



# **Kumpulan Karya Tulis Ilmiah “Keselamatan Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”**

## **Penyunting**

Dr. Ir. Muji Indarwanto, MM, MT

Dr (C) Drs, Ir. Edison Hatoguan Manurung, ST, MT, MM, MH

Ir. Sarjono Puro, MT

Endang Prijatna, ST, IPM

## **Editor**

Ir. H. Nasrun Effendi, MT

**Hak Cipta Buku Kemenkum dan HAM Nomor : 000330476**





## **Kumpulan Karya Tulis Ilmiah “Kesemalatan Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”**

vi + 410 hlm.; 15,5 x 23 cm

---

**ISBN : 978-623-5770-35-2**

**Penyunting** : Muji Indarwanto, Edison Hatoguan  
Manurung, Sarjono Puro, Endang  
Priyatna

**Editor** : Nasrun Effendi

**Tata Letak** : Fidy Arie Pratama

**Desain Sampul** : Farhan Saefullah

**Cetakan 1** : Februari 2022

Copyright © 2022 by Penerbit Insania  
All rights reserved

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang No 19 Tahun 2002.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektrik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

### **Isi di luar tanggung jawab percetakan**

Penerbit Insania  
Grup Publikasi Yayasan Insan shodiqin Gunung Jati  
Anggota IKAPI  
Jl. Evakuasi, Gg. Langgar, No. 11, Kalikebat Karyamulya, Kesambi,  
Cirebon Telp. 085724676697  
e-mail: [penerbit.insania@gmail.com](mailto:penerbit.insania@gmail.com)  
Web : <http://insaniapublishing.com>



## KATA PENGANTAR

"Alhamdulillah Puji syukur Kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Karunia & Rahmat Nya, sehingga berhasil dalam menyusun buku Lomba Karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi dengan judul Keselamatan Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia. Buku ini juga diharapkan dapat memberikan sebuah petunjuk secara umum, sehingga pola pikir dalam melaksanakan rangkaian kegiatan lomba karya tulis ilmiah dapat lebih terarah dan terukur sesuai jadwal yang telah ditetapkan semestinya.

Asosiasi Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (AK3L) sebagai salah satu Asosiasi Profesi Terakreditasi memiliki peran sebagai asosiasi pendukung kebijakan Pemerintah dan LPJK dalam pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) terutama di sub sektor Keselamatan Konstruksi. "Dengan selesainya pada penulisan buku ini, Kami sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, telah berkenan membantu dalam proses penyusunan hingga buku ini berhasil diselesaikan "

Akhir kata, Kami menyadari bahwa buku yang telah disusun ini, masih mempunyai banyak kekurangan, baik dalam gaya bahasa ataupun teknik penulisan. Oleh karena itu, Kami sangat senang agar



para pembaca mau memberikan kritik dan saran, agar buku ini dapat diperbaiki untuk menyempurnakannya” Dan semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa/mahasiswi khususnya dan bagi semua pihak dari segala lapisan yang membutuhkan.

Jakarta, September 2021



Ketua Umum DPP AK3L  
Ir. H. Nasrun Effendi, MT



## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar</b>	iii
<b>Daftar Isi</b>	v
<b>BAB 1 Pedoman Lomba Karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi Tingkat Perguruan Tinggi</b>	1
A. Pengantar	1
B. Penjelasan Umum	3
C. Persyaratan dan Petunjuk Penulisan Karya Ilmiah	5
D. Rambu-Rambu Penulisan	12
<b>BAB II <i>Term Of Reference</i> Karya Ilmiah Keselamatan Konstruksi Tingkat Perguruan Tinggi</b>	31
A. Latar Belakang	31
B. Nama Kegiatan	32
C. Tema Lomba	32
D. Tujuan	32
E. Target Peserta	33
F. Jadwal Pelaksanaan	33
G. Kegiatan dan Tempat Pelaksanaan	34
H. Syarat Peserta	34
I. Prosedur Perlombaan	35
J. Ketentuan Perlombaan	36
K. Kriteria Penilaian	37
<b>BAB III Laporan LKTI Juri Kehormatan</b>	39
<b>BAB IV Juara 1 Karya Tulis Ilmiah “Keselamatan Konstruksi Dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”</b>	48
<b>BAB V Juara 2 Karya Tulis Ilmiah “Keselamatan Konstruksi Dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”</b>	65



---

<b>BAB VI Juara 3 Karya Tulis Ilmiah “Keselamatan Konstruksi Dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”</b>	<b>80</b>
<b>BAB VII Finalis 10 Besar Karya Tulis Ilmiah “Keselamatan Konstruksi Dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”</b>	<b>93</b>
<b>BAB VII Seluruh Peserta Karya Tulis Ilmiah “Keselamatan Konstruksi Dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”</b>	<b>233</b>
<b>Profil Penyunting</b>	<b>410</b>
<b>Profil Editor</b>	<b>415</b>

---



# **BAB I**

## **PEDOMAN LOMBA KARYA TULIS ILMIAH KESELAMATAN KONSTRUKSI TINGKAT PERGURUAN TINGGI**

### **TEMA**

#### **"KESELAMATAN KONSTRUKSI DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR INDONESIA"**

#### **A. Pengantar**

Asosiasi Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (AK3L) berdiri pada tanggal 11 November 2008, dan memiliki wilayah provinsi sebanyak 20 Dewan Pengurus Daerah serta terdaftar di Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi (LPJK) sebagai salah satu Asosiasi Profesi Jasa Konstruksi. AK3L hingga kini telah dan akan selalu siap memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk kegiatan seminar, pendidikan, pelatihan, bimbingan teknis, workshop berupa program pembinaan keprofesian berkelanjutan (PPKB) serta pengembangan peraturan perundangan dan standar terkait keselamatan konstruksi yang diprogramkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat,



Kementerian Tenaga Kerja, maupun instansi pemerintah dan swasta lainnya.

Keselamatan Konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung Pekerjaan Konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik, harta benda, material, peralatan, konstruksi dan lingkungan.

Penerapan keselamatan kerja di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja Undang-Undang Nomor 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan dan Undang-Undang Nomor 2 tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, yang mewajibkan penerapan keselamatan kerja dalam segala tempat kerja, baik di darat, tanah, di permukaan air, di dalam air, maupun di udara, yang berada di dalam wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia.

Keselamatan konstruksi sangat diperlukan untuk memperoleh hasil pekerjaan yang optimal, dan merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan disamping pemenuhan target produksi dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan serta tidak dapat terlepas satu dengan lainnya. Ketiga aspek tersebut tidak dapat berdiri sendiri, melainkan suatu kesatuan yang saling terkait dan juga memiliki peran strategis. Keselamatan konstruksi yang



mendukung terhadap aspek keselamatan menjadi elemen penting dalam pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Sistem manajemen yang efektif dapat dibuat oleh pihak manajemen namun keberhasilannya tergantung persepsi pekerja terhadap nilai-nilai keselamatan. Sehingga keberadaan program saja tidak cukup untuk menghadirkan kondisi keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang optimal pada suatu perusahaan.

Lomba karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi ini merupakan sebuah kompetisi karya tulis berdasarkan data dan informasi yang diperoleh, dengan adanya kegiatan ini diharapkan mahasiswa/i mendapat gambaran besar tentang keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang akan dihadapi ketika mereka bekerja di bidang konstruksi dan infrastruktur dengan tema “Keselamatan Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”.

## **B. Penjelasan Umum**

Lomba Karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa/i dalam menuangkan pemikiran sesuai standar penulisan jurnal ilmiah. Dengan kegiatan ini diharapkan mampu mengantarkan



peserta kepada keterampilan atau kemahiran menulis. Melalui kemahiran tersebut peserta secara runtut mampu menguraikan suatu permasalahan sehingga mendorong perlunya usaha penyelesaian atau pencarian solusi dengan tujuan tertentu, kaitannya dengan usaha yang mungkin telah dilakukan orang lain. Di samping itu peserta disertai dengan kemampuan menguraikan landasan teori yang terkait dengan permasalahan yang dibahas, serta ketajaman pembahasan dan menganalisis hasil yang telah dilakukan.

Lomba Karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi merupakan wahana mahasiswa/i dalam berlatih menuliskan ide-ide kreatif sebagai respon intelektual atas persoalan-persoalan aktual yang dihadapi masyarakat. Ide tersebut seyogyanya unik, kreatif dan bermanfaat sehingga idealisasi kampus sebagai pusat solusi dapat menjadi kenyataan. Sebagai calon intelektual muda, mahasiswa/i umumnya cenderung pandai mengungkapkan fakta-fakta sosial, namun melalui lomba karya tulis ilmiah ini, tingkat nalar mahasiswa/i tidak hanya dituntut sampai sebatas mengekspos fakta tetapi justru harus mampu memberi atau menawarkan solusi. Dampak lain yang ingin dicapai melalui program ini ialah adanya diseminasi hasil kegiatan dan peserta mampu memberikan



kontribusi terhadap kemajuan ilmu dan teknologi atau manfaat lain bagi masyarakat.

## **C. Persyaratan dan Petunjuk Penulisan Karya Ilmiah**

### **1. Persyaratan Administratif**

- a) Peserta lomba terdiri dari mahasiswa/i aktif tingkat D3, D4, S1 Perguruan Tinggi negeri maupun swasta di Indonesia dan dapat dibuktikan dengan identitas resmi (KTM) baik Perorangan maupun sebagai Tim.
- b) 1 (satu) tim beranggotakan maksimal 3 (tiga) orang peserta.
- c) Tiap peserta hanya boleh terdaftar dalam 1 (satu) tim.
- d) Peserta dalam 1 (satu) tim harus berasal dari perguruan tinggi yang sama.
- e) Anggota tim yang terdaftar tidak dapat digantikan dengan alasan apapun.
- f) Peserta dalam 1 (satu) tim diperbolehkan untuk berasal dari angkatan yang berbeda.
- g) Peserta wajib mencantumkan nomor telepon dan email yang mudah dan dapat dihubungi.
- h) Peserta wajib mengikuti semua tahapan yang telah ditentukan oleh panitia. Karya Tulis diserahkan dalam bentuk softcopy dengan format pdf. Foto dan gambar disampaikan dalam folder terpisah (lampiran). Format dan



gambar yang disarankan adalah dalam format JPG, untuk foto bisa berasal dari kamera digital atau dalam bentuk digital menggunakan scanner.

- i) Untuk setiap file yang disertakan, diharuskan memberi nama yang menggambarkan isi dari file tersebut.
- j) Menyertakan Lembar Pernyataan (terlampir), bila tidak ada dianggap gugur.

## 2. Persyaratan Penulisan

- a) Naskah yang pernah memenangkan suatu lomba penulisan ilmiah tidak berhak lagi diajukan dalam lomba ini.
- b) Naskah ditulis menggunakan aplikasi pengolah kata Microsoft Word dan disampaikan dalam bentuk softcopy dengan format pdf.
- c) Naskah ditulis minimal 8 (delapan) dan maksimal 15 (lima belas) halaman termasuk abstrak, daftar pustaka, dan lampiran. Karya Tulis yang tidak sesuai dengan ketentuan tersebut dinyatakan gugur.
- d) Naskah terdapat referensi lokal dan asing minimal 10 (sepuluh) penulis.



- e) Referensi lokal dan asing yang digunakan sebaiknya tidak lebih dari 10 (sepuluh) tahun.
- f) Bahasa Indonesia yang digunakan hendaknya baku dengan tata bahasa dan ejaan yang disempurnakan, sederhana, jelas, satu kesatuan, mengutamakan istilah yang mudah dimengerti, tidak menggunakan singkatan seperti “tdk”, “tsb”, “yg”, “dgn”, “sbb”, “dll”.

### 3. Sifat dan Isi Tulisan

Sifat dan isi karya harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- a) Original. Karya bersifat asli (bukan jiplakan) dan harus bebas dari unsur-unsur plagiarisme serta belum pernah dipublikasikan.
- b) Kritis Karya berisi telaah kritis terhadap suatu permasalahan dan isu mutakhir atau aktual yang didukung oleh argumentasi ilmiah.
- c) Kreatif, Inovatif, dan Aplikatif.
  - i) Karya berisi gagasan atau ide kreatif dan inovatif yang menawarkan solusi atau mengantisipasi suatu permasalahan yang telah, sedang atau diduga berkembang di



masyarakat yang merupakan hasil pemikiran terbuka atau divergen.

- ii) Solusi yang dikemukakan hendaknya memiliki landasan teori yang jelas dan realistis untuk diaplikasikan dalam kehidupan nyata.
- d) Logis dan Sistematis
  - i) Tiap langkah penulisan karya dirancang dengan sistematika yang jelas dan runtut.
  - ii) Tulisan didukung oleh data atau informasi terpercaya dan dapat dipertanggungjawabkan atau dibuktikan kebenarannya.
  - iii) Pada dasarnya hasil karya memuat unsur-unsur identifikasi masalah, analisis sintesa yang menghasilkan solusi masalah, kesimpulan dan rekomendasi.
  - iv) Isi tulisan berdasarkan telaah pustaka dan atau hasil pengamatan atau interview, tetapi bukan hasil eksperimental (yaitu penelitian yang memberikan perlakuan pada objek yang diamati).
- e) Objektif dan tidak mengandung unsur SARA. Tulisan tidak bersifat emosional atau tidak menonjolkan permasalahan subjektif.
- f) Materi Karya Tulis Materi yang ditulis tidak harus sejalan dengan bidang ilmu yang sedang



ditekuni penulis/mahasiswa. Kesempatan ini diberikan kepada mahasiswa yang memiliki ide kreatif dan mampu menuangkannya dalam bentuk tulisan, walaupun yang bersangkutan tidak sedang belajar secara formal di bidang tersebut. Materi karya tulis merupakan isu mutakhir atau aktual.

#### 4. Petunjuk Penulisan/Pengetikan

- a) Naskah diketik 1,5 spasi kecuali abstrak pada halaman berukuran A4 dengan font 12, times new roman, jarak pengetikan 4 cm dari samping kiri, 3 cm dari samping kanan, 3 cm dari batas atas dan 3 cm dari batas bawah
- b) Cara penulisan Bab dan Sub-bab tidak menggunakan sistem numeral, artinya tidak ada penomoran Bab dan Sub-bab. Penulisan bab baru mengikuti bab sebelumnya dengan jarak 18 point antara judul bab dengan baris terakhir bab sebelumnya (tidak berganti halaman baru).
- c) Judul artikel diketik menggunakan huruf besar (capital) dengan font style bold (cetak tebal) dimulai dari sebelah kiri tanpa digaris-bawahi
- d) Judul Bab diketik menggunakan huruf besar (capital) dengan cetak tebal (font style bold)



dimulai dari sebelah kiri tanpa digaris-bawahi.

- e) Judul Sub-bab ditulis dengan cetak tebal (font style bold), dimulai dari sebelah kiri, huruf pertama setiap kata ditulis dengan huruf besar (capital), kecuali kata-kata tugas, seperti preposisi (“di”, “ke”, “dari”, “yang”, “antara”, “pada”, “untuk”, “tentang”, “dengan”); kata sambung (“dan”, “atau”, “sejak”, “setelah”, “karena”).
- f) Judul anak sub-bab ditulis dengan cetak miring (font style italic) dimulai dari sebelah kiri, huruf pertama setiap kata ditulis dengan huruf besar (capital), kecuali kata-kata tugas, seperti preposisi (“di”, “ke”, “dari”, “yang”, “antara”, “pada”, “untuk”, “tentang”, “dengan”); kata sambung (“dan”, “atau”, “sejak”, “setelah”, “karena”).
- g) Jarak pengetikan antara Bab dan Sub-bab 12 point, antara Sub-bab dan kalimat dibawahnya 6 point.
- h) Alinea baru diketik menjorok ke dalam (diberi indentation) sebanyak 7-8 karakter (sekitar 1,25 cm).
- i) Abstrak dan Daftar Pustaka diketik 1 (satu) spasi. Khusus abstrak ditulis menggunakan



cetak miring (font style italic). Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.

- j) Nama penulis beserta alamat institusinya diketik tepat di bawah judul artikel dengan jarak 6 point.
- k) Bagian kelengkapan administratif yang meliputi halaman judul, nama penulis,
- l) halaman pengesahan serta kata pengantar apabila ada, diberi nomor halaman menggunakan angka romawi kecil dan diketik di sebelah kanan bawah (i,ii,iii dan seterusnya).
- m) Bagian utama (naskah artikel) diberi nomor halaman menggunakan angka yang dimulai dengan nomor halaman 1 (satu) dan diketik di sebelah kanan atas dengan jarak 3 cm dari tepi kanan dan 1,5 cm dari tepi atas.
- n) Tabel diberikan informasi sumber dan tahun serta judul dengan penomoran tabel sesuai dengan urutan kemunculannya dalam naskah. Judul tabel ditulis di atas tabel dengan nomor tabel menggunakan angka
- o) Gambar baik dalam bentuk grafik maupun foto diberikan informasi sumber dan tahun serta judul dengan penomoran gambar sesuai dengan urutan kemunculannya dalam naskah. Judul gambar ditulis di bawah



gambar dengan nomor gambar menggunakan angka.

- p) Hindari penggunaan warna dalam gambar, gunakan teknik grayscale untuk mengemulsi warna atau diagram, dan gunakan pola/pattern untuk menggantikan warna dalam grafik garis ataupun diagram.

#### **D. Rambu-Rambu Penulisan**

- 1. Sistematika Penulisan.** Sistematika penulisan hendaknya berisi rancangan yang teratur sebagai berikut :

Bagian Awal

- a. Halaman Judul
  - i. Judul diketik dengan huruf besar, hendaknya ekspresif, sesuai dan tepat dengan masalah yang ditulis dan tidak membuka peluang untuk penafsiran ganda.
  - ii. Nama Penulis dan Nomor Induk Mahasiswa/i ditulis dengan jelas.
  - iii. Perguruan tinggi asal ditulis dengan jelas.
  - iv. Tahun penulisan
- b. Kata Pengantar
- c. Daftar Isi dan daftar lain yang diperlukan seperti gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran



- d. Abstrak karya tulis disusun maksimum 1 (satu) halaman yang mencerminkan isi keseluruhan karya tulis, mulai dari latar belakang, tujuan, landasan teori yang mendukung, metoda penulisan, pembahasan, kesimpulan dan rekomendasi.
2. Pendahuluan Bagian Pendahuluan berisi hal-hal sebagai berikut :
    - a. Latar Belakang yang berisi uraian tentang alasan mengangkat gagasan menjadi karya tulis (dilengkapi dengan data atau informasi yang mendukung).
    - b. Tujuan dan Manfaat yang ingin dicapai.
  3. Gagasan Uraikan tentang :
    - a) Kondisi kekinian pencetus gagasan (diperoleh dari bahan bacaan, wawancara, observasi, imajinasi yang relevan)
    - b) Solusi yang pernah ditawarkan atau diterapkan sebelumnya untuk memperbaiki melalui gagasan yang diajukan
    - c) Pihak-pihak yang dipertimbangkan dapat membantu meng implementasikan gagasan sehingga tujuan atau perbaikan yang diharapkan dapat tercapai.



#### 4. Kesimpulan

- a) Gagasan yang diajukan
- b) Teknik implementasi yang akan dilakukan
- c) Prediksi hasil yang akan diperoleh (manfaat dan dampak gagasan).

#### 5. Bagian Akhir

a. Daftar Pustaka ditulis untuk memberi informasi sehingga pembaca dapat dengan mudah menemukan sumber yang disebutkan. b.

Daftar Riwayat Hidup (biodata atau curriculum vitae) peserta mencakup Nama lengkap

Tempat dan tanggal lahir Karya-karya ilmiah yang pernah dibuat Penghargaan-penghargaan yang pernah diraih.

- c. Lampiran jika diperlukan, seperti : foto / dokumentasi, data dan informasi lainnya yang mendukung isi tulisan



**a. Format Kulit Muka**

**FORMAT KULIT MUKA KARYA TULIS ILMIAH  
PERORANGAN**



**(JUDUL USULAN KARYA TULIS ILMIAH)**

**Diusulkan oleh**

.....

**NIM**

.....

**NAMA PERGURUAN TINGGI**

**KOTA  
TAHUN 2021**



**FORMAT KULIT MUKA KARYA TULIS ILMIAH  
T I M**



**(JUDUL USULAN KARYA TULIS ILMIAH)**

**Diusulkan oleh**

1..... **NIM**.....

2..... **NIM**.....

3..... **NIM**.....

**NAMA PERGURUAN TINGGI**

**KOTA  
TAHUN 2021**



## **Struktur Penulisan**

Struktur penulisan karya tulis ilmiah terdiri dari komponen berikut

- I. JUDUL
- II. NAMA PENULIS (termasuk alamat/ nama institusi)
- III. ABSTRAK (Latar Belakang, Tujuan, Metode, Hasil, Kesimpulan, Kata Kunci)
- IV. PENDAHULUAN (Persoalan yang mendasari pelaksanaan, Uraian dasar-dasar keilmuan yang mendukung, Kemutakhiran substansi pekerjaan)
- V. TUJUAN (Menemukan teknik/konsep/metode sebagai jawab atas persoalan)
- VI. METODE (Kesesuaian dengan Persoalan yang akan diselesaikan, Pengembangan metode baru, Penggunaan metode yang sudah ada)
- VII. HASIL DAN PEMBAHASAN (Kumpulan dan kejelasan penampilan data, Proses/teknik pengolahan data, Ketajaman analisis dan sintesis data, Perbandingan hasil dengan hipotesis atau hasil sejenis sebelumnya)
- VIII. KESIMPULAN (Tingkat ketercapaian hasil dengan tujuan)



IX. DAFTAR PUSTAKA (Ditulis sesuai dengan peraturan Harvard style)

Penjelasan Struktur Penulisan

<b>JUDUL</b>	Judul tulisan hendaknya menggambarkan isi pokok tulisan secara ringkas dan jelas
<b>NAMA PENULIS</b>	Nama-nama penulis dituliskan tepat dibawah judul, disertai dengan alamat, institusi penulis, serta catatan kaki untuk penulis korespondensi
<b>ABSTRAK</b>	Abstrak berisi tidak lebih dari 250 kata dan merupakan intisari seluruh tulisan yang meliputi: latar belakang, tujuan, metode, hasil dan kesimpulan. Di bawah abstrak disertakan 3-5 kata kunci ( <i>key words</i> ). Abstrak ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Inggris.
<b>PENDAHULUAN</b>	Pendahuluan merupakan gambaran umum dari observasi awal dan fenomena



	<p>mengenai topik yang diangkat. Latar belakang, rumusan, tujuan dari kegiatan (penelitian, pengabdian, atau yang lainnya) serta manfaat untuk waktu yang akan datang ditunjukkan dalam pendahuluan. Dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka, pandangan singkat dari para penulis/peneliti lain yang pernah melakukan pembahasan topik terkait dapat dikemukakan di sini untuk menerangkan kemutakhiran substansi pekerjaan</p>
<b>METODE</b>	<p>Secara umum, metode berisi tentang bagaimana Observasi</p>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<p>dilakukan termasuk waktu, lama, dan tempat dilakukannya observasi, bahan dan alat yang digunakan, metode untuk memperoleh data/informasi, serta cara</p>



	<p>pengolahan data dan analisis yang dilakukan. Metode harus dijelaskan secara lengkap agar peneliti lain dapat melakukan uji coba ulang. Acuan (referensi) diberikan pada metode yang kurang dikenal. Judul dari bab ini untuk kegiatan penelitian dapat diganti dengan <i>Metode Penelitian</i> atau <i>Bahan dan Metode</i>, namun dapat diberi judul lain bergantung pada kegiatan dan metodologi yang telah dilakukan sehingga penulis diberi kebebasan untuk memberi judul lain seperti <i>Pendekatan Teoritik</i> atau <i>Konsideran Percobaan</i>.</p> <p><b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b></p> <p>Bagian ini menjelaskan tentang apa saja yang diperoleh dari observasi. Data dapat</p>
--	--



	<p>diringkas dalam bentuk tabel dan gambar. Tidak ada spekulasi dan interpretasi dalam bagian ini, yang ada hanya fakta. Umumnya berisi uraian observasi yang telah dilakukan, terutama dalam konteks yang berhubungan dengan apa yang pernah dilakukan oleh orang lain. Interpretasi dan ketajaman analisis dari penulis terhadap hasil yang diperoleh dikemukakan di sini, termasuk pembahasan tentang pertanyaan-pertanyaan yang timbul dari hasil observasi serta dugaan ilmiah yang dapat bermanfaat untuk kelanjutan bagi penelitian mendatang. Pemecahan masalah yang berhasil dilakukan, perbedaan dan persamaan dari hasil pengamatan terhadap informasi yang ditemukan dalam</p>
--	--



	berbagai pustaka (penelitian terdahulu) perlu mendapatkan catatan disini. Hasil dan pembahasan hendaknya menjadi satu kesatuan, dan tidak dipisah menjadi sub-bab sendiri.
<b>KESIMPULAN</b>	Kesimpulan bukan merupakan pengulangan dari hasil analisis dan merupakan bagian akhir tulisan yang membawa pembaca keluar dari pembahasan. Secara umum kesimpulan menunjukkan jawaban atas tujuan yang telah dikemukakan dalam pendahuluan.
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	Apabila memang ada pihak yang telah membantu dalam kegiatan yang dilakukan, maka ucapan terima kasih dapat disampaikan di sini.
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	Daftar pustaka berisi informasi tentang sumber pustaka yang



	telah dirujuk dalam tubuh tulisan. Untuk setiap pustaka yang dirujuk dalam naskah harus muncul dalam daftar pustaka, begitu juga sebaliknya setiap pustaka yang muncul dalam daftar pustaka harus pernah dirujuk dalam tubuh tulisan. Format perujukan pustaka mengikuti <i>Harvard style</i> .
--	---

### **Penulisan Daftar Pustaka Sistem *Harvard* (author-date-style)**

System *Harvard* menggunakan nama penulis dan tahun publikasi dengan urutan pemunculan berdasarkan nama penulis secara alfabetis. Publikasi dari penulis yang sama dan dalam tahun yang sama ditulis dengan cara menambahkan huruf a, b, atau c dan seterusnya tepat dibelakang tahun publikasi (baik penulisan dalam daftar pustaka maupun sitasi dalam naskah tulisan). Alamat internet ditulis menggunakan huruf *italic* (cetak miring). Terdapat banyak varian dari system *Harvard* yang digunakan dalam berbagai jurnal didunia



### **Contoh Penulisan Daftar Pustaka :**

- Abidin, A & Hassan (2012) *Innovation Strategies, Performance Diversity and Development: An Empirical Analysis in Iran Construction and Housing Industry. Construction Management and Economics*, 19(5), 503-510
- Abidin, A & Hassan (2014) *Competitive Strategy and Performance of Quantity Surveying Firms in Malaysia. Construction Management and Economics*, 19(5), 503-510
- Acquaah, M & Agyapong, A (2015) *The Relationship Between Competitive Strategy and Firm Performance in Micro and Small Business in Ghana: The Moderating Role of Managerial and Marketing Capabilities. Africa Journal of Management*, Vo; I No.2, pp 172-193

### **Contoh melakukan perujukan sumber pustaka dalam naskah tulisan :**

Menurut *Drew* (2011) Kinerja organisasi adalah gambaran tingkat pencapaian pelaksanaan tugas dalam organisasi untuk mewujudkan tujuan, visi dan misi organisasi. Kemudian *Sarrico et al* (2011) menjelaskan bahwa kinerja organisasi adalah perencanaan strategis,



arah organisasi, proses anggaran keuangan, pengembangan karyawan dan program peningkatan penghargaan seperti tingkat gaji atau upah, imbalan dan promosi. *Gouda et al* (2013) mengatakan bahwa organizational performance \*kinerja organisasi adalah kondisi yang di informasikan kepada pihak tertentu tentang pencapaian tingkat organisasi dihubungkan dengan visi dan misi yang diemban organisasi serta mengetahui dampak positif dan negatif dan kebijakan operasional yang dipilih.



**c. Format Pernyataan**

**LEMBAR PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

- a. Nama Lengkap :
- b. Nomor KTP / NIK :
- c. Alamat Tinggal :
- d. Asal Perguruan Tinggi :
- e. Nomor Induk Mahasiswa :
- f. Nomor Hp :

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ilmiah dengan judul :

.....  
.....  
.....  
.....

Adalah benar-benar hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari karya tulis orang lain serta belum pernah dikompetisikan dan/atau dipublikasikan dalam bentuk apapun. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi berupa diskualifikasi dari kompetisi.

Demikian Lembar Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana diperlukan.

.....2021

Yang  
menyatakan  
Materai  
10.000

.....  
(Nama lengkap)



## 4 PENILAIAN DAN PENGHARGAAN

### 4.1 Kriteria Penilaian

- **KRITERIA PENILAIAN (NASKAH)**

No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Skor	Nilai (Bobot x Skor)
1.	<b>Format Naskah:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tata tulis : ukuran halaman, tipografi, kerapihan ketik, tata letak, jumlah halaman.</li> <li>• Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar.</li> <li>• Kesesuaian format penulisan yang tercantum di panduan.</li> </ul>	10		
2.	<b>Kreativitas Gagasan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreatif, inovatif, keunikan dan bermanfaat bagi masyarakat.</li> <li>• Keaslian gagasan.</li> <li>• Kejelasan pengungkapan ide, sistematika pengungkapan ide.</li> </ul>	25		
3.	<b>Topik yang Dikemukakan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesesuaian judul dengan tema, topik, dan isi karya tulis.</li> <li>• Aktualitas topik dan fokus analisis yang dipilih.</li> </ul>	10		
4.	<b>Data dan Sumber Informasi:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesesuaian sumber informasi dengan gagasan yang ditawarkan.</li> <li>• Akurasi, integrasi dan aktualisasi data dan informasi.</li> </ul>	15		
5.	<b>Analisis – Sintesis dan Kesimpulan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemampuan menganalisis dan mensintesis.</li> <li>• Kemampuan menyimpulkan.</li> <li>• Kemampuan memprediksi dan mentransfer gagasan untuk dapat diadopsi atau hasil implementasi gagasan.</li> </ul>	40 (20) (10) (10)		
<b>Total</b>		100		



### **Ketentuan Penilaian**

1. Penilaian karya tulis ilmiah dilakukan oleh tim juri. Adapun kriteria dan jumlah Tim Juri ditentukan oleh panitia “(lomba karya tulis ilmiah bagi mahasiswa/i seluruh Indonesia)”.
2. Tim Juri minimal berjumlah 3 (tiga) orang yang terdiri dari *Stakeholders* Jasa Konstruksi.
3. Setiap Tim Juri berpedoman pada buku pedoman yang telah dikeluarkan atau diterbitkan oleh Panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah ini
4. Peserta akan didiskualifikasi apabila menyerahkan naskah melebihi batas waktu yang telah ditetapkan panitia. Bagi peserta yang berhasil lolos seleksi akan diberikan piagam penghargaan oleh panitia.
5. Penilaian dilakukan melalui 1 (satu) tahap yaitu Penilaian Naskah Karya Tulis Ilmiah dan untuk yang lolos 10 (sepuluh) besar melalui 2 (dua) tahap yaitu Penilaian Naskah Karya Tulis Ilmiah dan Wawancara.
6. Seluruh penilaian diserahkan sepenuhnya pada Tim Juri dan sesuai dengan aturan yang telah ditentukan
7. Panitia tidak melayani surat-menyurat berkenaan dengan keputusan Tim Juri.



8. Keputusan Tim Juri bersifat final dan tidak dapat diganggu gugat
9. Naskah karya tulis ilmiah yang dikirimkan menjadi hak milik panitia.
10. Ketentuan lain yang belum tercantum dalam aturan perlombaan ini akan ditentukan kemudian

### **Hadiah**

Juara I : Piala tetap, Piagam, dan uang tunai sebesar Rp 1.500.000,-.

Juara II : Piala tetap, Piagam, dan uang tunai sebesar Rp 1.000.000,-.

Juara III : Piala tetap, Piagam, dan uang tunai sebesar Rp 500.000,-.

### **INFORMASI DAN KETERANGAN**

DPP AK3L

Asosiasi Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan  
Jalan Cipinang Kebembem I No.2A, Cipinang – Jakarta Timur

#### **Contact Person :**

Segala pertanyaan yang berhubungan dengan teknis perlombaan dapat langsung menghubungi : Olga Rozario 0812-8832-1552 (WA)

Endang Prijatna 0813-1626-6630 (WA)



## JADWAL KEGIATAN

<b>Kegiatan</b>	<b>Waktu Pelaksanaan</b>	<b>KETERANGAN</b>
Pengumuman Lomba	3 Februari 2021	Media Sosial dan Media Online
Pendaftaran Peserta	3 Februari - 28 Februari 2021	Email Panitia
Pembagian Pedoman Lomba	1 Maret – 5 Maret 2021	Email Peserta
Workshop Penulisan Karya Tulis Ilmiah	3 Maret 2021	Zoom, Media Sosial dan Media Online
Batas Akhir Pengumpulan	31 Maret 2021 Pukul 23.59 WIB	Email Panitia
Pengumuman Finalis 10 Besar	14 April 2021	Zoom, Media Sosial dan Media Online
Presentasi Babak Final	17 April 2021	Zoom
Pengumuman Pemenang	28 April 2021	Zoom, Media Sosial dan Media Online



## BAB II

### *TERM OF REFERENCE*

# KARYA ILMIAH KESELAMATAN KONSTRUKSI TINGKAT PERGURUAN TINGGI

#### A. Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja **Konstruksi** yang selanjutnya disebut **K3 Konstruksi** adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan **konstruksi**.

Keselamatan kerja sangat diperlukan untuk memperoleh hasil pekerjaan yang optimal, dan merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan disamping pemenuhan target produksi dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan serta tidak dapat terlepas satu dengan lainnya. Ketiga aspek tersebut tidak dapat berdiri sendiri, melainkan suatu kesatuan yang saling terkait dan juga memiliki peran strategis.

Lomba karya tulis ilmiah K3 Konstruksi ini merupakan sebuah kompetisi karya tulis berdasarkan data dan informasi yang diperoleh, dengan adanya kegiatan ini diharapkan mahasiswa dari bidang



konstruksi mendapat gambaran besar tentang Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi yang akan dihadapi ketika mereka bekerja di bidang konstruksi dan infrastruktur.

Dari kegiatan ini peserta akan mendapat Pedoman Lomba untuk dijadikan acuan penyusunan karya tulis ilmiah, dari peserta yang masuk 10 besar juga harus mempresentasikan dari karya tulis ilmiah yang telah dikirim, dari sini para peserta yang merupakan mahasiswa/i diharapkan dapat mengetahui bagaimana mereka mengaplikasikan ilmu yang telah mereka pelajari di bangku perkuliahan

## **B. Nama Kegiatan**

Lomba Karya Tulis Ilmiah K3 Konstruksi

## **C. Tema Lomba**

Budaya K3 Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur di Indonesia

## **D. Tujuan**

1. Sebagai sarana memperkenalkan mahasiswa/i bidang konstruksi tentang budaya K3 di dunia kerja.



2. Melatih dan mengasah kemampuan mahasiswa/i bidang konstruksi dalam penyusunan dokumen K3
3. Mengembangkan kreatifitas mahasiswa mahasiswa/i untuk penyusunan strategi dan metode pelaksanaan pembangunan yang efektif dan efisien dengan tetap selalu mengutamakan K3.
4. Sebagai media untuk saling bertukar informasi tentang K3 antar mahasiswa/i bidang konstruksi seluruh Indonesia
5. Mengembangkan jiwa kompetisi antar mahasiswa/i bidang konstruksi
6. Menjaln Tali silaturahmi antar mahasiswa/i dan di bidang kontruksi seluruh Indonesia.

#### **E. Target Peserta**

“Lomba Karya Tulis Ilmiah K3 Konstruksi” ini merupakan lomba yang terbuka untuk mahasiswa/i di bidang kontruksi baik dari negeri maupun swasta seluruh Indonesia.

#### **F. JADWAL PELAKSANAAN**

Waktu Kegiatan

Hari/Tanggal : 1 Februari 2021 s/d 28 April 2021



Pukul : 09.00 WIB – SELESAI

Tempat : Aplikasi Daring melalui Zoom

### G. Kegiatan Dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	KETERANGAN
Pengumuman Lomba	1 Februari 2021	Media Sosial dan Media Online
Pendaftaran Peserta	1 Februari - 28 Februari 2021	Email Panitia
Pembagian Pedoman Lomba	1 Maret – 5 Maret 2021	Email Peserta
Batas Akhir Pengumpulan	31 Maret 2021 Pukul 23.59 WIB	Email Panitia

### H. Syarat Peserta

- Peserta lomba terdiri dari mahasiswa/i aktif tingkat D3, D4, S1 Fakultas Teknik perguruan tinggi negeri maupun swasta di Indonesia dan dapat dibuktikan dengan identitas resmi (KTM)
- Peserta wajib mencantumkan nomor telepon dan email yang mudah dan dapat dihubungi.
- Peserta wajib mengikuti semua tahapan yang telah ditentukan oleh panitia



## I. Prosedur Perlombaan

- a. Peserta lomba dikenakan biaya pendaftaran :  
Mahasiswa/i sebesar Rp 25.000,00

Biaya pendaftaran dapat dikirim via transfer melalui: Bank Mandiri a/n Asosiasi Keselamatan Kesehatan Kerja

- b. Peserta diwajibkan untuk mengkonfirmasi bukti pembayaran dan Kartu Tanda Mahasiswa/i (KTM) sebelum mendapat Pedoman Lomba.
- c. Kelengkapan administrasi perlombaan :
  - i. Formulir pendaftaran yang telah diisi
  - ii. Scan bukti pembayaran uang pendaftaran (dengan format\*.jpg)
  - iii. Foto formal tiap peserta lomba, berwarna merah dengan ukuran 3x4 (ditempel di formulir pendaftaran)
  - iv. Scan Kartu Tanda Mahasiswa/i (KTM) tiap peserta (dengan format \*.jpg).
- d. Seluruh administrasi pendaftaran dikirimkan melalui link registrasi (.....) paling lambat 28 Februari 2021
- e. Subjek Lomba di kirim melalui email diisi dengan format:  
LOMBA Karya Tulis Ilmiah K3 - (asal Universitas/SMK)\_(**NAMA PESERTA**)



Contoh:

LOMBA Karya Tulis Ilmiah K3 - UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH JAKARTA\_ILYAS  
RIDWAN

Setelah mengirimkan kelengkapan administrasi, harap melakukan konfirmasi kepada panitia (*contact person*) yang tercantum pada poster.

- f. Panitia akan mengirimkan pedoman lomba untuk dikerjakan sesuai jadwal dan harus diterima oleh panitia paling lambat tanggal 5 Maret 2021 pukul 23.59 WIB .(Pengumpulan data via email: .....).
- g. Sepuluh (10) peserta terbaik yang dinyatakan lolos akan lanjut ke babak final. Pengumuman akan dipublikasikan pada tanggal 14 April 2021 melalui via email: .....), media sosial dan media online.
- h. Babak final berbentuk presentasi dan akan berlangsung pada tanggal 17 April 2021.
- i. Peserta yang melakukan kecurangan dalam bentuk melanggar ketentuan lomba ataupun kecurangan lainnya akan didiskualifikasi.
- j. Keputusan dewan juri dan panitia bersifat mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

## **J. Ketentuan Perlombaan**

- a. Original
- b. Kritis
- c. Kreatif, Inovatif, dan Aplikatif
- d. Logis dan Sistematis
- e. Objektif



f. Materi Karya Tulis

**K. Kriteria Penilaian**

1. Penilaian karya tulis ilmiah dilakukan oleh tim juri. Adapun kriteria dan jumlah tim juri ditentukan oleh panitia “(lomba karya tulis ilmiah bagi mahasiswa/I dan siswa/i seluruh Indonesia)”
2. Tim juri berjumlah 3 (tiga) orang yang terdiri dari Akademisi dan Praktisi
3. Setiap tim juri berpedoman pada buku pedoman yang telah dikeluarkan atau diterbitkan oleh Panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah ini
4. Peserta akan didiskualifikasi apabila menyerahkan naskah melebihi batas waktu yang telah ditetapkan panitia. Bagi peserta yang berhasil lolos seleksi akan diberikan piagam penghargaan oleh panitia
5. Penilaian dilakukan melalui 1 (satu) tahap yaitu hanya Penilaian Naskah Karya Tulis Ilmiah
6. Seluruh penilaian diserahkan sepenuhnya pada dewan juri dan sesuai dengan aturan yang telah ditentukan
7. Panitia tidak melayani surat-menyurat berkenaan dengan keputusan dewan juri
8. Naskah karya tulis ilmiah yang dikirimkan menjadi hak milik panitia.
9. Ketentuan lain yang belum tercantum dalam aturan perlombaan ini akan ditentukan kemudian.



10. Naskah karya tulis ilmiah yang dikirimkan menjadi hak milik panitia

**FORMULIR PENDAFTARAN  
LOMBA KARYA TULIS ILMIAH K3**

**MAHASISWA**

Nama Peserta : .....

Nama Perguruan Tinggi : .....

Alamat : .....

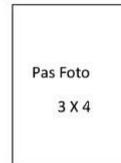
NIM /Angkatan : .....

TTL : .....

Alamat Rumah : .....

No HP : .....

Email : .....





# BAB III

## LAPORAN LKTI JURI

### KEHORMATAN



DEWAN PIMPINAN PUSAT  
ASOSIASI KESELAMATAN-KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN  
(AK3L)

Nomor : 026/SRT/DPP-AK3L/IV/2021 Jakarta, 15 April 2021  
Lampiran : 3 (tiga) berkas  
Perihal : Laporan Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Nasional – Perguruan Tinggi

Kepada Yth,  
Bapak Ir. Brawijaya, SE, ME, MS, Ph.D  
Kasubdit Keamanan dan Keselamatan Konstruksi, Kementerian PUPR  
Juri Kehormatan LKTI AK3L 2021  
di-  
Jakarta

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan laporan kegiatan Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Nasional – Perguruan Tinggi, dengan hasil sebagai berikut :

1. Peserta yang mendaftar sampai tanggal 31 Maret 2021 jam 23.59 WIB sebanyak 109 Peserta dari 40 Perguruan Tinggi sebagaimana terlampir.
2. Peserta yang menyerahkan Karya Tulis sebanyak 47 peserta dari 17 Perguruan Tinggi dan 7 peserta dinyatakan gugur karena tidak melampirkan Surat Pernyataan sebagaimana terlampir.
3. Tim Juri sudah melakukan penilaian pada hari Minggu tanggal 11 April dengan ketentuan unsur plagiarisme ditetapkan dibawah 30% dengan hasil sebagai berikut :
  - a. 13 peserta dari 10 Perguruan Tinggi yang unsur plagiarisme dibawah 30% sudah di nilai dan sudah ditetapkan Finalis 10 Besar yang akan maju ke babak presentasi sebagaimana terlampir.
  - b. 27 peserta dari 14 Perguruan Tinggi yang unsur plagiarisme-nya diatas 30%, dan tidak dilakukan penilaian.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, maka dengan ini kami sampaikan penjelasan sebagai berikut :

1. Presentasi Karya Tulis dari Finalis 10 Besar akan dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 17 April melalui aplikasi daring zoom dan tidak ada sesi tanya jawab kepada para finalis.
2. Hasil dari presentasi tersebut akan menentukan pemenang lomba untuk Juara 1, Juara 2, dan Juara 3 dimana untuk pembobotan nilainya, 2 Juri Kehormatan mempunyai bobot 60% dan 3 Juri lainnya 40%.



**DEWAN PIMPINAN PUSAT  
ASOSIASI KESELAMATAN-KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN  
(AK3L)**

3. Undangan presentasi, softcopy karya tulis Finalis 10 Besar dan Form penilaian akan segera kami kirimkan.
4. Pengumuman pemenang lomba akan diumumkan pada tanggal 28 April 2021.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian Bapak kami ucapkan terima kasih.

**DEWAN PIMPINAN PUSAT  
ASOSIASI KESELAMATAN KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN**

**Ir. H. Nasrun Effendi, MT**  
Ketua Umum



**Endang Prijatna, ST, IPM**  
Sekretaris Jenderal

Tembusan Yth.  
Tim Juri

No.	Timestamp	Perorangan / Tim	Nama	Asal Perguruan Tinggi	Nomor HP (Whatsapp)	Email
1	26/02/2021 18:54:41	Tim	Elza Adm	Universitas Indonesia	0857222506268	aburnaharindianjan@gmail.com
2	26/02/2021 19:54:41	Tim	Dian Ayu Widiar	POLITEKNIK NEGERI MALANG	0857222506268	ayoyasa@gmail.com
3	26/02/2021 22:05:17	Tim	Mirza Iwanda	UNJ	085729367569	mirzawandi04@gmail.com
4	26/02/2021 22:14:36	Tim	Yusuf Nur Hafidha	Universitas Tanjungpura	085729367569	yusufnurhafidha@gmail.com
5	26/02/2021 20:08:56	Tim	Imayah Nabila Putri Jun	Universitas Islam Sumatera Utara	085697018210	imayahnabilaputri@gmail.com
6	26/02/2021 9:04:31	Tim	Faris Bachlan Wibowo, Laretna Wuri Fari	Politeknik Pekerjaan Umum	085716223932	farishaj@gmail.com
7	27/02/2021 19:04:31	Tim	Kris Anjumaningrum Sakri	Universitas Kerdika Parahyangan	085716223932	krisanjumaningrum@gmail.com
8	27/02/2021 13:25:29	Tim	Fitria Nur Hafidha	Universitas Kerdika Parahyangan	085716223932	fitriahafidha@gmail.com
9	27/02/2021 13:25:29	Tim	Fitria Nur Hafidha	Universitas Kerdika Parahyangan	085716223932	fitriahafidha@gmail.com
10	27/02/2021 18:18:01	Perorangan	Rendi Bantari Chandrananditas	Universitas Pancasila	0853119060770	reduc2002@gmail.com
11	27/02/2021 21:13:54	Tim, Agrahara Spondra	Muhammad Rafi Wicaksono	Politeknik Negeri Semarang	081558030488	muhammadrafiwicaksono@gmail.com
12	27/02/2021 22:33:03	Tim	Gracia Riza Asyrid	Universitas Negeri Semarang (UN)	08532335509	graciaraiza@gmail.com
13	27/02/2021 22:33:03	Tim	Gracia Riza Asyrid	Universitas Negeri Semarang (UN)	08532335509	graciaraiza@gmail.com
14	26/02/2021 11:53:59	Tim	ANANDA KUNYAN	Universitas Islam Syekh Yusuf	0852249451418	194040013@students.unis.ac.ke, mahasisekaramund
15	26/02/2021 12:41:49	Tim	Adli Fira Wardani	Universitas Cenderawasih	08539113444	adlifirawardani77@gmail.com
16	26/02/2021 12:41:49	Tim	Adli Fira Wardani	Universitas Cenderawasih	08539113444	adlifirawardani77@gmail.com
17	26/02/2021 14:36:30	Tim	Tyus Bilhan Nugraha & Inrah Dwi Adita	Universitas Muhammadiyah Jember	085131442950 & 0822324	tyusbilhan@gmail.com
18	26/02/2021 15:52:12	Perorangan	Robby	Universitas Mpu Tegalur	085770004976	Chyptobohan9025@gmail.com
19	26/02/2021 16:55:16	Tim, Gellig	Adina Kamila	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	087885209476	vona seren ti @nshaw.pg.ac.id
20	26/02/2021 16:55:16	Tim, Gellig	Adina Kamila	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	087885209476	vona seren ti @nshaw.pg.ac.id
21	26/02/2021 12:57:07	Perorangan	Faris Azzahra	Universitas Muhammadiyah Sukabumi	081311871438	faris110001@gmail.com
22	26/02/2021 19:56:30	Tim	Popy Fajar Putri Hertingsih	Universitas Islam Surabaya	085790563341	poppyfajar200801@gmail.com
23	27/02/2021 14:27:44	Tim	NABILA AH HENDIRA DAN ANANDA ALI	UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA	08531100309 atau 0895	nabillahhendira@gmail.com
24	27/02/2021 14:27:44	Tim	NABILA AH HENDIRA DAN ANANDA ALI	UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA	08531100309 atau 0895	nabillahhendira@gmail.com
25	27/02/2021 17:30:08	Tim	Reni Anggi Yosefin	Politeknik Negeri Medan	+62 821 8999-8480	reniandisingsa2000@gmail.com
26	27/02/2021 17:30:08	Tim	Reni Anggi Yosefin	Politeknik Negeri Medan	+62 821 8999-8480	reniandisingsa2000@gmail.com
27	27/02/2021 17:30:08	Tim	Reni Anggi Yosefin	Politeknik Negeri Medan	+62 821 8999-8480	reniandisingsa2000@gmail.com
28	27/02/2021 20:34:05	Tim	Almar Rio	Politeknik Negeri Bali	086800778948	almarrio21@gmail.com
29	27/02/2021 12:06:22	Tim	Khusnul Aldi Sastrahita	Politeknik Negeri Semarang	085215205500 (Almar), 081	khusnulalmarrio@gmail.com
30	27/02/2021 12:06:22	Tim	Khusnul Aldi Sastrahita	Politeknik Negeri Semarang	085215205500 (Almar), 081	khusnulalmarrio@gmail.com
31	27/02/2021 12:06:22	Tim	Khusnul Aldi Sastrahita	Politeknik Negeri Semarang	085215205500 (Almar), 081	khusnulalmarrio@gmail.com
32	27/02/2021 12:06:22	Perorangan	Anggita Berliana Hanggara	Universitas Lampung	085323004760	lumbantoruanirma23@gmail.com
33	27/02/2021 10:43:56	Tim	Muhammad Dwi Darmawan	Universitas Pendidikan Indonesia	082917003303	achlyypt@gmail.com
34	27/02/2021 12:39:47	Tim	Adhitya pandu dewanto	Universitas Muhammadiyah Surabaya	085775713581	achlyypt@gmail.com
35	27/02/2021 12:39:47	Tim	Adhitya pandu dewanto	Universitas Muhammadiyah Surabaya	085775713581	achlyypt@gmail.com
36	27/02/2021 10:32:41	Tim	N Khasak Chandra Kartika	Politeknik Negeri Bali	087737834651	chandrak_dcd@gmail.com
37	27/02/2021 18:40:03	Tim	Adi Adhianto	Politeknik Negeri Semarang	086698089990	adiadhianto@gmail.com
38	27/02/2021 21:36:05	Perorangan	Adi Adhianto	Politeknik Negeri Semarang	086698089990	adiadhianto@gmail.com
39	27/02/2021 21:36:05	Perorangan	Adi Adhianto	Politeknik Negeri Semarang	086698089990	adiadhianto@gmail.com
40	27/02/2021 7:51:42	Tim	Rachma Febrianty Putri	Universitas Negeri Surabaya	086850742593	rechmafebriantyputri@gmail.com
41	27/02/2021 13:57:00	Tim	M.Syabana	Politeknik Negeri Bengkulu	085335694509	msyabana2023@gmail.com
42	27/02/2021 13:57:00	Tim	M.Syabana	Politeknik Negeri Bengkulu	085335694509	msyabana2023@gmail.com
43	27/02/2021 19:06:59	Tim	Tim Vincere	Universitas Cenderawasih	0852249451418	lyfzairahujahid@gmail.com
44	27/02/2021 13:43:34	Tim	Theresa Icha Octavianes I. C., Liza Falino	Universitas Airlangga	087595226944	lyfzairahujahid@gmail.com
45	27/02/2021 13:43:34	Tim	Muhammad Adhif Ghaffry, Mestiana Ily	Universitas Negeri Jakarta	085729307944	lyfzairahujahid@gmail.com
46	27/02/2021 19:30:06	Tim TRIGALERA	Muhammad Adhif Ghaffry, Mestiana Ily	Universitas Negeri Jakarta	085729307944	lyfzairahujahid@gmail.com
47	27/02/2021 19:30:06	Tim TRIGALERA	Muhammad Adhif Ghaffry, Mestiana Ily	Universitas Negeri Jakarta	085729307944	lyfzairahujahid@gmail.com
48	27/02/2021 21:35:52	Tim	Henry Sekar Utami	Politeknik Negeri Semarang	08717311270	meslyanady@gmail.com
49	27/02/2021 21:35:52	Tim	Winda Roselawati, Luthi Hananyo, Rani	Politeknik Negeri Semarang	08717311270	meslyanady@gmail.com
50	27/02/2021 21:35:52	Tim	Winda Roselawati, Luthi Hananyo, Rani	Politeknik Negeri Semarang	08717311270	meslyanady@gmail.com
51	27/02/2021 19:54:11	Perorangan	Hena Widayastuti	Universitas Mercu Buana	+62 813 8332-4482	windiaroselawa@gmail.com
52	27/02/2021 19:54:11	Perorangan	Hena Widayastuti	Universitas Mercu Buana	+62 813 8332-4482	windiaroselawa@gmail.com
53	27/02/2021 20:37:14	Perorangan	Aris apung purnomo	Universitas Mercu Buana	085298377087	marun_satri@yahoo.com
54	27/02/2021 20:37:14	Perorangan	Aris apung purnomo	Universitas Mercu Buana	085298377087	marun_satri@yahoo.com
55	27/02/2021 12:59:56	Perorangan	Ida Ayu Intan Dimpung Ahyanti	Politeknik Negeri Bala	0851224540094	anangpud@gmail.com
56	27/02/2021 12:59:56	Perorangan	Ida Ayu Intan Dimpung Ahyanti	Politeknik Negeri Bala	0851224540094	anangpud@gmail.com
57	27/02/2021 16:59:50	Tim	Fiza Azzahmat Maulana	Universitas Muhammadiyah Jakarta (Fakultas Teknik)	0853398085656	dayuhandianingrum@gmail.com
58	27/02/2021 16:59:50	Tim	Fiza Azzahmat Maulana	Universitas Muhammadiyah Jakarta (Fakultas Teknik)	0853398085656	dayuhandianingrum@gmail.com
59	27/02/2021 18:59:45	Tim	Dar Nizam Kamila Safyono	Universitas Percobaan	085427597081	dayuhandianingrum@gmail.com
60	27/02/2021 18:59:45	Tim	Dar Nizam Kamila Safyono	Universitas Percobaan	085427597081	dayuhandianingrum@gmail.com
61	27/02/2021 12:06:16	Tim	Siti Sarah HRP Okhavian Putri PM. Fazli	Politeknik Pekerjaan Umum	085148833402	dar_nizam07@gmail.com
62	27/02/2021 12:06:16	Tim	Siti Sarah HRP Okhavian Putri PM. Fazli	Politeknik Pekerjaan Umum	085148833402	dar_nizam07@gmail.com
63	27/02/2021 12:06:16	Tim	Siti Sarah HRP Okhavian Putri PM. Fazli	Politeknik Pekerjaan Umum	085148833402	dar_nizam07@gmail.com
64	27/02/2021 19:06:03	Tim	Mifah Heasan	Universitas Pancasila	085794515194	silalahpud@gmail.com
65	27/02/2021 19:06:03	Tim	Mifah Heasan	Universitas Pancasila	085794515194	silalahpud@gmail.com
66	27/02/2021 19:17:57	Tim	Namra Alfa Putri	Universitas Muhammadiyah Mataram	087761527862	namra_alfa2@gmail.com
67	27/02/2021 19:17:57	Tim	Namra Alfa Putri	Universitas Muhammadiyah Mataram	087761527862	namra_alfa2@gmail.com
68	27/02/2021 10:05:39	Tim	Namra Alfa Putri	Universitas Muhammadiyah Mataram	087761527862	namra_alfa2@gmail.com
69	27/02/2021 10:05:39	Tim	Namra Alfa Putri	Universitas Muhammadiyah Mataram	087761527862	namra_alfa2@gmail.com
70	27/02/2021 10:05:39	Tim	Namra Alfa Putri	Universitas Muhammadiyah Mataram	087761527862	namra_alfa2@gmail.com
71	27/02/2021 12:54:35	Tim	Comelia Agustina dlm Nur Laili	Politeknik Negeri Banyuwangi	085746500154 dan 08533	comeliaagustina@gmail.com dan nur.laili@2001@gmail.com

66	2/27/2021 13.24.42	TM	Raihan Anugrah	Institut teknologi bandung	08962578535	Raihananugrah26@gmail.com
67	2/27/2021 16.24.22	Perorangan	Arii Monica Gabriella	Universitas Mercu Buana	+628211311935	monicabriella@gmail.com
68	2/27/2021 16.37.40	Tim	1. Edo Nugroho 2.Elyssa Stavisa Smita Puir	Politeknik Negeri Banyuwangi	065330276140	puirfec7@gmail.com
69	2/27/2021 19.49.59	Perorangan	Milani Satri Handayani	Politeknik Negeri Bali	065339986842	milani.hanny7@gmail.com
70	2/27/2021 22.15.58	Tim	Kadek Oktiana Kusumadewi	Universitas Udayana	061946797584	kaek.octiana@gmail.com
71	2/28/2021 13.46.33	Tim	Saisabala Yullya, Nurul Layliya, Alya Sals	Politeknik Negeri Banyuwangi	065764789180	ulyyasa2601@gmail.com
72	2/28/2021 8.06.39	TM	OKTAPRIANA SARILWAHYUNI,VERI PRATI	POLITEKNIK NEGERI BANTUWANGI	089534944614	oktariansas21@gmail.com
73	2/28/2021 8.09.59	TM	Rizki Aulia Nugrum	Politeknik Negeri Banyuwangi	08790335678	aufurizkiyane26@gmail.com
74	2/28/2021 11.51.50	Perorangan	Kadek Heling Erika Elisyadana	Politeknik Negeri Bali	08719522216	kadekeling@gmail.com
75	2/28/2021 16.17.34	Tim	Alonk Kurina	Politeknik Negeri Bandung	08223107001	nonioniana17@gmail.com
76	2/28/2021 17.38.41	Perorangan	Amad Fariq	Politeknik Negeri Banyuwangi	08562029260	ad.fagihau03@gmail.com
77	2/28/2021 17.39.41	Perorangan	Muhammad Arif	Politeknik Negeri Banyuwangi	08562029260	arifmuhammad27@gmail.com
78	2/28/2021 17.40.13	Perorangan	MALITIA WIDIANINGTAS	Politeknik Negeri Semarang	083842188194	malitia.widiana27@gmail.com
79	2/28/2021 17.53.49	Perorangan	KRENDRA ANUPRANADHAN K	Politeknik Negeri Medan	082253584601	krendsaaopella7@gmail.com
80	2/28/2021 17.45.00	3 / rewaju	RENDRA NURRAMADHAN K	UNIVERSITAS MATARAM	0817864218380	rendranuik@gmail.com
81	2/28/2021 18.08.05	Tim	Elin Nurfan Efendi	Politeknik Negeri Banyuwangi	06224285591	elinnurfanefendi23@gmail.com
82	2/28/2021 18.34.40	Tim	Nickyta Diva Ramadhani, Nabila Lunar, r	Politeknik Negeri Banyuwangi	0861036128742	nickytaadva86@gmail.com
83	2/28/2021 19.28.08	Tim	ANDIKA HEGAR SYAHBOWO	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	08246005761	andikahegar17@gmail.com
84	2/28/2021 20.15.58	Tim 6	Fiki Muhammad Alfan Nabawi	Politeknik Negeri Banyuwangi	086228536510	alfanmabawi11@gmail.com
85	2/28/2021 20.30.59	Tim	Husnul Khoilmah	Universitas Mercu Buana	086516145434	khodimahh18@gmail.com
86	2/28/2021 22.34.19	Tim	Mehalina Maulida, Rizqi Sri Suryani, Nab	Politeknik Pekerjaan Umum	0895383695963	rizqiuryani17@gmail.com
87	2/28/2021 22.45.24	Tim	M Fauzil Riyandita, M Fadjar Lazuardy, P	ri Institut Teknologi Nasional	081934175100	maufauzriyandita@gmail.com
88	2/28/2021 22.58.00	Tim	Wulan Hanifah Khanunnisa	Universitas Pancasila	062249013004	wulanhanifah07@gmail.com
89	2/28/2021 23.31.21	Tim	1. Saisabala Putri Astri Rospiita Dewi 2. Tit	Politeknik Negeri Banyuwangi	062139425650	saisablaputri14@gmail.com
90	2/28/2021 23.28.18	Tim	ANANDA DWI CARYONO, ISNI NUR KAF	POLITEKNIK NEGERI BANTUWANGI	065261475402	isni.nur.karmat2002@gmail.com
91	3/3/2021 16.55.00	TM	1. Ferry Hardiansyah 2.Izzan Ralfa Solawa	Universitas Negeri Jakarta	085697690236	ferry849@gmail.com
92	3/3/2021 16.57.04	Tim	Febrianto Nur Pratama, Roydy Kurnia Ard	Universitas Negeri Jakarta	08777658628	febriantonurpratama@gmail.com
93	3/3/2021 17.41.52	Tim	Rizki Amalia Ruswandini, Nur Afifah Widya	Universitas Negeri Jakarta	062120733504	amalia.rokhuawandini@gmail.com
94	3/3/2021 17.44.45	Tim	Hilchan Dzikri, Syifa Faiyjah : Risky Fauzi	Universitas Negeri Jakarta	081398420184	syifaifh5@gmail.com
95	3/3/2021 18.06.28	TM	Nadisa Putri Pransetti, Azizama Siti Nabilla	Universitas Negeri Jakarta	087762026411	febrieny2@gmail.com
96	3/3/2021 19.37.07	Tim	1. Fathur Rohman 2. Rachmat Kurniawan	Universitas Negeri Jakarta	+62 859-9495-5481	fathurrohman@gmail.com
97	3/3/2021 19.39.39	Tim	Zahra Aristawidya, Sekar Ayu Maharani, D	Universitas Negeri Jakarta	081384486532	zahra.an.301@gmail.com
98	3/3/2021 20.10.39	Tim	Muhammad Rafly Risky Adhitya	Universitas Negeri Jakarta	087789660382	raflyadhy432@gmail.com
99	3/3/2021 21.01.57	Tim	Rizki Meila Puspita Sari	Universitas Negeri Jakarta	062208068815	rdzkmeila19@gmail.com
100	3/3/2021 21.04.01	TM (3 orang)	Mochammad Achwan Wirayudha(37), Mu	Universitas Negeri Jakarta	061770091009	mawirayudha15@gmail.com
101	3/3/2021 21.32.39	Tim	(1) Adella Evi Andjani, (2) Anissa Made	D Universitas Negeri Jakarta	(1) 08962593085, (2) 08	sekiandjani@gmail.com, anissamada2410@gmail.com
102	3/3/2021 21.58.37	TM	Munamad Harris Dza	Universitas Negeri Jakarta	08715907175	harrisdza@gmail.com
103	3/3/2021 22.29.52	TM	Aditya Adhi Nugraha	Universitas Negeri Jakarta	089633964252	nugrahaaditya25@gmail.com
104	3/4/2021 0.36.18	Tim	Bima Ikar Aya Pratama, Muhammad Agun	Universitas Negeri Jakarta	087769456975	muhammadhaliyauq@gmail.com
105	3/4/2021 8.33.30	Tim	Nabilla Farani Yusdah, Fachika Julian Nu	Universitas Negeri Jakarta	086778492520	nabilla58@gmail.com
106	3/4/2021 12.42.15	Tim	Puspita Faradiba Irawan - rifdan djani - M	Universitas Negeri Jakarta	086781059175, 0812297	rifadibayoni@gmail.com, Mochhali29@gmail.com, P
107	3/4/2021 13.46.08	Perorangan	Sulthon Dada S.A	Universitas Negeri Jakarta	088201185005	Sulthondada86@gmail.com
108	3/4/2021 14.46.38	Tim	Ricky Julian Lumnantoro, Muhammad Yus	Universitas Negeri Jakarta	088206899739	hlm-bastc-2017@gmail.com
109	3/4/2021 16.25.42	Tim	Agilia Tri Rahmawati	Universitas Negeri Jakarta	088210468569	agiliatri2rahma@gmail.com



REKAP PENGUMPULAN KTI

NO.	KODE PESERTA	PERORANGAN/TIM	KODE PT	JUDUL KTI	PLAGIARISME	SKOR
1	001	PERORANGAN	08	ROMSUT (ROMPI PARASUT) PENYELAMAT HIDUP	27	
2	002	TIM	03	PELAKSANAAN PROTOKOL PENCEGAHAN COVID – 19	28	
3	003	TIM	37	ANALISA PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI	68	
4	004	TIM	08	SMARTYCOS (SMART SAFETY CONTROL ASSISTANT)	47	
5	005	TIM	02	SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI	26	
6	006	PERORANGAN	08	DRFQIS "Drone Information for Occupational Health and Safety"	41	
7	007	TIM	05	UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA KECELAKAAN	73	
8	008	TIM	03	CST (CONSTRUCTION SAFETY TECHNOLOGY)	47	
9	009	PERORANGAN	18	SOSIALISASI UNDANG-UNDANG/PENATURAN K3	54	
10	010	TIM	02	CEPAT TANGGAP PENANGANAN KECELAKAAN KERJA	26	
11	011	TIM	03	PENGARUH PELAKSANAAN PROGRAM K3	78	
12	012	PERORANGAN	23	PENTINGNYA PENERAPAN SISTEM K3	13	
13	013	TIM	30	SECURITY ROBOT IN CONSTRUCTION INDUSTRY	56	
14	014	TIM	34	PENGGUNAAN VIRTUAL REALITY DALAM RENCANA PEMBANGUNAN	38	
15	015	TIM	33	Optimalisasi Proses Sertifikasi Tukang Bangunan	47	
16	016	TIM	05	KABAN PENILAIAN KELENGKAPAN PROTOKOL COVID-19	27	
17	017	TIM	08	ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN	28	
18	018	TIM	10	PENGELOLAAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	38	
19	019	TIM	10	KABAN PENGARUH PENERAPAN (K3) SEBAGAI INSTRUMEN	47	
20	020	TIM	03	PENGARUH KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA	71	
21	021	TIM	30	TEKAN (TENDA KESEHATAN)	54	
22	022	TIM	17	STRATEGI MENGHADAPI TANTANGAN K3	31	
23	023	TIM	06	PENERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)	62	
24	024	TIM	03	KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)	71	
25	025	TIM	36	PENERAPAN ASPEK KESELAMATAN KERJA	18	
26	026	TIM	32	HAZARD MAP SEBAGAI SOLUSI PREVENTIF KECELAKAAN KERJA	25	
27	027	TIM	03	PENGARUH KESEHATAN KESELAMATAN KERJA	90	
28	028	TIM	03	MANFAAT K3 DALAM PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG	78	
29	029	TIM	03	PEMAHAMAN YANG SALAH TERHADAP K3 BANGUNAN GEDUNG	67	
30	030	TIM	08	PERANAN PENTING LEADERSHIP	56	
31	031	TIM	02	ANALISA MASALAH DAN PENANGANAN K3	46	
32	032	TIM	03	MENINGKATKAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA	57	
33	033	TIM	30	TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA	25	
34	034	PERORANGAN	22	Implementasi Manajemen Keselamatan Konstruksi yang Efektif	35	
35	035	TIM	31	Optimalisasi Safety Induction dan Safety Briefing	19	
36	036	PERORANGAN	34	EVALUASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN	62	
37	037	TIM	03	PENTINGNYA K3 DALAM INFRASTRUKTUR DI INDONESIA	55	
38	038	TIM	03	PERKEMBANGAN INFRASTRUKTUR 2020	65	
39	039	PERORANGAN	06	PENERAPAN K3 DALAM KEGIATAN SURVEY DAN INVESTIGASI	42	
40	040	TIM	03	IDENTIFIKASI RESIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)	51	
41	041	TIM	03	APLIKASI PENGELOMPOKAN PEKERJA BERDASARKAN KONDISI	43	
42	042	TIM	19	ACS (ANTI-CORONA WITH COOLING SENSATION) SAFETY HELMET	28	
43	043	TIM	05	ANALISIS PENERAPAN K3 PADA BANTUAN TEKNIS	17	
44	044	TIM	23	IMPLEMENTASI SISTEM K3 di ERA NEW NORMAL	40	
45	045	TIM	34	MENGIDENTIFIKASI RISIKO KECELAKAAN KERJA	22	
46	046	TIM	22	PENERAPAN K3 KONSTRUKSI DALAM PEMBANGUNAN INSTALASI	47	
47	047	TIM	05	OPTIMALISASI BUDAYA K3 KONSTRUKSI	45	

RESUME

KTI	47
PERORANGAN	7
TIM	40
KAMPUS	17

PLAGIARISME

DIBAWAH 20 %	4
20 % - 30 %	10
DIATAS 30 %	33

UGUR	7
------	---



**BERITA ACARA HASIL PENILAIAN**  
**LOMBA KARYA TULIS ILMIAH TINGKAT NASIONAL – PERGURUAN TINGGI**  
**“KESELAMATAN KONSTRUKSI DALAM PEMBANGUNAN**  
**INFRASTRUKTUR INDONESIA”**

---

Nomor : 014/BA/LKTI/DPP-AK3L/IV/2021

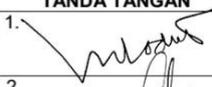
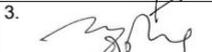
Pada hari ini Minggu tanggal Sebelas bulan April tahun Dua ribu Dua puluh Satu (11-04-2021) yang bertepatan dibawah ini kami Tim Juri Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Nasional – Perguruan Tinggi :

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Dr.Ir. Muji Indarwanto, MM, MT         | : Ketua   |
| 2. Dr. (Cand).Ir. Edison Manurung, MM, MT | : Anggota |
| 3. Ir. Sarjono Puro, MT                   | : Anggota |

Telah bersama-sama melakukan penilaian Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Nasional – Perguruan Tinggi dengan hasil peserta yang lolos ke Babak 10 Besar sebagaimana terlampir.

Demikian Berita Acara ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 11 April 2021

NO	TIM JURI	TANDA TANGAN
1.	Dr.Ir. Muji Indarwanto, MM, MT	1. 
2.	Dr. (Cand).Ir. Edison Manurung, MM, MT	2. 
3.	Ir. Sarjono Puro, MT	3. 



**LAMPIRAN  
HASIL PENILAIAN  
LOMBA KARYA TULIS ILMIAH TINGKAT NASIONAL – PERGURUAN TINGGI  
KESELAMATAN KONSTRUKSI TAHUN 2021**

<b>NO.</b>	<b>KODE PESERTA</b>	<b>JUDUL KARYA TULIS ILMIAH</b>
1.	017 - 08	ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3 DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)
2.	026 - 32	HAZARD MAP SEBAGAI SOLUSI PREVENTIF KECELAKAAN KERJA ALAT BERAT BIDANG KONSTRUKSI
3.	002 - 03	PELAKSANAAN PROTOKOL PENCEGAHAN COVID – 19 SEBAGAI BUDAYA BARU K3 SELAMA MASA PANDEMI DI PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS PROYEK REVITALISASI TAMAN ISMAIL MARZUKI TAHAP I)
4.	033 - 30	TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL
5.	045 - 34	MENGIDENTIFIKASI RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN METODE RCA BERBASIS APLIKASI SPREADSHEET
6.	016 - 05	KAJIAN PENILAIAN KELENGKAPAN ATAS PENYEDIAAN FASILITAS PROTOKOL COVID-19 PADA PROYEK RUMAH SUSUN DI SATUAN KERJA NON VERTIKAL PENYEDIAAN PERUMAHAN PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN ANGGARAN 2020
7.	001 - 08	ROMSUT (ROMPI PARASUT) PENYELAMAT HIDUP: ROMPI PARASUT DENGAN SISTEM SENSOR BMP180 SEBAGAI UPAYA PENAHAN JATUH PEKERJA KONSTRUKSI DARI KETINGGIAN BANGUNAN
8.	005 - 02	SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI BERBASIS REMOTE CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3 PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL
9.	025 - 36	PENERAPAN ASPEK KESELAMATAN KERJA BAGI PEKERJA RADIASI PADA KEGIATAN TURN AROUND (TA) INFRASTRUKTUR MIGAS
10.	042 - 19	ACS (ANTI-CORONA WITH COOLING SENSATION) SAFETY HELMET: INOVASI PENERAPAN PROTOKOL KESEHATAN DALAM HELM KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

PENGUMUMAN FINALIS LOMBA KARYA TULIS ILMIAH KESELAMATAN KONSTRUKSI 2021

NO.	NAMA KETUA TIM / PERORANGAN	JUDUL KARYA TULIS ILMIAH	NAMA PERGURUAN TINGGI
1.	Aris Ariyanto	ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3 DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)	POLITEKNIK NEGERI SEMARANG
2.	Liza Faiitho Khafsoh	HAZARD MAP SEBAGAI SOLUSI PREVENTIF KECELAKAAN KERJA ALAT BERAT BIDANG KONSTRUKSI	UNIVERSITAS AIRLANGGA
3.	Kinanti Kidung Pangastuti	PELAKSANAAN PROTOKOL PENCEGAHAN COVID - 19 SEBAGAI BUDAYA BARU K3 SELAMA MASA PANDEMI DI PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS PROYEK REVITALISASI TAMAN ISMAIL MARZUKI TAHAP I)	UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
4.	Dewa Ayu Devitha Dewi	TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL	UNIVERSITAS UDAYANA
5.	Aldi Setiawan	MENGIDENTIFIKASI RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGMPLEMENTASIKAN METODE RCA BERBASIS APLIKASI SPREADSHEET	UNIVERSITAS MERCU BUANA
6.	Laretna Wuri Faradani	KAJIAN PENILAIAN KELENGKAPAN ATAS PENYEDIAAN FASILITAS PROTOKOL COVID-19 PADA PROYEK RUMAH SUSUN DI SATUAN KERJA NON VERTIKAL PENYEDIAAN PERUMAHAN PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN ANGGARAN 2020	POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
7.	Maulita Widianingtiis	ROMSUT (ROMPI PARASUT) PENYELAMAT HIDUP: ROMPI PARASUT DENGAN SISTEM SENSOR BMP180 SEBAGAI UPAYA PENAHAN JATUH PEKERJA KONSTRUKSI DARI KETINGGIAN BANGUNAN	POLITEKNIK NEGERI SEMARANG
8.	Khusnul Aldi Saputra	SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI BERBASIS REMOTE CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3 PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL	POLITEKNIK NEGERI MALANG
9.	Firza Arrahmat Maulana	PENERAPAN ASPEK KESELAMATAN KERJA BAGI PEKERJA RADIASI PADA KEGIATAN TURN AROUND (TA) INFRASTRUKTUR MIGAS	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
10.	Nabila Nur Diana	ACS (ANTI-CORONA WITH COOLING SENSATION) SAFETY HELMET: INOVASI PENERAPAN PROTOKOL KESEHATAN DALAM HELM KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA	UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA



**LAMPIRAN  
HASIL PENILAIAN  
LOMBA KARYA TULIS ILMIAH TINGKAT NASIONAL – PERGURUAN TINGGI  
KESELAMATAN KONSTRUKSI TAHUN 2021**

<b>NO.</b>	<b>KODE PESERTA</b>	<b>JUDUL KARYA TULIS ILMIAH</b>	<b>NILAI</b>
1.	033 - 30	TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL	85,64
2.	017 - 08	ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3 DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)	83,73
3.	005 - 02	SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI BERBASIS REMOTE CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3 PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL	83,39



**BAB IV**  
**JUARA 1**

**KARYA TULIS ILMIAH “KESELAMATAN  
KONSTRUKSI DALAM PEMBANGUNAN  
INFRASTRUKTUR INDONESIA”**



**JUARA I**

Judul KTI

**TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA  
MEMAKSIMALKAN KINERJA SEKTOR KONSTRUKSI  
DI ERA NEW NORMAL**

Diusulkan oleh

Dewa Ayu Devitha Dewi  
Kadek Oktania Kusumadewi  
Wayan Nadhira Arista Dewi

**UNIVERSITAS UDAYANA**

**LOMBA KARYA TULIS ILMIAH  
KESELAMATAN KONSTRUKSI 2021**



**FORMAT KULIT MUKA KARYA TULIS ILMIAH**

**TIM DNA**



**TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA  
SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL**

**Diusulkan oleh**

**Dewa Ayu Devitha Dewi                      NIM 2005511101**

**Kadek Oktania Kusumadewi                NIM 2005511102**

**Wayan Nadhira Arista Dewi                NIM 2005511113**

**UNIVERSITAS UDAYANA**

**BADUNG**

**TAHUN 2021**



#### LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Proposal : Terobosan SOP sebagai Upaya Memaksimalkan Kinerja Sektor Konstruksi di Era New Normal
2. Nama Perguruan Tinggi : Universitas Udayana
3. Alamat Perguruan Tinggi : Jalan Kampus Bukit, Jimbaran, Badung, Bali
4. Nama Tim : DNA
5. Ketua Tim
  - a. Nama Lengkap/NIM : Kadek Oktania Kusumadewi/2005511102
  - b. Nomor HP : 081946797564
6. Anggota Tim
  - a. Nama Anggota/NIM : Dewa Ayu Devitha Dewi/2005511101
  - b. Nama Anggota/NIM : Wayan Nadhira Arista Dewi/2005511113

Badung, 10 Maret 2021

Ketua Tim

(Kadek Oktania Kusumadewi)

2005511102



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

- a. Nama Lengkap : Kadek Oktania Kusumadewi
- b. Nomor KTP/NIK : 5103065710020002
- c. Alamat Tinggal : Umalas Kangin, Kerobokan, Badung, Bali
- d. Asal Perguruan Tinggi : Universitas Udayana
- e. Nomor Induk Mahasiswa : 2005511102
- f. Nomor Hp : 081946797564

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ilmiah dengan judul :

### TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL

Adalah benar-benar hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari karya tulis orang lain serta belum pernah dikompetisikan dan/atau dipublikasikan dalam bentuk apapun. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi berupa diskualifikasi dari kompetisi.

Demikian Lembar Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana diperlukan.

Badung, 10 Maret 2021



Kadek Oktania Kusumadewi



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas nikmat serta karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tepat pada waktunya.

Karya tulis ilmiah yang berjudul "Terobosan SOP sebagai Upaya Memaksimalkan Kinerja Sektor Konstruksi di Era New Normal" ini disusun dalam rangka mengikuti Lomba Karya Tulis Ilmiah K3 Konstruksi serta sebagai sumber pengetahuan mengenai SOP (Standar Operasional Prosedur) dengan protokol K3 dalam menyambut new normal di bidang konstruksi di Indonesia. Dalam proses penyusunannya tak lepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak terkait atas segala partisipasinya dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan karya ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna dengan segala keterbatasan yang ada. Oleh sebab itu, penulis menerima berbagai saran dan kritik sebagai acuan untuk karya tulis selanjutnya. Demikian yang dapat penulis sampaikan. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Badung, 10 Maret 2021

Penulis

## **TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL**

Kadek Oktania Kusumadewi <sup>1)</sup>, Dewa Ayu Devitha Dewi <sup>1)</sup>, Wayan Nadhira Arista Dewi <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Indonesia

\*Email : [kadek.oktania@gmail.com](mailto:kadek.oktania@gmail.com)

### **ABSTRAK**

*Saat ini, pembangunan infrastruktur tengah gencar menjadi fokus perhatian pemerintah Indonesia. Infrastruktur merupakan modal utama bagi Indonesia untuk melaju dan bersaing dengan negara-negara lain di masa mendatang. Mengingat keadaan dunia sedang dilanda pandemi Covid-19 timbulah masalah baru di sektor konstruksi, terutama dalam hal material dan tenaga kerja konstruksi, maka hal ini tentunya akan memengaruhi keefektifan kinerja penyedia jasa konstruksi dalam manajemen kelancaran pembangunan. Maka dari itu, penulis melakukan penelitian perancangan terobosan SOP terkait protokol Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di era new normal. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif, yang didapat melalui studi pustaka dan hasil kuesioner dari lima pertanyaan dan melibatkan lima subjek responden yang dianggap benar-benar memahami dunia konstruksi. Berdasarkan hasil pengolahan data dari kuesioner yang telah dilakukan penulis, tanggapan responden menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda terhadap penerapan SOP dan pelaksanaan K3 di lingkungan kerja masing-masing. Adapun beberapa hasil yang didapat dari kuesioner yaitu semakin pentingnya K3 dalam dunia konstruksi pada masa new normal, terdapat penambahan APD yang dikenakan, dan upaya-upaya memaksimalkan kinerja dalam bidang konstruksi di era new normal ini. Dapat disimpulkan penerapan SOP dan pelaksanaan K3 di sektor konstruksi di era new normal saat ini secara umum sudah diperhatikan dan diterapkan, namun masih perlu ditingkatkan lagi agar penyelenggaraan Jasa Konstruksi tetap berjalan secara aman, efisien, dan produktif.*

*Kata Kunci: Jasa Konstruksi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja, New Normal, Standar Operasional Prosedur*



### **Abstract**

*Currently, infrastructure development became the main focus of Indonesian government. Infrastructure is the main capital for Indonesia to progress and compete with other countries in the future. Considering that the world is being hit by the Covid-19, new problems have arisen in the construction sector, especially in terms of materials and construction workforce, so this will certainly affect the effectiveness of the construction's performance service providers in managing the smooth running of development. Therefore, the authors conducted research on the design of breakthrough SOP related to Occupational Health and Safety (OHS) protocols in era new normal. This research is descriptive qualitative, which is obtained through literature study and questionnaire results from five questions and respondents who are considered to really understand the world of construction. Based on the results of data from the questionnaire that the author has conducted, the responses of the respondents showed that the application and implementation of OHS and SOP weren't much different in their respective work environments. As for some of the results obtained from the questionnaire, namely the increasing importance of OHS in the world of construction during new normal, additional PPE imposed, and efforts to maximize performance in the construction sector in this new normal. It can be concluded that the application of SOP and OHS in the construction sector in the new normal era has generally been considered and implemented, but still needs to be improved so that the implementation of Construction Services can continue to run safely, efficiently and productively.*

*Keywords: Construction Services, Occupational Health and Safety, New Normal, Standard Operating Procedures*



## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang signifikan terhadap stabilitas ekonomi, tak terkecuali pada sektor konstruksi. Sektor jasa konstruksi sebagai bagian dari pelaku ekonomi merasakan dampak yang sangat besar atas munculnya wabah ini. Bagian-bagian dari pelaksanaan aktivitas konstruksi seperti tukang, peralatan, material, transportasi, waktu, dan mobilitas terlibat langsung dengan wabah covid-19 sehingga proses konstruksi terganggu yang semestinya berjalan normal dan efektif. Hal ini tentu akan sangat memengaruhi fokus pemerintah yang sedang gencar dalam pembangunan infrastruktur dengan tujuan meningkatkan daya saing nasional di tingkat regional maupun global.

Laju pembangunan infrastruktur turut berperan dalam menciptakan pasar jasa konstruksi di Indonesia dan harus didukung dengan kesiapan rantai pasok sumber daya konstruksi yang kuat. Selain itu, diperlukan juga peningkatan kualitas manajemen keselamatan konstruksi. Tingkat keberhasilan pembangunan yang meliputi kehandalan bangunan dan kebermanfaatannya bagi orang banyak tidak hanya ditentukan dari kinerjanya, melainkan juga keselamatan selama proses konstruksi. Maka, diperlukan upaya dan koordinasi yang baik dari pemerintah dan semua elemen di bidang konstruksi agar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dapat terimplementasikan dengan serius pada seluruh proyek konstruksi.

Mengacu pada capaian tersebut, kami melalui karya tulis ilmiah ini berkehendak menciptakan inovasi SOP (Standar Operasi Prosedur) dengan protokol K3 berjudul "Terobosan SOP sebagai Upaya Memaksimalkan Kinerja Sektor Konstruksi di Era New Normal".

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana upaya pencegahan dan penyebaran dampak COVID-19 dalam pelaksanaan proyek di sektor konstruksi?
2. Bagaimana inovasi terobosan susunan SOP sektor konstruksi yang layak diterapkan di era new normal?

**Tujuan Penulisan**

1. Menganalisis upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah penyebaran dan dampak COVID-19 dalam pelaksanaan proyek di sektor konstruksi.
2. Menganalisis dan menerapkan upaya yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan kinerja pada sektor konstruksi di era new normal.

**Manfaat Penulisan**

1. Bagi Sektor Konstruksi: Sebagai pedoman SOP di sektor konstruksi guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, serta produktif.
2. Bagi Pemerintah: Pembangunan infrastruktur di era new normal tetap dapat berlangsung sehingga mendukung upaya pemerintah dalam meningkatkan daya saing regional dan global.

**METODE PENULISAN****Teknik Pengumpulan Data**

Proses pengumpulan data dalam penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan dengan dua metode, yaitu studi pustaka dan kuesioner. Pengumpulan data dari studi pustaka bersumber dari jurnal, buku, atau media yang relevan dengan tujuan penulisan. Sedangkan, kuesioner dilakukan dengan mengirimkan daftar pertanyaan kepada responden. Target responden yaitu para pekerja di sektor konstruksi. Jenis kuesioner yang digunakan yaitu kuesioner terbuka (*opene and items*) sehingga responden bebas menjawab sesuai pandangannya. Adapun penyebaran daftar pertanyaan kuesioner dilakukan melalui media online kepada responden.

**Teknik Pengolahan dan Analisis Data**

Metode pengolahan data yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif, berupa uraian dengan menjelaskan sedalam-dalamnya permasalahan penelitian untuk mendapat jawaban dari rumusan masalah penelitian. Aspek-aspek yang akan dianalisis yaitu terobosan Standar Operasional Prosedur (SOP) sebagai upaya memaksimalkan kinerja di sektor konstruksi dalam permasalahan pandemi Covid-19 yang menyebabkan keterlambatan pengerjaan proyek. Sintesis yang akan dijelaskan yaitu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan yang dianalisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini terdiri dari pimpinan proyek pengaspalan jalan, staf pemeliharaan dan pengoperasian proyek BWS NT1, Helper proyek pembangunan perumahan, safety officer pada proyek Stasiun LRT Dukuh Atas, dan Direktur CV. Bikry Karya Konstruksi. Responden yang dipilih dianggap menguasai dan mengetahui hal-hal terkait Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam konstruksi. Adapun karakteristik responden terdapat pada tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden

No.	Pendidikan	Jabatan	Kode
1.	S2	Pimpinan Proyek	A
2.	S1	Staf Operasional & Pemeliharaan	B
3.	SMK	Helper Proyek	C
4.	S1	Safety Officer	D
5.	S1	Direktur CV. Bikry Karya Konstruksi	E

### Penerapan K3 dalam Proyek Konstruksi di Era New Normal

Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada proyek konstruksi semakin diperhatikan dan ditingkatkan di masa pandemi ini. Berikut beberapa hasil kuesioner terkait penerapan K3 di era new normal:

“....Pemahaman tentang K3 sangat diperlukan bagi orang yang berkecimpung di dunia proyek untuk mengantisipasi bahaya kecelakaan. Saat ini, K3 dengan adanya prokes berperan penting dalam pencegahan Covid-19.” (Responden B).

“.... K3 dalam pengerjaan konstruksi sangat penting, ditambah lagi pada masa pandemi ini (new normal) K3 semakin diperhatikan.” (Responden C).

“....Peran K3 sama pentingnya dengan produksi. Setiap tahap pekerjaan akan kita identifikasi dan dilakukan pengendalian risiko di era new normal saat ini dengan K3 sebagai sarana penunjang berjalannya protokol Covid-19 mulai dari perencanaan, pengadaan sampai implementasinya di lapangan.” (Responden D).

“....K3 dengan sistem kerja yang aman sangat penting di dunia konstruksi, terlebih di era new normal. Pembinaan ketenagakerjaan dan K3 secara daring dilakukan dengan tujuan melindungi pekerja dan keberlangsungan usaha.” (Responden E).

*Perbedaan Pemakaian Alat Pelindung Diri Sebelum dan Saat New Normal*

Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) merupakan hal yang sangat diperhatikan oleh pihak kontraktor pada era new normal ini. Berikut beberapa hasil kuesioner terkait perbedaan pemakaian APD sebelum dan saat new normal:

*"APD yang digunakan sama seperti sebelum pandemi, hanya ada tambahan protokol kesehatan yang telah ditetapkan oleh pemerintah." (Responden A).*

*"Beberapa APD yang digunakan yaitu helm keselamatan, sabuk dan tali keselamatan, sepatu boot, sepatu pelindung, masker, penutup telinga, kacamata pengaman, sarung tangan, pelindung wajah, pelampung, serta tambahan handsaitizer sebagai perlengkapan protokol kesehatan." (Responden B).*

*"...Sebelum pandemi kita hanya menggunakan APD pada umumnya seperti safety helm, rompi, dan safety shoes. Namun, saat pandemi pekerja yang datang ke proyek wajib menggunakan APD lengkap sesuai protokol. Sebelum memasuki area proyek diwajibkan mencuci tangan dan melakukan pengecekan suhu tubuh. Bagi yang tidak menggunakan masker tidak diizinkan memasuki area dan jika ada yang tidak memakai masker di berlakukan denda dan sanksi." (Responden D).*

*"...di era new normal saat ini, ada beberapa yang harus kita upayakan di proyek, seperti masker, hand sanitizer, sabun, alat pengecekan suhu, dan alat makan yang harus dibawa sendiri oleh para pekerja." (Responden E).*

*Perbedaan Standar Operasional Prosedur Sebelum dan Saat New Normal*

Standar Operasional Prosedur (SOP) di sektor konstruksi saat pandemi ini tidak jauh berbeda dari sebelum new normal. Berikut hasil kuesioner terkait perbedaan Standar Operasional Prosedur (SOP) sebelum dan saat new normal:

*"...Perubahan Standar Operasional Prosedur di era pandemi tidak ada, hanya tambahan yang digunakan para pekerja harus lebih disiplin untuk penggunaan masker dan lebih bersih sesuai anjuran pemerintah." (Responden A).*

*"...Untuk SOP tidak ada yang berubah, tetapi ditambah untuk selalu menerapkan social distancing dan memakai masker." (Responden B).*

*"...Untuk standar SOP yang berbeda yaitu hanya penambahan protokol kesehatan, seperti tenaga kerja diharuskan untuk cuci tangan sebelum masuk proyek, memakai masker, dan membawa makanan sendiri." (Responden E).*

#### *Upaya Memaksimalkan Kinerja di Era New Normal*

Dalam Kebijakan New Normal diperhatikan protokol kesehatan yang sangat ketat sehingga untuk merealisasikan target pembangunan diperlukan terobosan yang tepat. Adapun beberapa pembaruan skema yang dilakukan demi memaksimalkan kinerja dikaji dalam hasil kuisisioner berikut ini:

*"Yang utama adalah memaksimalkan jam kerja dikarenakan di lingkungan PUPR terutama diminta untuk mengadakan sistem kerja shift bagi yang jumlah pekerjanya tidak mencerminkan social distancing." ( Responden B).*

*"Karena saat new normal pekerja dibatasi, sebagai helper harus mengerjakan proyek sesuai target tiap harinya agar pengerjaan tidak molor." (Responden C).*

*"...Saat ini dilakukan hal seperti memberi arahan pentingnya menaati protokol Covid-19 untuk memaksimalkan usaha di dunia konstruksi." (Responden E).*

#### *Penerapan SOP Saat Pandemi*

Standar Operasional Prosedur (SOP) yang layak perlu di tetapkan untuk tercapainya model-model baru dalam hal konstruksi yang lebih efisien, berdaya saing, dan berkelanjutan di era New Normal. Berikut beberapa tanggapan responden terkait penerapan SOP dalam bidang konstruksi:

*"...Sesuai protokol kesehatan dari PUPR sudah cukup, tetapi perlu diberikan kelonggaran waktu proyek karena diterapkannya kerja shift." (Responden B)*

*"...Saya rasa sudah cukup untuk SOP yang sedang dijalankan di era new normal ini, tinggal bagaimana kita konsisten untuk menaatinya." (Responden E).*

#### **Pembahasan**

Pada sub bab ini diuraikan pembahasan data-data yang diperoleh melalui hasil studi pustaka dan kuesioner yang diisi oleh responden terkait permasalahan yang telah dirumuskan.

#### *Protokol Pencegahan Penyebaran Covid-19 pada Sektor Konstruksi di Era New Normal*

Berdasarkan hasil kuesioner, upaya pencegahan penyebaran Covid-19 di sektor konstruksi yaitu dengan melaksanakan mekanisme protokol pencegahan. Adapun mekanisme protokol pencegahan Covid-19 sebagai berikut :

1. Persiapan oleh penyedia jasa konstruksi sebelum pelaksanaan aktivitas konstruksi berlangsung. Adapun hal-hal yang perlu dipersiapkan oleh penyedia jasa konstruksi dapat dikaji dalam tabel berikut.

Tabel 2. Tugas Penyedia Jasa

No	Tugas Penyedia Jasa
1.	Menyediakan fasilitas pencegahan Covid-19.
2.	Membuat kerja sama penanganan suspect Covid-19 dengan pihak RS dan Puskesmas setempat.
3.	Menghentikan sementara tenaga kerja yang terindikasi terpapar Covid-19.
4.	Membentuk Satuan tugas (Satgas).

2. Peranan satuan tugas (satgas) dalam pencegahan penyebaran Covid-19 dapat dikaji dalam tabel berikut.

Tabel 3. Tugas Satgas Pencegahan Penyebaran Covid-19

No.	Tugas Satgas
1.	Mengedukasi semua orang di lingkungan kerja tentang bahaya Covid-19
2.	Melakukan pengecekan suhu semua orang secara rutin setiap pagi, siang, dan sore sebelum memasuki lingkungan kerja
3.	Melakukan tindakan isolasi dan penyemprotan disinfektan pada sarana dan prasarana kantor dan lapangan secara berkala.
4.	Mengidentifikasi potensi bahaya Covid-19 di lapangan dan memberikan rekomendasi penghentian kerja sementara paling sedikit 14 hari disertai laporan pencegahan dan penanganan Covid-19 di lokasi proyek.

Dalam pelaksanaannya, diperlukan keselarasan antara tenaga maupun ketersediaan fasilitas yang memadai. Persiapan pengelolaan kesehatan dalam hal penyediaan fasilitas kesehatan di lapangan, diantaranya seperti:

- 1) Menyediakan ruang klinik kesehatan di lapangan beserta sarana kesehatan.
- 2) Kerjasama dengan instalasi kesehatan terdekat terkait penanganan Covid-19.
- 3) Menyediakan fasilitas cuci tangan, *hand sanitizer*, *tissue*, dan masker.
- 4) Menyediakan vitamin dan nutrisi bagi pekerja dan karyawan.



Sumber: otogsigna99.blogspot.com  
 Gambar 1. Alat Pelindung Diri dalam K3



Sumber: healthgrid.com  
 Gambar 2. Fasilitas Kesehatan

*Inovasi Terobosan Susunan SOP di Sektor Konstruksi saat Era New Normal*

Berdasarkan mekanisme protokol pencegahan Covid-19 dalam pelaksanaan proyek yang telah dibahas, maka penulis berinisiatif menciptakan sebuah inovasi dalam bentuk terobosan SOP yang memungkinkan diterapkan di tengah situasi pandemi. Adapun susunan pengaturan pekerja sebagai berikut :

*Shift Pekerja*

Tabel 4. Rencana Shift Pekerja

No.	Shift	Jam Mulai (WIB)	Jam Selesai (WIB)	Persentase (%) Jumlah Pekerja
1	I	07.00-07.30	15.00-15.30	maks 50%
2	Istirahat	07.30	10.30	-
3	II	10.00-10.30	18.00-18.30	maks 50%



Susunan SOP protokol K3 di sektor konstruksi saat new normal sebagai berikut :

1. Memberlakukan sistem shift pekerja dengan pembagian atas dasar usia, tingkat kemampuan masing-masing pekerja, dan tempat tinggal pekerja.
2. Waktu istirahat selama kurang lebih 3 jam dimanfaatkan untuk pembersihan tempat kerja dan persiapan untuk pergantian ke pembagian shift berikutnya. Hindari penumpukkan penggunaan fasilitas sanitasi saat jam istirahat.
3. Rutin dilakukan pemeriksaan suhu terhadap pekerja. Jika suhu terbaca di atas 37°C, maka pekerja tidak boleh memasuki lingkungan proyek.
4. Melakukan penyemprotan disinfektan oleh satgas di sekitar area proyek dan peralatan kerja lainnya secara berkala.
5. Setiap pekerja diharuskan untuk selalu menjaga kebersihan dan kesehatan.
6. Selalu melakukan sosialisasi oleh satgas kepada pekerja agar tetap taat dalam menerapkan *physical distancing*, seperti memasang poster/spanduk di sekitar area proyek konstruksi terkait imbauan covid-19 (etika bersin dan batuk, jaga jarak fisik, mencuci tangan dengan sabun/menggunakan hand sanitizer, gunakan masker, hindari memegang area sekitar wajah).

Apabila dalam pelaksanaannya terdapat pekerja yang terindikasi terpapar Covid-19, maka hal-hal harus dilakukan sebagai berikut :

1. Pekerja diberhentikan sementara untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut di RS serta melakukan isolasi baik secara mandiri (suspect) atau dirawat di rumah sakit (positif Covid-19).
2. Melakukan pemeriksaan kepada para pekerja yang memiliki riwayat kontak dengan pekerja yang terindikasi positif Covid-19. Bagi pekerja yang bergejala bisa kembali ke tempat kerja hanya setelah mendapatkan izin dari tim medis.
3. Melakukan pembersihan seluruh area di lingkungan proyek oleh satgas. Apabila teridentifikasi potensi bahaya Covid-19 di lokasi proyek maka pekerjaan dihentikan sementara paling sedikit 14 hari kerja dengan disertai laporan pencegahan dan penanganan Covid-19 di lokasi proyek.
4. Tetap rutin mengedukasi(digital) pekerja saat penghentian proyek berlaku.
5. Menginformasikan ke semua pekerja tentang prosedur yang harus dilakukan ketika operasional proyek kembali dibuka.



Apabila masa pemberhentian pekerjaan proyek selesai, maka susunan SOP protokol K3 persiapan pelaksanaan proyek kembali adalah sebagai berikut :

1. Kembali menyediakan fasilitas kesehatan di lapangan.
2. Melakukan pengecekan lingkungan tempat tinggal pekerja selama 3 minggu terakhir untuk mengetahui kemungkinan pekerja berpotensi memularkan Covid-19 dan memastikan kondisi pekerja bebas dari gejala Covid-19.
3. Kembali mengedukasi tentang pencegahan penyebaran Covid-19 dan menginformasikan susunan SOP protokol K3 yang diterapkan di new normal.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil kuesioner dan pembahasan tentang terobosan SOP sebagai Upaya Memaksimalkan Kinerja Sektor Konstruksi di Era New Normal dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Upaya yang dapat dilakukan untuk pencegahan penyebaran dampak Covid-19 dalam pelaksanaan proyek di sektor konstruksi yaitu dengan menerapkan SOP protokol K3 yang sesuai dengan era new normal sehingga dapat meminimalisasi dampak merugikan yang mungkin timbul.
2. Penerapan terobosan SOP protokol K3 di sektor konstruksi saat new normal dibuat dengan harapan yaitu berjalan secara aman, efisien, dan produktif. Sehingga tidak mengganggu pelaksanaan pembangunan infrastruktur di Indonesia yang menjadi fokus pemerintah dengan tujuan meningkatkan daya saing nasional di tingkat regional dan global.

### **Saran**

Saran dari penulis untuk berbagai pihak yang ingin meneliti lebih lanjut mengenai Terobosan SOP sebagai Upaya Memaksimalkan Kinerja Sektor Konstruksi di Era New Normal yaitu:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui standar penilaian terhadap keefektifan penerapan dari SOP yang dibentuk.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat digali hal-hal apa saja yang dapat menghambat atau mendorong kinerja proyek konstruksi setelah SOP baru ditetapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antara. (2020). "Infrastruktur ini Paling Dibutuhkan saat New Normal". Retrieved from Media Indonesia: <https://mediaindonesia.com/read/detail/314432-infrastruktur-ini-paling-dibutuhkan-saat-new-normal> [Diakses pada 5 Maret 2021].
- Dtf, Ainun. (2019). "PENGERTIAN SOP: Fungsi, Tujuan, Cara Membuat & Contoh SOP". <https://salamadian.com/pengertian-sop/> [Diakses pada 5 Maret 2021].
- Effendy, Muslikhin. (2020). "New Normal, Era Dunia Konstruksi di Revolusi Industri 5.0". <https://m.goriau.com/berita/baca/new-normal-era-dunia-konstruksi-di-revolusi-industri-50.html> [Diakses pada 5 Maret 2021].
- Hilda B Alexander. (2018). "Penting, Implementasi K3 di Seluruh Proyek Konstruksi". <https://properti.kompas.com> [Diakses pada 7 Maret 2021].
- Kani, B.R., Mandagi, R.J.M., Rantung, J.P., & Malingkas, G.Y. (2013). "Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pt. Trakindo Utama)". *Jurnal Sipil Statik*. 1(6): 430-433. Marpaung, Enrico William Bossi Hamonangan. (2020). "New Normal: Penuh Risiko, Tapi Harus Dilakukan". <https://www.researchgate.net/> [Diakses pada 7 Maret 2021].
- Nurcahyadi, Ghani. (2020). "Sektor Konstruksi Mulai Bergeliat di Era New Normal". <https://mediaindonesia.com/read/detail/338185-sektor-konstruksi-mulai-bergeliat-di-era-new-normal> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Parinduri, L & Parinduri, T. (2020). "Implementasi Manajemen Keselamatan Konstruksi dalam Pandemi Covid 19", *Buletin Teknik*, 15(3): 222-228.
- Pinandar, Ipna. (2020). "Alat Pelindung Diri (APD) Dalam K3 Beserta Fungsinya". <https://otosigna99.blogspot.com/2020/05/alatpelindung-diri-apd-dalam-k3.html> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Poppy. (2020). "Pahami Pengaturan Shift Kerja Karyawan Pasca New Normal". <https://www.talenta.co/blog/insighttalenta/pahampengaturan-shift-kerja-karyawan-pasca-new-normal/> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Rahayu, Sri dkk. (2014). "Fungsi SOP Dalam Kegiatan Bisnis". <https://musnadr.blogspot.com/2014/11/makalah-sop.html> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Sidik, F., and Hariyono, W. (2017). "Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Sahid Jogja Lifestyle City di Kabupaten Sleman", *ReTII*, 00, <http://journal.itny.ac.id/> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Susilo, Adityo dkk. (2020). "Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini". *Journal Penyakit Dalam Indonesia*. 7(1): 45-67.
- Ummah, Miftahul. (2020). "Pengertian SOP, Tujuan, Fungsi, Manfaat Standard Operating Procedure". <https://portalsurabaya-pikiran-rakyat-com.cdn.ampproject.org/> [Diakses pada 8 Maret 2021].



**BAB V**  
**JUARA 2**  
**KARYA TULIS ILMIAH “KESELAMATAN**  
**KONSTRUKSI DALAM PEMBANGUNAN**  
**INFRASTRUKTUR INDONESIA”**



**JUARA II**

Judul KTI

**ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI**  
**RISIKO KECELAKAAN K3**  
**DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS**  
**INTERNET OF THINGS (IoT)**

Diusulkan oleh

Aris Ariyanto  
Rhian Yoga Febriyano  
Ida Nurhani

**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG**

**|| LOMBA KARYA TULIS ILMIAH**  
**KESELAMATAN KONSTRUKSI 2021**



***ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3  
DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS  
(IoT)***

**Diusulkan oleh:**

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1. Aris Ariyanto        | 3.11.18.2.18/2018 |
| 2. Rhian Yoga Febriyano | 3.12.18.0.03/2018 |
| 3. Ida Nurhani          | 3.12.19.3.13/2019 |

**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG  
KOTA SEMARANG**

**2021**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke-Hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nyalah kami dapat membuat dan menyusun karya tulis ini.

Adapun karya tulis yang berjudul ***ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3 DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)***:

merupakan gagasan teknologi yang merupakan inovasi dari memaksimalkan pesawat tanpa awak atau drone untuk dijadikan teknologi yang berfungsi sebagai pengawasan pekerjaan K3 guna mencegah kecelakaan pekerjaan di ketinggian serta pencegahan terhadap penyebaran virus COVID-19 dalam lingkup kerja industri konstruksi secara canggih dan cepat tanggap yang tersambung dengan internet sesuai fungsi perkembangan jaman didalam menyebarkan informasi yang masuk.

Adapun dalam karya tulis ini, kami menyadari masih terdapat kesalahan. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca agar dalam membuat karya tulis yang berikutnya kami tidak mengulangi kesalahan yang sama. Kami juga sangat berterima kasih kepada pembimbing, serta semua yang ikut memberikan bantuan baik berupa materi, tenaga ataupun sumbangsih pikiran atas terselesaikannya karya tulis ini. Kurang dan lebihnya kami mohon maaf. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Semarang, 25 Maret 2021

Penyusun



**ALDRONEVECTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3  
DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS  
(IoT)**

Aris Ariyanto, Rhian Yoga Febriyano, Ida Nurhani  
Politeknik Negeri Semarang, Semarang  
[arisariyanto40@gmail.com](mailto:arisariyanto40@gmail.com)

*Abstract*

*The COVID-19 pandemic has changed many people's lifestyles, especially in the aspect of work. Almost all types of work are transformed using a digital approach as a form of effort and support for the government in overcoming the spread of the COVID-19 virus. The digital approach certainly also needs to be focused on implementing the Occupational Safety and Health (K3) program given the importance and prevalence of K3 issues, one of which is the scope of construction. Based on these problems, this study offers a digital innovation approach as a solution to simplify supervision in OSH quality control in a flexible and sophisticated manner while preventing the spread of the COVID-19 virus. This technology is called **ALDRONEVECTOR**. The technology is designed with the concept of: (**Smart**) OSH risk control, drones combined with the IoT system to facilitate monitoring work at altitude by detecting workers who do not use personal protective equipment (PPE), health protocols, and body temperature detection controlled in smartphone; (**Efficient Concept**) with the use of the Arduino Chips on drones, able to detect accidents by providing danger sirens, plus spraying drones to control the COVID-19 outbreak; and (**Eco-Systems**) the use of dual electricity makes **ALDRONEVECTOR** rely on mini solar panels so that it is energy efficient and environmentally friendly because it relies on sunlight. The creation of **ALDRONEVECTOR** is expected to contribute to construction safety in infrastructure development in Indonesia.*

**Keywords:** Drone, COVID-19, IoT

*Abstrak*

*Pandemi COVID-19 telah banyak merubah pola hidup masyarakat terutama dalam aspek pekerjaan. Hampir semua jenis pekerjaan bertransformasi menggunakan pendekatan digital sebagai bentuk upaya sekaligus dukungan kepada pemerintah dalam mengatasi penyebaran virus COVID-19. Pendekatan digital pastinya juga perlu difokuskan dalam penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) mengingat betapa penting dan maraknya isu K3, salah satunya lingkup konstruksi. Berdasarkan permasalahan tersebut, studi ini menawarkan sebuah pendekatan inovasi digital sebagai solusi untuk mempermudah pengawasan dalam quality control K3 secara fleksibel dan canggih sekaligus mencegah penyebaran virus COVID-19. Teknologi ini dinamakan dengan **ALDRONEVECTOR**. Teknologi tersebut dirancang dengan konsep: (**Smart**) pengendalian resiko K3, drone dipadukan dengan sistem IoT memudahkan dalam pengawasan pekerjaan di ketinggian dengan mendeteksi para pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), protokol kesehatan, serta deteksi suhu tubuh yang mana dapat diawasi melalui smartphone; (**Efficient Concept**) dengan penggunaan Chips Arduino pada drone, mampu mendeteksi adanya kecelakaan dengan memberikan sirine bahaya, ditambah spraying drone untuk mengendalikan wabah COVID-19, dan (**Eco-Systems**) penggunaan listrik ganda menjadikan **ALDRONEVECTOR** mengandalkan panel surya mini sehingga hemat energi dan ramah lingkungan karena mengandalkan sinar matahari. Terciptanya **ALDRONEVECTOR** diharapkan dapat berkontribusi pada keselamatan konstruksi dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia.*

**Kata Kunci:** Drone, COVID-19, IoT

vi



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Wabah COVID-19 (*Corona Virus Diseases-19*) yang berdampak signifikan terhadap *work-life* membuat berbagai sektor pekerjaan mengalami kesulitan. Keadaan tersebut pun mengganggu stabilitas ekonomi sehingga secara langsung berimplikasi terhadap sektor industri salah satunya yakni sektor konstruksi (Nurdin 2020). Mobilitas yang terjadi antar pekerja pada lingkungan konstruksi yang sifatnya *outdoor* perlu adanya peningkatan pengawasan terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) guna mengurangi timbulnya kecelakaan kerja dan mencegah penularan virus antar pekerja dengan mendukung himbauan *social distancing* (Rahmawati, Martono et al. 2019). Upaya *preventif* dapat dilakukan dengan penerapan Sistem Manajemen K3 (SMK3).

Sistem pengawasan berbasis IoT sangat berguna dalam pemantauan mobilitas pekerja dengan menggunakan jaringan yang saling terhubung (Singh, Javaid, Haleem, & Suman, 2020). Sehingga, studi ini menawarkan pendekatan inovasi digital berupa *ALDRONEVICTOR (Agile Drone Victim Detector)* yang terintegrasi internet sebagai solusi untuk mempermudah pengawasan dalam *quality control* K3 secara fleksibel dan cangih sekaligus mencegah penyebaran virus COVID-19.

*ALDRONEVICTOR* dirancang dengan konsep: (*Smart*) pengendalian resiko K3, drone dipadukan dengan sistem IoT memudahkan dalam pengawasan pekerjaan di ketinggian dengan mendeteksi para pekerja yang tidak menggunakan masker dan alat pelindung diri (APD) yang dapat diawasi melalui *smartphone*; (*Efficient Concept*) dengan penggunaan *Chips Arduino* pada drone, mampu mendeteksi adanya kecelakaan dengan memberikan sirine bahaya, ditambah *spraying drone* dalam menanggulangi wabah Covid-19; dan (*Eco-Systems*) penggunaan kelistrikan ganda menjadikan *ALDRONEVICTOR* mengandalkan panel surya mini sehingga hemat energi. Konsep ini diharapkan dapat berkontribusi pada keselamatan konstruksi dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia



### **Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan produk ini adalah:

1. Dapat menanggulangi dan meminimalisasi kecelakaan kerja dengan sistem kontrol yang canggih.
2. Menjadi solusi atau jawaban dalam himbauan pemerintah guna mencegah penyebaran virus COVID-19.  
*ALDRONEVECTOR* sebagai produk kombinasi teknologi penggunaan droneterintegrasi internet (IoT).
3. Meningkatkan produktivitas bagi ahli K3 karena tercipta produk control K3 yang terintegrasi internet of things (IoT).
4. Mengetahui keunggulan dan kebermanfaatannya *ALDRONEVECTOR* untuk meningkatkan kualitas bagi proyek konstruksi dan pekerja.

### **Manfaat**

Manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan produk ini adalah:

1. Berkurangnya angka kecelakaan kerja karena adanya kontrol yang cepat dan tepat guna hasil pemanfaatan perkembangan teknologi modern.
2. Berkurangnya angka pekerja yang terdampak COVID-19.
3. Terciptanya produk kombinasi teknologi penggunaan drone terintegrasi internet (IoT) yang mampu mengakses hasil rekaman kamera secara luas dan dapat terjangkau lebih jauh dibanding fungsi drone pada umumnya.
4. Produktivitas bagi ahli K3 meningkat karena kontrol yang dilakukan cepat dan praktis.

### **METODE**

#### **Metode Perumusan Masalah dan Penentuan Ide**

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode RnD (*Research and Development*) guna menyelidiki status pemahaman bacaan berdasarkan strategi pemantauan. Metode RnD merupakan suatu metode yang digunakan dalam penelitian guna menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk yang dibuat.

### Metode Perumusan Masalah dan Penentuan Ide

Penelitian ini mengadopsi dari *Hyland* dalam model pengembangan penelitian dimana prosedur dimulai dari studi pendahuluan, identifikasi masalah, identifikasi dan perumusan masalah, studi pustaka, pengumpulan data, pengolahan data, perancangan ide, serta pengambilan kesimpulan. Berikut ini merupakan diagram alir yang menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan penulisan pada karya tulis ini :



Gambar 1 Metode Penulisan



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsep dari Inovasi *ALDRONEVICTOR*:

#### 1. *Smart*

*ALDRONEVICTOR (Agile Drone Victim Detector)* merupakan inovasi memaksimalkan pesawat tanpa awak atau drone untuk dijadikan teknologi yang berfungsi sebagai pengawasan pekerjaan K3 guna mencegah kecelakaan pekerjaan ditinggikan secara cangih dan cepat tanggap. Karena *ALDRONEVICTOR* dilengkapi teknologi sensor keberadaan pekerja yang terintegrasi internet, sehingga drone mampu memantau, merekam pekerjaan proyek pembangunan di elevasi yang tinggi, mengawasi *social distancing* para pekerja, dan melakukan pengendalian covid-19 dengan menyemprotkan desinfektan di tempat yang ramai, lalu akan mengirimkan data hasil pemantauan kepada server operator melalui internet melalui pantauan langsung dari *smartphone/computer (Internet of Things)*.

#### 2. *Efficient Concept*

Dengan adanya chips mikrokontroler berupa Arduino didalam drone, pekerja yang sedang tidak lengkap alat pelindung diri ataupun mendapatkan pekerjaan dengan resiko kecelakaan yang tinggi, maka mikrokontroler akan mengirimkan data peringatan kedalam ruang kontrol pengawasan secara cepat, sehingga akan adanya bunyi sirine bahaya karena drone yang dilengkapi Arduino. Keberadaan Arduino juga mampu diintegrasikan dengan internet, jadi pengiriman data peringatan bahaya berbasis integrasi internet kepada semua pengawas pekerjaan. ditambah *spraying* drone untuk mengendalikan wabah covid-19 dengan cara menyemprotkan desinfektan di tempat proyek.

#### 3. *Eco-Systems*

Dengan perkembangan yang pesat melalui riset penciptaan energi ramah lingkungan, maka mini panel surya yang berbentuk *portable*, mampu mendorong kreativitas berkarya agar nantinya seluruh teknologi gerak nantinya juga dapat menggunakan teknologi kelistrikan dengan memanfaatkan sumber energi. Adanya hal tersebut membuat *ALDRONEVICTOR* dapat menjadi drone dengan konsep *eco*,

yakni dengan memanfaatkan sinar matahari menjadi sumber energi tambahan dengan prosentase 30% dari kebutuhan kelistrikan total, dan 70% lainnya menggunakan kelistrikan baterai.

#### Komponen *ALDRONEVICTOR*

Berikut gambaran dari teknologi *ALDRONEVICTOR*:



Gambar 2 Komponen ALDRONEVICTOR

#### Sistem Kerja *ALDRONEVICTOR*

- Mempersiapkan rangkaian komponen *ALDRONEVICTOR*, guna melakukan instalasi program, dimana teknologi *Arduino Mega 2560*, *Spraying Drone* dan *Sensor Ultrasonic HC-SR05* harus melakukan proses olah *software* guna mampu bekerja secara baik dan sesuai perancangan.



Gambar 3 Proses instalasi program *ALDRONEVICTOR*

- Merancang Ruang Kontrol *ALDRONEVICTOR*, beserta mempersiapkan alat pemantau berupa *smartphone*/komputer terintegrasi internet, guna menerima sensor kecelakaan hasil pemantauan kecelakaan beserta adanya sirine bahaya kecelakaan di dalam kantor.



Gambar 4 Ruang Kontrol *ALDRONEVICTOR*

- Drone dihidupkan, lalu diterbangkan, dan dikontrol dari ruang kontrol K3. Dimana operator menggerakkan sesuai dengan area pekerjaan yang diinginkan.



Gambar 5 Proses Penerbangan *ALDRONEVICTOR*

- Deteksi keberadaan pekerjaan akan terdeteksi melalui gelombang suara pekerjaan dengan frekuensi suara dari 40 KHz - 400 KHz.



Gambar 6 Proses deteksi keberadaan pekerja di area proyek

- Kamera akan mendeteksi peralatan alat pelindung diri pekerja setelah mengetahui posisi pekerja. Dalam tahap berikut pengawas dapat melakukan pengawasan terhadap penerapan *social distancing* para pekerja.



Gambar 7 Proses deteksi peralatan alat pelindung diri pekerja

- Menyalakan mesin *sprayer* untuk sebagai pencegahan dan pengendalian COVID-19 di lingkungan proyek.



Gambar 8 Pengendalian COVID-19 dengan *Spraying Drone*

- Pekerja yang tidak maupun terdeteksi suhu tertinggi, dengan otomatis sensor akan mengirimkan sirine bahaya kepada operator melalui integrasi internet yang telah terpasang di drone dan di ruang kontrol.
- Setiap pekerjaan yang diinginkan mampu direkam sebagai data bukti kualitas pekerjaan dan dapat dipantau melalui *smartphone*/komputer terintegrasi



internet.

#### Keunggulan *ALDRONEVICTOR*

Tabel 1 Keunggulan dan Manfaat *ALDRONEVICTOR*

No	Fitur	Keterangan
1.	Deteksi keberadaan pekerja	Ya
2.	Deteksi kelengkapan dan suhu pekerja	Ya
3.	Mampu menjadi <i>detector</i> kecelakaan kerja dan meminimalisasi penyebaran COVID-19	Ya
4.	Mampu merekam aktivitas pekerja	Ya, sebagai dokumentasi perusahaan
5.	Sebagai alternatif pengawasan pekerjaan di ketinggian	Ya
6.	Hemat energi dan ramah lingkungan	Memiliki sumber energi tambahan dari mini panel surya.

#### KESIMPULAN

Adapun simpulan dalam penulisan karya tulis ini adalah :

1. Konsep *ALDRONEVICTOR (Agile Drone Victim Detector)* sangat tepat untuk keselamatan terutama dalam masa pandemi COVID-19 karena *ALDRONEVICTOR* menerapkan konsep *Smart, Efficient Concept*, dan *Eco-Systems*.
2. Prinsip kerja *ALDRONEVICTOR (Agile Drone Victim Detector)* yaitu memanfaatkan chips *Arduino Mega 2560*, *Sensor Ultrasonic HC-SR05*, dan *Spraying drone* untuk menyemprotkan desinfektan di tempat proyek. Adanya sensor dalam alat tersebut terintegrasi internet (IoT), maka nantinya operator

alat dapat memantaunya melalui *smartphone* ataupun komputer.

3. Dengan konsep *ALDRONEVECTOR (Agile Drone Victim Detector)* diharapkan dapat mempermudah ahli K3 dalam hal inspeksi supaya menjadi lebih efektif, cepat dan cangih, sehingga dapat meminimalisasi kecelakaan kerja dan angka pekerja terpapar COVID-19. Selain itu dapat berkontribusi untuk pembangunan infrastruktur terintegritas dalam penanganan resiko kecelakaan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Allah SWT, orang tua, dan semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afini, P. N., Koesyanto, H., dan Budiono, I. 2012. "Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja di Unit Instalasi Pabrik Gula". *Unnes Journal of Public Health* 1. (Artikel Jurnal)
- B, A, W, Sepang. 2013. "Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado". *Jurnal Sipil Statik* Vo. 1 No. 4. Maret 2013 (282-288) ISSN : 23376732, Universitas Sam Ratulangi, Manado. (Artikel Jurnal)
- Dahyar, C. P. (2018). Faktor Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (Apd) Pada Pekerja Pt. X. *Jurnal PROMKES*, 6(2), 178. <https://doi.org/10.20473/jpk.v6.i2.2018.178-187>
- FKM UI. (2020). @ [www.fkm.ui.ac.id](http://www.fkm.ui.ac.id). <https://www.fkm.ui.ac.id/webinar-seri-4-fkm-ui-peran-k3-dalam-penanganan-covid-19-di-perusahaan-serta-perubahan-iklim-pohusi-udara-dan-covid-19/>
- ILO. 2018. Menuju Budaya Pencegahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang Lebih Kuat di Indonesia. [https://www.ilo.org/jakarta/info/public/pr/WCMS\\_616368/](https://www.ilo.org/jakarta/info/public/pr/WCMS_616368/)



- ILO. (2020). Dalam menghadapi pandemi: Memastikan Keselamatan dan Kesehatan di Tempat Kerja. *Labour Administration, Labour Inspection and Occupational Safety and Health Branch (LABADMIN/OSH) Route*, 1–52. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms\\_742959.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms_742959.pdf)
- Jamsostek, PT. 2005. "Petunjuk Teknis Penyelesaian Jaminan (JKK, JHT, JK)". Jakarta: PT. Jamsostek Persero.
- Lombardi, M., Fagnoli, M., & Parise, G. (2019). Risk profiling from the European statistics on accidents at work (ESAW) accidents' databases: A case study in construction sites. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph16234748>
- Merkert, R., & Bushell, J. (2020). *Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information. January.*
- Nanda dkk. 2010. "Rancang Bangun Smart Vehicle untuk Mendeteksi Dini Kecelakaan dan Keadaan Darurat". *Jurnal Teknik Elektronika : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*.



11

#### LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

- a. Nama Lengkap : Aris Ariyanto
- b. Nomer KTP / NIK : 3316070601990001
- c. Alamat Tinggal : RT 02 RW 16 Kec. Jiken, Kab. Blora
- d. Asal Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Semarang
- e. Nomor Induk Mahasiswa : 3.11.18.2.03
- f. Nomor Hp : 085325109185

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ilmiah dengan judul:

***ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RESIKO KECELAKAN K3  
DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS  
(IoT)***

Adalah benar-benar hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari karya tulis orang lain serta belum pernah dikompetisikan dan/atau dipublikasikan dalam bentuk apapun. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi berupa diskualifikasi dari kompetisi.

Demikian Lembar Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana diperlukan.

Semarang, 30 Maret 2021

(Aris Ariyanto)



**BAB VI**  
**JUARA 3**

**KARYA TULIS ILMIAH “KESELAMATAN  
KONSTRUKSI DALAM PEMBANGUNAN  
INFRASTRUKTUR INDONESIA”**



**JUARA III**

Judul KTI

**SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN  
TEKNOLOGI AMPHIBI BERBASIS REMOTE  
CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3 PADA  
PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL**

Diusulkan oleh

Khusnul Aldi Saputra  
Ainun Safitri Mufida

**POLITEKNIK NEGERI MALANG**

**|| LOMBA KARYA TULIS ILMIAH  
KESELAMATAN KONSTRUKSI 2021**



**SSR (*SMART SAFETY ROBOT*) DENGAN TEKNOLOGI *AMPHIBI*  
BERBASIS *REMOTE CONTROL* GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3  
PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA *NEW NORMAL***

Diusulkan Oleh :

1. Khusnul Aldi Saputra NIM. 1941320032
2. Ainun Safitri Mufida NIM. 1931310005

**POLITEKNIK NEGERI MALANG  
MALANG  
TAHUN 2021**



#### KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Tuhan YME yang telah memberikan kami kemudahan untuk dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah berjudul “SSR (*Smart Safety Robot*) dengan Teknologi *Amphibi* berbasis *Remote Control* guna Menerapkan Budaya K3 pada Proyek Pelabuhan di Era *New Normal*” ini sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Adapun karya tulis ilmiah ini digunakan sebagai Lomba Karya Tulis Ilmiah yang diselenggarakan oleh Asosiasi Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan. Dalam melakukan penyusunan karya tulis ini tentunya penulis mengalami beberapa hambatan, tantangan, serta kesulitan, namun karena binaan dan dukungan dari semua pihak, akhirnya semua hal-hal tersebut dapat diatasi oleh penulis.

Lebih lanjut penulis mengucapkan terima kasih banyak pada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam mengerjakan karya tulis ini sehingga selesai pada waktunya.

Dalam kesempatan ini penulis juga mohon maaf bila ada kekurangan baik dari segi isi maupun penyampaian dari karya tulis ini. Terakhir, semoga karya tulis yang penulis buat dapat bermanfaat bagi kita semua. Sekian dan terima kasih.

Jakarta, 25 Maret 2021

Penulis

i



**SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI  
BERBASIS REMOTE CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3  
PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL**

**ABSTRAK**

*Proyek pembangunan pelabuhan adalah mega proyek konstruksi yang memiliki resiko tinggi terjadi kecelakaan kerja karena memiliki karakteristik konstruksi yang kompleks. Kecenderungan pekerja di Indonesia yang masih mengesampingkan budaya K3 jika tidak diawasi oleh pengawas menyebabkan potensi kecelakaan kerja akan semakin besar, oleh karena itu diperlukan peningkatan pengawasan untuk menerapkan budaya K3 di lingkungan kerja guna menurunkan potensi kecelakaan kerja. Saat era new normal ini Menteri PUPR mengeluarkan Surat Edaran Nomor 18/SE/M/2020 Tentang Pelaksanaan Tatanan dan Adaptasi Kebiasaan Baru (New Normal) Dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi. Melalui SSR (Smart Safety Robot) yang merupakan inovasi teknologi, dilengkapi action camera dan speaker. Prinsip kerja SSR ini menggunakan remote control agar dapat digerakkan oleh operator dari jarak jauh yang diintegrasikan dengan komputer sehingga diperoleh hasil yang real-time di lapangan. Speaker digunakan untuk menegur pekerja yang tidak mematuhi budaya K3 dan juga protokol kesehatan. Sistem pendeteksi wajah pada SSR digunakan sebagai pengenalan identitas pekerja. SSR berteknologi amphibi dengan menggunakan roda bertipe crawler yang dapat berjalan di tanah, di air, dan menaki tangga. Melalui teknologi ini pengawasan untuk menerapkan budaya K3 dilingkungan proyek pelabuhan akan semakin efisien dan efektif sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan menuju zero accident.*

**Kata Kunci** : Kecelakaan, Pengawasan, K3, Robot, Pelabuhan

**ABSTRACT**

*A port development project is a construction megaproject that has a high risk of work accidents due to its complex construction characteristics. The tendency of workers in Indonesia to put aside the K3 culture if they are not supervised by a supervisor causes the potential for work accidents to be even greater, therefore it is necessary to increase supervision to implement the K3 culture in the work environment to reduce the potential for workplace accidents. During this new normal era, the Minister of PUPR issued a Circular Letter Number 18/SE/M/2020 concerning the Implementation of the New Normal Order and Adaptation in the Implementation of Construction Services. Through the SSR (Smart Safety Robot) is a technological innovation, equipped with an action camera and speakers. The working principle of this SSR uses a remote control so that it can be moved by an operator remotely which is integrated with a computer so that real-time results are obtained in the field. Speakers are used to reprimanding workers who do not adhere to the OSH culture and health protocols. The face detection system on the SSR is used as identification of workers. SSR is amphibious technology using crawler-type wheels that can travel on the ground, on water, and upstairs. Through this technology, supervision to implement the K3 culture in the port project environment will be more efficient and effective to increase productivity and lead to zero accidents.*

**Keywords** : Accidents, Supervision, K3, Robot, Port



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Proyek pembangunan pelabuhan adalah mega proyek konstruksi yang memiliki risiko tinggi terjadi kecelakaan kerja karena memiliki karakteristik konstruksi yang kompleks. Terdapat beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi pada proyek pembangunan pelabuhan seperti kebakaran, jatuh ke laut, tertimpa benda dari atas, dan lain-lain. Kecelakaan ini merupakan dampak nyata dari kecenderungan pekerja di Indonesia yang masih mengesampingkan budaya K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), dimana jika tidak diawasi oleh pengawas dapat menyebabkan potensi kecelakaan kerja yang semakin besar.

Satuan tugas penanganan Covid-19 (2020) menyebutkan saat ini dunia tengah mengalami pandemi *Corona Virus Disease (Covid-19)* yang telah resmi dideklarasikan oleh WHO (*World Health Organization* atau Badan Kesehatan Dunia) pada tanggal 9 Maret 2020. Hal ini tentunya juga berdampak pada sektor konstruksi, dimana terdapat banyak proyek yang harus menerapkan budaya *new normal* berbarengan dengan budaya K3 untuk menekan angka penyebaran *Covid-19*.

Berdasarkan permasalahan yang ada, diperlukan sebuah inovasi teknologi yang dapat membantu pelaksana proyek untuk mengawasi pekerja guna menerapkan budaya K3 dan *New Normal* sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi angka kecelakaan kerja.

### Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan karya tulis ini adalah merancang sebuah inovasi teknologi bernama SSR (*Smart Safety Robot*) sebagai upaya peningkatan pengawasan untuk menerapkan budaya K3 di lingkungan pekerja sekaligus untuk menerapkan kebiasaan baru (*new normal*) dalam suatu proyek konstruksi.

Melihat tujuan penulisan diatas maka manfaat yang ingin dicapai dari penulisan karya tulis ini adalah mewujudkan teknologi inovasi untuk menerapkan budaya K3 agar semakin efisien dan efektif sehingga dapat meningkatkan



produktivitas dan mengurangi angka kecelakaan kerja di lingkungan proyek pelabuhan.

## GAGASAN

### Kondisi Terkini

Pada masa pandemi *covid-19* kali ini Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Republik Indonesia mengeluarkan Surat Edaran (SE) tentang Pelaksanaan Tatanan dan Adaptasi Kebiasaan Baru (*New Normal*) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, menjelaskan tatanan dan adaptasi kebiasaan baru merupakan perubahan perilaku untuk tetap menjalankan aktivitas normal namun ditambah menerapkan protokol kesehatan guna mencegah terjadinya penularan *Covid-19* dalam penyelenggaraan jasa konstruksi sebuah proyek.

Merujuk pada data BPJS Ketenagakerjaan tahun 2019 terdapat 114.000 kasus kecelakaan kerja (BPJS Ketenagakerjaan, 2019). Tahun 2020 terjadi peningkatan pada rentang Januari hingga Oktober 2020, BPJS Ketenagakerjaan mencatat terdapat 177.000 kasus kecelakaan kerja. Berdasarkan data tersebut tingkat kecelakaan kerja di Indonesia tahun 2020 masih terbilang sangat tinggi, oleh karena itu perlu digencarkan lagi tentang pentingnya K3 di dunia konstruksi bersamaan juga dengan protokol kesehatan yang kini berlaku pada era *new normal*.

Setiap perusahaan harus membiasakan kehidupan *new normal* untuk mengikuti protokol kesehatan di lingkungan atau area kerja perusahaan sesuai dengan instruksi pemerintah (Sukanta *et al*, 2020). Dengan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) diharapkan dapat memberikan perlindungan bagi para pekerja dari gangguan kesehatan akibat kondisi saat ini agar produktivitas kerja tetap terjaga. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Friska Ayu *et al*, (2019) bahwa keselamatan dan kesehatan kerja berpengaruh pada produktivitas kerja karyawan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting pelaksanaannya pada suatu perusahaan. Selain sebagai bentuk jaminan keselamatan dan kesehatan bagi seluruh tenaga kerja atau karyawan, namun juga sebagai upaya perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan prestasi kerja karyawan di tengah pandemi *Covid-19* dengan tetap mematuhi protokol yang ada.

### Solusi Sebelumnya

Berikut ini adalah usaha-usaha pencegahan timbulnya kecelakaan kerja yang perlu dilakukan sedini mungkin, (1) mengidentifikasi setiap jenis pekerjaan yang berisiko dan mengelompokkannya sesuai tingkat risikonya; (2) adanya pelatihan bagi para pekerja konstruksi sesuai keahliannya; (3) melakukan pengawasan secara lebih intensif terhadap pelaksanaan pekerjaan; (4) menyediakan alat perlindungan kerja selama durasi proyek; (5) melaksanakan pengaturan di lokasi proyek konstruksi (Ervianto, 2002).

Menurut Pratika (2020), saat new normal agar suatu proyek dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan maka diperlukan pola pendayagunaan tenaga kerja yang bersahabat dengan era digitasi. Seperti insinyur harus mampu menghadapi era digitasi demi kelancaran suatu proyek di tengah pandemi, sedangkan mandor harus mampu memilih anak buah yang mampu bekerja secara kritisal, memiliki fisik serta mental yang kuat, fisik yang kuat bertujuan agar tidak mudah terserang penyakit apalagi saat kondisi seperti saat ini.

Menurut situs kompas.com "Pengamat Konstruksi yang pernah menjabat sebagai Direktur Jenderal Bina Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Syarif Burhamuddin, salah satu cara untuk mencegah penyebaran *covid-19* dan meningkatkan pengawasan pada proyek konstruksi adalah dengan menerapkan sistem perencanaan dan pengawasan proyek secara daring. Menurut beliau, saat ini sudah banyak kegiatan konstruksi yang dilakukan dengan sistem tersebut. Sebagai contoh, pengawasan proyek konstruksi yang dapat dilakukan secara *online*. Para pelaksana tidak harus berada di lokasi seperti sebelumnya."

Banyak robot lapangan telah dirancang untuk melintasi medan yang berat untuk menyelesaikan berbagai tugas di berbagai bidang. Secara khusus, salah satu peran utama robot lapangan adalah tugas penyelamatan dan pemulihan di daerah bencana. Robot ini dapat diklasifikasikan ke dalam dua tipe utama tergantung pada mekanisme lokomotif yang digunakan; yaitu, jenis perayap dan sub-perayap dan jenis seperti ular. Robot jenis perayap dan sub-perayap dapat bergerak dengan mudah di medan yang kasar. *Nagatani et al* (2011), mengembangkan *Quince* yang dilengkapi dengan empat sirip lengan dan jejak perayap yang menutupi tubuh.

Robot ini memiliki muatan yang lebih besar dan dapat dilengkapi dengan kamera resolusi tinggi atau sensor 3D untuk membuat peta lingkungan. Saat ini, desain robot ini telah menjadi standar untuk robot penyelamat.

Berbagai robot telah dirancang untuk membangun struktur eksternal. *Lindsey et al* (2012) melaporkan robot udara mampu membangun struktur 2.5-D. Mereka menggunakan robot *quadrotor* di mana *quadrotor* dilengkapi dengan gripper untuk mengambil, mengangkat, dan merakit elemen struktural. *Werfel et al* (2014) mengembangkan robot yang dapat membangun struktur, sementara sistem secara otomatis menghasilkan aturan tingkat rendah untuk robot pendakian independen sehingga menjamin produksi struktur tersebut.

Bischoff & Guhl (2010) secara khusus membahas bahwa akan ada permintaan besar pada robot untuk pemeriksaan di lingkungan berbahaya atau ruang tertutup di masa depan. *Walter et al* (2012) juga menyebutkan bahwa solusi robotika bermanfaat bagi seorang pekerja karena dapat menghilangkan risiko yang selalu dihadapi manusia. Berdasarkan pemaparan diatas maka dapat disimpulkan bahwa robot dapat menjadi inovasi di bidang instruktur, dimana nantinya akan dirancang robot lapangan sebagai pengawasan K3 sekaligus sebagai media penerapan protokol kesehatan di lapangan.

Teknologi termutakhir yang dapat diterapkan untuk pengawasan konstruksi secara *online* adalah UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau sering disebut *drone*. UAV adalah sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri yang dioperasikan oleh operator. Dalam proses pelaksanaannya di lapangan UAV banyak memiliki kekurangan, berikut merupakan perbandingan teknologi SSR (*Smart Safety Robot*) dan UAV.

Tabel 1. Perbandingan Teknologi SSR dan UAV

Pembeda	SSR	UAV
Kendali	<i>Remote Control</i>	<i>Remote Control</i>
<i>Action Camera</i>	Ada, bergerak ke atas segala arah	Ada, Bergerak ke bawah segala arah (mengikuti gerak badan)
Alat Gerak	Roda <i>Crawler</i>	Baling-baling
<i>Speaker</i>	Ada	Tidak ada

Kebisingan	Rendah	Tinggi (Suara baling-baling)
Ketahanan Cuaca	Masih bisa digunakan bila kondisi cuaca hujan dan berangin	Tidak bisa digunakan bila kondisi cuaca hujan dan berangin
Ketahanan Medan	Bergerak diatas tanah (baik maupun jelek), permukaan air, dan menaikki tangga.	Hanya dapat terbang
Lingkup Operasi	Luar dan dalam ruangan	Dalam ruangan
Integrasi	Iya	Iya
Energi	Baterai dan Panel Surya (cadangan)	Baterai
Kemungkinan Kecelakaan	Kejatuhan benda dari atas	Tertabrak benda, cuaca tidak mendukung, tersambar petir

Sumber : Penelitian Penulis, 2021

Dari **Tabel 1**, teknologi SSR lebih unggul daripada teknologi UAV walaupun ada beberapa aspek yang mengunggulkan teknologi UAV. Bilamana teknologi diatas diintegrasikan dengan komputer yang terhubung di jaringan maka akan dapat diterapkan pengawasan proyek konstruksi secara *online*.

#### **Pihak Terkait**

Robot ini dirancang demi kepentingan proyek konstruksi, dimana nantinya dengan adanya robot ini maka suatu proyek dapat berjalan dengan lancar guna menerapkan budaya K3 dan protokol kesehatan yang berlaku. Adapun pihak-pihak yang dipertimbangkan agar SSR ini dapat terealisasikan adalah sebagai berikut :

##### 1. Pemerintah

Kontribusi dari pemerintah pusat adalah menjamin penyediaan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembuatan SSR, dan memilih pihak-pihak yang dapat turut andil dalam pembuatan SSR. Selanjutnya, pemerintah wajib mensosialisasikan SSR ini kepada seluruh pihak-pihak yang ada dalam proyek konstruksi hingga ke masyarakat luas, serta menjamin SSR ini dengan regulasi yang jelas apabila diterapkan di seluruh proyek konstruksi yang ada di Indonesia. Pemerintah pusat nantinya yang akan terus memantau perkembangan SSR mulai dari



proses perakitan hingga saat sudah di sebarakan ke seluruh wilayah, dan memastikan bahwa SSR tersebut dapat benar-benar terealisasikan.

2. Kontraktor

Mendukung dan melaksanakan dengan sebaik-baiknya kebijakan pemerintah terkait dengan penggunaan SSR di lapangan untuk memutus mata rantai penyebaran *covid-19*

3. Institusi Pendidikan dan Pelatihan

Melakukan riset yang lebih mendalam terhadap SSR agar menemukan teknologi-teknologi yang lebih termutakhir dan memberikan pelatihan-pelatihan tentang cara penggunaan SSR yang benar.

## KESIMPULAN

### Produk

SSR (*Smart Safety Robot*) merupakan inovasi teknologi yang dapat mempermudah pelaksana konstruksi untuk memantau pekerja di lapangan. SSR dilengkapi *action camera* yang terintegrasi dengan sistem pengenalan identitas pekerja dan *speaker* guna memantau pekerja di lapangan. Teknologi SSR Berbeda dengan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), SSR tidak dapat terbang melainkan berteknologi *amphibi* dengan menggunakan roda bertipe *crawler* sehingga dapat berjalan diatas tanah, diatas air, dan menaiki tangga. Selain menggunakan baterai sebagai sumber energi utama, SSR memiliki sumber energi cadangan yaitu dengan menggunakan panel surya sehingga lebih ramah lingkungan.

Secara garis besar SSR ini dibuat dengan menggabungkan beberapa komponen elektronik seperti *action camera*, *speaker*, panel surya, dan komponen lainnya dengan komponen mekanik seperti roda, pemutar, dan badan sehingga menjadi satu kesatuan. Setelah itu dilakukan pengolahan data menggunakan *microsoft visual basic* agar data yang terambil oleh SSR bisa terintegrasi dengan komputer.

### Teknik Implementasi

Prinsip kerja SSR ini menggunakan *remote control* agar dapat digerakkan oleh operator dari jarak jauh yang diintegrasikan dengan komputer yang terhubung



pada suatu jaringan sehingga diperoleh hasil yang *real-time* di lapangan. *Action camera* yang terpasang pada SSR digunakan mengambil gambar pekerja yang sedang melakukan pekerjaannya sehingga operator dapat mengetahui para pekerja sudah menerapkan budaya K3 atau belum. Apabila ada pekerja yang tidak menerapkan budaya K3 maka operator dapat langsung menegurnya melalui *speaker* yang terhubung pada SSR. Hal ini dapat mengurangi kontak langsung antar pekerja di lapangan sehingga dapat mengurangi angka penyebaran *Covid-19*.

#### **Prediksi dan Hasil**

Melalui SSR penerapan protokol kesehatan pada pelaksanaan proyek dapat tetap terlaksana dengan baik dan proyek tetap dapat berjalan sesuai dengan aturan yang ditetapkan oleh pemerintah.

Setelah pandemi *covid-19* berakhir diharapkan teknologi SSR tetap digunakan sebagaimana mestinya dan berdampingan dengan teknologi UAV di berbagai proyek untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan menuju *zero accident*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BPJS Ketenagakerjaan (2019) *Angka Kecelakaan Kerja Cenderung Meningkat, BPJS Ketenagakerjaan Bayar Santunan Rp1,2 Triliun*, diakses 1 Februari 2021, <<https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id>>
- R. Bischoff & T. Guhl (2010) "The strategic research agenda for robotics in Europe," *IEEE Robotics & Automation Magazine*, vol. 17 (1), pp. 15-16
- Dinas PUPR Pemerintah Kota Blitar (2020) *SE Menteri PUPR No.15 Tahun 2020*, diakses 1 Februari 2021, <[dinaspupr.blitarkota.go.id/sites/](http://dinaspupr.blitarkota.go.id/sites/)>
- Ervianto, Wullfrim I. (2002) *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*, Andi, Yogyakarta.
- Friska *et al* (2019) "Pengaruh Program K3 Terhadap Produktivitas Kerja Pada Operator Alat Berat Di PT BJTI Kota Surabaya." *Business and Finance Journal* 4 No. 2
- Kompas.com (2020) *Saat "New Normal", Tenaga Konstruksi Terseleksi dan Digantikan Mesin*, diakses 6 Februari 2021, <<https://properti.kompas.com/read/2020/05/19/223020821/saat-new-normal-tenaga-konstruksi-terseleksi-dan-digantikan-mesin?page=all>>
- Lindsey Q. *et al* (2012) *Construction with quadrotor teams. Autonomous Robots* 33(3):323–336
- Nagatani K. *et al* (2011) *Redesign of rescue mobile robot quince. In: Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), 2011 IEEE International Symposium On. IEEE. pp 13–18*
- Putrianti, P.R (2021) *Evaluasi Jumlah Tenaga Kerja Dalam Konstruksi Menghadapi Era New Normal. Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan. Jurnal Riset Rekamaya Sipil, Vol. 4 No. 2*
- Sukanta *et al* (2020) "Pelatihan Sistem Manajemen K3 Dan New Normal." *Prosiding Seminar Nasional Rekarta 20202–7*
- Walter *et al* (2012) "Design Considerations of Robotic System for Cleaning and Inspection of Large-Diameter Sewers," *Journal of Field Robotics* vol. 29(1)
- Werfel J. *et al* (2014) *Designing collective behavior in a termite-inspired robot construction team. Science* 343(6172):754–758

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

- a. Nama Lengkap : Khusnul Aldi Saputra
- b. Nomor KTP / NIK : 3525063009010002
- c. Alamat Tinggal : Wringinanom, Gresik, Jawa Timur
- d. Asal Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Malang
- e. Nomor Induk Mahasiswa : 1941320032
- f. Nomor Hp : 081554187439

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ilmiah dengan judul :

**SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI BERBASIS REMOTE CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3 PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL**

Adalah benar-benar hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari karya tulis orang lain serta belum pernah dikompetisikan dan/atau dipublikasikan dalam bentuk apapun. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah Keselamatan Konstruksi berupa diskualifikasi dari kompetisi.

Demikian Lembar Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana diperlukan.

Malang, 20 Maret 2021

Yano menandatangani  
  
(Khusnul Aldi Saputra)



# BAB VII

## FINALIS 10 BESAR

### KARYA TULIS ILMIAH “KESELAMATAN KONSTRUKSI DALAM PEMBANGUNAN

**LAMPIRAN  
HASIL PENILAIAN  
LOMBA KARYA TULIS ILMIAH TINGKAT NASIONAL – PERGURUAN TINGGI  
KESELAMATAN KONSTRUKSI TAHUN 2021**

NO.	KODE PESERTA	JUDUL KARYA TULIS ILMIAH
1.	017 - 08	ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3 DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)
2.	026 - 32	HAZARD MAP SEBAGAI SOLUSI PREVENTIF KECELAKAAN KERJA ALAT BERAT BIDANG KONSTRUKSI
3.	002 - 03	PELAKSANAAN PROTOKOL PENCEGAHAN COVID – 19 SEBAGAI BUDAYA BARU K3 SELAMA MASA PANDEMI DI PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS PROYEK REVITALISASI TAMAN ISMAIL MARZUKI TAHAP I)
4.	033 - 30	TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL
5.	045 - 34	MENGIDENTIFIKASI RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN METODE RCA BERBASIS APLIKASI SPREADSHEET
6.	016 - 05	KAJIAN PENILAIAN KELENGKAPAN ATAS PENYEDIAAN FASILITAS PROTOKOL COVID-19 PADA PROYEK RUMAH SUSUN DI SATUAN KERJA NON VERTIKAL PENYEDIAAN PERUMAHAN PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN ANGGARAN 2020
7.	001 - 08	ROMSUT (ROMPI PARASUT) PENYELAMAT HIDUP: ROMPI PARASUT DENGAN SISTEM SENSOR BMP180 SEBAGAI UPAYA PENAHAN JATUH PEKERJA KONSTRUKSI DARI KETINGGIAN BANGUNAN
8.	005 - 02	SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI BERBASIS REMOTE CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3 PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL
9.	025 - 36	PENERAPAN ASPEK KESELAMATAN KERJA BAGI PEKERJA RADIASI PADA KEGIATAN TURN AROUND (TA) INFRASTRUKTUR MIGAS
10.	042 - 19	ACS (ANTI-CORONA WITH COOLING SENSATION) SAFETY HELMET: INOVASI PENERAPAN PROTOKOL KESEHATAN DALAM HELM KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

“ KESELAMATAN KONSTRUKSI “



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

” MENGIDENTIFIKASI RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN  
MENGIMPLEMENTASIKAN METODE RCA BERBASIS APLIKASI  
SPREADSHEET”

DIUSULKAN

OLEH :

1. ALDI SETIAWAN | 41120010018 / 2020
2. AHMAD RIAN FAJAR | 41120010095 / 2020
3. YOHANES NATANAEL | 41120010117 / 2020

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA BARAT

2020/2021

**MENGIDENTIFIKASI RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN  
MENGIMPLEMENTASIKAN METODE RCA BERBASIS APLIKASI  
SPREADSHEET**

Aldi Setiawan,

Ahmad Rian Fajar dan Yohanes Natanael.

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana*

**ABSTRAK**

*Karya ilmiah ini membahas mengenai suatu vompur mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja dengan mengimplementasikan metode RCA berbasis aplikasi spreadsheet. Dalam dunia konstruksi, RCA (Risk Containment Audit) adalah suatu program yang dibuat untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja yang biasa terjadi di lingkungan konstruksi, sebagai upaya pencegahan hal tersebut tidak terjadi. Program ini dijalankan oleh semua orang yang terlibat dalam lingkungan konstruksi. Hal ini bisa menjadikan suatu budaya "Safety Tanggung Jawab Saya", di mana semua orang terlibat dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja. Dalam mengidentifikasi risiko yang dapat terjadi di lingkungan konstruksi, RCA membaginya menjadi 5 level. 5 level tersebut di sesuaikan dengan seberapa besar risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan. Pada vompur pengumpulan data terkadang terjadi penghambatan dikarenakan melalui beberapa tahapan sehingga sangat dibutuhkan sebuah vompur yang dapat memudahkan proses pengumpulan data tersebut agar dapat memudahkan penyerahan laporan. Pada Sistem ini berisikan form vompur RCA dengan tampilan yang mudah dimengerti dan dapat diakses melalui smartphone yang kemudian akan diolah menjadi database vompur RCA yang terbagi berdasarkan foto, lokasi temuan dan tingkat keparahannya. Form yang diisi oleh semua pekerja akan secara langsung diolah menjadi spreadsheet dan kumpulan spreadsheet yang terhubung langsung dengan Form RCA yang diimpor dari vompurv excel sehingga form RCA langsung diperbaharui secara otomatis dan real time.*

**Kata kunci:** *RCA (Risk Containment Audit), Safety Tanggung Jawab Saya, Spreadsheet.*

## ABSTRACT

*This scientific paper discusses a system to identify the risk of work accidents by implementing the RCA method based on a spreadsheet application. In the world of construction, RCA (Risk Containment Audit) is a program designed to identify the risk of work accidents that commonly occur in construction environments, as an effort to prevent this from happening. This program is run by everyone involved in the construction environment. This can create a culture of "My Responsibility Safety", where everyone is involved in efforts to prevent workplace accidents. In identifying the risks that can occur in the construction environment, RCA divides them into 5 levels. The 5 levels are adjusted according to how much risk that can cause an accident. In the data collection system, sometimes there is an obstacle due to going through several stages so that a system is needed that can facilitate the data collection process in order to facilitate the submission of reports. This system contains an RCA table form with a display that is easy to understand and can be accessed via a smartphone which will then be processed into an RCA progress database which is divided based on photos, location of findings and the level of severity. Forms that are filled in by all workers will be directly processed into spreadsheets and a collection of spreadsheets that are connected directly to the RCA Forms imported from Microsoft Excel so that the RCA forms are updated automatically and in real time.*

**Keywords:** *RCA (Risk Containment Audit), Safety Responsibilities  
Me, SpreadSheet.*

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan bagian hal yang harus diutamakan dalam dunia kerja. Berbagai macam kecelakaan yang mungkin terjadi di lingkungan kerja proyek konstruksi. Kecelakaan dalam dunia kerja bisa dicegah dengan menerapkan program K3 yang efektif. Penyebab dasar dari risiko kecelakaan kerja yaitu *unsafe condition* dan *unsafe act*. Untuk meningkatkan *zero accident* maka diperlukan program K3 yang bertujuan untuk meminimalisir kecelakaan kerja, yaitu menggunakan pengontrolan secara langsung di lapangan dengan Risk Containment Audit (RCA), yaitu penekanan risiko potensibahaya.

RCA (*Risk Containment Audit*) adalah suatu program yang dibuat untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja yang biasa terjadi di lingkungan konstruksi sebagai upaya pencegahan dari kecelakaan kerja. *Audit* menggunakan program RCA dilakukan setiap harinya dan hasil auditnya direkap selama 1 bulan. Sistem pengumpulan hasil audit biasanya dilakukan menggunakan *Whatsapp*. Salah satu pengawas safety akan membuat grup *Whatsapp* yang akan digunakan setiap orang untuk melaporkan hasil temuan audit. Dalam pelaksanaannya laporan audit menggunakan *lomput Whatsapp* terdapat beberapa kendala terutama dalam hal pengumpulan dalam bentuk form laporan RCA. Administrator safety yang bekerja memiliki tanggung jawab besar yang menyebabkan padatnya pekerjaan yang harus dilakukan olehnya. Hal tersebut terjadi karena jika menggunakan *lomput Whatsapp*, administrator safety tersebut harus berulang kali mendownload foto audit yang sudah orang-orang berikan melalui *Whatsapp* dan di input kembali ke form laporan RCA menggunakan *software lomputer1 excel*. Hal ini menyebabkan sistemnya tidak efektif, maka perlu dibuatkan *lomput* pengumpulan hasil audit terintegrasi yang lebih mudah dan dapat digunakan di perangkat yang selalu dimiliki oleh setiap pekerja yaitu *smartphone*. Sistem pengumpulan hasil audit menggunakan *smartphone* dalam memperbaharui laporan hasil temuan hariannya dan akan diolah *ter-update*. Langsung sehingga ketika melakukan perekapan hasil temuan dalam kurun 1 bulan tidak perlu lagi melakukan perekapan secara manual.

### **B. Rumusan Masalah**

Rumusan karya ilmiah yang akan menjadi pokok bahasan dari karya ilmiah ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja menggunakan metode RCA (*Risk Containment Audit*)?
- b. Bagaimana membuat form laporan RCA yang mudah dan dapat digunakan di smartphone?
- c. Bagaimana membuat 2omput pengumpulan data dari laporan hasil temuan audit secara *real time*?

### **C. Batasan Masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan agar lebih 2ompu dan terarah, maka karya inovasi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

- a. Form audit yang dibuatkan kedalam spreadsheet sesuai dengan form laporan RCA yang sudah dibuat.
- b. Sistem monitoring terpadu dirancang menggunakan aplikasi smartsheet berbasis online.
- c. Sistem aplikasi yang disajikan masih dalam bentuk prototype yang diolah secara sederhana, sehingga masih dibutuhkan ahli IT untuk pengembangan dan penerapan lebih lanjut.

### **D. Tujuan Karya Ilmiah**

Tujuan yang ingin dicapai dalam analisis karya ilmiah ini berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas antara lain:

- a. Memudahkan dalam melaporkan hasil temuan risiko kecelakaan kerja
- b. Membuat laporan hasil audit yang bisa diakses oleh smartphone dengan interface/tampilan yang mudah digunakan
- c. Memudahkan *stakeholder* dalam melakukan perekapan hasil temuan audit secara *real time*.

#### **E. Manfaat Karya Ilmiah**

Manfaat yang diharapkan dapat dipenuhi dari analisis ini antara lain:

- a. Dapat melakukan pencegahan secara langsung apabila menemukan temuan risiko kecelakaan kerja.
- b. Terbentuknya database dan pengolahan data yang dapat dimanfaatkan untuk laporan mingguan, bulanan maupun laporan akhir dengan penggunaan yang mudah.
- c. Diharapkan system aplikasi ini dapat digunakan dan diaplikasikan dalam proyek-proyek di Indonesia.

## BAB II PEMBAHASAN

### A. Metode RCA (Risk Containment Audit)

#### Pengertian

RCA (Risk Containment Audit) adalah suatu program yang dibuat untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja yang biasa terjadi di lingkungan konstruksi sebagai upaya pencegahan dari kecelakaan kerja. *Audit* menggunakan program RCA dilakukan setiap harinya dan hasil auditnya direkap selama 1 bulan. Program ini dijalankan oleh semua orang yang terlibat dalam lingkungan konstruksi termasuk pekerja kasar yang terlibat di sana. Hal ini bisa menjadikan suatu budaya "Safety Tanggung Jawab Saya", di mana semua orang terlibat dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja. Dalam mengidentifikasi risiko yang dapat terjadi di lingkungan konstruksi, RCA membaginya menjadi 5 level. 5 level tersebut di sesuaikan dengan seberapa besar risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan.

Berikut adalah tingkat keparahan menurut program RCA :

1. Tidak komputer tidak memenuhi standar kerapihan dan kebersihan
2. Tempat masuk yang tertutup dan memberikan contoh yang buruk
3. Pelanggaran Peraturan dan Prosedur
4. Bahaya yang tinggi, hentikan pekerjaan dan perbaiki segera karena bisa mengakibatkan kecelakaan yang serius
5. Bahaya sangat tinggi, segera hentikan dan perbaiki

#### Contoh kasus Pelanggaran Berdasarkan Tingkat Keparahan RCA (Risk Containment Audit)

##### 1. Level 1 (Tidak komputer tidak memenuhi standar kerapihan dan kebersihan)



Gambar 1.1 Terdapat rumput liar berisiko terjadinya sarang nyamuk



*Gambar 1.2 Sampah bekas minuman di area kerja tidak mencerminkan SR*

**2. Level 2 (Akses yang tertutup dan memberikan contoh yang buruk)**



*Gambar 2.1 Plywood di akses jalan masih terdapat paku berisiko melukai yang melintas*



*Gambar 2.2 Terdapat stek besi di akses jalan*

**3. Level 3 (Pelanggaran Peraturan dan Prosedur)**



*Gambar 3.1 Galian untuk bucket cor tidak terpasang barricade*

**4. Level 4 (Bahaya yang tinggi, hentikan pekerjaan dan perbaiki segera karena bisa mengakibatkan kecelakaan yang serius)**



*Gambar 4.1 Kabel power terkelupas risiko orang tersetrum/terjadi kebakaran*

**5. Level 5 (Bahaya sangat tinggi, segera hentikan dan perbaiki)**



*Gambar 5.1 Seorang Pekerja tidak menggunakan body harness pada saat bekerja di ketinggian*

**B. Pembuatan Sistem Pengumpulan Data Menggunakan Spreadsheet**

Pembuatan sistem monitoring dilakukan dengan menggunakan aplikasi berbasis online yaitu Spreadsheet. Spreadsheet adalah sebuah program komputer yang digunakan untuk menyimpan, menampilkan, serta mengolah data dalam bentuk baris dan kolom, aplikasi ini juga dapat diakses melalui smartphone maupun laptop.



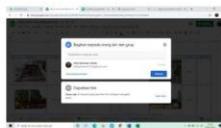
*Gambar 1. Langkah awal membuat Spreadsheet*

Langkah awal yang harus dilakukan adalah administrator *safety* konstruksi membuka *google spreadsheet* melalui web google atau mendownload aplikasi tersebut di playstore (pengguna android) / AppStore (pengguna ios) untuk membuat halaman data risiko kecelakaan kerja.



Gambar II. Membuat Tabel

Lalu administrator *safety* membuat tabel data risiko kecelakaan kerja di proyek konstruksi.



Gambar III. Berbagi Link Spreadsheet

Administrator *safety* membagikan link spreadsheet tersebut ke grup *Whatsapp* atau *Line* agar seluruh pekerja dapat mengakses *spreadsheet* untuk meng-*upload* temuan temuan yang dapat berisiko kecelakaan kerja di proyek konstruksi.



Gambar IV. Masukan data risiko kecelakaan kerja

Seluruh pekerja dapat meng-*input* laporan /temuan kerusakan yang dapat berisiko kecelakaan kerja di area konstruksi. Lalu, spreadsheet tersebut akan otomatis-*update*.

### **BAB III PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Proses sistem pengumpulan data temuan audit menggunakan system aplikasi Whatsapp dapat menyebabkan terjadinya risiko keterlambatan proyek khususnya yang berkaitan dengan laporan bulanan, Oleh karena itu dengan adanya sistem ini di proyek, dapat membawa dampak positif pada proyek diantaranya:

1. Laporan harian mengenai temuan audit di lapangan dapat di *update* melalui *smartphone* karena perangkat ini yang selalu dibawa dan sudah seharusnya perusahaan-perusahaan mulai mengikuti dan memanfaatkan teknologi ini. Laporan harian yang dibuat tentunya dengan tampilan yang mudah digunakan sehingga pemanfaatannya akan lebih optimal.
2. Semua tim proyek dapat mengetahui perkembangan hasil temuan audit dari hari ke hari secara *real time* melalui dashboard yang ditampilkan sehingga dapat menjadi *early warning system* untuk evaluasi dan ditindaklanjuti oleh PIC masing- masing.
3. Risiko keterlambatan proyek menjadi berkurang karena sistem pengumpulan hasil temuan audit dapat dilakukan setiap hari dan langsung terupdate secara real time sampai akhir bulan.
4. Dapat melakukan pencegahan secara langsung apabila menemukan temuan risiko kecelakaan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, W. I. (2006). "Manajemen Proyek Konstruksi". Yogyakarta: Andi.  
HM, Jogiyanto. 2005, Analisis dan Desain Sistem Informasi, Andi Offset, Yogyakarta.  
<https://app.spreadsheet.com>
- Pangestu, D.W. (2007). Teori Dasar Sistem Informasi Manajemen. IlmuKomputer.com
- Ravianto, J. (1985). "Produktivitas dan Teknologi". Lembaga Sarana Informasi dan Produktivitas, Jakarta. 1985.
- Thomas, H. Randolph. (1990). "Modelling Construction Labor Productivity". Journal of Construction Engineering and Management ASCE. vol. 116.
- Khoirun N, Zahro (2019) Implementasi Risk Containment Audit (RCA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja di PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. Departement Power Plant dan Energy Proyek PLTGU Muara Karang 400-500 MW, Jakarta Utara. Other thesis, Universitas Sebelas Maret
- Munir M. (2013) Analisis pengembangan media pembelajaran pengolah angka (SPREADSHEET) Berbasis video screencast Vol. 21, No. 4, Oktober
- Mariam, P. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Spreadsheet Menggunakan Audiovisual.
- Nurhayati, N. (2015). Penggunaan Media Animasi Berbasis Visual Basic (Vba) Spreadsheet Excel Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa Pada Materi Potensial Osilator Harmonik Sederhana. Jurnal Edukasi Matematika dan Sains, 3(1), 54 -61.
- Ayuningsih, Rahmah Ulfa. (2016). Program Paket Pengolah Angka (Spreadsheet).Surakarta:CV.Mediatama.

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP LOMBA KARYA TULIS ILMIAH NASIONAL  
(AK3L)**

Nama Tim : Halt Buana  
Judul Karya : Mengidentifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Dengan  
Mengimplementasikan Metode RCA Berbasis Aplikasi  
Spreadsheet

**DATA DIRI PESERTA**

**Dosen Pembimbing**

Nama Lengkap : Reza Ferial Ashadi, S.T.,M.T.  
NIP : 117720579  
No. Telepon / Hp : 0811157047



**Ketua Tim**

Nama Lengkap : Aldi Setiawan  
NIM : 41120010018  
Jurusan : Teknik Sipil  
No. Telepon / HP : 088210324231  
Email : aldysetiawan1215@gmail.com



**Anggota 1**

Nama Lengkap : Ahmad Rian Fajar  
NIM : 41120010095  
Jurusan : Teknik Sipil  
No. Telepon / Hp : 089666594113  
Email : ahmadrian180100@gmail.com



Anggota 2  
Nama Lengkap : Yohanes Natanael  
NIM : 41120010117  
Jurusan : Teknik Sipil  
No. Telepon / Hp : 087871242394  
Email : yohanesnatanael23@gmail.com





**"ROMSUT (ROMPI PARASUT) PENYELAMAT HIDUP : ROMPI  
PARASUT DENGAN SISTEM SENSOR BMP180 SEBAGAI UPAYA  
PENAHAN JATUH PEKERJA KONSTRUKSI DARI KETINGGIAN  
BANGUNAN"**

**Diusulkan Oleh :  
Maulita Widianingtias  
3.12.18.0.12**

**POLITEKNIK EGERI SEMARANG  
KOTA SEMARANG  
TAHUN 2021**

**“ROMSUT (ROMPI PARASUT) PENYELAMAT HIDUP : Rompi Parasut  
Dengan Sistem Sensor BMP10 Sebagai Upaya Penahan Jatuh Pekerja  
Konstruksi Dari Ketinggian Bangunan”  
Maulita Widianingtias**

**Politeknik Negeri Semarang**  
[Maulitawidianingtias77@gmail.com](mailto:Maulitawidianingtias77@gmail.com)

**ABSTRAK**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan komponen penting dalam proyek konstruksi. Suatu proyek dikatakan gagal apabila tingkat kecelakaan kerja tinggi. Berdasarkan data dari BPJS Ketenagakerjaan di tahun 2020 tercatat 177.000 kasus kecelakaan kerja. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI NOMOR PER.08/MEN/VII/2010/ Pasal 3 standar alat pelindung diri yaitu helm, rompi, safety shoes, sarung tangan, kacamata, dan masker. Namun penggunaan alat pelindung diri tidak semuanya bekerja maksimal, seperti pada rompi hanya berfungsi sebagai identitas atau penanda keberadaan pekerja pada lokasi proyek. Untuk itu, perlu adanya suatu inovasi pada rompi sehingga fungsinya lebih maksimal. Rompi Parasut (Romsut) adalah gabungan dari rompi proyek standar dengan parasut mini pada bagian belakang. Cara kerja dari Romsut menggunakan teknologi Sensor BMP180. Sistem ini akan membaca gerak subjek yang jatuh dari ketinggian bangunan dan mengalami perbedaan tekanan udara, akibatnya secara otomatis parasut akan membuka. Romsut ini diharapkan dapat membantu mengurangi angka kecelakaan kerja rendah sehingga pekerjaan proyek konstruksi tidak mengalami kegagalan.

**Kata Kunci:** APD, Romsut, Sensor BMP180

*Occupational Health and Safety (K3) is an important component in construction projects. A project is said to fail if the accident rate is high. Based on data from BPJS Ketenagakerjaan in 2020, there were 177,000 cases of work accidents. Based on the Regulation of the Minister of Manpower and Transmigration of the Republic of Indonesia NUMBER PER.08 / MEN / VII / 2010 / Article 3 standards for personal protective equipment, namely helmets, vests, safety shoes, gloves, goggles and masks. However, not all of the use of personal protective equipment works optimally, for example the vest only functions as an identity or a marker of the presence of workers at the project site. For that, it is necessary to have an innovation in the vest so that its function is maximized. The Parachute Vest (Romsut) is a combination of a standard project vest with a mini parachute on the back. The way it works from Romsut uses the BMP180 sensor technology. This system will read the motion of the subject falling from the height of the building and experience the difference in air pressure, as a result the parachute will automatically open. This Romsut is expected to help reduce the low number of work accidents so that construction project works do not fail.*

**Keywords:** PPE, Romsut, Sensor BMP180

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang, dimana dapat kita lihat betapa pesatnya perkembangan pada sektor pembangunan infrastruktur jalan, jembatan maupun pembangunan konstruksi gedung. Perkembangan pada sektor pembangunan ini adalah salah satu bentuk proses peralihan menuju negara maju. Pesatnya perkembangan di bidang pemabangunan konstruksi tentunya dapat memicu peningkatan kecelakaan kerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu komponen penting dalam suatu proyek konstruksi. Suatu proyek dapat dikatakan gagal apabila tingkat kecelakaan kerja tinggi. Berdasarkan data dari BPJS Ketenagakerjaan pada tahun 2019 tercatat jumlah kecelakaan kerja sebesar 114.000 dan mengalami peningkatan di tahun 2020 menjadi 177.000 kasus kecelakaan kerja. Penyebab utama kecelakaan kerja pada pekerjaan konstruksi yaitu kurangnya kesadaran akan pentingnya berbudaya K3, selain itu tingkat kedisiplinan pekerja pada penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) masih tergolong rendah.

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Menurut Suma'mur (2009) Alat Pelindung Diri (APD) adalah suatu alat yang dipakai untuk melindungi diri atau tubuh terhadap bahaya-bahaya kecelakaan kerja. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) masih dianggap remeh oleh para pekrja konstruksi, terutama pada pekerjaan yang dinilai berbahaya. Kesadaran pekerja akan pentingnya pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) di tempat kerja dirasa sangat kurang, dapat dilihat dari banyaknya kecelakaan kerja yang diakibatkan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) adalah sebesar 9,8% dari 205 kecelakaan kerja (Hidayat, 2006).

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No PER.08/MEN/VI/2010/Pasal 3 menyebutkan bahwa standar penggunaan alat pelindung diri yaitu meliputi alat pelindung kepala, pelindung mata dan muka, pelindung telinga, pelindung pernapasan dan perlengkapannya, pelindung tangan, dan pelindung kaki. Penggunaan Alat Pelindung Diri belum semuanya berfungsi

secara maksimal dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan konstruksi, seperti penggunaan rompi. Penggunaan rompi pada pekerjaan konstruksi biasanya hanya berfungsi sebagai identitas atau penanda keberadaan pekerja pada lokasi proyek. Kurangnya fungsi rompi untuk mencegah kecelakaan kerja melahirkan sebuah inovasi pada fungsi rompi yang lebih efektif dan efisien yaitu Romsut (Rompi Parasut).

Romsut (Rompi Parasut) adalah gabungan dari rompi *safety* dan parasut yang terdapat dibagian belakang rompi. Cara kerja Romsut menggunakan teknologi sensor BMP180. Sistem ini akan membaca gerak subjek yang jatuh pada ketinggian dan mengalami perbedaan tekanan udara, akibatnya secara otomatis parasut akan terbuka. Parasut memanfaatkan gaya hambatan udara untuk memperlambat gerak subjek sehingga tidak jatuh dengan keras. Menurut [Wikipedia.org](https://id.wikipedia.org/wiki/Parasut), parasut adalah suatu perangkat dari tekstil lembut yang digunakan untuk memperlambat gerakan suatu objek di atmosfer dengan menciptakan seretan (*drag*) atau gerak turun objek ke bumi. Inovasi Romsut diharapkan dapat meminimalisir dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada pekerja konstruksi yaitu jatuh dari ketinggian. Sehingga dengan meminimalisir kecelakaan kerja maka akan meningkatkan produktivitas kerja dan peluang kegagalan proyek rendah.

#### **Tujuan dan Manfaat**

##### *Tujuan*

Berdasarkan latar belakang masalah dan perumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan dan perancangan Romsut (Rompi Parasut) Teknologi Sensor BMP180 ini adalah untuk meneliti dan merancang sebuah rompi proyek yang menggunakan teknologi sensor gerak jatuh dengan parasut guna untuk meminimalisir dan mencegah kecelakaan kerja pada proyek pembangunan gedung pencakar langit.

##### *Manfaat*

Peneliti dapat membuat inovasi baru dalam penggunaan APD untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada pekerja konstruksi agar produktivitas kerja tidak terhambat. Selain itu, penelitian dan perancangan Romsut Teknologi

Sensor BMP180 ini dapat dijadikan sebagai sarana pengembangan teknologi dalam peningkatan berbudaya K3.

#### GAGASAN

Inovasi Rompi Parasut dilatar belakangi karena banyak kecelakaan konstruksi pada pekerja yang jatuh dari ketinggian di Indonesia. Hal ini dibuktikan dari beberapa berita dari media elektronik tentang kecelakaan pekerja konstruksi.

1. diambil dari media Jakarta (ANTARA News) menyebutkan bahwa seorang pekerja konstruksi sebuah bangunan perkantoran di Jalan Kebon Sirih No 4/50 Kel. Gambir, Jakarta Pusat. Diduga terjatuh dari salah satu lantai gedung hingga tanpa terbaring di wilayah parkir yang tidak beratap. Insiden itu disaksikan langsung oleh sejumlah karyawan Perum LKBN antara yang berkantor di Wisma Lantai 20.
2. diambil dari media Kompas.com menyebutkan seorang pekerja bangunan, Muhammad Uliel (26) tewas setelah terjatuh dari lantai dua proyek pembangunan Rumah Sakit Umum Tangerang Selatan, Rabu 18/12/2019.
3. diambil dari media News.detik.com menyebutkan terjadi kecelakaan kerja di proyek pembangunan gedung di Jalan Singosari Raya, Kota Semarang. Enam pekerja terjatuh, tiga diantaranya meninggal dunia. Kapolsek Semarang Selatan, Kompol Dedi Mulyadi membenarkan informasi tersebut.
4. diambil dari Kompas.com menyebutkan sebuah lift di sebuah proyek pembangunan gedung Rumah Sakit Islam Unisma Malang terjatuh, pada Selasa 8/9/2020. Akibat kejadian itu empat pekerja proyek tewas sedangkan enam lainnya mengalami luka berat.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, penyedia jasa tentunya sudah mewajibkan para pekerja untuk mengenakan APD. APD yang biasa digunakan pekerja konstruksi seperti *safety belt*, *full body harness*, rompi *safety*, dan *safety helmet*. Akan tetapi APD tersebut belum cukup mengatasi kecelakaan kerja konstruksi dari ketinggian. Oleh karena itu, inovasi Romsut diciptakan guna meminimalisir kecelakaan kerja dari ketinggian.

Perlu adanya dukungan dan kerjasama agar inovasi Romsut dapat diimplementasikan di dunia kerja konstruksi sebagai salah satu APD yang wajib digunakan pekerja konstruksi khususnya dalam pembangunan gedung atau konstruksi yang dinilai memiliki kecelakaan kerja jatuh. Pihak-pihak yang diharapkan dapat membantu terimplementasinya Romsut yaitu :

1. Pemerintah  
Pemerintah sebagai langkah awal terimplementasinya Romsut. Dimulai dari perizinan penggunaan Romsut hingga subsidi biaya pembuatan Romsut.
2. Akademisi  
Akademisi sebagai pencetus gagasan dan sebagai peneliti inovasi Romsut, sehingga sebelum terimplementasinya Romsut dapat dilakukan *trial and error*.
3. Industri  
Industri diharapkan dapat membantu dalam hal *supply* material dan komponen yang dibutuhkan dalam membuat Romsut. Selain itu, industri juga diharap dapat membantu dalam hal memproduksi Romsut.
4. Masyarakat  
Masyarakat diharapkan dapat menjadi pelopor penggunaan Romsut dan menjadi salah satu media publikasi *face to face* antar pekerja konstruksi agar sosialisasi penggunaan Romsut dapat lebih cepat dikenal kalangan masyarakat.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Gagasan yang diajukan**

Kecelakaan kerja pada proyek konstruksi bangunan gedung masih relatif tinggi termasuk kasus jatuhnya pekerja dari ketinggian bangunan. Dari banyaknya kasus tersebut diperlukan adanya suatu inovasi yang dapat mengurangi resiko.

ROMSUT "Rompi Parasut" merupakan suatu inovasi produk rompi proyek yang dipasang parasut mini pada bagian belakangnya. Ditambah dengan pemasangan sensor BMP180 yang membuat romsut ini dapat membuka secara otomatis ketika objek jatuh dari ketinggian. Secara teori perlambatan udara adalah

kunci untuk selamat dari jatuh dan mengurangi cedera. Selamanya proses jatuh sejatinya tak relevan, yang penting adalah apa yang terjadi saat mendarat.

Kerangka berfikir dan konsep gagasan ROMSUT adalah sebagai berikut.



**Gambar 1.** Kerangka Berfikir

Sumber : Penulis, 2021

Romsut merupakan sistem berupa rompi proyek yang dilengkapi dengan parasut dan sensor tekanan BMP180 untuk menentukan ketinggian. Romsut terdiri dari beberapa bagian, yaitu sebagai berikut :

1. Rompi yang digunakan dalam perancangan romsut merupakan rompi proyek konvensional yang biasa digunakan pada pekerjaan konstruksi. Rompi ini menggunakan bahan polyster dan dilengkapi dengan *reflector* yang berfungsi sebagai pemantul cahaya.



**Gambar 2.** Desain Rompi *Safety*

Sumber : Penulis, 2021

2. Parasut yang digunakan adalah parasut konvensional dengan ukuran kubah parasut 2x1m dan panjang tali parasut 4m. Parasut yang *di-design* harus mampu untuk menahan beban rata-rata seorang pekerja konstruksi. Parasut yang digunakan menggunakan bahan nilon, karena bahan nilon mempunyai banyak kelebihan yaitu memiliki berat bahan ringan, kuat, dan elastis. Bahan nilon termasuk kedalam jenis bahan yang awet sehingga tidak mudah robek. Harga bahan nilon pun dinilai memiliki nilai ekonomi yang relative murah. Parasut dilengkapi dengan tali kevlar yang berfungsi untuk mengangkat beban pekerja agar tidak jatuh.



**Gambar 3.** Desain Parasut  
**Sumber :** Penulis, 2021

3. Sensor yang digunakan adalah sensor BMP 180 yang dihubungkan dengan arduino melalui pin I2C. BMP180 adalah sensor *piezoresistif* yang mendeteksi tekanan. Sensor *piezoresistif* terdiri dari bahan semikonduktor (biasanya silikon) yang mengubah resistensi ketika gaya mekanis seperti tekanan atmosfer diterapkan.



**Gambar 4.** Pemasangan sensor BMP 180 pada Arduino Uno  
**Sumber :** <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoUno>

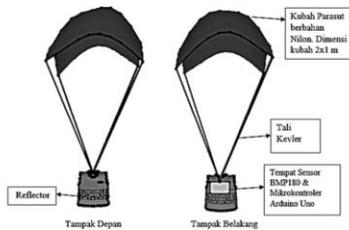
Sensor digunakan untuk mengukur ketinggian melalui tekanan barometrik. Tekanan barometrik juga dikenal sebagai tekanan atmosfer atau tekanan udara. Tekanan barometrik berubah tergantung dengan ketinggian sensor. Di tempat yang lebih rendah, ada lebih banyak udara di atas sensor, jadi tekanannya lebih tinggi. Pada ketinggian yang lebih tinggi, ada lebih sedikit udara di atas sensor, jadi tekanannya lebih rendah. Untuk mengetahui ketinggian relatif sensor dari permukaan tanah, perlu digunakan data tekanan atmosfer lokasi dimana sensor berada.

4. Arduino sebagai *mikrokontroler*. Sensor BMP 180 memiliki *output* berupa sinyal I2C, sehingga sensor tidak bisa langsung digunakan untuk tindakan selanjutnya. Untuk menerjemahkan sinyal I2C agar dapat diubah menjadi tindakan selanjutnya diperlukan Arduino. Arduino merupakan *mikrokontroler* yang berfungsi untuk mengubah sinyal I2C dari sensor BMP180 menjadi tindakan selanjutnya. Sinyal I2C arduino (SDA dan SCL) berbeda beda tergantung tipe dari arduino sendiri.
5. *Modul Relay* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet (Coil)* dan Mekanikal (seperangkat Kontak *Switch*). Romsut menggunakan *relay* untuk keluaran dari arduino uno , keluaran arduino uno yang hanya 5 V akan digunakan untuk menggerakkan modul *relay*, yang nantinya akan menjadi saklar otomatis untuk mengaktifkan *solenoid*. *Solenoid* di sini digunakan sebagai pengganti penarik tali pada parasut.
6. LED (*Light Emitting Diode*) merupakan semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi energi cahaya. LED digunakan sebagai indikator sistem. Baik itu indikator sistem RUN, sistem ERROR ataupun yang lainnya.
7. PCB adalah singkatan dari *Printed Circuit Board* yang dalam bahasa Indonesia sering diterjemahkan menjadi Papan Rangkaian Cetak atau Papan Sirkuit Cetak. Seperti namanya yaitu Papan Rangkaian Tercetak (*Printed Circuit Board*), PCB adalah Papan yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronika dengan lapisan jalur konduktornya.

Dalam Romsut digunakan sebagai penyatu rangkaian agar tampak lebih rapi dan lebih mudah untuk digunakan.

8. *Push button switch* (saklar tombol tekan) adalah perangkat atau saklar sederhana yang berfungsi menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Dalam Romsut digunakan sebagai input manual sistem. *Push Button* disini digunakan pada saat *setting* sistem sebelum digunakan.

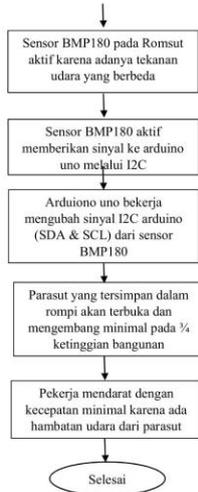
Rompi parasut ini dapat bekerja dengan sempurna pada ketinggian minimal 24 m dari permukaan tanah. Pekerja konstruksi yang jatuh dari ketinggian lebih dari 24 m dapat diselamatkan oleh rompi parasut. Hal ini dikarenakan pada ketinggian tersebut sensor BMP180 akan segera aktif dan mengirimkan sinyal ke arduino uno yang kemudian *mikrokontroler* ini akan menggerakkan parasut keluar dari kantong dan mengembang di udara.



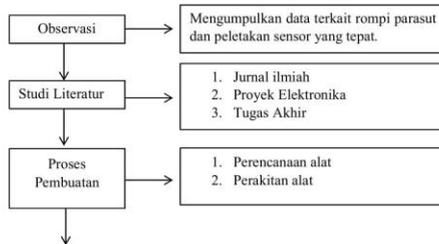
**Gambar 5.** Desain Rompi Parasut  
**Sumber :** Penulis, 2021

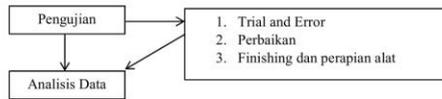
#### Teknik implementasi yang akan dilakukan





**Gambar 6.** Flow Chart Romsut  
**Sumber :** Penulis, 2021





**Gambar 7.** Diagram Alir Metode Pelaksanaan  
**Sumber :** Penulis, 2021

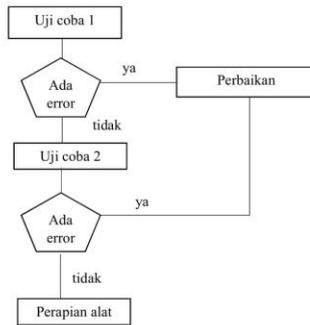
### Proses Pembuatan

Pembuatan alat ini dimulai dengan melakukan perancangan pada perangkat keras dan perangkat lunak, kemudian direalisasikan dalam bentuk purwa rupa. Secara garis besar, perangkat keras terdiri dari 2 sensor tekanan udara (BMP180) yang saling terhubung di dalam sebuah rompi *safety* yang telah didesain khusus. *prototype* yang kami gunakan 2 sensor BMP180 sebagai pendeteksi tekanan udara pada ketinggian tertentu. Nilai yang dideteksi sensor akan berubah-ubah tergantung berapa tinggi sensor dari permukaan tanah. Nilai sensor akan di baca melalui arduino uno dan dipantau secara terus-menerus sejak alat tersebut diaktifkan. Dikarenakan kita tidak tahu pada ketinggian berapa alat ini akan digunakan, maka disediakan *pushbutton* dan layar *display* 16x2 untuk mengatur ketinggiannya awal. Ketika nilai ketinggian aman sudah ditetapkan maka arduino akan mengacu pada ketinggian tersebut. Pada saat pengguna jatuh, maka nilai sensor akan berubah dan pada saat nilai sensor menunjukkan setengah dari ketinggian aman maka arduino akan memberikan sinyal kepada *modul relay* untuk aktif, ketika *modul relay* aktif maka parasut akan terbuka dan mengurangi kecepatan jatuh dari pengguna. Sistem tersebut menggunakan baterai 12 V sebagai sumber daya utama.

Dalam mempermudah penggunaan dan pengecekan sistem, maka *prototype* dibuat dalam bentuk rangkaian. Monitoring alat bisa dilakukan melalui layar *display* 16x2 dan menggunakan tombol pilihan. Agar alat aman dari gangguan luar maka alat akan dimasukkan dalam sebuah kotak kecil. Selain itu, memasukkan alat dalam kotak juga untuk efisiensi tempat dan kerapian tampilan alat.

### Pengujian

Pengujian alat bertujuan untuk mendapatkan data primer yang dapat digunakan untuk keperluan analisis data dan memastikan bahwa perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem alat ini dapat bekerja dengan baik dan berfungsi sebagaimana mestinya. Apabila masih terdapat kekurangan, maka akan dilakukan evaluasi dan penyempurnaan sistem kembali. Pengujian yang akan penulis lakukan meliputi pengujian pada akurasi pembacaan sensor, pengujian pengiriman data dan notifikasi.



**Gambar 8.** Diagram Alir Metode Pelaksanaan  
**Sumber :** Penulis, 2021

### Simulasi Alat 1

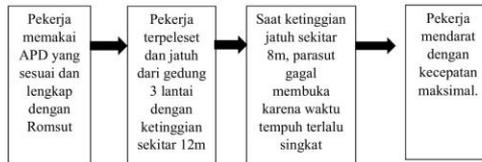
Simulasi 1 menunjukkan pekerja memakai Alat Pelindung diri yang sesuai dan lengkap dengan Romsut :



**Gambar 9.** *Flow Chart* Simulasi 1 Romsut  
**Sumber :** Penulis, 2021

#### Simulasi Alat 2

Simulasi 2 menunjukkan pekerja memakai Alat Pelindung diri yang sesuai dan lengkap dengan Romsut :



**Gambar 10.** *Flow Chart* Simulasi 2 Romsut  
**Sumber :** Penulis, 2021

#### Analisa Penggunaan Romsut

Simulasi 1 dan simulasi 2 menunjukkan keberhasilan cara kerja Romsut yang telah digunakan pekerja konstruksi untuk meminimalisir kecelakaan kerja. Pada bagan simulasi 1 mengilustrasikan pekerja jatuh dari ketinggian 32m dari tanah dan parasut membuka dengan baik sehingga pekerja mengalami perlambatan ketika mendarat. Pada bagan simulasi 2 mengilustrasikan pekerja jatuh dari ketinggian 12m dan parasut gagal terbuka karena ketinggian kurang memenuhi dan waktu tempuh yang terlalu singkat sehingga pekerja megalami percepatan ketika mendarat.

## KESIMPULAN

Dari hasil penulisan dan hasil pengumpulan data, terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan tingkat kecelakaan kerja. Semakin baik dan maksimal penggunaan APD maka semakin rendah angka kecelakaan kerja. Penelitian kecelakaan kerja yang dilakukan pada pekerja jatuh dari proyek pembangunan gedung pencakar langit menghasilkan sebuah inovasi perancangan rompi *safety* yang dilengkapi dengan parasut dan teknologi sensor BMP180 yaitu Romsut.

Hasil simulasi 1 dan simulasi 2 dapat diketahui bahwa ketinggian mempengaruhi keberhasilan sistem kerja alat, yaitu pada pengaktifan sensor BMP180, ketika pengaktifan sensor mengalami percepatan yang terjadi akibat perubahan tekanan udara maka sensor akan langsung terbaca oleh Arduino Uno yang berfungsi untuk membuka parasut melalui I2C. Sehingga risiko cedera pada pekerja jatuh relatif kecil dan angka kecelakaan kerja berkurang. Simulasi ini memberikan kesimpulan bahwa Romsut dapat diterapkan di proyek pekerjaan pembangunan gedung pencakar langit untuk mencegah dan meminimalisir kecelakaan kerja.

### Prediksi Hasil

Adapun manfaat yang dapat diambil dari pembuatan Romsut penahan jatuh pekerja konstruksi dari ketinggian adalah sebagai berikut.

1. meminimalisir kecelakaan kerja pada proyek pembangunan gedung pencakar langit;
2. mengurangi biaya kerugian pada kecelakaan kerja dan kegagalan proyek;
3. meningkatkan budaya K3 pada pekerja konstruksi;
4. meningkatkan produktivitas pekerja konstruksi dalam menyelesaikan proyek.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asmiyanto, dkk. 2016. *Konstruksi Model Matematika Pada Terjun Payung Dengan Akrobat Perubahan Posisi Sebelum Parasut Dibuka*. Institut Teknologi Sepuluh Novermber.
- AntaraNews.com. 2018. *Pekerja Konstruksi Di Jakpus Alami Kecelakaan Kerja*. Diakses di <https://www.antaranews.com/berita/759211/pekerja-konstruksi-di-jakpus-alami-kecelakaan-kerja> . Pada 15 Maret 2021.

- Hendraswari, Desinta Ayu Woro., dkk. 2014. *Rancang Bangun Pemotong Surja Tegangan Pada Kwh Meter Tiga Fasa Menggunakan PCB*. Jurnal Skripsi. Malang : Universitas Brawijaya.
- Kadir, Abdul. 2015. *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta : Mediakom.
- Kadir, Abdul. 2018. *Arduino dan Sensor*. Jakarta : Andi Publisher.
- Kompas.com. 2019. *Seorang Pekerja Bangunan Tewas akibat Jatuh dari Lantai 2 Proyek Gedung RSUD Tangsel*. Diakses di <https://megapolitan.kompas.com/read/2019/12/18/15453301/seorang-pekerja-bangunan-tewas-akibat-jatuh-dari-lantai-2-proyek-gedung> . Pada 15 Maret 2021.
- Kompas.com. 2020. *4 Pekerja Tewas Usai Lift Terjatuh, Warga: Terdengar Suara Keras Menggetarkan*. Diakses di <https://regional.kompas.com/read/2020/09/09/12290961/4-pekerja-tewas-usai-lift-terjatuh-warga-terdengar-suara-keras-menggetarkan?page=all>. Pada 15 Maret 2021.
- Kusuma, Aditya Tri., dkk. 2018. *Sistem Pendeteksi Ketinggian Tanah, Tekanan Udara, Dan Suhu Untuk Monitoring Kesehatan Kegiatan Olahraga Di Pegunungan Berbasis Arduino Uno R3*. Yogyakarta : Universitas Amikom Yogyakarta.
- Merdeka.com. 2021. *Kemenaker Catat Kecelakaan Kerja di 2020 Naik Menjadi 177.000 Kasus*. Diakses di <https://www.merdeka.com/uang/kemenaker-catat-kecelakaan-kerja-di-2020-naik-menjadi-177000-kasus.html> . Pada 15 Maret 2021.
- Muhamad Saleh. 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. Jurnal Teknik Elektro. Jakarta : Universitas Mercubuana.
- News.detik.com. 2018. *3 Pekerja Bangunan di Semarang Tewas Jatuh dari Lokasi Proyek*. Diakses di <https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-4283128/3-pekerja-bangunan-di-semarang-tewas-jatuh-dari-lokasi-proyek> . Pada 15 Maret 2021.
- Peraturan Menteri Republik Indonesia. 2010. *Permenakertrans Nomor 08/Men/VII/2010 Pasal 3 ayat (1) (2) Tentang Standarisasi Penggunaan APD dan Penggunaan Alat Pelindung Tubuh*.
- Pramuditya, Faiz., dkk. 2017. *Baju Pendeteksi Jatuh Pada Manula Berbasis Realtime Full Body Motion Capture System Menggunakan Multiplane Inertial Sensors*. Semarang : PKM-KC Politeknik Negeri Semarang.
- Risqiwati, Diah., dkk. 2016. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Listrik Prabayar Dengan Menggunakan Arduino Uno*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.
- Soedirman, Prawirakusumah Sm. 2014. *Kesehatan Kerja : Dalam Perspektif Hiperkes & Keselamatan Kerja*. Magelang : Erlangga.
- Suma'mur. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta : Sagung Seto.
- Suma'mur. 2013. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta : Sagung Seto.

## LAMPIRAN

## 1. Daftar Riwayat Hidup

## A. Identitas Diri Ketua

1	Nama Lengkap	Maulita Widianingtias
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Pekerjaan	Mahasiswa
4	Alamat	Ds. Sidorejo Pilon RT 1 RW 3 Kec. Brangsong Kab. Kendal
5	Tempat Tanggal Lahir	Kendal, 07 Juli 2000
6	E - mail	<a href="mailto:Maulitawidianingtias77@gmail.com">Maulitawidianingtias77@gmail.com</a>
7	Nomor Telepon/ HP	083842188194

## B. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari Pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Juara 1 Kesehatan Remaja	PMI Kab. Kendal	2015
2.	Juara Harapan 2 Donor Darah	PMI Kab. Kendal	2015
3.	Juara 3 Balsa Bridge Competition	Politeknik Negeri Semarang	2017
4.	Juara 1 LKTI Bank Jateng Kategori Pelajar	Bank Jateng	2018
5.	Best Paper LKTIN Safety Competition Nasional PPNS	Politeknik Negeri Perkapalan Surabaya	2019
6.	Top 7 Finalis Maqalah Madlmun Al Quran Nasional	Universitas Negeri Malang	2019
7.	Best Poster Research and Debate Competition	Universitas Negeri Yogyakarta	2019
8.	Top 8 Finalis LKTI RnDC Ekonomi	Universitas Negeri Yogyakarta	2019
9.	Juara Kategori Desain Jembatan Inovasi Terbaik	Universitas Negeri Yogyakarta	2019
10.	Juara 2 Lomba Essay Nasional 2020	Kopma Bahtera Manunggal Politeknik Negeri Semarang	2020
11.	Youth Facilitator ToT KKN TKWU	USAID	2020
12.	Juara 2 LKTIN CIVEX 8.0 POLINES	Politeknik Negeri Semarang	2020
13.	Juara 3 Balsa Bridge Competition Nasional III CIVAL 2020	Universitas Teknologi Yogyakarta	2020

14.	Juara 3 Lomba Krenova 2020 Kategori Mahasiswa	BAPPEDA Kota Semarang	2020
15.	Juara 2 LKTIN GSC UNNES 2020	Universitas Negeri Semarang	2020
16.	Juara 2 Mechanational Essay 2020	Universitas Negeri Semarang	2020
17.	Juara 2 civil Tender Competition 2020	Politeknik Negeri Malang	2020
18.	Juara 2 LKTIM Nasional 2020	Universitas Negeri Semarang	2020
19.	Juara 1 Kamadiksi Awards 2020	Politeknik Negeri Semarang	2020



**HAZARD MAP SEBAGAI SOLUSI PREVENTIF KECELAKAAN KERJA  
ALAT BERAT BIDANG KONSTRUKSI**

Diusulkan oleh

Liza Faitho Khafsoh 151911713010

Theresia Icha Octavianes If Cahyaningtyas 151911713049

UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
TAHUN 2021

**Abstrak:** Jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sangat tinggi, terutama pada bidang konstruksi. Faktor penyebab kecelakaan kerja pada bidang konstruksi juga beragam. Salah satu faktor yang cukup sering terjadi diakibatkan oleh hazard alat berat. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian observasi. Berdasarkan data yang telah terkumpul, penulis menemukan inovasi berupa *hazard map* yang dapat menjadi upaya preventif keselamatan kerja konstruksi. Pekerja dan alat berat akan terhubung pada sistem *hazard map* yang kemudian bisa menjadi alat peringatan bagi tenaga kerja dan catatan bagi petugas HSE.

**Kata kunci:** kecelakaan kerja, konstruksi, alat berat, *hazard map*, preventif

**Abstract:** *The amount of work accident in Indonesia is very high, especially in construction site. Causative factors of work accident in construction site are also varies. One of the most common causative factor is caused by heavy equipment hazard. The type of research that used is observation research. Based on data that gathered, author found an innovation called hazard map which can be a prevention effort to construction site work safety. Workers and heavy equipment will be connected to hazard map system, then it can be a warning tools for workers and record for HSE officer.*

**Keywords:** *work accident, construction, heavy equipment, hazard map, preventive*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kualitas keselamatan kerja di Indonesia masih dalam kategori yang buruk. Data dari BPJS Ketenagakerjaan, pada tahun 2015 terdapat 105.182 kecelakaan kerja. Selain itu, 2.375 kasus di antaranya adalah korban meninggal dunia akibat kecelakaan kerja. Data ini cenderung meningkat sehingga pada tahun 2020 terdapat sekitar 177.000 kecelakaan kerja per tahun (liputan6, 2021). Semua kecelakaan kerja tersebut berasal dari berbagai sektor, termasuk sektor konstruksi.

Kecelakaan kerja di area konstruksi menyumbang angka yang cukup banyak pada statistik kecelakaan kerja di Indonesia. Menurut Maruli Apul Hasoloan, Dirjen Pembinaan Pengawasan K3 tahun 2015, kecelakaan kerja di Indonesia bisa mencapai angka kurang lebih 1.500 kasus per tahun, dengan 200 orang di antaranya mengalami kematian. Pada bulan Agustus 2020, juga terjadi kecelakaan kerja pada pembangunan jalan tol Cibitung-Cilincing yang mengakibatkan 8 orang luka-luka (Kompas, 2020). Tidak lama kemudian, pada bulan September 2020, kecelakaan kerja pada pembangunan proyek 6 ruas tol dalam kota yang dikelola JTD. Kejadian tersebut menewaskan seorang pekerja (CNBCIndonesia, 2020). Kedua kejadian tersebut hanyalah sebagian kecil dari ribuan kecelakaan kerja yang terjadi.

Kecelakaan kerja pada konstruksi diakibatkan oleh berbagai macam faktor. Terdapat lima faktor kecelakaan kerja yang umum terjadi di dunia konstruksi, yaitu terjatuh karena langit-langit yang rapuh, terjatuh dari ketinggian seperti dari perancah, tangga, atau tempat kerja tinggi, terjepit alat berat, terkena alat berat yang terguling, dan tertimpa reruntuhan (P. Hughes, 2016). Jika disimpulkan, maka hazard yang umum dijumpai pekerja adalah ketinggian, reruntuhan, dan alat berat.

Menurut P. Hughes, dalam bukunya yang berjudul *Introduction to Health and Safety in Construction fifth edition*, pergerakan alat berat secara aman harus diatur sedemikian rupa untuk menghindari kecelakaan kerja. Terdapat beberapa hazard yang muncul dari alat berat, yaitu tabrakan antara pejalan kaki dengan alat berat, pekerja terjatuh dari alat berat, pekerja terjepit dari komponen alat berat yang jatuh, pekerja terjebak dari alat berat yang terguling, pekerja terluka di dalam alat berat saat tabrakan, dan masalah

komunikasi antara operator alat berat dengan pekerja yang lain. Banyaknya hazard dan risiko akibat alat berat ini dapat diatasi dengan berbagai tindakan pencegahan.

Pemerintah telah menawarkan beberapa solusi penanggulangan hazard alat berat untuk mengurangi angka kecelakaan kerja. Dari segi hukum, pemerintah terus berupaya memperbaiki peraturan terkait keselamatan dan kesehatan pekerja. Peraturan mengenai keselamatan pekerjaan konstruksi tertuang dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 Tahun 2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum. Selain itu, pemerintah juga menerbitkan Permenaker Nomor 8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, yang kemudian dapat menjadi pedoman untuk operasi alat berat yang aman. Tak hanya sebatas peraturan, demi mendongkrak semangat perusahaan untuk meningkatkan derajat keselamatan dan kesehatan kerja, Kementerian Ketenagakerjaan memberikan anugerah penghargaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja kepada beberapa perusahaan dan gubernur pada tahun 2019 (kompas, 2019). Walaupun demikian, semua hal tersebut perlu didukung dengan adanya inovasi dalam pelaksanaan keselamatan kerja sehingga angka kecelakaan kerja, terutama di area konstruksi, bisa berkurang.

Penulis menawarkan suatu inovasi yang diberi nama Hazard Map. Inovasi ini merupakan suatu peta virtual yang terhubung dengan semua alat berat di area konstruksi dan para pekerja. Dengan memanfaatkan teknologi Global Positioning System (GPS), semua pekerja dan alat berat yang ada di area konstruksi dapat terdeteksi dalam satu peta. Peta tersebut dapat menjadi peringatan terhadap pekerja dan juga catatan untuk petugas HSE siapa saja yang berisiko tinggi terkena kecelakaan kerja akibat alat berat. Oleh karena itu, teknologi Hazard Map dapat menjadi salah satu tools upaya preventif kecelakaan kerja.

#### **Tujuan Penelitian**

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, tujuan dari pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini adalah untuk memberikan gagasan Hazard Map sebagai solusi preventif kecelakaan kerja alat berat bidang konstruksi dan meningkatkan derajat keselamatan kerja konstruksi melalui tindakan preventif. Penulisan ini juga bermanfaat bagi

beberapa pihak, bagi pemerintah dapat mengurangi biaya kompensasi kecelakaan kerja dan menekan angka kecelakaan kerja, bagi pekerja dapat meningkatkan kepedulian keselamatan diri ditempat kerja dan mendapatkan jaminan keselamatan kerja yang lebih baik, bagi perusahaan meningkatkan produktifitas pekerja dan derajat keselamatan kerja serta reputasi perusahaan, dan bagi mahasiswa menjadi wadah menyampaikan gagasan serta menyalurkan ilmu pengetahuan yang didapat dari perkuliahan.

#### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian observasi. Penelitian observasi digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai orang, proses, dan budaya (Barbara B. K., 2012). Dengan metode ini, penulis mengobservasi kejadian yang pernah dialami oleh pekerja dan perusahaan konstruksi. Informasi hasil observasi ini akan dianalisis yang kemudian menghasilkan inovasi baru untuk menyelesaikan permasalahan yang timbul.

Waktu pelaksanaan penelitian adalah 1 Maret 2020 hingga 30 Maret 2020. Tempat pelaksanaan penelitian adalah secara daring melalui aplikasi google meet.

Sasaran penelitian karya tulis ilmiah ini adalah pekerja konstruksi dan perusahaan di bidang konstruksi.

Kami menggunakan studi literatur sebagai teknik pengumpulan data. Studi literatur merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan melakukan sitasi dari sumber yang telah ada, lalu informasi yang terkumpul diolah sedemikian rupa untuk menghasilkan informasi baru (Hannah S., 2019). Penulis mengumpulkan data menggunakan studi literatur dari buku, jurnal, website pemerintah, serta berita terkini. Dari semua data yang terkumpul, penulis berusaha memecahkan masalah yang ada.

#### **GAGASAN**

##### **Kondisi Kekinian**

Bidang konstruksi dan pembangunan pada saat ini sangat sering dilakukan oleh berbagai perusahaan yang ada di Indonesia. Tingginya permintaan proyek

pembangunan baik dari pemerintah maupun perusahaan-perusahaan swasta lainnya membuat banyak sekali penyerapan pekerja konstruksi dari berbagai kalangan masyarakat. Dalam kegiatan pekerjaan konstruksi terdapat berbagai jenis bidang pekerjaan yang lebih spesifik dengan kriteria pekerja yang telah disesuaikan. Pekerjaan-pekerjaan tertentu didalam bidang konstruksi dilakukan oleh orang-orang yang telah memiliki wawasan dan pengetahuan yang lebih, tidak hanya bergantung pada pengalamannya saja namun juga dibuktikan dengan kepemilikan surat pelatihan dan sertifikasi tertentu.

Dalam praktiknya pada saat ini masih banyak juga pekerja yang bekerja pada bidang konstruksi merupakan orang-orang dari kalangan kurang pengetahuan dan hanya mengandalkan pengalaman serta mencoba-mencoba pekerjaan, biasanya pekerja dengan latar belakang pengalaman saja ditempatkan dan dipekerjakan dengan risiko kecelakaan kerja yang lebih ringan. Penempatan pekerja sesuai dengan keahliannya sangat penting dilakukan karena area konstruksi merupakan area kerja dengan risiko tinggi kecelakaan kerja. Kurangnya pengetahuan dari pekerja konstruksi mengenai area kerjanya sangat berdampak terhadap peningkatan kecelakaan kerja pada bidang konstruksi. Selain dari lingkungan kerjanya pengetahuan tentang pentingnya penggunaan Alat Perlindungan Diri (APD) juga masih sangat perlu untuk diarahkan. Dilansir dari CNBC Indonesia masih banyak sekali pekerja yang mengalami kecelakaan kerja karena kurang pemahannya mengenai lingkungan kerja konstruksi dan juga APD yang wajib dikenakan.

#### **Solusi yang Pernah Ditawarkan**

Saat ini sangat banyak undang-undang yang mengatur mengenai keselamatan dan kesehatan kerja dari berbagai jenis bidang pekerjaan, hal ini dimaksudkan agar pekerja lebih aman dan terlindungi dari risiko tinggi kecelakaan kerja. Selain itu pada bidang pendidikan sendiri juga banyak menawarkan jurusan-jurusan dengan keahlian yang lebih spesifik dan juga didukung adanya pelatihan serta sertifikasi. Pada bidang konstruksi ada beberapa jenis pekerjaan yang memerlukan sertifikasi contohnya seperti operator scaffolding, operator crane, operator gondola dan masih banyak lagi. Terdapat juga seorang safety officer didalam proyek yang juga memiliki sertifikasi Ahli K3

Umum. Selain itu dalam lingkup pekerjaan biasanya perusahaan juga memberikan jaminan mengenai kecelakaan kerja terhadap pekerjanya sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

Adanya seorang safety officer sangat membantu perusahaan untuk menekan angka kecelakaan kerja. 5 utama tugas dari seorang safety officer yaitu mengidentifikasi dan memetakan potensi bahaya, membuat gagasan program K3 yang mencakup usaha preventif dan usaha korektif, membuat dan memelihara dokumen yang berkaitan dengan K3, mengevaluasi insiden kecelakaan kerja, dan juga menjadi penghubung antara pemerintah dan perusahaan. Seorang safety officer juga biasanya memberikan pengarahan kepada pekerja sebelum bekerja atau yang biasanya dikenal dengan *Safety Talk*. Pekerja yang baru mengenal lingkungan kerjanya juga diberikan pengarahan *Safety Induction* agar mengetahui *Hazard and Risk* pada ara kerja.

Meskipun telah adanya usaha-usaha serta peraturan perundang-undangan, kondisi di lapangan masih belum sesuai dengan yang diharapkan, contohnya ketika pekerja diberikan pengarahan mengenai *Safety Induction dan Safety Talk* masih banyak juga pekerja yang mengabaikan. Ada banyak sekali alasan dibaliknya seperti penyampaian yang kurang nyaman didengar, bisa juga karena pekerja merasa memiliki pengalaman yang cukup. Hal ini dibuktikan dengan adanya berita-berita yang beredar. Salah satunya berita dari CNBC Indonesia mengenai kecelakaan konstruksi infrastruktur di sekitar proyek 6 ruas tol dalam kota zona 4 depan PT Mahkota pada Sabtu 26 September 2020, korban yang tewas saat sedang berpatroli menggunakan motor tanpa menggunakan helm.

#### **Pihak-Pihak yang Membantu Penerapan Gagasan sehingga Tujuan Perbaikan Dapat Tercapai**

*Hazard Map* hadir untuk membantu permasalahan yang ada dan memaksimalkan fungsi kerja safety officer terhadap keselamatan kerja konstruksi. Fungsi kerja yang dimaksimalkan adalah *Safety Induction*. *Hazard Map* memanfaatkan teknologi GPS yang ada dan juga *Smartwatch*. Cara kerja alat yaitu memasang GPS pada setiap alat berat untuk mendapatkan informasi mengenai lokasi alat berat tersebut di area kerja konstruksi. GPS yang terdapat di alat berat tersebut akan di koneksikan dengan

*Smartwatch* yang digunakan oleh setiap pekerja yang memasuki area konstruksi. Jika pekerja berada di area risiko tinggi kecelakaan kerja akibat alat berat, maka pekerja akan mendapatkan peringatan mengenai keberadaan alat berat melalui *Smartwatch* serta APD yang sebaiknya digunakan oleh pekerja. Selain memberikan informasi mengenai area kerja dengan risiko tinggi kecelakaan kerja akibat alat berat, *Smartwatch* juga bisa diberikan kode nama pekerja sehingga jika terjadi kecelakaan di sebuah area kerja konstruksi, safety officer dapat mengetahui total pekerja yang berada di area tersebut.

Mewujudkan *Hazard Map* memerlukan ahli dari bidang IT dan juga ahli Keselamatan Kerja. Seorang dengan keahlian bidang IT akan mendesain alat yang ada sesuai dengan kebutuhan yang telah disebutkan dan dijelaskan oleh ahli Keselamatan Kerja yang lebih memahami mengenai keadaan di area konstruksi. Selain itu peran pemerintah juga diperlukan agar penggunaan alat bisa lebih merata, dan juga standarisasi alat dalam pekerjaan bidang konstruksi.

#### **KESIMPULAN**

Hazard Map merupakan rancangan teknologi yang akan dibuat dan diterapkan di area kerja konstruksi akan menjadi solusi yang efektif dalam pencegahan kecelakaan kerja alat berat. Pekerja akan lebih peduli mengenai keselamatan diri dalam bekerja di area konstruksi dan mengenai area-area dengan risiko tinggi, hal ini juga memudahkan pekerja bidang ahli K3 dalam safety induction karena Hazard Map sudah ditampilkan dengan teknologi yang lebih canggih dan tidak membosankan. Selanjutnya Hazard Map juga diharapkan menjadi teknologi preventif yang dapat menurunkan angka kecelakaan kerja khususnya bidang konstruksi di masa yang akan datang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anwar, M. C. 2020. *Daftar Kecelakaan Kerja di Proyek Tol, Desari Hingga Becakayu* (online). Diakses dari <https://www.cnbcindonesia.com/news/20200929122352-4-190236/daftar-kecelakaan-kerja-di-proyek-tol-desari-hingga-becakayu>. Diakses pada tanggal 26 Maret 2021 pukul 18.00 WIB.

- BPJS Ketenagakerjaan. 2016. *Tahun 2015, Terjadi 105.182 Kecelakaan Kerja* (online). Diakses dari <https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/5841/tahun-2015-terj-20adi-105.182-kecelakaan-kerja.html>. Diakses pada tanggal 26 Maret 2021 pukul 15.30 WIB.
- \_\_\_\_\_. 2019. *Angka Kecelakaan Kerja Cenderung Meningkat, BPJS Ketenagakerjaan Bayar Santunan Rp 1,2 Triliun* (online). Diakses dari <https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/23322/Angka-Kecelakaan-Kerja-Cenderung-Meningkat,-BPJS-Ketenagakerjaan-Bayar-Santunan-Rp1,2-Triliun>. Diakses pada tanggal 26 Maret 2021 pukul 15.42 WIB.
- Bahfein, S. 2020. *8 Pekerja Proyek Tol Cibitung-Cilincing Luka-Luka, Ini Penjelasan BUJT* (online). Diakses dari <https://properti.kompas.com/read/2020/08/18/132324421/8-pekerja-proyek-tol-cibitung-cilincing-luka-luka-ini-penjelasan-bujt>. Diakses pada tanggal 25 Maret 2021 pukul 20.30 WIB.
- Hughes, P. dan Ed Ferrett. 2016. *Introduction to Health and Safety in Construction fifth edition*. New York: Routledge.
- Kawulich, B. 2012. *Collecting Data through Observation* (online). Diakses dari [https://www.researchgate.net/publication/257944783\\_Collecting\\_data\\_through\\_observation](https://www.researchgate.net/publication/257944783_Collecting_data_through_observation). Diakses pada tanggal 27 Maret 2021 pukul 08.15 WIB.
- Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. 2020. *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 Tahun 2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rochmi, M. N. 2016. *Kecelakaan Kerja Sektor Konstruksi Paling Tinggi* (online). Diakses dari <https://beritagar.id/artikel/berita/kecelakaan-kerja-sektor-konstruksi-paling-tinggi>. Diakses pada tanggal 26 Maret 2021 pukul 17.00 WIB.
- Santia, T. 2021. *Jumlah Kecelakaan Kerja Meningkat di 2020, Capai 177.000 Kasus* (online). Diakses dari <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4454961/jumlah>



**KAJIAN PENILAIAN KELENGKAPAN ATAS PENYEDIAAN  
FASILITAS PROTOKOL COVID-19 PADA PROYEK RUMAH SUSUN DI  
SATUAN KERJA NON VERTIKAL PENYEDIAAN PERUMAHAN  
PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN ANGGARAN 2020**

**Diusulkan oleh :**

- 1. Laretna Wuri Faradani      NIM : 193016**
- 2. Ulya Halum                    NIM : 193018**
- 3. Faras Bahtiar Wibowo      NIM : 193019**

**POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
KOTA SEMARANG  
TAHUN 2021**

#### ABSTRAK

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah hal yang sangat krusial berkaitan pada keberlangsungan proyek konstruksi. Terlaksananya prosedur K3 tak lepas dari peran penyelenggara jasa konstruksi yang mengawasi jalannya K3. Tetapi terkadang terdapat ketidaksesuaian antara prosedur dan penerapan K3. Maka kami melakukan penelitian guna memperoleh data lapangan terkait kelengkapan fasilitas protokol kesehatan pada pencegahan Coronavirus Disease (COVID-19) di 3 proyek rumah susun pada SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah. Fasilitas protokol COVID-19 tersebut tercantum pada Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 tahun 2020 tentang Protokol Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi. Metode penelitian bersifat deskriptif analitik. Instrumen penelitian berupa human instrument, wawancara, dan lembar observasi. Informan penelitian ialah kontraktor dan data yang digunakan data primer hasil wawancara dan observasi di 3 proyek konstruksi rumah susun, yakni UNDIP, UPGRIS, dan UNNES. Hasil yang didapat adalah bahwa nilai persentase tingkat kelengkapan fasilitas protokol COVID-19 di rusunawa UPGRIS adalah yang tertinggi diantara ketiga proyek rusunawa tersebut. Kesimpulan yang didapat dari observasi tersebut adalah secara umum fasilitas protokol COVID-19 telah diimplementasikan dengan baik.

**Kata Kunci:** Penerapan K3, Fasilitas Protokol COVID-19, Proyek Rumah Susun di SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di Kota Semarang; Provinsi Jawa Tengah.

#### ABSTRACT

Occupational Safety and Health (OSH) is such a crucial thing in relation to the sustainability of a construction projects. The implementation of OSH procedures cannot be separated from the role of construction service providers who oversee the operation of OSH. But sometimes there is a mismatch between the procedure and the implementation. So, we did some researches to get field data regarding the completeness of health protocol facilities in preventing Coronavirus Disease (COVID-19) in 3 flats projects of SNVT for Housing Provision of Central Java. The Covid-19 protocol facilities are attached in the Instruction of the Minister of Public Works and Public Housing Number 02 of 2020 concerning the Protocol to Prevent the Spread of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) in the Implementation of Construction Services. The research method is descriptive analytic. The research instruments are human instruments, interviews, and observation sheets. The informant in this research is the contractor and the data used were primary data from interviews and observations in 3 flats construction projects, namely UNDIP, UPGRIS, and UNNES. The results show that the percentage value of the level of the completeness of COVID-19 protocol facilities in UPGRIS flat project is the highest among the three of them. The conclusion obtained from these observations is generally the COVID-19 protocol facilities have been implemented well.

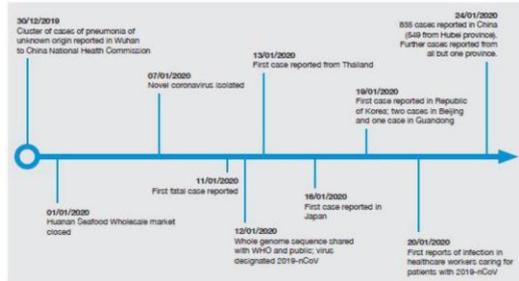
**Keywords :** Implementation OSH, COVID-19 Protocol Facilities, Flats Projects of SNVT Housing Provision of Central Java in Semarang; Central Java.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Menurut Surat Edaran Menteri PU No.11 tahun 2019 keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi atau yang biasa disebut K3 konstruksi adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Anita Dewi, (2012) menyebutkan bahwa tujuan utama pelaksanaan K3 ada dua. Pertama, menciptakan lingkungan kerja yang selamat dengan melakukan penilaian secara kualitatif dan kuantitatif. Kedua, menciptakan kondisi yang sehat bagi karyawan, keluarga dan masyarakat sekitarnya melalui upaya promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif.

Salah satu upaya untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan kerja adalah dengan menyediakan APD, APK, maupun fasilitas kesehatan yang lengkap selama berada di wilayah konstruksi. Sejak bulan Maret tahun 2020 Indonesia telah dilanda oleh pandemi COVID-19. Penyakit ini berasal dari virus Corona yang sebagian besar menyerang sistem pernapasan manusia. Dr. Sitti Nurisyah, Sp.P, (2020) dalam tulisannya menyatakan bahwa virus ini dapat menyebar secara *human to human* atau dari satu orang ke orang lain melalui cairan tubuh manusia. Selanjutnya diperjelas oleh *Public Health England*, (2020) bahwa umumnya, virus Corona dapat menyebabkan gejala yang lebih parah pada orang dengan sistem kekebalan yang lemah, orang lanjut usia, dan orang dengan kondisi jangka panjang seperti diabetes, kanker, dan penyakit paru – paru. Kemudian Agne Yasa, (2020) menyebutkan bahwa hal ini menyebabkan pemerintah Indonesia mengeluarkan peraturan tegas untuk memotong mata rantai penyebaran virus COVID-19, yakni dengan kewajiban menerapkan protokol COVID-19 bagi seluruh instansi di Indonesia tak terkecuali di bidang jasa konstruksi. *International Labour Organization*, (2021) juga menjelaskan bahwa tindakan pengendalian risiko K3 sangat penting untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh kegiatan konstruksi.



Gambar 1. Timeline of Early Stages of 2019 nCoV Outbreak (WHO, 2020)

Gambar di atas menunjukkan awal mula *outbreak* dari pandemi ini bermula. Pandemi ini menyebabkan perubahan besar dari hampir setiap aspek kehidupan baik fisik maupun non fisik. *World Health Organization*, (2020) menuliskan bahwa pandemi COVID-19 telah menyebabkan hilangnya nyawa manusia secara dramatis di seluruh dunia dan menghadirkan tantangan yang belum pernah terjadi sebelumnya bagi kesehatan masyarakat, sistem pangan, dan dunia kerja. Seperti halnya dunia konstruksi yang juga menghadapi tantangan tersebut. Akibatnya, pelaksanaan K3 Konstruksi pada kondisi pandemi ini memiliki beberapa tuntutan tambahan, salah satunya dengan menyediakan fasilitas pencegahan COVID-19 di area konstruksi. Adapun fasilitas kesehatan yang perlu disediakan oleh pihak penyelenggara jasa konstruksi berdasarkan Instruksi Menteri PUPR Nomor 02 Tahun 2020 adalah ruang klinik kesehatan di lapangan yang dilengkapi dengan sarana kesehatan yang memadai, kerjasama operasional perlindungan kesehatan dan pencegahan COVID-19 dengan rumah sakit dan/atau pusat kesehatan masyarakat terdekat, fasilitas tambahan seperti hand sanitizer; masker; vaksin; vitamin; dan nutrisi tambahan guna peningkatan imunitas pekerja.

Mengingat penyebaran COVID-19 yang begitu cepat di Indonesia, maka penyediaan fasilitas protokol pencegahan COVID-19 ini harus dilaksanakan semestinya. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi guna mengetahui seberapa jauh Instruksi Menteri Nomor 02 Tahun 2020 diterapkan di

dalam proyek konstruksi khususnya dalam hal penyediaan fasilitas pencegahan COVID-19. Proyek yang kami pilih sebagai sampel dalam penelitian ini adalah 3 proyek rumah susun yang berada di bawah naungan SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

#### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada permasalahan di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kelengkapan fasilitas protokol kesehatan dalam pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) dan penilaian kelengkapan yang tersedia pada proyek rusun di SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah sesuai Instruksi Menteri Nomor 02 Tahun 2020?

#### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari observasi ini adalah :

1. Guna mengetahui kelengkapan fasilitas protokol kesehatan dalam hal pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) dan penilaian kelengkapan yang tersedia pada proyek rumah susun di SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah sesuai Instruksi Menteri Nomor 02 Tahun 2020.

#### **Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan andil yang bermanfaat, diantaranya :

1. Bagi ilmu pengetahuan, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Bagi perusahaan atau kontraktor, penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi perusahaan atau kontraktor terkait penyediaan fasilitas protokol kesehatan dalam pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) di proyek yang sedang ditangani.
3. Bagi pengambil kebijakan di Kementerian PUPR, penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan terkait penyelenggaraan fasilitas pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) sesuai Instruksi

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020.

4. Bagi SNVT Penyediaan Perumahan selaku pengelola jasa konstruksi, penelitian ini diharapkan memberi masukan terkait pengawasan pada pengimplementasian Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020 mengenai kelengkapan fasilitas protokol pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) di lingkungan proyek.

#### Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah deskriptif analitik. Data dikumpulkan dengan cara pengamatan lapangan dan wawancara. Instrumen wawancara disusun secara sistematis berdasarkan Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020 tentang Protokol Pencegahan COVID-19 dalam Jasa Konstruksi khususnya untuk penyediaan fasilitas protokol COVID-19 di lapangan.

Untuk mempermudah alur pikir mengenai metode penelitian, berikut kami sertakan gambar bagan alir penelitian kami,



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian (Dokumen Pribadi, 2021).

Pada penelitian ini, penulisan dimulai setelah *workshop* yang diselenggarakan LKTI pada tanggal 3 Maret 2021 dan berakhir sampai batas pengumpulan 31 Maret 2021. Penelitian diselenggarakan di Politeknik Pekerjaan Umum sebagai kampus dari penulis, dan SNVT PP Jawa Tengah pengelola jasa konstruksi pada proyek rumah susun.

Populasi penelitian ini adalah proyek – proyek rumah susun di lingkungan SNVT PP Jawa tengah dengan jumlah 16 proyek yang tersebar di Jawa Tengah. Berdasarkan Surachmad W., (2012) apabila populasi cukup homogen (serba sama), terhadap populasi di bawah 100 dapat digunakan sampel sebesar 15%.

Maka dengan jumlah populasi 16 proyek, maka penelitian ini mengambil 3 sampel. Sampel yang kami ambil adalah proyek Rumah Susun UNDIP, Rumah Susun UPGRI, dan Rumah Susun UNNES.

Dalam proses pengambilan data di lapangan, kami menggunakan instrumen berupa formulir untuk mendapatkan data terkait kelengkapan penyediaan fasilitas pencegahan COVID-19.

Tabel 1. Pendataan Kelengkapan Fasilitas Covid-19 (Dokumen Pribadi, 2021).

No	Parameter	Sample 1			Sample 2			Sample 3		
		Ada	Tidak	Ket	Ada	Tidak	Ket	Ada	Tidak	Ket
1.	1.1 Tersedianya ruang Minik kesehatan di lapangan.									
	1.2 Tersedianya tabung oksigen.									
	1.3 Tersedianya pengukur suhu badan non-sentuh ( <i>thermoscan</i> ).									
	1.4 Tersedianya pengukur tekanan darah.									
	1.5 Tersedianya obat-obatan.									
	1.6 Tersedianya petugas medis.									
2.	Terdapatnya Kerjasama operasional perlindungan Kesehatan dan pencegahan COVID-19 dengan rumah sakit dan atau pusat Kesehatan masyarakat terdekat untuk tindakan kahar ( <i>emergency</i> ).									
3.	3.1 Tersedianya fasilitas pencuci tangan (air, sabun, <i>hand sanitizer</i> )									
	3.2 Penyediaan tisu.									
	3.3 Penyediaan masker.									
4.	Tersedianya vaksin.									
5.	Tersedianya Vitamin dan Nutrisi.									

Tabel 1 di atas disarikan berdasarkan Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020. Untuk menilai kelayakan hasil observasi, maka kami menyusun instrumen berupa formulir penilaian kelayakan fasilitas pencegahan COVID-19 sebagai berikut.

Tabel 2. Penilaian Kelengkapan Fasilitas COVID-19 (Dokumen Pribadi, 2021).

No	Parameter	Rusun UNDIP			Rusun UPGRIS			Rusun UNNES		
		B	N	H	B	N	H	B	N	H
1	1.1 Tersedianya ruang klinik di lapangan.									
	1.2 Tersedianya tabung oksigen.									
	1.3 Tersedianya pengukur suhu badan nir-sentuh ( <i>thermoscan</i> ).									
	1.4 Tersedianya pengukur tekanan darah.									
	1.5 Tersedianya obat-obatan.									
	1.6 Tersedianya petugas medis.									
2	Terjalarnya Kejasama operasional									
3	3.1 Tersedianya fasilitas pencuci tangan (air, sabun, <i>hand sanitizer</i> )									
	3.2 Penyediaan tisu									
	3.3 Penyediaan masker									
4	Tersedianya vaksin.									
5	Tersedianya Vitamin dan Nutrisi									
Persentase Kepatuhan		Σ=			Σ=			Σ=		

B = Bobot, N = Nilai, H= Hasil Σ H = Total Hasil

Untuk mempermudah penilaian, maka kami menyusun beberapa asumsi sebagai berikut :

1. Bobot dari setiap parameter dibagi rata. Dirumuskan sebagai berikut,  

$$\text{Bobot untuk setiap parameter (B)} = \frac{1}{12} \times 100\% = 8,33\%$$
2. Untuk nilai (N) setiap parameter bernilai 1 jika ada, bernilai 0,5 jika tersedia namun kondisi tidak layak, dan 0 jika tidak ada.
3. Hasil (H) penilaian diperoleh dari bobot (B) persentase setiap parameter dikali dengan nilai (N) temuan survei di lapangan.
4. Jika total hasil ( $\Sigma H$ ) < 75%, maka kami menyimpulkan bahwa proyek tersebut belum menyediakan fasilitas protokol COVID-19 yang memadai. Jika total hasil ( $\Sigma H$ )  $\geq$  75%, maka proyek tersebut telah menyediakan fasilitas protokol COVID-19 yang memadai.

## PEMBAHASAN

### Hasil Observasi

Observasi terhadap jalannya proyek merupakan salah satu langkah yang penting untuk mengetahui tingkat kepatuhan para penyelenggara jasa konstruksi untuk menyediakan fasilitas protokol pencegahan COVID-19 pada masing – masing proyek.

Dalam memperoleh hasil penelitian tentang tersedianya fasilitas protokol pencegahan COVID-19 tersebut, telah dilakukan observasi pada tanggal 24 Maret 2021 dengan sampel adalah 3 lokasi proyek rumah susun yang berada di Kota Semarang, Jawa Tengah, berikut kami sajikan tabel yaitu,

Tabel 3. Informasi Umum Proyek (Dokumen Pribadi, 2021).

Informasi Proyek	Proyek Rusun UNDIP ( Sampel 1)	Proyek Rusun UPGRIS ( Sampel 2)	Proyek Rusun UNNES ( Sampel 3)
Kontraktor Utama	PT. Dutakarya Prathamaunggul PT. Aditya AP, KSO	PT. Wika Pracetak Gedung	PT Mekar Mulia Contractor
Lokasi proyek	Jl. Prof. Soedarto, Kel. Bulusan, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.	Jalan Gajah Raya No. 40, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.	Dusun patemon RT 3/8 Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah
Nilai Kontrak	Rp.12.190.814.000,-	Rp. 12.347.000.000,-	Rp.12.801.667.000,-

Setelah melakukan pengamatan di lapangan, kami mendapati waktu yang di perlukan untuk wawancara dan pengamatan fisik fasilitas yang ada, dibutuhkan waktu untuk masing - masing proyek adalah sekitar 30 menit. Narasumber yang kami wawancarai adalah staf dari kontraktor utama yaitu pelaksana, *site manager*, *drafter*. Hasil lengkap terkait pendataan fasilitas yang tersedia dalam protokol pencegahan COVID-19 tertera pada tabel di bawah ini,

Tabel 4. Hasil pendataan kelengkapan fasilitas COVID-19 (Dokumen Pribadi, 2021).

No	Parameter		Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3		
			Ada	Tidak	Keterangan	Ada	Tidak	Keterangan	Ada	Tidak	Keterangan
1	1.1	Tersedianya ruang klinik kesehatan di lapangan.	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	1.2	Tersedianya tabung oksigen.	√		Tabung kosong	√		Lengkap	√		Lengkap
	1.3	Tersedianya pengukur suhu badan nir-sentuh ( <i>thermoscan</i> ).	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	1.4	Tersedianya pengukur tekanan darah.	√		Lengkap	√		Alat rusak	√		Lengkap
	1.5	Tersedianya obat-obatan.	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	1.6	Tersedianya petugas medis.		√	Belum ada		√	Belum ada		√	Belum ada
2.	Terjalannya kerjasama operasional perlindungan kesehatan dan pencegahan COVID-19 dengan rumah sakit dan/atau pusat kesehatan masyarakat terdekat untuk tindakan kahar ( <i>emergency</i> ).		√		Puskesmas Bulusan, Tembalang	√		RS Panti Wiloso Citarum	√		Klinik Graha As-syifa

No	Parameter		Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3		
			Ada	Tidak	Keterangan	Ada	Tidak	Keterangan	Ada	Tidak	Keterangan
3.	3.1	Tersedianya fasilitas pencuci tangan (air, sabun, <i>hand sanitizer</i> ).	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	3.2	Penyediaan tisu.	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	3.3	Penyediaan masker.	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
4.	Tersedianya vaksin.			√	Di luar wewenang pihak kontraktor		√	Di luar wewenang pihak kontraktor		√	Di luar wewenang pihak kontraktor
5.	Tersedianya vitamin dan nutrisi.		√		Lengkap	√		Merek <i>CDR, IMBOOST</i>	√		Vitamin C

Data yang telah kami peroleh di atas merupakan hasil observasi dan wawancara kami kepada para penyelenggara jasa konstruksi pada ketiga sampel proyek. Data yang telah kami dapatkan tersebut kemudian kami olah lebih lanjut guna mendapatkan perhitungan bobot pada 12 parameter kuosioner penilaian. Hasil pengolahan nilai bobot tersebut tertera pada tabel berikut,

Tabel 5. Hasil penilaian kelengkapan fasilitas COVID-19 (Dokumen Pribadi, 2021).

No	Parameter	Rusun UNDIP			Rusun UPGRIS			Rusun UNNES		
		B	N	H	B	N	H	B	N	H
1	Tersedianya ruang klinik di lapangan.	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	Tersedianya tabung oksigen.	8,3%	0,5	4,2%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	Tersedianya pengukur suhu badan nir-sentuh ( <i>thermoscan</i> ).	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	0,5	4,2%
	Tersedianya pengukur tekanan darah.	8,3%	1	8,3%	8,3%	0,5	4,2%	8,3%	0,5	4,2%
	Tersedianya obat-obatan.	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	Tersedianya petugas medis.	8,3%	0	0,0%	8,3%	0	0,0%	8,3%	0	0,0%
2	Terjalannya kerjasama operasional perlindungan kesehatan dan pencegahan COVID-19 dengan rumah sakit dan/atau pusat kesehatan masyarakat terdekat untuk tindakan kahar ( <i>emergency</i> ).	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
3	Tersedianya fasilitas pencuci tangan (air, sabun, <i>hand sanitizer</i> )	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	Penyediaan tisu	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	Penyediaan masker	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
4	Tersedianya vaksin.	8,3%	0	0,0%	8,3%	0	0,0%	8,3%	0	0,0%

No	Parameter	Rusun UNDIP			Rusun UPGRIS			Rusun UNNES		
		B	N	H	B	N	H	B	N	H
5	Tersedianya vitamin dan nutrisi	8,3%	0,5	4,2%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
Persentase Kepatuhan		ΣH=	75,00%		ΣH=	79,17%		ΣH=	75,00%	

Berdasarkan data pada tabel 5 di atas, sebagian besar parameter telah tersedia di 3 proyek yang kami telah amati. Namun, terdapat hal – hal yang perlu dicermati, yakni :

1. Tersedianya tabung oksigen. Tabung oksigen yang ada di rusun UNDIP terdapat tabung namun tidak berisi, oleh karena itu kami memberi bobot 0,5.
2. Tersedianya pengukur tekanan darah. Berdasarkan survei yang di laksanakan hanya proyek rusun UNDIP yang tersedia dan berfungsi secara baik. Untuk rusun UNNES alat tersebut tersimpan dan tidak digunakan. Untuk rusun UPGRIS alat tersebut rusak.
3. Tersedianya petugas medis. Untuk ketiga rusun penilaian kelengkapan bernilai 0, dengan bobot sebesar 8,33 %. Sehingga hasil akhir terkait parameter tersedianya petugas medis adalah  $8,33\% \times 0 = 0,00\%$  hal tersebut dikarenakan belum tersedianya petugas medis yang berada di 3 lokasi proyek tersebut.
4. Tersedianya vaksin. Untuk ketiga rusun penilaian kelengkapan bernilai 0, dengan bobot sebesar 8,33 %. Sehingga hasil akhir terkait parameter tersedianya vaksin adalah  $8,33\% \times 0 = 0,00\%$  hal tersebut dikarenakan belum adanya pemberian vaksin. Sebagai pertimbangan bahwa vaksin bukan merupakan wewenang dari Kontraktor melainkan wewenang Negara kepada warga negara.

Berdasarkan tabel 5, terlihat bahwa Pembangunan proyek rumah susun UPGRIS mendapatkan nilai persentase sebesar 79,17%. Nilai persentase pada pembangunan proyek rumah susun UPGRIS adalah yang tertinggi jika dibandingkan dengan nilai persentase pada pembangunan proyek rumah susun UNDIP dan UNNES yang masing – masing mendapatkan nilai persentase sebesar 75,00 %.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Setelah melakukan observasi pada 3 lokasi pembangunan proyek rumah susun SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah, kami dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Instruksi Menteri PUPR Nomor 02 tahun 2020 berkaitan dengan penyediaan fasilitas pencegahan COVID-19 telah diimplementasikan oleh para penyelenggara jasa konstruksi di masing – masing proyek tersebut, dikarenakan hasil penilaian kelengkapan fasilitas pencegahan COVID-19 menunjukkan nilai kumulatif diatas 75%.
2. Keberhasilan pengimplementasian Instruksi Menteri PUPR Nomor 02 tahun 2020 ini tidak hanya menjadi tanggung jawab para kontraktor saja, namun juga membutuhkan kerjasama antar *stake holder* terkait.
3. Dengan data penelitian ini, kita tidak dapat menggeneralisasikan penerapan Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020 terkait kelengkapan fasilitas protokol COVID-19 pada proyek rumah susun di bawah naungan SNVT PP Jawa Tengah tahun anggaran 2020.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, A. 2012. *Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Cetakan Pertama. UPT Penerbitan Unej, Jember.
- Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020. *Protokol Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi*. 27 Maret 2020. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- International Labour Organization. 2021. *Impact of COVID-19 on the construction sector*. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed\\_dialogue/--sector/documents/briefingnote/wcms\\_767303.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_dialogue/--sector/documents/briefingnote/wcms_767303.pdf). 27 Maret 2021.
- Nurisyah, Sitti. 2020. *Seberapa Cepat Penyebaran Virus Corona?* <https://primayahospital.com/covid-19/penyebaran-virus-corona/>. 23 Februari 2021.
- Public Health England. 2020. *Coronavirus (COVID-19) What You Need to Know*. <https://publichealthmatters.blog.gov.uk/2020/01/23/wuhan-novel-coronavirus-what-you-need-to-know/>. 27 Maret 2021.
- Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 11 Tahun 2019. *Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*. 18 September 2019. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Winarno, S. 1975. *Dasar dan Teknik Reasearch Pengantar Metodologi Ilmiah*. Tarsito, Bandung.
- World Health Organization. 2020. *Impact of COVID-19 on people's livelihoods, their health and our food system*. <https://www.who.int/news/item/13-10-2020-impact-of-covid-19-on-people%27s-livelihoods-their-health-and-our-food-systems>. 27 Maret 2021.
- World Health Organization. 2020. *Novel Corona Virus (2019n-CoV) : Strategic Preparedness and Response Plan*. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus2019/technical-guidance-publications>. 28 Maret 2021.
- Yas, Agne. 2020. *PUPR Terbitkan Protokol Pencegahan Corona di Proyek Konstruksi*. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20200320/45/1216113/pupr-terbitkan-protokol-pencegahan-corona-di-proyek-konstruksi>. 23 Februari 2021.

**KARYA TULIS ILMIAH**

**T I M**



**ACS (ANTI-CORONA WITH COOLING SENSATION) SAFETY  
HELMET: INOVASI PENERAPAN PROTOKOL KESEHATAN DALAM  
HELM KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA**

Diusulkan oleh

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 1. NABILA NUR DIANA      | NIM 19050724003 |
| 2. POPPY FAJAR PUTRI     | NIM 19050724013 |
| 3. STEFHANI VIANKI PUTRI | NIM 19050724035 |

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

SURABAYA

2021

**ACS (ANTI-CORONA WITH COOLING SENSATION) SAFETY HELMET:  
INOVASI PENERAPAN PROTOKOL KESEHATAN DALAM HELM  
KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA**

Oleh :

Nabila Nur Diana, Poppy Fajar, Stefhani Vianki Putri  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

*Menurut Undang-undang Nomor 13 Tahun 2003, keselamatan dan kesehatan kerja menjadi salah satu aspek perlindungan untuk tenaga kerja. Dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja, maka dapat terciptanya kenyamanan dan keselamatan dalam bekerja. Tetapi pada kenyataannya masih banyak pekerja yang abai dengan hal ini. Ditambah dengan kondisi pandemi COVID-19, para pekerja diharuskan menggunakan masker saat bekerja. Penerapan ini juga sulit dilakukan apabila kondisi cuaca panas, karena sulitnya bernafas didalam masker. Dari hal itu perlu adanya inovasi agar pekerja tetap menggunakan alat pelindung diri yang sesuai, tetapi tidak mengurangi rasa nyaman dan aman dalam pemakaiannya. Dalam kurun waktu kurang dari 1 bulan, kami membuat inovasi dengan metode trial dan error. Inovasi ini adalah ACS (Anti Corona with Cool Sensation) Safety Helmet. Helm proyek ini didesain dengan menerapkan protokol kesehatan sesuai anjuran pemerintah selama pandemi COVID-19. Tak hanya itu inovasi ini memiliki pendingin yang bekerja dengan tenaga surya dibantu dengan baterai cadangan agar pekerja dapat melakukan pekerjaan mereka dengan nyaman. Dengan memakai ACS Safety Helmet penggunaan masker pada saat memakai helm proyek akan menjadi optional, serta pekerja tidak akan merasa sesak karena helm ini dilengkapi dengan air filter yang menjaga sirkulasi udara dengan baik.*

**Kata Kunci :** K3, helm proyek, inovasi

*According to Law Number 13 of 2003, occupational safety and health is one of the aspects of protection for workers. With the application of occupational safety and health, it can create comfort and safety at work. But in fact there are still many workers who are ignorant of this. Coupled with the conditions of the COVID-19 pandemic, workers are required to wear masks while working. This application is also difficult to do when the weather conditions are hot, because it is difficult to breathe inside the mask. From this it is necessary to innovate so that workers continue to use appropriate personal protective equipment, but do not reduce the feeling of comfort and safety in using it. In less than 1 month, we made an innovation by trial and error method. This innovation is the ACS (Anti Corona with Cool Sensation) Safety Helmet. This project helmet was designed by implementing health protocols as recommended by the government during the COVID-19 pandemic. Not only that, this innovation has a cooler that works with solar power assisted by a backup battery so that workers can do their work comfortably. By wearing an ACS Safety Helmet, the use of a mask when wearing a project helmet will be optional, and workers will not feel cramped because this helmet is equipped with an air filter that maintains good air circulation.*

**Keywords:** K3, project helmet, innovation

## **PENDAHULAN**

### **Latar Belakang**

Berkembangnya Bangsa Indonesia membawa pada pertumbuhan ekonomi yang pesat. Pertumbuhan ekonomi pada suatu negara salah satunya dipengaruhi oleh kegiatan jasa konstruksi. Kegiatan jasa konstruksi ini berhubungan dengan kegiatan pembangunan yang kemudian dioperasikan menjadi penunjang kegiatan perekonomian.

Dalam kegiatan jasa konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal yang perlu diperhatikan. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 yang mengatur tentang ketenagakerjaan memaparkan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja menjadi salah satu aspek perlindungan untuk tenaga kerja. Kesehatan dan keselamatan kerja dapat menciptakan kenyamanan dan keselamatan saat bekerja. Selain itu, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk mencapai ketahanan fisik, daya kerja, serta meningkatkan tingkat kesehatan.

Saat ini, pembangunan di Indonesia dapat dikatakan tertunda. Pandemi COVID-19 yang saat ini menjangkit dunia membuat hampir semua kegiatan manusia terenti. Transportasi dari kota ke kota lain terputus, akses ke tempat tertentu ditutup, dan semua kegiatan harus dilakukan dari rumah. Hal ini membuat kegiatan pembangunan yang salah satunya merupakan kegiatan jasa konstruksi tersendat.

Selama pandemi COVID-19, diberlakukannya protokol kesehatan. Protokol kesehatan dibuat agar kegiatan di luar rumah dapat dilaksanakan kembali. Protokol kesehatan meliputi 3M, yaitu memakai masker, mencuci tangan, dan menjaga jarak. Hal ini dapat menghindari menyebarnya virus yang kini sedang mewabah.

Semua kegiatan yang dilakukan baik dalam ruangan maupun di luar ruangan dan melibatkan orang lain diwajibkan menaati protokol kesehatan, begitu pula dengan kegiatan jasa konstruksi yang melibatkan sumber daya manusia. Sebagai mana yang dijelaskan di atas, kegiatan jasa konstruksi harus menerapkan

pelaksanaan K3. Saat ini, pelaksanaan K3 dan protokol kesehatan harus dapat diterapkan secara bersamaan.

Hal-hal di atas melatarbelakangi penulis membuat suatu inovasi dengan menggabungkan penerapan K3 dan protokol kesehatan. Seperti yang diketahui, salah satu penerapan K3 adalah menggunakan helm proyek, sedangkan pada protokol kesehatan, setiap orang diwajibkan menggunakan masker. Penggunaan helm dan masker bersamaan dapat membuat pemapasan menjadi sesak. Selain itu, suhu akan meningkat yang menyebabkan area kepala menjadi panas. Hal tersebut dapat membuat ketidaknyamanan saat bekerja. Ketika adanya ketidaknyamanan, kualitas kerja pun akan menurun.

Maka dari itu, penulis membuat inovasi *Anti Corona with Cool Sensation Safety Helmet* yang merupakan helm proyek yang dapat sekaligus memenuhi protokol kesehatan. Inovasi ini diharapkan dapat memberikan kenyamanan dan keamanan saat bekerja dan mendorong para pekerja untuk tetap menerapkan K3 serta protokol kesehatan dalam lingkungan proyek.

#### **Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu menganalisa pengaruh pandemi COVID-19 pada penerapan K3 dan protokol kesehatan dan menemukan produk inovasi K3 yang menerapkan protokol kesehatan sesuai dengan kondisi pandemi COVID-19.

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan manfaat, yaitu dapat memberikan informasi mengenai penerapan K3 dan protokol kesehatan pada proyek konstruksi di masa pandemi COVID-19. Produk inovasi hasil penelitian diharapkan dapat memberi kenyamanan dan keamanan untuk pekerja konstruksi dan meningkatkan kesadaran para pekerja untuk tetap terus menerapkan K3 dan menjaga protokol kesehatan.

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat**

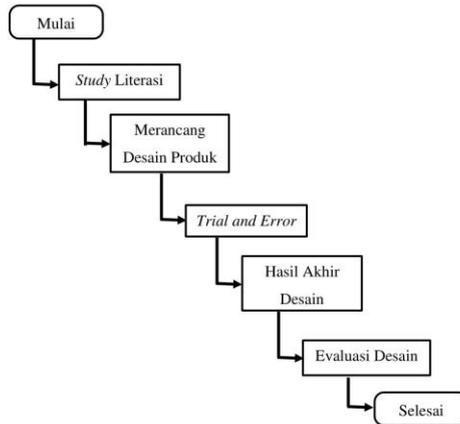
Pembuatan desain produk serta pembahasan dalam karya tulis ilmiah ini dilakukan dalam kurun waktu kurang dari 1 bulan pada tanggal 28 Februari 2021 – 30 Maret 2021. Tempat yang dilaksanakan adalah dirumah masing-masing anggota, karena karya tulis ini bersifat inovasi yang berupa desain, sehingga pengerjaan dapat dilakukan tanpa tatap muka.

### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam karya tulis ini adalah metode *trial and error*. *Trial dan error* adalah percobaan suatu hal yang baru dan belum diketahui kebenarannya. Pengumpulan data yang digunakan berasal dari jurnal ilmiah, e-book, handbook, serta referensi lain yang berkaitan dengan alat pelindung diri pada K3. Metode *trial dan error* dipilih sebagai perbandingan inovasi dengan kenyataan yang akan digunakan.

### Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam karya tulis ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian yang telah dibahas, maka dirancang sebuah desain helm proyek yang menerapkan keselamatan kerja sekaligus protokol kesehatan yakni helm ACS (*Anti Corona with Cool Sensation Safety Helmet*). Helm ini merupakan inovasi helm proyek yang didesain dengan menerapkan protokol kesehatan sesuai dengan anjuran pemerintah selama pandemi COVID-19. Sesuai dengan namanya, helm ini memiliki pendingin yang bekerja dengan tenaga surya dibantu dengan baterai cadangan agar pekerja dapat melakukan pekerjaan mereka dengan nyaman.

Adapun beberapa keunggulan *ACS Safety Helmet* sebagai berikut :

1. Tahan Benturan

Bahan dari helm ini adalah plastik tebal pilihan sesuai dengan bahan helm proyek pada umumnya untuk menghindari cedera atau kecelakaan yang terjadi di proyek. Pasalnya, di proyek kerap terjadi kejatuhan material yang dapat mencelakai kepala pekerja.

2. Anti-Corona

Berdasarkan WHO (*World Health Organization*) COVID-19 tidak lagi hanya ditularkan lewat droplet atau titik air berisi virus dari batuk dan bersin, tetapi berdasarkan penelitian terbaru, virus tersebut bisa bertahan di udara, melayang-layang sampai 8 jam sesudah keluar dari tubuh penderita saat bersin atau batuk, tidak lagi butuh medium cairan untuk bertahan.

Oleh karena itu, helm ini didesain dengan penutup depan helm full face sehingga dapat menghindari kontak udara secara langsung dengan pekerja lainnya. Upaya ini dimaksudkan untuk meminimalisir penularan virus COVID-19.

3. Anti Sesak

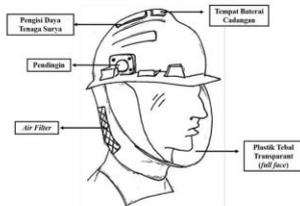
Fitur *air filter* pada *c* menjaga sirkulasi udara di dalam helm tetap stabil. dengan filter yang diterapkan juga dapat menyaring partikel-partikel kecil yang mengganggu pernafasan seperti debu proyek agar tidak terhirup oleh pekerja.

4. Sensasi Sejuk

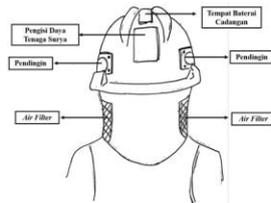
Dengan inovasi pendingin pada *ACS Safety Helmet*, membuat helm ini semakin nyaman untuk digunakan ditengah panasnya pekerjaan konstruksi di lapangan. Pendingin pada helm ini telah bertenaga panas mata hari sehingga menjadi helm yang ramah lingkungan. Namun, helm ini juga dilengkapi tempat untuk baterai sebagai cadangan jika cuaca berawan agar pendingin dalam helm tetap dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

Dalam masa pandemi ini setiap orang yang melakukan aktivitas di luar rumah diwajibkan untuk memakai masker. Namun jika bekerja dalam proyek, masker sangat rentan sebagai sarang virus dan kuman yang beresiko untuk terhirup langsung oleh sistem pernafasan jika penggunaannya tidak dijaga dengan baik.

Oleh karena itu, *ACS Safety Helmet* dirancang dengan penutup berupa plastik tembus pandang tebal pengganti kaca agar penggunaan masker saat menggunakan helm ini menjadi opsional. Pekerja yang akan menggunakan helm ini juga tidak perlu khawatir sesak karena helm ini telah dilengkapi dengan *air filter* yang menjaga sirkulasi udara dengan baik. Desain *ACS Safety Helmet* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. *ACS Safety Helmet* Tampak Samping



Gambar 3. *ACS Safety Helmet* Tampak Belakang

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan penulisan karya tulis di atas, maka diperoleh kesimpulan, yaitu *ACS Safety Helmet* dapat menjadi solusi untuk kegiatan jasa konstruksi pada masa pandemi COVID-19, dimana dalam kegiatan jasa konstruksi harus diterapkan K3 dan pada masa pandemi diwajibkan menaati protokol kesehatan. *ACS Safety Helmet* dapat memberikan kenyamanan dan keamanan pada pekerja proyek agar dalam menerapkan K3 dan protokol kesehatan secara bersamaan.

### **Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya, adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat mengetahui seberapa efektif *ACS Safety Helmet* dalam menahan virus COVID-19.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menerapkan penggunaan *ACS Safety Helmet* bagi para pekerja proyek.
3. Pada penelitian selanjutnya, dapat dikembangkan suatu penelitian yang lebih spesifik, yaitu meneliti material untuk *ACS Safety Helmet*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Burke, R.J. & Richardsen, A.M (2019) *Increasing Occupational Health and Safety In Workplaces*. Edward Elgar Publishing: Cheltenham, UK
- Burke, R.J. Clarke, S & Cooper, C.L (2011) *Occupational Health and Safety*. Gower Publishing Company: Burlington, USA
- Candrianto (2020) *Pengenalan Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Literasi Nusantara: Batu
- Christina, W.Y., Djakfar, L., dan Thoyib, A (2018) *Pengaruh Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Kinerja Proyek Konstruksi*. Jurnal Rekayasa Sipil. Vol. 6 No. 1 : 83-95
- Irzal (2016) *Dasar – Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Jilid I*. Kencana: Jakarta
- Pemerintah Indonesia (2003) *Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*. Lembaran RI Tahun 2003 No. 39. Jakarta : Sekretariat Negara
- Qomariyatus, S (2018) *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi*. UB Press: Malang
- Reese, C.D (2016) *Occupational Health and Safety Management : A Practical Approach*. CRC Press: London, UK
- Suryati, D & Tasrial (2015) *Prinsip – Prinsip K3LH Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup*. Gunung Samudera: Malang
- Widodo, D.S (2021) *Prinsip – Prinsip K3LH Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi*. Penebar Media Pustaka: Yogyakarta



**PENERAPAN ASPEK KESELAMATAN KERJA BAGI  
PEKERJA RADIASI PADA KEGIATAN *TURN AROUND* (TA)  
INFRASTRUKTUR MIGAS**

**Diusulkan oleh**

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| 1. Firza Arrahmat Maulana | NIM. 2019410011 |
| 2. Muhamad Haikal Alfarez | NIM. 2019410019 |

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA  
JAKARTA  
TAHUN 2021**

## ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur migas di Indonesia diantaranya adalah kegiatan *Turn Around (TA)* di unit pengolahan minyak bumi. Selain pembangunan fasilitas baru, penggantian unit yang tidak layak, serta perawatan unit yang mengalami kerusakan ringan hingga sedang. Kegiatan inspeksi dibutuhkan untuk mendukung proses ini, diantaranya adalah metode *non-destructive test (NDT)* dengan teknik radiasi. Keselamatan dalam bekerja menjadi poin penting yang perlu diperhatikan seluruh pekerja radiasi pada TA kilang. Potensi bahaya dari lingkungan bekerja diantaranya adalah terpapar radiasi, terjatuh dari ketinggian, berkurangnya pendengaran (kebisingan), dan tertimpa benda yang jatuh. Tindakan pengendalian resiko dibutuhkan untuk memastikan pekerja bekerja dengan aman. Observasi lapangan penggunaan alat pelindung diri (APD) dilakukan dan hasilnya adalah 100% responden mematuhi penggunaan APD saat bekerja dalam area kilang. APD pelengkap seperti dosimeter perorangan untuk mengukur dosis radiasi digunakan pada pekerja yang berpotensi terpapar. Hasil pengukuran menunjukkan dosis radiasi yang diterima tergolong aman. Pengawasan pekerjaan terkontrol dengan baik oleh petugas proteksi radiasi (PPR) dan tim keselamatan *health, safety, security, environment (HSSE)*.

Kata kunci: keselamatan kerja, petugas radiasi, infrastruktur migas

## ABSTRACT

*One of the development of oil and gas infrastructure in Indonesia is Turn Around (TA) activity in the refinery unit. Beside new facilities construction, also replacement of bad condition unit, as well as maintenance of units with minor to moderate damage. Inspection activity is required to support this process, such as non-destructive test (NDT) method with radiation techniques. Safety at work is an priority for all radiation workers at refinery during TA. Potential hazards from environment including exposed by radiation, falling from a height, reduced hearing (noise), and falling objects. Control measures are needed to ensure workers work safely. Field observations regarding to the utilization of personal protection equipment (PPE) were carried out and the result was 100% of respondents complied with this matter during working in the refinery area. Complementary PPE such as an individual dosimeter to measure radiation dose is used on some workers which has potential exposed. The measurement results show that the radiation dose received is safe. Supervision of work is well controlled by radiation protection officers (PPR) and the health, safety, security, environment (HSSE) team.*

Keywords: work safety, radiation worker, oil and gas infrastructure

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pembangunan dan pengembangan infrastruktur di Indonesia selain bidang jalur transportasi, juga terdapat diantaranya mengenai infrastruktur minyak dan gas bumi (Migas). Program pembangunan infrastruktur migas dicanangkan pemerintah dalam rangka upaya mencapai kedaulatan energi. Direktur pembinaan usaha hilir migas Mohammad Hidayat (2020) mewakili menteri ESDM mengatakan pembangunan kilang minyak harus dilakukan tidak hanya untuk menghasilkan BBM, tetapi juga menghasilkan bahan baku yang dapat diproses lebih lanjut guna memperoleh produk-produk petrokimia bernilai tinggi dan meningkatkan perekonomian Indonesia. Berdasarkan data Kementerian ESDM (2019) produksi BBM dari kilang dalam negeri sebesar 44,5 juta KL. Sedangkan impor BBM sebesar 24,7 juta KL, terdiri dari BBM jenis gasoline atau bensin sebesar 81,6% dan minyak diesel sebesar 15,7%, serta sisa 2,7% merupakan BBM jenis lainnya. Melalui upaya pembangunan ini diharapkan Indonesia mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri dan bahkan bisa melakukan ekspor.

Salah satu kegiatan pembangunan infrastruktur migas adalah kegiatan *Turn Around (TA)* yang merupakan istilah kegiatan rutin besar di unit pengolahan minyak, untuk perawatan / *maintenance* fasilitas pabrik. Pada TA semua fasilitas infrastruktur dilakukan pengujian masih layak digunakan atau dilakukan pembaharuan untuk menjalankan fungsinya masing-masing. Salah satu contoh adalah kegiatan inspeksi kilang minyak, seperti fasilitas kolom proses penyulingan minyak atau fasilitas tangki penyimpanan minyak. Menurut *Ningsih et al (2019)* kegiatan inspeksi menggunakan teknik uji tak rusak atau yang lebih sering dikenal dengan istilah *non-destructive test (NDT)* dengan menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik.

Keselamatan dalam bekerja adalah poin penting dan mendasar yang wajib diterapkan oleh semua pekerja infrastruktur migas pada proses TA. Pada kegiatan inspeksi kilang minyak dengan menggunakan radiasi, perlu diperhatikan aspek-aspek keselamatan pekerja radiasi dalam melakukan tugasnya. Tak hanya Alat Pelindung Diri (APD) standar yang digunakan, namun terdapat APD radiasi tambahan atau bahkan parameter lainnya seperti waktu durasi bekerja yang perlu

diperhatikan. Berangkat dari permasalahan ini, sebuah gagasan penulisan ilmiah muncul untuk menguraikan potensi bahaya dan pengendaliannya dalam rangka meningkatkan kepedulian keselamatan pekerja radiasi.

#### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa saja potensi bahaya bagi pekerja radiasi pada kegiatan TA infrastruktur migas?
2. Bagaimana penerapan keselamatan kerja bagi pekerja radiasi pada kegiatan TA infrastruktur migas?

#### **Tujuan Penulisan Karya Tulis**

- *Tujuan umum*

Untuk mengetahui potensi bahaya dan penerapan keselamatan kerja bagi pekerja radiasi pada kegiatan TA infrastruktur migas.

- *Tujuan khusus*

- a. Untuk mengetahui penggunaan APD pekerja radiasi pada kegiatan TA infrastruktur migas.
- b. Untuk mengetahui upaya tindakan lainnya dalam rangka penerapan keselamatan kerja pekerja radiasi pada kegiatan TA infrastruktur migas.

#### **Manfaat Penulisan Karya Tulis**

- *Bagi institusi migas*

Memberi masukan kepada institusi migas dalam pelaksanaan kegiatan TA infrastruktur migas, khususnya pada kegiatan inspeksi kilang dengan metode NDT radiasi.

- *Bagi pekerja radiasi*

Mengingatkan akan potensi bahaya dan cara pengendaliannya agar senantiasa selamat dalam bekerja.

- *Bagi penulis*

Menambah pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan dalam menguraikan gagasan keselamatan dalam bekerja.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif, dimana penelitian ini mendeskripsikan tentang potensi bahaya dan penerapan keselamatan kerja bagi pekerja radiasi pada kegiatan TA infrastruktur migas.

### **Teknik Pengumpulan data**

- *Data Primer*

Data primer diperoleh dengan observasi lapangan yakni pengamatan langsung tentang potensi bahaya dan penerapan keselamatan kerja dari beberapa responden. Salah satunya hal ini dapat diamati dari kelengkapan penggunaan dan pengawasan APD yang digunakan selama bekerja. Selain itu data kuantitatif seperti nilai dosis radiasi tiap-tiap pekerja radiasi yang dapat diukur langsung pada saat observasi lapangan.

- *Data Sekunder*

Data yang diperoleh dari wawancara pekerja radiasi pasca kegiatan inspeksi dan berbagai studi literatur yang berkaitan dengan potensi bahaya dan penerapan keselamatan kerja bagi pekerja radiasi infrastruktur migas. Kegiatan wawancara dilakukan secara daring mengingat situasi pandemic Covid-19. Sementara studi literatur dari internet dan sumber-sumber lainnya yang dapat dijadikan rujukan yang valid.

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan untuk melakukan penelitian adalah:

1. Personal dosimeter (pendose)  
Pendose berbentuk seperti pulpen, merupakan alat ukur dosis radiasi individu dalam bentuk analog (penunjukan jarum).
2. Surveymeter lingkungan seri Ranger Sn. R 308746  
Surveymeter digital merupakan alat ukur paparan radiasi yang diterima lingkungan dalam bentuk digital.
3. Personal komputer / laptop
4. Alat tulis kerja

### Waktu dan Tempat

Tempat penelitian dilakukan di dua tempat yakni di PT Pertamina Cilacap untuk pengambilan data primer ketika kegiatan inspeksi berlangsung, dan secara daring (*on-line*) di rumah penulis dikarenakan situasi pandemi Covid-19. Terdapat beberapa kegiatan yang mendukung penelitian dan penulisan. Jadwal kegiatan diuraikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Januari					Februari				Maret							
		Minggu ke-																
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5			
1	Pengambilan data primer																	
2	Observasi dan wawancara																	
3	Studi literatur dan tinjauan pustaka																	
4	Pengambilan data sekunder																	
5	Analisis data																	
6	Penulisan naskah karya tulis ilmiah (KTI)																	
7	Submit naskah KTI																	

### Analisis Data

Data yang diperoleh, dianalisa secara kualitatif dan kuantitatif dengan merujuk pada studi literatur dan peraturan-peraturan tentang keselamatan kerja. Data kuantitatif disajikan dalam bentuk tabel dan dikaji berdasarkan peraturan Kepala BAPETEN No.4 Tahun 2013 tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir. Sementara data kualitatif disajikan dalam bentuk narasi dan dikaji mengacu pada peraturan UU No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan kerja.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Potensi bahaya dan pengendaliannya

Sebelum melakukan pekerjaan, para pekerja diwajibkan mengetahui potensi bahaya yang terdapat di lingkungan kerjanya, serta tindakan pengendaliannya. Menurut *RM Sari et al (2017)* penyebab utama kecelakaan adalah:

1. Kondisi tidak aman (*unsafe condition*) : berkaitan dengan mesin / alat kerja
2. Tindakan tidak aman (*unsafe action*) : berkaitan dengan kebiasaan pekerja

### 3. Kelemahan sistem manajemen : berkaitan dengan standar prosedur kerja

Berdasarkan observasi lapangan, dapat didata beberapa potensi bahaya dalam kegiatan tersebut diantaranya kebakaran, terpapar radiasi, terjatuh, tertimpa benda yang jatuh, kebisingan, terhirup racun berbahaya hidrokarbon, terpapar virus covid.

#### Kesehatan dan Keselamatan Kerja

- *Penggunaan APD standar*

Berdasarkan uraian potensi bahaya sebelumnya maka dibutuhkan alat pelindung diri (APD) untuk mengurangi resiko tersebut. Berdasarkan observasi lapangan yang mana responden terdiri dari 10 pekerja radiasi, disimpulkan penggunaan APD standar para pekerja sebagai berikut :

Tabel 2. Data penggunaan APD pekerja radiasi dalam area kilang

No	Jenis APD	Frekuensi responden yang menggunakan APD	
		Bekerja di area kilang	Tidak bekerja, di area kilang
1	Helm keselamatan	100%	70%
2	Wearpack	100%	100%
3	Sepatu Keselamatan	100%	100%
4	Kaca mata goggle	80%	30%
5	Earplug / earmuff	100%	40%
6	Sarung Tangan	50%	20%
7	Pendose	80%	80%
8	Masker	100%	100%

Data observasi lapangan diambil dengan dua kondisi yakni ketika bekerja di area kilang, dan tidak bekerja (istirahat atau *standby*) namun masih di area kilang. Pada dasarnya penggunaan APD lengkap dianjurkan saat berada di dalam area kilang pada kondisi apapun.

Teramati pada tabel bahwa penggunaan helm, wearpack, sepatu keselamatan, earplug, dan masker mencapai 100% yakni seluruh responden pekerja radiasi telah menyadari pentingnya APD ini. Pemakaian kaca mata goggle hanya 80% karena 2 pekerja menggunakan kaca mata lensa minus, sementara sarung tangan 50% karena berbeda jobdesk dengan pekerja lainnya sehingga dirasa tidak perlu menggunakan sarung tangan. Pendose hanya digunakan oleh 8 pekerja radiasi karena 2 orang pekerja tidak berinteraksi dengan sumber radiasi ketika bekerja.

- *Penggunaan APD pelengkap*

Selain menggunakan APD standar bekerja dalam kilang, pekerja radiasi juga diwajibkan menggunakan APD pelengkap yakni dosimeter perorangan atau personal dosimeter (*pendose*). Pendose merupakan alat yang dapat mengukur besarnya dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi. Berbeda dengan *film badge* atau thermoluminensi (TLD) yang harus melalui proses di laboratorium agar bisa terbaca berapa nilai dosis terukur, pendose dapat dilihat langsung oleh mata tanpa melalui proses apapun. Penunjukan dengan menggunakan jarum, skala analog 0-100 mili Rontgen (mR). Gambar 2 merupakan pendose yang digunakan responden dan dilakukan pencatatan besaran radiasi disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rekap nilai dosis pekerja radiasi pada pendose

No	Alat ukur	Dosis terukur (mR)	Status
1	Pendose 1	20	Aman
2	Pendose 2	30	Aman
3	Pendose 3	70	Dosis sedang
4	Pendose 4	20	Aman
5	Pendose 5	10	Aman
6	Pendose 6	>100	Rusak, perlu kalibrasi
7	Pendose 7	40	Aman
8	Pendose 8	50	Aman

Dosis terukur pada pendose dikategorikan dalam beberapa kategori, yakni aman / dosis rendah (>50 mR), dosis menengah (51-70 mR), dan dosis tinggi (71-100 mR). Pada pembacaan pendose 6 tampak jarum pendose berada di sebelah kanan skala maksimum yakni >100 mR. Hal ini dikategorikan rusak karena pekerja radiasi tidak pernah berada dekat sumber dan hari pertama kerja sudah menunjukkan angka besar.



Gambar 2. Pendose pekerja radiasi yang digunakan saat TA

Pembacaan nilai dosis ini dipengaruhi oleh tiga parameter yang harus diperhatikan ketika bekerja menggunakan radiasi. Menurut Wibisono (2020), terdapat 3 parameter yang harus diperhatikan agar dapat bekerja dengan aman dan selamat dengan radiasi. Pertama adalah jarak, antara sumber radiasi ke pekerja radiasi, semakin besar jarak dengan sumber, semakin kecil dosis yang diterima. Kedua adalah waktu, semakin cepat bekerja dengan radiasi, semakin kecil pula dosis yang diterima. Ketiga adalah penahan radiasi, semakin tebal penahan radiasi yang digunakan untuk menghalangi paparan sumber, maka semakin kecil pula dosis radiasinya. Tiga hal ini ditentukan oleh seorang petugas proteksi radiasi (PPR) yang menghitung berapa jarak, waktu dan penahan yang harus digunakan untuk masing-masing pekerja agar hasil tetap optimal. PPR juga mengacu pada peraturan BAPETEN perihal berapa besar dosis yang boleh diterima oleh seorang pekerja radiasi. Dengan prosedur demikian dapat mencegah dari potensi bahaya terpapar radiasi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Potensi bahaya bagi pekerja radiasi pada kegiatan TA infrastruktur migas diantaranya terpapar radiasi, terjatuh dari ketinggian, berkurangnya pendengaran (kebisingan), tertimpa benda yang jatuh, dan terpapar virus corona (dikarenakan situasi pandemi Covid-19)
2. Penerapan keselamatan kerja bagi pekerja radiasi pada kegiatan TA infrastruktur migas berjalan dengan baik, dilihat dari disiplin penggunaan APD dan monitoring dosis radiasi yang diterima pekerja.

### **Saran**

1. Budaya selamat dalam bekerja perlu dipertahankan, terutama dalam kedisiplinan penggunaan APD.
2. Standar Operasional Prosedur (SOP) perlu direview secara berkala untuk menyesuaikan dengan kebutuhan di lapangan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Catra Energi Perkasa dan PT Pertamina Cilacap atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk dapat mengikuti kegiatan inspeksi di lapangan. Selain itu terima kasih kepada Bapak Wibisono selaku salah satu narasumber wawancara yang menjelaskan tentang NDT radiasi. Terima kasih kepada Jurusan Teknik Sipil UMJ yang memberikan ilmu bermanfaat. Terima kasih juga kepada panitia LKTI AK3L yang memberikan kesempatan penulis melatih teknik penulisan ilmiah. Dan pihak terkait lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ningsih, FR, Wibisono, Azmi, B (2019) *Analisis Aspek Keselamatan Teknik Column Scanning berdasarkan Sistem Kolimasi dan Perhitungan Dosis pada Pengukuran Kolom Stripper Condensate. Prosiding Keselamatan Nuklir, vol.1, no.1, 547-551.*
- Hidayat, M (2020) *Pemerintah terus dukung pembangunan kilang. Kementerian ESDM Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, diakses pada 20 Maret 2021. <<https://migas.esdm.go.id/post/read/pemerintah-terus-dukung-pembangunan-kilang-minyak>>*
- Sari, RM *et al* (2017) *Identification of Potential Hazard using Hazard Identification and Risk Assessment. Material Science and Engineering, vol. 180 no.12, pp 120-125.*
- Schabowicz, K (2019) *Non-destructive definition and methods. Non-destructive Testing of Materials in Civil Engineering, vol. 1 no. 1 pp 5-7*
- Kementerian ESDM RI (2019) *Produksi BBM dari kilang dalam dan luar negeri. Laporan Kinerja ESDM 2014-2019, vol.1, no.1, 12-14.*
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang *Keselamatan Kerja*. 12 Januari 1970. *Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1970 Nomor 2918*. Jakarta.
- Peraturan Kepala BAPETEN No.4 Tahun 2013 tentang *Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013*. Jakarta.
- Wibisono *et al* (2020) *Evaluation of The Fractionation Process on Aviation Turbine Fuel Production Using Nuclear Technology. Journal of Physics: Conference Series, vol.1511 no. 012086, pp 102-109.*
- Stefanus, M *et al* (2018) *Scan Absorption Column in Industrial Process. Prosiding seminar nasional APISORA, pp 236-240.*
- Tooma, M (2008) *Knowing more about HSSE jobdesc. Safety, Security, Health and Environment Law, vol.3 pp 10-11.*



**SSR (*SMART SAFETY ROBOT*) DENGAN TEKNOLOGI *AMPHIBI*  
BERBASIS *REMOTE CONTROL* GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3  
PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA *NEW NORMAL***

Diusulkan Oleh :

1. Khusnul Aldi Saputra NIM. 1941320032
2. Ainun Safitri Mufida NIM. 1931310005

**POLITEKNIK NEGERI MALANG  
MALANG  
TAHUN 2021**

**SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI  
BERBASIS REMOTE CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3  
PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL**

**ABSTRAK**

*Proyek pembangunan pelabuhan adalah mega proyek konstruksi yang memiliki resiko tinggi terjadi kecelakaan kerja karena memiliki karakteristik konstruksi yang kompleks. Kecenderungan pekerja di Indonesia yang masih mengesampingkan budaya K3 jika tidak diawasi oleh pengawas menyebabkan potensi kecelakaan kerja akan semakin besar, oleh karena itu diperlukan peningkatan pengawasan untuk menerapkan budaya K3 di lingkungan kerja guna menurunkan potensi kecelakaan kerja. Saat era new normal ini Menteri PUPR mengeluarkan Surat Edaran Nomor 18/SE/M/2020 Tentang Pelaksanaan Tatanan dan Adaptasi Kebiasaan Baru (New Normal) Dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi. Melalui SSR (Smart Safety Robot) yang merupakan inovasi teknologi, dilengkapi action camera dan speaker. Prinsip kerja SSR ini menggunakan remote control agar dapat digerakkan oleh operator dari jarak jauh yang diintegrasikan dengan komputer sehingga diperoleh hasil yang real-time di lapangan. Speaker digunakan untuk menegur pekerja yang tidak mematuhi budaya K3 dan juga protokol kesehatan. Sistem pendeteksi wajah pada SSR digunakan sebagai pengenalan identitas pekerja. SSR berteknologi amfibi dengan menggunakan roda bertipe crawler yang dapat berjalan di tanah, di air, dan menaiki tangga. Melalui teknologi ini pengawasan untuk menerapkan budaya K3 di lingkungan proyek pelabuhan akan semakin efisien dan efektif sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan menuju zero accident.*

**Kata Kunci :** Kecelakaan, Pengawasan, K3, Robot, Pelabuhan

**ABSTRACT**

*A port development project is a construction megaproject that has a high risk of work accidents due to its complex construction characteristics. The tendency of workers in Indonesia to put aside the K3 culture if they are not supervised by a supervisor causes the potential for work accidents to be even greater, therefore it is necessary to increase supervision to implement the K3 culture in the work environment to reduce the potential for workplace accidents. During this new normal era, the Minister of PUPR issued a Circular Letter Number 18/SE/M/2020 concerning the Implementation of the New Normal Order and Adaptation in the Implementation of Construction Services. Through the SSR (Smart Safety Robot) is a technological innovation, equipped with an action camera and speakers. The working principle of this SSR uses a remote control so that it can be moved by an operator remotely which is integrated with a computer so that real-time results are obtained in the field. Speakers are used to reprimanding workers who do not adhere to the OSH culture and health protocols. The face detection system on the SSR is used as identification of workers. SSR is amphibious technology using crawler-type wheels that can travel on the ground, on water, and upstairs. Through this technology, supervision to implement the K3 culture in the port project environment will be more efficient and effective to increase productivity and lead to zero accidents.*

**Keywords :** Accidents, Supervision, K3, Robot, Port

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Proyek pembangunan pelabuhan adalah mega proyek konstruksi yang memiliki risiko tinggi terjadi kecelakaan kerja karena memiliki karakteristik konstruksi yang kompleks. Terdapat beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi pada proyek pembangunan pelabuhan seperti kebakaran, jatuh ke laut, tertimpa benda dari atas, dan lain-lain. Kecelakaan ini merupakan dampak nyata dari kecenderungan pekerja di Indonesia yang masih mengesampingkan budaya K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), dimana jika tidak diawasi oleh pengawas dapat menyebabkan potensi kecelakaan kerja yang semakin besar.

Satuan tugas penanganan Covid-19 (2020) menyebutkan saat ini dunia tengah mengalami pandemi *Corona Virus Disease (Covid-19)* yang telah resmi dideklarasikan oleh WHO (*World Health Organization* atau Badan Kesehatan Dunia) pada tanggal 9 Maret 2020. Hal ini tentunya juga berdampak pada sektor konstruksi, dimana terdapat banyak proyek yang harus menerapkan budaya *new normal* berbarengan dengan budaya K3 untuk menekan angka penyebaran *Covid-19*.

Berdasarkan permasalahan yang ada, diperlukan sebuah inovasi teknologi yang dapat membantu pelaksana proyek untuk mengawasi pekerja guna menerapkan budaya K3 dan *New Normal* sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi angka kecelakaan kerja.

### **Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan karya tulis ini adalah merancang sebuah inovasi teknologi bernama SSR (*Smart Safety Robot*) sebagai upaya peningkatan pengawasan untuk menerapkan budaya K3 di lingkungan pekerja sekaligus untuk menerapkan kebiasaan baru (*new normal*) dalam suatu proyek konstruksi.

Melihat tujuan penulisan diatas maka manfaat yang ingin dicapai dari penulisan karya tulis ini adalah mewujudkan teknologi inovasi untuk menerapkan budaya K3 agar semakin efisien dan efektif sehingga dapat meningkatkan

produktivitas dan mengurangi angka kecelakaan kerja di lingkungan proyek pelabuhan.

## **GAGASAN**

### **Kondisi Terkini**

Pada masa pandemi *covid-19* kali ini Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Republik Indonesia mengeluarkan Surat Edaran (SE) tentang Pelaksanaan Tatanan dan Adaptasi Kebiasaan Baru (*New Normal*) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, menjelaskan tatanan dan adaptasi kebiasaan baru merupakan perubahan perilaku untuk tetap menjalankan aktivitas normal namun ditambah menerapkan protokol kesehatan guna mencegah terjadinya penularan *Covid-19* dalam penyelenggaraan jasa konstruksi sebuah proyek.

Merujuk pada data BPJS Ketenagakerjaan tahun 2019 terdapat 114.000 kasus kecelakaan kerja (BPJS Ketenagakerjaan, 2019). Tahun 2020 terjadi peningkatan pada rentang Januari hingga Oktober 2020, BPJS Ketenagakerjaan mencatat terdapat 177.000 kasus kecelakaan kerja. Berdasarkan data tersebut tingkat kecelakaan kerja di Indonesia tahun 2020 masih terbilang sangat tinggi, oleh karena itu perlu digencarkan lagi tentang pentingnya K3 di dunia konstruksi bersamaan juga dengan protokol kesehatan yang kini berlaku pada era *new normal*.

Setiap perusahaan harus membiasakan kehidupan *new normal* untuk mengikuti protokol kesehatan di lingkungan atau area kerja perusahaan sesuai dengan instruksi pemerintah (*Sukanta et al.*, 2020). Dengan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) diharapkan dapat memberikan perlindungan bagi para pekerja dari gangguan kesehatan akibat kondisi saat ini agar produktivitas kerja tetap terjaga. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian *Friska Ayu et al.* (2019) bahwa keselamatan dan kesehatan kerja berpengaruh pada produktivitas kerja karyawan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting pelaksanaannya pada suatu perusahaan. Selain sebagai bentuk jaminan keselamatan dan kesehatan bagi seluruh tenaga kerja atau karyawan, namun juga sebagai upaya perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan prestasi kerja karyawan di tengah pandemi *Covid-19* dengan tetap mematuhi protokol yang ada.

### **Solusi Sebelumnya**

Berikut ini adalah usaha-usaha pencegahan timbulnya kecelakaan kerja yang perlu dilakukan sedini mungkin, (1) mengidentifikasi setiap jenis pekerjaan yang berisiko dan mengelompokkannya sesuai tingkat risikonya; (2) adanya pelatihan bagi para pekerja konstruksi sesuai keahliannya; (3) melakukan pengawasan secara lebih intensif terhadap pelaksanaan pekerjaan; (4) menyediakan alat perlindungan kerja selama durasi proyek; (5) melaksanakan pengaturan di lokasi proyek konstruksi (Ervianto, 2002).

Menurut Pratika (2020), saat new normal agar suatu proyek dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan maka diperlukan pola pendayagunaan tenaga kerja yang bersahabat dengan era digitasi. Seperti insinyur harus mampu menghadapi era digitasi demi kelancaran suatu proyek di tengah pandemi, sedangkan mandor harus mampu memilih anak buah yang mampu bekerja secara kritis, memiliki fisik serta mental yang kuat, fisik yang kuat bertujuan agar tidak mudah terserang penyakit apalagi saat kondisi seperti saat ini.

Menurut situs kompas.com "Pengamat Konstruksi yang pernah menjabat sebagai Direktur Jenderal Bina Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Syarif Burhanuddin, salah satu cara untuk mencegah penyebaran *covid-19* dan meningkatkan pengawasan pada proyek konstruksi adalah dengan menerapkan sistem perencanaan dan pengawasan proyek secara daring. Menurut beliau, saat ini sudah banyak kegiatan konstruksi yang dilakukan dengan sistem tersebut. Sebagai contoh, pengawasan proyek konstruksi yang dapat dilakukan secara *online*. Para pelaksana tidak harus berada di lokasi seperti sebelumnya."

Banyak robot lapangan telah dirancang untuk melintasi medan yang berat untuk menyelesaikan berbagai tugas di berbagai bidang. Secara khusus, salah satu peran utama robot lapangan adalah tugas penyelamatan dan pemulihan di daerah bencana. Robot ini dapat diklasifikasikan ke dalam dua tipe utama tergantung pada mekanisme lokomotif yang digunakan; yaitu, jenis perayap dan sub-perayap dan jenis seperti ular. Robot jenis perayap dan sub-perayap dapat bergerak dengan mudah di medan yang kasar. Nagatani *et al* (2011), mengembangkan *Quince*, yang dilengkapi dengan empat sirip lengan dan jejak perayap yang menutupi tubuh.

Robot ini memiliki muatan yang lebih besar dan dapat dilengkapi dengan kamera resolusi tinggi atau sensor 3D untuk membuat peta lingkungan. Saat ini, desain robot ini telah menjadi standar untuk robot penyelamat.

Berbagai robot telah dirancang untuk membangun struktur eksternal. *Lindsey et al (2012)* melaporkan robot udara mampu membangun struktur 2.5-D. Mereka menggunakan robot *quadrotor* di mana *quadrotor* dilengkapi dengan gripper untuk mengambil, mengangkat, dan merakit elemen struktural. *Werfel et al (2014)* mengembangkan robot yang dapat membangun struktur, sementara sistem secara otomatis menghasilkan aturan tingkat rendah untuk robot pendakian independen sehingga menjamin produksi struktur tersebut.

*Bischoff & Guhl (2010)* secara khusus membahas bahwa akan ada permintaan besar pada robot untuk pemeriksaan di lingkungan berbahaya atau ruang tertutup di masa depan. *Walter et al (2012)* juga menyebutkan bahwa solusi robotika bermanfaat bagi seorang pekerja karena dapat menghilangkan risiko yang selalu dihadapi manusia. Berdasarkan pemaparan diatas maka dapat disimpulkan bahwa robot dapat menjadi inovasi di bidang instruktur, dimana nantinya akan dirancang robot lapangan sebagai pengawasan K3 sekaligus sebagai media penerapan protokol kesehatan di lapangan.

Teknologi termutakhir yang dapat diterapkan untuk pengawasan konstruksi secara *online* adalah UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau sering disebut *drone*. UAV adalah sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri yang dioperasikan oleh operator. Dalam proses pelaksanaannya di lapangan UAV banyak memiliki kekurangan, berikut merupakan perbandingan teknologi SSR (*Smart Safety Robot*) dan UAV.

Tabel 1. Perbandingan Teknologi SSR dan UAV

Pembeda	SSR	UAV
Kendali	<i>Remote Control</i>	<i>Remote Control</i>
<i>Action Camera</i>	Ada, bergerak ke atas segala arah	Ada, Bergerak ke bawah segala arah (mengikuti gerak badan)
Alat Gerak	Roda <i>Crawler</i>	Baling-baling
<i>Speaker</i>	Ada	Tidak ada

Kebisingan	Rendah	Tinggi (Suara baling-baling)
Ketahanan Cuaca	Masih bisa digunakan bila kondisi cuaca hujan dan berangin	Tidak bisa digunakan bila kondisi cuaca hujan dan berangin
Ketahanan Medan	Bergerak diatas tanah (baik maupun jelek), permukaan air, dan menaikki tangga.	Hanya dapat terbang
Lingkup Operasi	Luar dan dalam ruangan	Dalam ruangan
Integrasi	Iya	Iya
Energi	Baterai dan Panel Surya (cadangan)	Baterai
Kemungkinan Kecelakaan	Kejatuhan benda dari atas	Tertabrak benda, cuaca tidak mendukung, tersambar petir

Sumber : Penelitian Penulis, 2021

Dari **Tabel 1**, teknologi SSR lebih unggul daripada teknologi UAV walaupun ada beberapa aspek yang mengunggulkan teknologi UAV. Bilamana teknologi diatas diintegrasikan dengan komputer yang terhubung di jaringan maka akan dapat diterapkan pengawasan proyek konstruksi secara *online*.

#### **Pihak Terkait**

Robot ini dirancang demi kepentingan proyek konstruksi, dimana nantinya dengan adanya robot ini maka suatu proyek dapat berjalan dengan lancar guna menerapkan budaya K3 dan protokol kesehatan yang berlaku. Adapun pihak-pihak yang dipertimbangkan agar SSR ini dapat terealisasikan adalah sebagai berikut :

##### 1. Pemerintah

Kontribusi dari pemerintah pusat adalah menjamin penyediaan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembuatan SSR, dan memilih pihak-pihak yang dapat turut andil dalam pembuatan SSR. Selanjutnya, pemerintah wajib mensosialisasikan SSR ini kepada seluruh pihak-pihak yang ada dalam proyek konstruksi hingga ke masyarakat luas, serta menjamin SSR ini dengan regulasi yang jelas apabila diterapkan di seluruh proyek konstruksi yang ada di Indonesia. Pemerintah pusat nantinya yang akan terus memantau perkembangan SSR mulai dari

proses perakitan hingga saat sudah di sebarakan ke seluruh wilayah, dan memastikan bahwa SSR tersebut dapat benar-benar terealisasikan.

## 2. Kontraktor

Mendukung dan melaksanakan dengan sebaik-baiknya kebijakan pemerintah terkait dengan penggunaan SSR di lapangan untuk memutus mata rantai penyebaran *covid-19*

## 3. Institusi Pendidikan dan Pelatihan

Melakukan riset yang lebih mendalam terhadap SSR agar menemukan teknologi-teknologi yang lebih termutakhir dan memberikan pelatihan-pelatihan tentang cara penggunaan SSR yang benar.

## KESIMPULAN

### Produk

SSR (*Smart Safety Robot*) merupakan inovasi teknologi yang dapat mempermudah pelaksana konstruksi untuk memantau pekerja di lapangan. SSR dilengkapi *action camera* yang terintegrasi dengan sistem pengenalan identitas pekerja dan *speaker* guna memantau pekerja di lapangan. Teknologi SSR Berbeda dengan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), SSR tidak dapat terbang melainkan berteknologi *amphibi* dengan menggunakan roda bertipe *crawler* sehingga dapat berjalan diatas tanah, diatas air, dan menaiki tangga. Selain menggunakan baterai sebagai sumber energi utama, SSR memiliki sumber energi cadangan yaitu dengan menggunakan panel surya sehingga lebih ramah lingkungan.

Secara garis besar SSR ini dibuat dengan menggabungkan beberapa komponen elektronik seperti *action camera*, *speaker*, panel surya, dan komponen lainnya dengan komponen mekanik seperti roda, pemutar, dan badan sehingga menjadi satu kesatuan. Setelah itu dilakukan pengolahan data menggunakan *microsoft visual basic* agar data yang terambil oleh SSR bisa terintegrasi dengan komputer.

### Teknik Implementasi

Prinsip kerja SSR ini menggunakan *remote control* agar dapat digerakkan oleh operator dari jarak jauh yang diintegrasikan dengan komputer yang terhubung

pada suatu jaringan sehingga diperoleh hasil yang *real-time* di lapangan. *Action camera* yang terpasang pada SSR digunakan mengambil gambar pekerja yang sedang melakukan pekerjaannya sehingga operator dapat mengetahui para pekerja sudah menerapkan budaya K3 atau belum. Apabila ada pekerja yang tidak menerapkan budaya K3 maka operator dapat langsung menegurnya melalui *speaker* yang terhubung pada SSR. Hal ini dapat mengurangi kontak langsung antar pekerja di lapangan sehingga dapat mengurangi angka penyebaran *Covid-19*.

#### **Prediksi dan Hasil**

Melalui SSR penerapan protokol kesehatan pada pelaksanaan proyek dapat tetap terlaksana dengan baik dan proyek tetap dapat berjalan sesuai dengan aturan yang ditetapkan oleh pemerintah.

Setelah pandemi *covid-19* berakhir diharapkan teknologi SSR tetap digunakan sebagaimana mestinya dan berdampingan dengan teknologi UAV di berbagai proyek untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan menuju *zero accident*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BPJS Ketenagakerjaan (2019) *Angka Kecelakaan Kerja Cenderung Meningkat, BPJS Ketenagakerjaan Bayar Santunan Rp1,2 Triliun*, diakses 1 Februari 2021, <<https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id>>
- R. Bischoff & T. Guhl (2010) "The strategic research agenda for robotics in Europe," *IEEE Robotics & Automation Magazine*, vol. 17 (1), pp. 15-16
- Dinas PUPR Pemerintah Kota Blitar (2020) *SE Menteri PUPR No.15 Tahun 2020*, diakses 1 Februari 2021, <[dinaspupr.blitarkota.go.id/sites/](http://dinaspupr.blitarkota.go.id/sites/)>
- Ervianto, Wullfram I. (2002) *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*, Andi, Yogyakarta.
- Friska et al (2019) "Pengaruh Program K3 Terhadap Produktivitas Kerja Pada Operator Alat Berat Di PT BJTI Kota Surabaya." *Business and Finance Journal* 4 No. 2
- Kompas.com (2020) *Saat "New Normal", Tenaga Konstruksi Terseleksi dan Digantikan Mesin*, diakses 6 Februari 2021, <<https://properti.kompas.com/read/2020/05/19/223020821/saat-new-normal-tenaga-konstruksi-terseleksi-dan-digantikan-mesin?page=all>>
- Lindsey Q. et al (2012) *Construction with quadrotor teams. Autonomous Robots* 33(3):323–336
- Nagatani K. et al (2011) *Redesign of rescue mobile robot quince. In: Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), 2011 IEEE International Symposium On. IEEE. pp 13–18*
- Putrianti, P.R (2021) *Evaluasi Jumlah Tenaga Kerja Dalam Konstruksi Menghadapi Era New Normal. Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan. Jurnal Riset Rekayasa Sipil, Vol. 4 No. 2*
- Sukanta et al (2020) "Pelatihan Sistem Manajemen K3 Dan New Normal." *Prosiding Seminar Nasional Rekartta 20202–7*
- Walter et al (2012) "Design Considerations of Robotic System for Cleaning and Inspection of Large-Diameter Sewers," *Journal of Field Robotics* vol. 29(1)
- Werfel J. et al (2014) *Designing collective behavior in a termite-inspired robot construction team. Science* 343(6172):754–758

### BIODATA PENGUSUL

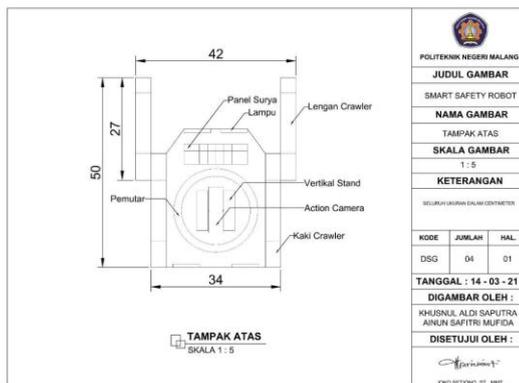
#### A. Biodata Ketua

1	Nama Lengkap	Khusnul Aldi Saputra
2	Jenis Kelamin	L
3	Tempat dan Tanggal Lahir	Sidoarjo, 30 September 2001
4	Program Studi	DIV - Manajemen Rekayasa Konstruksi
5	Alamat E-mail	khusnulaldisaputra@gmail.com
6	Nomor Telepon/HP	081554187439
7	Karya Ilmiah yang pernah Dibuat	-
8	Penghargaan yang Pernah Diraih	-

#### B. Biodata Anggota

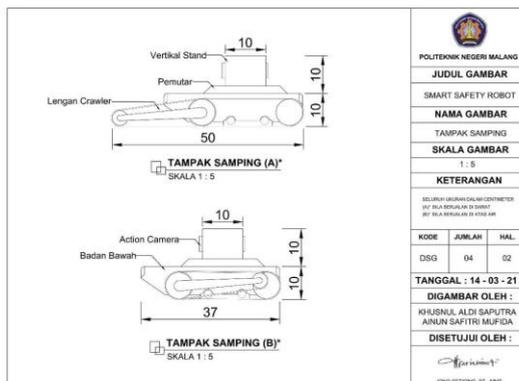
1	Nama Lengkap	Ainun Safitri Mufida
2	Jenis Kelamin	P
3	Tempat dan Tanggal Lahir	Bondowoso, 10 Januari 2001
4	Program Studi	DIII - Teknik Sipil
5	Alamat E-mail	ainunsafitrimufida@gmail.com
6	Nomor Telepon/HP	085215526500
7	Karya Ilmiah yang pernah Dibuat	Komunitas Relawan Gerakan Pelopor Sebagai Solusi Kesehatan Mental Kalangan Mahasiswa Di Tengah Pandemi <i>covid-19</i>
8	Penghargaan yang Pernah Diraih	-

## LAMPIRAN



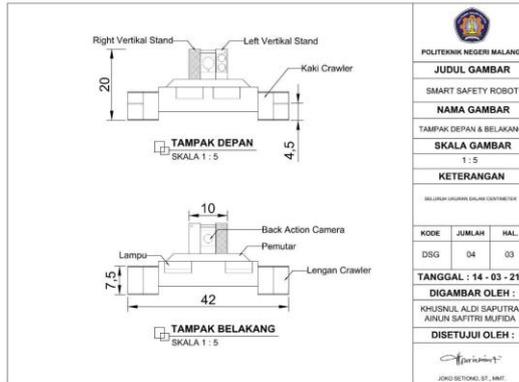
Gambar 1. Gambar Teknik SSR (Tampak Atas)  
Sumber : Pribadi

POLITEKNIK NEGERI MALANG		
<b>JUDUL GAMBAR</b>		
SMART SAFETY ROBOT		
<b>NAMA GAMBAR</b>		
TAMPAK ATAS		
<b>SKALA GAMBAR</b>		
1 : 5		
<b>KETERANGAN</b>		
SELURUH DIMENSI DALAM CENTIMETER		
<b>KODE</b>	<b>JUMLAH</b>	<b>HAL</b>
DSG	04	01
<b>TANGGAL : 14 - 03 - 21</b>		
<b>DIGAMBAR OLEH :</b>		
KHUSNUL ALDI SAPUTRA ANUN SAFITRI MUFIDA		
<b>DISETUJUI OLEH :</b>		
JOKO SETIOKO, ST, MMT		



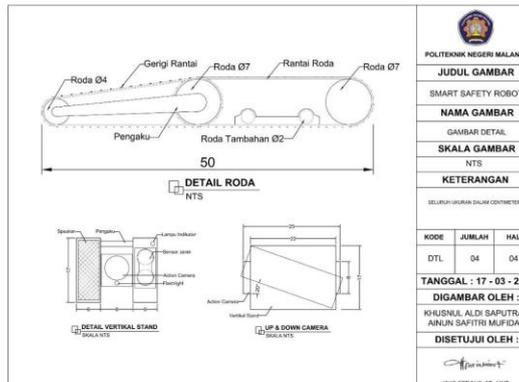
Gambar 2. Gambar Teknik SSR (Tampak Samping)  
Sumber : Pribadi

POLITEKNIK NEGERI MALANG		
<b>JUDUL GAMBAR</b>		
SMART SAFETY ROBOT		
<b>NAMA GAMBAR</b>		
TAMPAK SAMPING		
<b>SKALA GAMBAR</b>		
1 : 5		
<b>KETERANGAN</b>		
SELURUH DIMENSI DALAM CENTIMETER		
<b>KODE</b>	<b>JUMLAH</b>	<b>HAL</b>
DSG	04	02
<b>TANGGAL : 14 - 03 - 21</b>		
<b>DIGAMBAR OLEH :</b>		
KHUSNUL ALDI SAPUTRA ANUN SAFITRI MUFIDA		
<b>DISETUJUI OLEH :</b>		
JOKO SETIOKO, ST, MMT		



POLITEKNIK NEGERI MALANG		
<b>JUDUL GAMBAR</b>		
SMART SAFETY ROBOT		
<b>NAMA GAMBAR</b>		
TAMPAK DEPAN & BELAKANG		
<b>SKALA GAMBAR</b>		
1 : 5		
<b>KETERANGAN</b>		
SELURUH GAMBAR DALAM CENTIMETER		
KODE	JUMLAH	HAL.
DSG	04	03
<b>TANGGAL : 14 - 03 - 21</b>		
<b>DIGAMBAR OLEH :</b>		
KHUSNUL ALDI SAPUTRA AINUN SAFFITRI MUFIDA		
<b>DISETUJUI OLEH :</b>		
JOKO SETIOKO, ST, MMT		

Gambar 3. Gambar Teknik SSR (Tampak Depan & Belakang)  
Sumber : Pribadi



POLITEKNIK NEGERI MALANG		
<b>JUDUL GAMBAR</b>		
SMART SAFETY ROBOT		
<b>NAMA GAMBAR</b>		
GAMBAR DETAIL		
<b>SKALA GAMBAR</b>		
NTS		
<b>KETERANGAN</b>		
SELURUH GAMBAR DALAM CENTIMETER		
KODE	JUMLAH	HAL.
DTL	04	04
<b>TANGGAL : 17 - 03 - 21</b>		
<b>DIGAMBAR OLEH :</b>		
KHUSNUL ALDI SAPUTRA AINUN SAFFITRI MUFIDA		
<b>DISETUJUI OLEH :</b>		
JOKO SETIOKO, ST, MMT		

Gambar 4. Gambar Teknik SSR (Detail)  
Sumber : Pribadi



**ALDRONEVICTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3  
DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
(IoT)**

**Diusulkan oleh:**

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1. Aris Ariyanto        | 3.11.18.2.18/2018 |
| 2. Rhian Yoga Febriyano | 3.12.18.0.03/2018 |
| 3. Ida Nurhani          | 3.12.19.3.13/2019 |

**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG  
KOTA SEMARANG**

**2021**

**ALDRONEVECTOR: DRONE PENDETEKSI RISIKO KECELAKAAN K3  
DAN PENGENDALIAN COVID-19 BERBASIS INTERNET OF THINGS  
(IoT)**

Aris Ariyanto, Rhian Yoga Febriyano, Ida Nurhani  
Politeknik Negeri Semarang, Semarang  
[arisariyanto40@gmail.com](mailto:arisariyanto40@gmail.com)

*Abstract*

*The COVID-19 pandemic has changed many people's lifestyles, especially in the aspect of work. Almost all types of work are transformed using a digital approach as a form of effort and support for the government in overcoming the spread of the COVID-19 virus. The digital approach certainly also needs to be focused on implementing the Occupational Safety and Health (K3) program given the importance and prevalence of K3 issues, one of which is the scope of construction. Based on these problems, this study offers a digital innovation approach as a solution to simplify supervision in OSH quality control in a flexible and sophisticated manner while preventing the spread of the COVID-19 virus. This technology is called **ALDRONEVECTOR**. The technology is designed with the concept of: (**Smart**) OSH risk control, drones combined with the IoT system to facilitate monitoring work at altitude by detecting workers who do not use personal protective equipment (PPE), health protocols, and body temperature detection controlled in smartphone; (**Efficient Concept**) with the use of the Arduino Chips on drones, able to detect accidents by providing danger sirens, plus spraying drones to control the COVID-19 outbreak; and (**Eco-Systems**) the use of dual electricity makes **ALDRONEVECTOR** rely on mini solar panels so that it is energy efficient and environmentally friendly because it relies on sunlight. The creation of **ALDRONEVECTOR** is expected to contribute to construction safety in infrastructure development in Indonesia.*

**Keywords:** Drone, COVID-19, IoT

*Abstrak*

*Pandemi COVID-19 telah banyak merubah pola hidup masyarakat terutama dalam aspek pekerjaan. Hampir semua jenis pekerjaan bertransformasi menggunakan pendekatan digital sebagai bentuk upaya sekaligus dukungan kepada pemerintah dalam mengatasi penyebaran virus COVID-19. Pendekatan digital pastinya juga perlu difokuskan dalam penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) mengingat betapa penting dan maraknya isu K3, salah satunya lingkup konstruksi. Berdasarkan permasalahan tersebut, studi ini menawarkan sebuah pendekatan inovasi digital sebagai solusi untuk mempermudah pengawasan dalam quality control K3 secara fleksibel dan canggih sekaligus menegah penyebaran virus COVID-19. Teknologi ini dinamakan dengan **ALDRONEVECTOR**. Teknologi tersebut dirancang dengan konsep: (**Smart**) pengendalian resiko K3, drone dipadukan dengan sistem IoT memudahkan dalam pengawasan pekerjaan di ketinggian dengan mendeteksi para pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), protokol kesehatan, serta deteksi suhu tubuh yang mana dapat diawasi melalui smartphone; (**Efficient Concept**) dengan penggunaan Chips Arduino pada drone, mampu mendeteksi adanya kecelakaan dengan memberikan sirine bahaya, ditambah spraying drone untuk mengendalikan wabah COVID-19; dan (**Eco-Systems**) penggunaan listrik ganda menjadikan **ALDRONEVECTOR** mengandalkan panel surya mini sehingga hemat energi dan ramah lingkungan karena mengandalkan sinar matahari. Terciptanya **ALDRONEVECTOR** diharapkan dapat berkontribusi pada keselamatan konstruksi dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia.*

**Kata Kunci:** Drone, COVID-19, IoT

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Wabah COVID-19 (*Corona Virus Diseases-19*) yang berdampak signifikan terhadap *work-life* membuat berbagai sektor pekerjaan mengalami kesulitan. Keadaan tersebut pun mengganggu stabilitas ekonomi sehingga secara langsung berimplikasi terhadap sektor industri salah satunya yakni sektor konstruksi (Nurdin 2020). Mobilitas yang terjadi antar pekerja pada lingkungan konstruksi yang sifatnya *outdoor* perlu adanya peningkatan pengawasan terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) guna mengurangi timbulnya kecelakaan kerja dan mencegah penularan virus antar pekerja dengan mendukung himbauan *social distancing* (Rahmawati, Martono et al. 2019). Upaya *preventif* dapat dilakukan dengan penerapan Sistem Manajemen K3 (SMK3).

Sistem pengawasan berbasis IoT sangat berguna dalam pemantauan mobilitas pekerja dengan menggunakan jaringan yang saling terhubung (Singh, Javaid, Haleem, & Suman, 2020). Sehingga, studi ini menawarkan pendekatan inovasi digital berupa **ALDRONEVICTOR** (*Agile Drone Victim Detector*) yang terintegrasi internet sebagai solusi untuk mempermudah pengawasan dalam *quality control* K3 secara fleksibel dan canggih sekaligus mencegah penyebaran virus COVID-19.

**ALDRONEVICTOR** dirancang dengan konsep: (*Smart*) pengendalian resiko K3, drone dipadukan dengan sistem IoT memudahkan dalam pengawasan pekerjaan di ketinggian dengan mendeteksi para pekerja yang tidak menggunakan masker dan alat pelindung diri (APD) yang dapat diawasi melalui *smartphone*; (*Efficient Concept*) dengan penggunaan *Chips Arduino* pada drone, mampu mendeteksi adanya kecelakaan dengan memberikan sirine bahaya, ditambah *spraying drone* dalam menanggulangi wabah Covid-19; dan (*Eco-Systems*) penggunaan kelistrikan ganda menjadikan **ALDRONEVICTOR** mengandalkan panel surya mini sehingga hemat energi. Konsep ini diharapkan dapat berkontribusi pada keselamatan konstruksi dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia

**Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan produk ini adalah:

1. Dapat menanggulangi dan meminimalisasi kecelakaan kerja dengan sistem kontrol yang canggih.
2. Menjadi solusi atau jawaban dalam himbauan pemerintah guna mencegah penyebaran virus COVID-19.  
*ALDRONEVICTOR* sebagai produk kombinasi teknologi penggunaan dronerintegrasi internet (IoT).
3. Meningkatkan produktivitas bagi ahli K3 karena tercipta produk control K3 yang terintegrasi internet of things (IoT).
4. Mengetahui keunggulan dan kebermanfaatan *ALDRONEVICTOR* untuk meningkatkan kualitas bagi proyek konstruksi dan pekerja.

**Manfaat**

Manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan produk ini adalah:

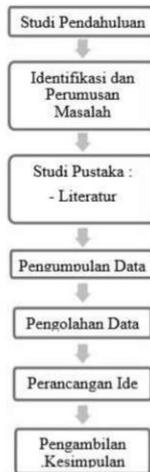
1. Berkurangnya angka kecelakaan kerja karena adanya kontrol yang cepat dan tepat guna hasil pemanfaatan perkembangan teknologi modern.
2. Berkurangnya angka pekerja yang terdampak COVID-19.
3. Terciptanya produk kombinasi teknologi penggunaan drone terintegrasi internet (IoT) yang mampu mengakses hasil rekaman kamera secara luas dan dapat terjangkau lebih jauh dibanding fungsi drone pada umumnya.
4. Produktivitas bagi ahli K3 meningkat karena kontrol yang dilakukan cepat dan praktis.

**METODE****Metode Perumusan Masalah dan Penentuan Ide**

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode RnD (*Research and Development*) guna menyelidiki status pemahaman bacaan berdasarkan strategi pemantauan. Metode RnD merupakan suatu metode yang digunakan dalam penelitian guna menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk yang dibuat.

### Metode Perumusan Masalah dan Penentuan Ide

Penelitian ini mengadopsi dari *Hyland* dalam model pengembangan penelitian dimana prosedur dimulai dari studi pendahuluan, identifikasi masalah, identifikasi dan perumusan masalah, studi pustaka, pengumpulan data, pengolahan data, perancangan ide, serta pengambilan kesimpulan. Berikut ini merupakan diagram alir yang menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan penulisan pada karya tulis ini :



Gambar 1 Metode Penulisan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsep dari Inovasi ALDRONEVICTOR:

#### 1. *Smart*

*ALDRONEVICTOR (Agile Drone Victim Detector)* merupakan inovasi memaksimalkan pesawat tanpa awak atau drone untuk dijadikan teknologi yang berfungsi sebagai pengawasan pekerjaan K3 guna mencegah kecelakaan pekerjaan diketinggian secara canggih dan cepat tanggap. Karena *ALDRONEVICTOR* dilengkapi teknologi sensor keberadaan pekerja yang terintegrasi internet, sehingga drone mampu memantau, merekam pekerjaan proyek pembangunan di elevasi yang tinggi, mengawasi *social distancing* para pekerja, dan melakukan pengendalian covid-19 dengan menyemprotkan desinfektan di tempat yang ramai, lalu akan mengirimkan data hasil pemantauan kepada server operator melalui internet melalui pantauan langsung dari *smartphone/computer (Internet of Things)*.

#### 2. *Efficient Concept*

Dengan adanya chips mikrokontroler berupa Arduino didalam drone, pekerja yang sedang tidak lengkap alat pelindung diri ataupun mendapatkan pekerjaan dengan resiko kecelakaan yang tinggi, maka mikrokontroler akan mengirimkan data peringatan kedalam ruang kontrol pengawasan secara cepat, sehingga akan adanya bunyi sirine bahaya karena drone yang dilengkapi Arduino. Keberadaan Arduino juga mampu diintegrasikan dengan internet, jadi pengiriman data peringatan bahaya berbasis integrasi internet kepada semua pengawas pekerjaan. ditambah *spraying* drone untuk mengendalikan wabah covid-19 dengan cara menyemprotkan desinfektan di tempat proyek.

#### 3. *Eco-Systems*

Dengan perkembangan yang pesat melalui riset penciptaan energi ramah lingkungan, maka mini panel surya yang berbentuk *portable*, mampu mendorong kreativitas berkarya agar nantinya seluruh teknologi gerak nantinya juga dapat menggunakan teknologi kelistrikan dengan memanfaatkan sumber energi. Adanya hal tersebut membuat *ALDRONEVICTOR* dapat menjadi drone dengan konsep *eco*,

yakni dengan memanfaatkan sinar matahari menjadi sumber energi tambahan dengan prosentase 30% dari kebutuhan kelistrikan total, dan 70% lainnya menggunakan kelistrikan baterai.

#### Komponen *ALDRONEVICTOR*

Berikut gambaran dari teknologi *ALDRONEVICTOR*:



Gambar 2 Komponen *ALDRONEVICTOR*

#### Sistem Kerja *ALDRONEVICTOR*

- Mempersiapkan rangkaian komponen *ALDRONEVICTOR*, guna melakukan instalasi program, dimana teknologi *Arduino Mega 2560*, *Spraying Drone* dan *Sensor Ultrasonic HC-SR05* harus melakukan proses olah *software* guna mampu bekerja secara baik dan sesuai perancangan.



Gambar 3 Proses instalasi program *ALDRONEVICTOR*

- Merancang Ruang Kontrol *ALDRONEVICTOR*, beserta mempersiapkan alat pemantau berupa *smartphone*/komputer terintegrasi internet, guna menerima sensor kecelakaan hasil pemantauan kecelakaan beserta adanya sirine bahaya kecelakaan di dalam kantor.



Gambar 4 Ruang Kontrol *ALDRONEVICTOR*

- Drone dihidupkan, lalu diterbangkan, dan dikontrol dari ruang kontrol K3. Dimana operator menggerakkan sesuai dengan area pekerjaan yang diinginkan.



Gambar 5 Proses Penerbangan *ALDRONEVICTOR*

- Deteksi keberadaan pekerjaan akan terdeteksi melalui gelombang suara pekerjaan dengan frekuensi suara dari 40 KHz - 400 KHz.



Gambar 6 Proses deteksi keberadaan pekerja di area proyek

- Kamera akan mendeteksi peralatan alat pelindung diri pekerja setelah mengetahui posisi pekerja. Dalam tahap berikut pengawas dapat melakukan pengawasan terhadap penerapan *social distancing* para pekerja.



Gambar 7 Proses deteksi peralatan alat pelindung diri pekerja

- Menyalakan mesin *sprayer* untuk sebagai pencegahan dan pengendalian COVID-19 di lingkungan proyek.



Gambar 8 Pengendalian COVID-19 dengan *Spraying Drone*

- Pekerja yang tidak maupun terdeteksi suhu tertinggi, dengan otomatis sensor akan mengirimkan sirine bahaya kepada operator melalui integrasi internet yang telah terpasang di drone dan di ruang kontrol.
- Setiap pekerjaan yang diinginkan mampu direkam sebagai data bukti kualitas pekerjaan dan dapat dipantau melalui *smartphone*/komputer terintegrasi

internet.

### Keunggulan *ALDRONEVICTOR*

Tabel 1 Keunggulan dan Manfaat *ALDRONEVICTOR*

No	Fitur	Keterangan
1.	Deteksi keberadaan pekerja	Ya
2.	Deteksi kelengkapan dan suhu pekerja	Ya
3.	Mampu menjadi <i>detector</i> kecelakaan kerja dan meminimalisasi penyebaran COVID-19	Ya
4.	Mampu merekam aktivitas pekerja	Ya, sebagai dokumentasi perusahaan
5	Sebagai alternatif pengawasan pekerjaan di ketinggian	Ya
6	Hemat energi dan ramah lingkungan	Memiliki sumber energi tambahan dari mini panel surya.

### KESIMPULAN

Adapun simpulan dalam penulisan karya tulis ini adalah :

1. Konsep *ALDRONEVICTOR (Agile Drone Victim Detector)* sangat tepat untuk keselamatan terutama dalam masa pandemi COVID-19 karena *ALDRONEVICTOR* menerapkan konsep *Smart, Efficient Concept*, dan *Eco-Systems*.
2. Prinsip kerja *ALDRONEVICTOR (Agile Drone Victim Detector)* yaitu memanfaatkan chips *Arduino Mega 2560* , *Sensor Ultrasonic HC-SR05*, dan *Spraying drone* untuk menyemprotkan desinfektan di tempat proyek. Adanya sensor dalam alat tersebut terintegrasi internet (IoT), maka nantinya operator

alat dapat memantaunya melalui *smartphone* ataupun komputer.

3. Dengan konsep *ALDRONEVICTOR (Agile Drone Victim Detector)* diharapkan dapat mempermudah ahli K3 dalam hal inspeksi supaya menjadi lebih efektif, cepat dan canggih, sehingga dapat meminimalisasi kecelakaan kerja dan angka pekerja terpapar COVID-19. Selain itu dapat berkontribusi untuk pembangunan infrastruktur terintegrasi dalam penanganan resiko kecelakaan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Allah SWT, orang tua, dan semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afni, P, N., Koesyanto, H., dan Budiono, I. 2012. "Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja di Unit Instalasi Pabrik Gula". *Unnes Journal of Public Health* 1. (Artikel Jurnal)
- B, A, W, Sepang. 2013. "Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado". *Jurnal Sipil Statik* Vo. 1 No. 4. Maret 2013 (282-288) ISSN : 23376732, Universitas Sam Ratulangi, Manado. (Artikel Jurnal)
- Dahyar, C. P. (2018). Faktor Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (Apd) Pada Pekerja Pt. X. *Jurnal PROMKES*, 6(2), 178. <https://doi.org/10.20473/jpk.v6.i2.2018.178-187>
- FKM UI. (2020). @ [www.fkm.ui.ac.id](http://www.fkm.ui.ac.id). <https://www.fkm.ui.ac.id/webinar-seri-4-fkm-ui-peran-k3-dalam-penanganan-covid-19-di-perusahaan-serta-perubahan-iklim-polusi-udara-dan-covid-19/>
- ILO. 2018. Menuju Budaya Pencegahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang Lebih Kuat di Indonesia. [https://www.ilo.org/jakarta/info/public/pr/WCMS\\_616368/](https://www.ilo.org/jakarta/info/public/pr/WCMS_616368/)

- ILO. (2020). Dalam menghadapi pandemi; Memastikan Keselamatan dan Kesehatan di Tempat Kerja. *Labour Administration, Labour Inspection and Occupational Safety and Health Branch (LABADMIN/OSH) Route*, 1–52. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms\\_742959.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms_742959.pdf)
- Jamsostek, PT. 2005. “Petunjuk Teknis Penyelesaian Jaminan (JKK, JHT, JK)”. Jakarta: PT. Jamsostek Persero.
- Lombardi, M., Fagnoli, M., & Parise, G. (2019). Risk profiling from the European statistics on accidents at work (ESAW) accidents’ databases: A case study in construction sites. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph16234748>
- Merkert, R., & Bushell, J. (2020). *Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ’ s public news and information . January.*
- Nanda dkk. 2010. “Rancang Bangun Smart Vehicle untuk Mendeteksi Dini Kecelakaan dan Keadaan Darurat”. *Jurnal Teknik Elektronika : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*.



**PELAKSANAAN PROTOKOL PENCEGAHAN COVID – 19  
SEBAGAI BUDAYA BARU K3 SELAMA MASA PANDEMI DI  
PROYEK KONSTRUKSI  
(STUDI KASUS PROYEK REVITALISASI TAMAN ISMAIL  
MARZUKI TAHAP I)**

Diusulkan oleh:

KINANTI KIDUNG PANGASTUTI	1503617031
MUHAMMAD NADIR	1503617048
MOCHAMAD AGUNG PRASETYO SUKANTO	1503617072

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
DKI JAKARTA  
2021**

**PELAKSANAAN PROTOKOL PENCEGAHAN COVID – 19 SEBAGAI  
BUDAYA BARU K3 SELAMA MASA PANDEMI DI PROYEK  
KONSTRUKSI**

**(STUDI KASUS PROYEK REVITALISASI TAMAN ISMAIL MARZUKI  
TAHAP I)**

Kinanti Kidung Pangastuti<sup>1</sup>, Muhammad Nadir<sup>2</sup>, Mochamad Agung Prasetyo<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Email: [KinantiKidungP\\_1503617031@mhs.unj.ac.id](mailto:KinantiKidungP_1503617031@mhs.unj.ac.id)

**ABSTRAK**

Di masa pandemi, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di proyek konstruksi tentunya harus mengalami penyesuaian terhadap resiko penyebaran Covid – 19. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Direktorat Jenderal Bina Konstruksi telah menerbitkan Protokol Pencegahan Covid – 19 untuk diberlakukan di proyek konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan protokol Covid – 19 di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I terhadap dokumen yang telah dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Data penelitian diperoleh melalui observasi dan wawancara. Hasil penelitian menjelaskan tiga indikator yaitu pembentukan satuan tugas Covid – 19 di proyek, penyediaan fasilitas kesehatan di lapangan, dan pelaksanaan pencegahan Covid – 19 di lapangan pada Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I. Terdapat beberapa poin yang belum terlaksana secara maksimal seperti pemeriksaan potensi terinfeksi secara rutin hanya dilakukan kepada karyawan saja, sementara pekerja tidak, jumlah petugas medis yang kurang memadai, serta ketersediaan hand sanitizer dan tissue pada sarana mencuci tangan yang belum merata di titik – titik yang tersedia. Namun, secara keseluruhan, pelaksanaan protokol pencegahan Covid – 19 sudah berjalan dengan cukup baik dan sesuai dengan dokumen yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR.

**Kata Kunci:** Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Protokol Pencegahan, Covid – 19, Proyek Konstruksi

**ABSTRACT**

*During the pandemic, the implementation of Occupational Health and Safety (OHS) in construction projects should be adjusted to the risk of spreading Covid – 19. The Ministry of Public Works and Public Housing (PUPR) through the Directorate General of Construction has issued the Covid – 19 Prevention Protocol to be implemented in construction projects. This study aims to determine the suitability of the implementation of the Covid – 19 Protocol at Taman Ismail Marzuki Phase I Project against document issued by The Ministry of PUPR. This research is a qualitative descriptive study. The data were obtained through observation and interview. The results of the study explain 3 indicators, namely the establishment of Covid – 19 task force in the project, the provision of health*

*facilities at field, and the implementation of Covid – 19 prevention in the field. There are several points have not been carried out optimally, such as examining the potential for infection which is only carry out the employees, while workers not, the number of medical personnel is inadequate, and the availability of hand sanitizers and tissues in hand washing facilities which are not distributed well in the available points. However, overall, the implementation of Covid – 19 Prevention Protocol has through quite well and suitable with the documents issued by The Ministry of PUPR.*

**Keywords:** *Occupational Health and Safety (OHS), Prevention Protocol, Covid – 19, Project Constructions*

## **PENDAHULUAN**

Virus Corona yang pertama kali terjadi di Wuhan, Cina pada Desember 2019 dinyatakan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebagai Darurat Kesehatan Masyarakat yang merupakan Keprihatinan Internasional pada Januari 2020. Selanjutnya, pada Maret 2020, WHO menyatakan wabah Virus Corona sebagai pandemi (*International Labour Organization, 2020*). Penyebaran Covid – 19 (*Corona Virus Disease 2019*) yang terjadi di penjuru dunia memberikan dampak yang besar terhadap stabilitas ekonomi, tidak terkecuali pada sektor konstruksi (Shibani, Hassan, & Shakir, 2020). Hal ini juga terjadi di Indonesia dan menjadi tantangan baru Pemerintah dalam menghadapi penyebaran Covid – 19 yang kian meluas. Padahal, dalam rangka meningkatkan konektivitas dan merangsang pertumbuhan ekonomi di tanah air, pembangunan infrastruktur sedang menjadi fokus utama di era pemerintahan Indonesia saat ini.

Hal yang perlu diperhatikan agar pertumbuhan ekonomi tetap dapat berjalan, khususnya pada sektor konstruksi, yaitu melalui penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang disesuaikan dengan kondisi saat ini. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan hal yang penting untuk dilaksanakan di lingkungan kerja dalam semua bidang pekerjaan, termasuk pekerjaan konstruksi. Dubey et.al (2020) menjelaskan bahwa tidak seperti di rumah, risiko penyebaran Covid – 19 di lingkungan kerja menjadi lebih tinggi karena lingkungan kerja menjadi keberadaan berbagai pekerja yang pulang dan pergi dari tempat yang jauh, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan higienis harus dilakukan demi membangun kepercayaan di antara pekerja/karyawan.

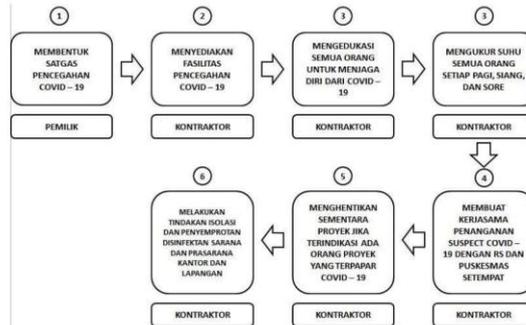
Hal ini sejalan dengan tujuan dari penerapan K3 yang dijelaskan oleh Kusuma, Ibrahim, & Ismi (2010) yaitu untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman agar dapat mencapai produktivitas yang setinggi – tingginya. Dalam Hayono et.al (2021), Nurdin menjelaskan bahwa berdasarkan INMEN NO.02/IN/M/2020, lingkungan kerja yang baik pada proyek di masa pandemi Covid – 19 dapat dilihat dari pekerja yang merasa aman dengan atribut K3 serta lingkungan kerja yang aman dan bersih. Hal ini diwujudkan melalui pengecekan suhu badan dengan *thermogun/thermoscan* atau *rapid test* secara berkala, penyemprotan disinfektan/upaya pembersihan pada alat – alat proyek setelah jam kerja selesai maupun pada barang atau material dari luar yang masuk ke proyek, serta penataan *site layout* pada proyek yang aman di masa pandemi Covid – 19.

Godderis & Luyten (2020) menyebutkan bahwa penerapan K3 tentunya harus memiliki kontribusi yang dapat mengurangi konsekuensi negatif akibat penyebaran Covid – 19. Hal ini sejalan dengan Michaels & Wagner (2020) yang juga menjelaskan bahwa penerapan K3 dapat memberikan kontribusi penting dalam memitigasi risiko penyebaran Covid – 19 bagi pekerja dan keluarga, serta komunitas mereka. Implementasi K3 di masa pandemi sudah seharusnya mengalami modifikasi dan penyesuaian terhadap risiko penyebaran Covid – 19. Parinduri (2020) menyebutkan bahwa Pemerintah mewajibkan setiap perusahaan Kontraktor di Indonesia untuk menerapkan K3 Konstruksi atau SMK3 di perusahaannya. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah Indonesia dalam hal memutus rantai penyebaran Covid – 19 adalah dengan mengimbau para pelaku usaha, termasuk pada sektor jasa konstruksi, untuk menerapkan protokol pencegahan Covid – 19 di lingkungan tempat kerja masing - masing. Sehubungan dengan imbauan tersebut, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Direktorat Jenderal Bina Konstruksi menerbitkan Protokol Pencegahan Covid – 19 di Proyek Konstruksi. Protokol ini dibuat sebagai panduan umum bagi Pemilik/Pengguna/Penyelenggara bersama Konsultan, Kontraktor, Subkontraktor, *Vendor/Supplier* dan Fabrikator, Mandor, serta para Pekerja dalam mencegah penyebaran Covid – 19 di proyek konstruksi.

Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I yang berada di kawasan Cikini, tepatnya di Pusat Kesenian Jakarta Taman Ismail Marzuki (PKJ TIM) merupakan salah satu proyek yang saat ini sedang dalam tahap pembangunan. Hal ini tentunya menjadikan Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I ikut terdampak Covid – 19, sehingga PT. Wika Gedung selaku kontraktor utama pada pembangunan tahap I tersebut, diwajibkan untuk mengikuti dan mematuhi protokol yang telah diterbitkan oleh Kementerian PUPR dalam pelaksanaan pembangunan proyek tersebut.

Sebagaimana tujuan dari pembuatan Protokol Pencegahan Covid – 19 di Proyek Konstruksi, kontraktor bukan satu – satunya komponen yang terlibat dalam penerapan protokol tersebut. Dalam hal ini, komponen lain yang terlibat dalam penerapan protokol di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I adalah PT. Jakarta Propertindo (Jakpro) selaku *owner*, PT. Yodya Karya selaku manajemen konstruksi, serta seluruh *vendor/supplier*, mandor, dan para pekerja yang ada di lingkungan proyek.

Skema Protokol Pencegahan Covid – 19 di Proyek Konstruksi telah dimuat dalam dokumen yang diterbitkan oleh Kementerian PUPR. Skema tersebut diilustrasikan pada **Gambar 1** di bawah ini.



**Gambar 1.** Skema Protokol Pencegahan Covid - 19 di Proyek Konstruksi  
 Sumber: (Dokumen PUPR, 2020)

Berdasarkan skema di atas, terdapat 6 poin penting yang harus dilakukan dalam pelaksanaan K3 terkait Protokol Pencegahan Covid – 19 di Proyek Konstruksi. Protokol ini diharapkan dapat dilaksanakan dengan baik dan efektif pada setiap proyek konstruksi yang sedang berjalan di masa Pandemi, agar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dari setiap orang yang terlibat dalam proyek tersebut dapat terjaga, tidak terkecuali di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I. Apabila syarat – syarat Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) serta penerapan standar dan protokol dilaksanakan sesuai dengan yang telah ditetapkan, maka tempat kerja akan dapat terhindar dari penyebaran Covid – 19 (Ferial, 2020).

#### **TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan protokol Covid – 19 di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I terhadap dokumen yang telah dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Protokol Pencegahan Covid – 19 di Proyek Konstruksi.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian dilakukan di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I yang berlokasi di Jl. Cikini Raya No. 73 pada bulan Maret 2021. Teknik pengumpulan data berupa observasi dan wawancara. Berikut adalah tabel berisi indikator yang dijadikan pedoman dalam melakukan observasi dan wawancara di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I.

**Tabel 1. Indikator Pedoman Observasi dan Wawancara**

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>
1.	Pembentukan Satuan Tugas Pencegahan Covid – 19
2.	Penyediaan Fasilitas Kesehatan di Lapangan
3.	Pelaksanaan Pencegahan Covid – 19 di Lapangan

*Sumber: (Data Penelitian, 2021)*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I dengan narasumber Bapak Ns. Selamat Maulana Yusuf, S. Kep., yang menjabat sebagai Paramedis Proyek sekaligus Wakil Ketua Bidang Kuratif di Satuan Tugas Covid – 19, Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I telah membentuk Satgas Covid – 19 sejak tanggal 6 April 2020 yang berjumlah 5 orang. Jumlah tersebut telah memenuhi jumlah minimum yang disyaratkan dalam dokumen yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR. Namun, Satgas Covid – 19 di proyek tersebut hanya berasal dari *owner*, kontraktor, dan konsultan pengawas, sementara subkontraktor dan *vendor/supplier* tidak dilibatkan. Satgas Covid – 19 tersebut telah menjalankan dengan baik tugas, tanggungjawab, dan wewenang seperti melakukan sosialisasi, edukasi, dan pemaparan metoda pencegahan yang dilakukan secara rutin setiap hari melalui kegiatan *Safety Morning Talk* dan *Toolbox Meeting* setiap kali akan melakukan suatu pekerjaan di lapangan. Promosi teknik juga dilakukan dengan menempelkan poster yang berisi tentang imbauan/anjuran pencegahan Covid – 19 yang disebar di berbagai titik di area proyek. Selain itu, penayangan video sebagai bagian dari promosi teknik juga dilakukan pada saat melaksanakan *safety induction* terhadap pekerja/karyawan baru di proyek tersebut. Sementara pemeriksaan potensi terinfeksi dilakukan dengan *test* mandiri menggunakan alat *swab* antigen yang disediakan di klinik proyek. Namun, pemeriksaan rutin setiap satu kali dalam sebulan hanya dilakukan pada karyawan saja, sedangkan pekerja belum tentu diperiksa secara rutin dengan alat tersebut.

Selanjutnya, dalam hal fasilitas kesehatan di lapangan, PT. Wika Gedung selaku kontraktor utama telah menyediakan ruang klinik di proyek tersebut. Ruang klinik dilengkapi dengan sarana yang cukup memadai seperti tabung oksigen, pengukur suhu badan (*thermoscan*), pengukur tekanan darah baik manual maupun digital, obat – obatan, serta petugas medis. Sayangnya, hanya terdapat satu orang petugas medis saja, sehingga seringkali petugas medis mengalami kesulitan apabila ada pekerja yang mengalami keluhan di area barak pekerja dan secara bersamaan ada juga pekerja di lapangan atau karyawan yang datang

langsung ke klinik. Menurut petugas medis di proyek tersebut, setidaknya petugas medis terdiri dari sekurang – kurangnya 2 orang agar tidak mengalami kesulitan dalam penanganan medis.

Fasilitas lainnya seperti sarana mencuci tangan yang dilengkapi dengan sabun ditempatkan di beberapa titik seperti di pintu masuk proyek, di depan kamar mandi *site office*, di depan lift proyek atau *Passenger Hoist* (PH), di depan pintu gudang umum, di area istirahat lantai 1 Gedung Perpustakaan dan Wisma, di barak pekerja, dan di kantin proyek. Namun, sarana untuk mencuci tangan yang dilengkapi dengan *hand sanitizer* dan *tissue* hanya ada di depan kamar mandi di *site office* milik *owner*, kontraktor, dan konsultan pengawas saja. Selain itu, masker juga disediakan untuk pekerja dan karyawan yang terdiri dari masker medis dan masker kain. Penyemprotan cairan disinfektan pada tempat, fasilitas, pegangan dan peralatan proyek juga rutin dilakukan sebelum dan sesudah pekerjaan konstruksi dilakukan. Hal ini didokumentasikan dan dilaporkan setiap hari kepada pihak *owner* yaitu PT. Jakarta Propertindo.

PT. Wika Gedung juga memiliki kerjasama operasional perlindungan kesehatan dan pencegahan Covid – 19 dengan salah satu rumah sakit terdekat untuk tindakan darurat, yaitu RS Agung yang berlokasi di daerah Manggarai, Jakarta. Tindakan darurat yang dimaksud adalah ketika pekerja atau karyawan mengalami gejala terinfeksi Covid – 19. Namun, apabila pekerja atau karyawan tersebut dinyatakan positif Covid – 19 oleh RS Agung melalui *Test Swab* PCR, maka RS Agung akan melakukan rujukan ke RS lain seperti Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM), RS Bunda Cikini, atau RSPAD Gatot Subroto.

Berdasarkan *Flow Chart* Tanggap Darurat Covid – 19 di Area Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I, pengukuran suhu badan dilakukan di pintu masuk proyek kepada pekerja, karyawan, dan tamu baik di kantor maupun di lapangan, dengan ketentuan suhu < 38 derajat. Hal ini sudah sesuai dengan suhu yang disyaratkan dalam dokumen Protokol Pencegahan Covid – 19 di Proyek Konstruksi yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR. Apabila pekerja/karyawan/tamu memiliki suhu > 38 derajat, maka akan diarahkan ke ruang isolasi yang telah disediakan dan menunggu petugas medis melakukan pemeriksaan. Pekerja/karyawan tanpa gejala akan diberikan vitamin dan

diperkenankan untuk beristirahat, sementara tamu tanpa gejala akan diminta untuk melakukan penjadwalan ulang untuk pertemuan. Namun apabila bersifat *urgent*, maka tamu akan disarankan untuk melakukan pertemuan secara virtual atau *online* dengan yang bersangkutan. Selanjutnya, untuk pekerja/karyawan dengan gejala akan dibawa ke RS Agung dan melakukan *Test Swab* PCR. Apabila hasil positif, maka akan dirujuk ke RS rujukan Covid – 19 yang telah disebutkan di atas.

Paramedis proyek mengkonfirmasi bahwa sejak terbentuknya Satgas Covid – 19 dan penerapan protokol kesehatan di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I yang berpedoman pada dokumen milik Kementerian PUPR, hingga saat ini belum pernah ada karyawan/staf baik dari *owner*, konsultan, maupun kontraktor, serta pekerja dan mandor, yang terinfeksi Covid – 19. Hal ini membuktikan bahwa penerapan protokol pencegahan Covid – 19 secara menyeluruh sebagai upaya memutus dan mencegah rantai penyebaran virus di proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I telah terlaksana dengan baik.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian di atas, terdapat beberapa poin yang belum terlaksana secara maksimal, seperti Satgas Covid – 19 yang tidak melibatkan subkontraktor dan *vendor/supplier*, pemeriksaan potensi terinfeksi yang hanya rutin dilakukan kepada karyawan, jumlah petugas medis yang minim, dan pendistribusian *hand sanitizer* dan *tissue* di tempat mencuci tangan yang belum merata. Jumlah petugas medis tentunya harus ditingkatkan mengingat tugas dari petugas medis adalah melakukan penanganan medis awal terhadap karyawan atau pekerja yang mengalami kecelakaan kerja bahkan terindikasi terinfeksi virus Covid – 19. Keterbatasan petugas medis akan menghambat penanganan medis dan dapat mengakibatkan hal – hal yang tidak diinginkan dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Selain itu, pendistribusian *hand sanitizer* dan *tissue* juga harus dilakukan secara merata di setiap titik dimana terdapat sarana untuk mencuci tangan. Hal ini jelas tertuang dalam dokumen Protokol Pencegahan Covid – 19 di Proyek Konstruksi yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR sebagai fasilitas yang wajib disediakan oleh kontraktor.

Meskipun demikian, pelaksanaan Protokol Pencegahan Covid – 19 di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I secara keseluruhan sudah cukup terlaksana dengan baik dan sesuai dengan dokumen yang telah dikeluarkan oleh Kementerian PUPR. Sejak dibentuknya Satgas Covid – 19 hingga saat ini, tidak ada karyawan maupun pekerja di proyek tersebut yang terinfeksi Covid – 19. Hal ini membuktikan bahwa proyek konstruksi yang menerapkan Protokol Pencegahan Covid – 19 sebagai budaya baru dalam pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah memberikan kontribusi dalam memutus dan mencegah rantai penyebaran virus Covid – 19.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada anggota tim yang telah berkontribusi dalam menyelesaikan Lomba Karya Tulis Ilmiah yang diselenggarakan oleh Asosiasi Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (AK3L) dengan tema “Keselamatan Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur Indonesia”.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang terlibat dalam penelitian di Proyek Revitalisasi Taman Ismail Marzuki Tahap I yang telah membantu dalam pengumpulan data penelitian, serta panitia penyelenggara yang senantiasa memberikan informasi *ter-update* seputar perlombaan dan kesediannya dalam menjawab pertanyaan – pertanyaan yang dirasa belum dipahami oleh peserta lomba.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ferial, Ratu M (2020) Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam Upaya Pencegahan Penyebaran Virus Covid – 19 pada Area Kerja PT. Semen Padang. *Journal of Education on Social Science*, 4(2): 271 – 284.
- Godderis, Lode., & Luyten, Jeroen (2020) *Challenges and Opportunities for Occupational Health and Safety After The Covid – 19 Lockdowns. Occup Environ Med*, 77(8): 511 – 512.

- Hayono, J., Sutanto, A. S., Chandra, H. P., & Ratnawidjaja, S (2021) Pengaruh Kepemimpinan Terhadap K3 di Masa Pandemi. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 10(1): 41 – 48.
- Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat NO.02/IN/M/2020 tentang Protokol Pencegahan Penyebaran *Corona Virus Disease* (Covid – 19) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi.
- International Labour Organization (2020) Dalam Menghadapi Pandemi: Memastikan Keselamatan dan Kesehatan di Tempat Kerja. Diakses dari: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms\\_742959.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms_742959.pdf) pada 25 Februari 2021.
- Jakarta Propertindo (2020) Revitalisasi Pusat Kesenian Jakarta Taman Ismail Marzuki (PKJ TIM) untuk Wajah Baru Jakarta. Diakses dari: <https://www.jakarta-propertindo.com/id/revitalisasi-pusat-kesenian-jakarta-taman-ismail-marzuki-pkj-tim-untuk-wajah-baru-jakarta/> pada 3 Maret 2021.
- Kusuma, Jati., Ibrahim, & Darmastuti, Ismi (2010) Bitratex Industries Semarang. *Jurnal Studi Manajemen & Organisasi*, 7(1): 37 – 60.
- Michaels, David., & Wagner, Gregory R (2020) *Occupational Safety and Health Administration (OSHA) and Worker Safety During The Covid – 19 Pandemic. The Journal of American Medical Association*, 324(14): 1389 – 1390.
- Parinduri, L., & Parinduri, T (2020) Implementasi Manajemen Keselamatan Konstruksi dalam Pandemi Covid – 19. *Buletin Utama Teknik*, 15(3): 222 – 228.
- Shabani, Abdussalam., Hassan, Dyaa., & Shakir, Nehal (2020) *The Effect of Pandemic on Construction Industry in the UK. Mediterranean Journal of Social Sciences*, 11(6): 48 – 60.

**FORMAT KULIT MUKA KARYA TULIS ILMIAH**

**TIM DNA**



**TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA  
SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL**

**Diusulkan oleh**

**Dewa Ayu Devitha Dewi                      NIM 2005511101**

**Kadek Oktania Kusumadewi                NIM 2005511102**

**Wayan Nadhira Arista Dewi                NIM 2005511113**

**UNIVERSITAS UDAYANA**

**BADUNG**

**TAHUN 2021**

## **TEROBOSAN SOP SEBAGAI UPAYA MEMAKSIMALKAN KINERJA SEKTOR KONSTRUKSI DI ERA NEW NORMAL**

Kadek Oktania Kusumadewi <sup>1\*)</sup>, Dewa Ayu Devitha Dewi <sup>1)</sup>, Wayan Nadhira Arista Dewi <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Indonesia

\*Email : [kadek.oktania@gmail.com](mailto:kadek.oktania@gmail.com)

### **ABSTRAK**

*Saat ini, pembangunan infrastruktur tengah gencar menjadi fokus perhatian pemerintah Indonesia. Infrastruktur merupakan modal utama bagi Indonesia untuk melaju dan bersaing dengan negara-negara lain di masa mendatang. Mengingat keadaan dunia sedang dilanda pandemi Covid-19 timbulah masalah baru di sektor konstruksi, terutama dalam hal material dan tenaga kerja konstruksi, maka hal ini tentunya akan memengaruhi keefektifan kinerja penyedia jasa konstruksi dalam manajemen kelancaran pembangunan. Maka dari itu, penulis melakukan penelitian perancangan terobosan SOP terkait protokol Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di era new normal. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif, yang didapat melalui studi pustaka dan hasil kuesioner dari lima pertanyaan dan melibatkan lima subjek responden yang dianggap benar-benar memahami dunia konstruksi. Berdasarkan hasil pengolahan data dari kuesioner yang telah dilakukan penulis, tanggapan responden menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda terhadap penerapan SOP dan pelaksanaan K3 di lingkungan kerja masing-masing. Adapun beberapa hasil yang didapat dari kuesioner yaitu semakin pentingnya K3 dalam dunia konstruksi pada masa new normal, terdapat penambahan APD yang dikenakan, dan upaya-upaya memaksimalkan kinerja dalam bidang konstruksi di era new normal ini. Dapat disimpulkan penerapan SOP dan pelaksanaan K3 di sektor konstruksi di era new normal saat ini secara umum sudah diperhatikan dan diterapkan, namun masih perlu ditingkatkan lagi agar penyelenggaraan Jasa Konstruksi tetap berjalan secara aman, efisien, dan produktif.*

*Kata Kunci: Jasa Konstruksi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja, New Normal, Standar Operasional Prosedur*

### **Abstract**

*Currently, infrastructure development became the main focus of Indonesian government. Infrastructure is the main capital for Indonesia to progress and compete with other countries in the future. Considering that the world is being hit by the Covid-19, new problems have arisen in the construction sector, especially in terms of materials and construction workforce, so this will certainly affect the effectiveness of the construction's performance service providers in managing the smooth running of development. Therefore, the authors conducted research on the design of breakthrough SOP related to Occupational Health and Safety (OHS) protocols in era new normal. This research is descriptive qualitative, which is obtained through literature study and questionnaire results from five questions and respondents who are considered to really understand the world of construction. Based on the results of data from the questionnaire that the author has conducted, the responses of the respondents showed that the application and implementation of OHS and SOP weren't much different in their respective work environments. As for some of the results obtained from the questionnaire, namely the increasing importance of OHS in the world of construction during new normal, additional PPE imposed, and efforts to maximize performance in the construction sector in this new normal. It can be concluded that the application of SOP and OHS in the construction sector in the new normal era has generally been considered and implemented, but still needs to be improved so that the implementation of Construction Services can continue to run safely, efficiently and productively.*

*Keywords: Construction Services, Occupational Health and Safety, New Normal, Standard Operating Procedures*

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang signifikan terhadap stabilitas ekonomi, tak terkecuali pada sektor konstruksi. Sektor jasa konstruksi sebagai bagian dari pelaku ekonomi merasakan dampak yang sangat besar atas munculnya wabah ini. Bagian-bagian dari pelaksanaan aktivitas konstruksi seperti tukang, peralatan, material, transportasi, waktu, dan mobilitas terlibat langsung dengan wabah covid-19 sehingga proses konstruksi terganggu yang semestinya berjalan normal dan efektif. Hal ini tentu akan sangat memengaruhi fokus pemerintah yang sedang gencar dalam pembangunan infrastruktur dengan tujuan meningkatkan daya saing nasional di tingkat regional maupun global.

Laju pembangunan infrastruktur turut berperan dalam menciptakan pasar jasa konstruksi di Indonesia dan harus didukung dengan kesiapan rantai pasok sumber daya konstruksi yang kuat. Selain itu, diperlukan juga peningkatan kualitas manajemen keselamatan konstruksi. Tingkat keberhasilan pembangunan yang meliputi kehandalan bangunan dan kebermanfaatannya bagi orang banyak tidak hanya ditentukan dari kinerjanya, melainkan juga keselamatan selama proses konstruksi. Maka, diperlukan upaya dan koordinasi yang baik dari pemerintah dan semua elemen di bidang konstruksi agar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dapat terimplementasikan dengan serius pada seluruh proyek konstruksi.

Mengacu pada capaian tersebut, kami melalui karya tulis ilmiah ini berkehendak menciptakan inovasi SOP (Standar Operasi Prosedur) dengan protokol K3 berjudul "Terobosan SOP sebagai Upaya Memaksimalkan Kinerja Sektor Konstruksi di Era New Normal".

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana upaya pencegahan dan penyebaran dampak COVID-19 dalam pelaksanaan proyek di sektor konstruksi?
2. Bagaimana inovasi terobosan susunan SOP sektor konstruksi yang layak diterapkan di era new normal?

**Tujuan Penulisan**

1. Menganalisis upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah penyebaran dan dampak COVID-19 dalam pelaksanaan proyek di sektor konstruksi.
2. Menganalisis dan menerapkan upaya yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan kinerja pada sektor konstruksi di era new normal.

**Manfaat Penulisan**

1. Bagi Sektor Konstruksi: Sebagai pedoman SOP di sektor konstruksi guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, serta produktif.
2. Bagi Pemerintah: Pembangunan infrastruktur di era new normal tetap dapat berlangsung sehingga mendukung upaya pemerintah dalam meningkatkan daya saing regional dan global.

**METODE PENULISAN****Teknik Pengumpulan Data**

Proses pengumpulan data dalam penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan dengan dua metode, yaitu studi pustaka dan kuesioner. Pengumpulan data dari studi pustaka bersumber dari jurnal, buku, atau media yang relevan dengan tujuan penulisan. Sedangkan, kuesioner dilakukan dengan mengirimkan daftar pertanyaan kepada responden. Target responden yaitu para pekerja di sektor konstruksi. Jenis kuesioner yang digunakan yaitu kuesioner terbuka (*opene and items*) sehingga responden bebas menjawab sesuai pandangannya. Adapun penyebaran daftar pertanyaan kuesioner dilakukan melalui media online kepada responden.

**Teknik Pengolahan dan Analisis Data**

Metode pengolahan data yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif, berupa uraian dengan menjelaskan sedalam-dalamnya permasalahan penelitian untuk mendapat jawaban dari rumusan masalah penelitian. Aspek-aspek yang akan dianalisis yaitu terobosan Standar Operasional Prosedur (SOP) sebagai upaya memaksimalkan kinerja di sektor konstruksi dalam permasalahan pandemi Covid-19 yang menyebabkan keterlambatan pengerjaan proyek. Sintesis yang akan dijelaskan yaitu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan yang dianalisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini terdiri dari pimpinan proyek pengaspalan jalan, staf pemeliharaan dan pengoperasian proyek BWS NT1, Helper proyek pembangunan perumahan, safety officer pada proyek Stasiun LRT Dukuh Atas, dan Direktur CV. Bikry Karya Konstruksi. Responden yang dipilih dianggap menguasai dan mengetahui hal-hal terkait Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam konstruksi. Adapun karakteristik responden terdapat pada tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden

No.	Pendidikan	Jabatan	Kode
1.	S2	Pimpinan Proyek	A
2.	S1	Staf Operasional & Pemeliharaan	B
3.	SMK	Helper Proyek	C
4.	S1	Safety Officer	D
5.	S1	Direktur CV. Bikry Karya Konstruksi	E

### Penerapan K3 dalam Proyek Konstruksi di Era New Normal

Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada proyek konstruksi semakin diperhatikan dan ditingkatkan di masa pandemi ini. Berikut beberapa hasil kuesioner terkait penerapan K3 di era new normal:

"....Pemahaman tentang K3 sangat diperlukan bagi orang yang berkecimpung di dunia proyek untuk mengantisipasi bahaya kecelakaan. Saat ini, K3 dengan adanya prokes berperan penting dalam pencegahan Covid-19." (Responden B).

".... K3 dalam pengerjaan konstruksi sangat penting, ditambah lagi pada masa pandemi ini (new normal) K3 semakin diperhatikan." (Responden C).

"....Peran K3 sama pentingnya dengan produksi. Setiap tahap pekerjaan akan kita identifikasi dan dilakukan pengendalian risiko di era new normal saat ini dengan K3 sebagai sarana penunjang berjalannya protokol Covid-19 mulai dari perencanaan, pengadaan sampai implementasinya di lapangan." (Responden D).

"....K3 dengan sistem kerja yang aman sangat penting di dunia konstruksi, terlebih di era new normal. Pembinaan ketenagakerjaan dan K3 secara daring dilakukan dengan tujuan melindungi pekerja dan keberlangsungan usaha." (Responden E).

*Perbedaan Pemakaian Alat Pelindung Diri Sebelum dan Saat New Normal*

Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) merupakan hal yang sangat diperhatikan oleh pihak kontraktor pada era new normal ini. Berikut beberapa hasil kuesioner terkait perbedaan pemakaian APD sebelum dan saat new normal:

*"APD yang digunakan sama seperti sebelum pandemi, hanya ada tambahan protokol kesehatan yang telah ditetapkan oleh pemerintah." (Responden A).*

*"Beberapa APD yang digunakan yaitu helm keselamatan, sabuk dan tali keselamatan, sepatu boot, sepatu pelindung, masker, penutup telinga, kacamata pengaman, sarung tangan, pelindung wajah, pelampung, serta tambahan handsaitizer sebagai perlengkapan protokol kesehatan." (Responden B).*

*"....Sebelum pandemi kita hanya menggunakan APD pada umumnya seperti safety helm, rompi, dan safety shoes. Namun, saat pandemi pekerja yang datang ke proyek wajib menggunakan APD lengkap sesuai protokol. Sebelum memasuki area proyek diwajibkan mencuci tangan dan melakukan pengecekan suhu tubuh. Bagi yang tidak menggunakan masker tidak diizinkan memasuki area dan jika ada yang tidak memakai masker di berlakukan denda dan sanksi." (Responden D).*

*"...di era new normal saat ini, ada beberapa yang harus kita upayakan di proyek, seperti masker, hand sanitizer, sabun, alat pengecekan suhu, dan alat makan yang harus dibawa sendiri oleh para pekerja." (Responden E).*

*Perbedaan Standar Operasional Prosedur Sebelum dan Saat New Normal*

Standar Operasional Prosedur (SOP) di sektor konstruksi saat pandemi ini tidak jauh berbeda dari sebelum new normal. Berikut hasil kuesioner terkait perbedaan Standar Operasional Prosedur (SOP) sebelum dan saat new normal:

*"....Perubahan Standar Operasional Prosedur di era pandemi tidak ada, hanya tambahan yang digunakan para pekerja harus lebih disiplin untuk penggunaan masker dan lebih bersih sesuai anjuran pemerintah." (Responden A).*

*"....Untuk SOP tidak ada yang berubah, tetapi ditambah untuk selalu menerapkan social distancing dan memakai masker." (Responden B).*

*"....Untuk standar SOP yang berbeda yaitu hanya penambahan protokol kesehatan, seperti tenaga kerja diharuskan untuk cuci tangan sebelum masuk proyek, memakai masker, dan membawa makanan sendiri." (Responden E).*

#### *Upaya Memaksimalkan Kinerja di Era New Normal*

Dalam Kebijakan New Normal diperhatikan protokol kesehatan yang sangat ketat sehingga untuk merealisasikan target pembangunan diperlukan terobosan yang tepat. Adapun beberapa pembaruan skema yang dilakukan demi memaksimalkan kinerja dikaji dalam hasil kuisisioner berikut ini:

*"Yang utama adalah memaksimalkan jam kerja dikarenakan di lingkungan PUPR terutama diminta untuk mengadakan sistem kerja shift bagi yang jumlah pekerjanya tidak mencerminkan social distancing."* ( Responden B).

*"Karena saat new normal pekerja dibatasi, sebagai helper harus mengerjakan proyek sesuai target tiap harinya agar pengerjaan tidak molor."* (Responden C).

*"...Saat ini dilakukan hal seperti memberi arahan pentingnya menaati protokol Covid-19 untuk memaksimalkan usaha di dunia konstruksi."* (Responden E).

#### *Penerapan SOP Saat Pandemi*

Standar Operasional Prosedur (SOP) yang layak perlu di tetapkan untuk tercapainya model-model baru dalam hal konstruksi yang lebih efisien, berdaya saing, dan berkelanjutan di era New Normal. Berikut beberapa tanggapan responden terkait penerapan SOP dalam bidang konstruksi:

*"....Sesuai protokol kesehatan dari PUPR sudah cukup, tetapi perlu diberikan kelonggaran waktu proyek karena diterapkannya kerja shift."* (Responden B)

*"....Saya rasa sudah cukup untuk SOP yang sedang dijalankan di era new normal ini, tinggal bagaimana kita konsisten untuk menaatinya."* (Responden E).

#### **Pembahasan**

Pada sub bab ini diuraikan pembahasan data-data yang diperoleh melalui hasil studi pustaka dan kuesioner yang diisi oleh responden terkait permasalahan yang telah dirumuskan.

#### *Protokol Pencegahan Penyebaran Covid-19 pada Sektor Konstruksi di Era New Normal*

Berdasarkan hasil kuesioner, upaya pencegahan penyebaran Covid-19 di sektor konstruksi yaitu dengan melaksanakan mekanisme protokol pencegahan. Adapun mekanisme protokol pencegahan Covid-19 sebagai berikut :

1. Persiapan oleh penyedia jasa konstruksi sebelum pelaksanaan aktivitas konstruksi berlangsung. Adapun hal-hal yang perlu dipersiapkan oleh penyedia jasa konstruksi dapat dikaji dalam tabel berikut.

Tabel 2. Tugas Penyedia Jasa

No	Tugas Penyedia Jasa
1.	Menyediakan fasilitas pencegahan Covid-19.
2.	Membuat kerja sama penanganan suspect Covid-19 dengan pihak RS dan Puskesmas setempat.
3.	Menghentikan sementara tenaga kerja yang terindikasi terpapar Covid-19.
4.	Membentuk Satuan tugas (Satgas).

2. Peranan satuan tugas (satgas) dalam pencegahan penyebaran Covid-19 dapat dikaji dalam tabel berikut.

Tabel 3. Tugas Satgas Pencegahan Penyebaran Covid-19

No.	Tugas Satgas
1.	Mengedukasi semua orang di lingkungan kerja tentang bahaya Covid-19
2.	Melakukan pengecekan suhu semua orang secara rutin setiap pagi, siang, dan sore sebelum memasuki lingkungan kerja
3.	Melakukan tindakan isolasi dan penyemprotan disinfektan pada sarana dan prasarana kantor dan lapangan secara berkala.
4.	Mengidentifikasi potensi bahaya Covid-19 di lapangan dan memberikan rekomendasi penghentian kerja sementara paling sedikit 14 hari disertai laporan pencegahan dan penanganan Covid-19 di lokasi proyek.

Dalam pelaksanaannya, diperlukan keselarasan antara tenaga maupun ketersediaan fasilitas yang memadai. Persiapan pengelolaan kesehatan dalam hal penyediaan fasilitas kesehatan di lapangan, diantaranya seperti:

- 1) Menyediakan ruang klinik kesehatan di lapangan beserta sarana kesehatan.
- 2) Kerjasama dengan instalasi kesehatan terdekat terkait penanganan Covid-19.
- 3) Menyediakan fasilitas cuci tangan, *hand sanitizer*, *tissue*, dan masker.
- 4) Menyediakan vitamin dan nutrisi bagi pekerja dan karyawan.



Sumber: otosigna99.blogspot.com  
Gambar 1. Alat Pelindung Diri dalam K3



Sumber: healthgrid.com  
Gambar 2. Fasilitas Kesehatan

#### *Inovasi Terobosan Susunan SOP di Sektor Konstruksi saat Era New Normal*

Berdasarkan mekanisme protokol pencegahan Covid-19 dalam pelaksanaan proyek yang telah dibahas, maka penulis berinisiatif menciptakan sebuah inovasi dalam bentuk terobosan SOP yang memungkinkan diterapkan di tengah situasi pandemi. Adapun susunan pengaturan pekerja sebagai berikut :

#### *Shift Pekerja*

Tabel 4. Rencana Shift Pekerja

No.	Shift	Jam Mulai (WIB)	Jam Selesai (WIB)	Persentase (%) Jumlah Pekerja
1	I	07.00-07.30	15.00-15.30	maks 50%
2	Istirahat	07.30	10.30	-
3	II	10.00-10.30	18.00-18.30	maks 50%

Susunan SOP protokol K3 di sektor konstruksi saat new normal sebagai berikut :

1. Memberlakukan sistem shift pekerja dengan pembagian atas dasar usia, tingkat kemampuan masing-masing pekerja, dan tempat tinggal pekerja.
2. Waktu istirahat selama kurang lebih 3 jam dimanfaatkan untuk pembersihan tempat kerja dan persiapan untuk pergantian ke pembagian shift berikutnya. Hindari penumpukkan penggunaan fasilitas sanitasi saat jam istirahat.
3. Rutin dilakukan pemeriksaan suhu terhadap pekerja. Jika suhu terbaca di atas 37°C, maka pekerja tidak boleh memasuki lingkungan proyek.
4. Melakukan penyemprotan disinfektan oleh satgas di sekitar area proyek dan peralatan kerja lainnya secara berkala.
5. Setiap pekerja diharuskan untuk selalu menjaga kebersihan dan kesehatan.
6. Selalu melakukan sosialisasi oleh satgas kepada pekerja agar tetap taat dalam menerapkan *physical distancing*, seperti memasang poster/spanduk di sekitar area proyek konstruksi terkait imbauan covid-19 (etika bersin dan batuk, jaga jarak fisik, mencuci tangan dengan sabun/menggunakan hand sanitizer, gunakan masker, hindari memegang area sekitar wajah).

Apabila dalam pelaksanaannya terdapat pekerja yang terindikasi terpapar Covid-19, maka hal-hal harus dilakukan sebagai berikut :

1. Pekerja diberhentikan sementara untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut di RS serta melakukan isolasi baik secara mandiri (suspect) atau dirawat di rumah sakit (positif Covid-19).
2. Melakukan pemeriksaan kepada para pekerja yang memiliki riwayat kontak dengan pekerja yang terindikasi positif Covid-19. Bagi pekerja yang bergejala bisa kembali ke tempat kerja hanya setelah mendapatkan izin dari tim medis.
3. Melakukan pembersihan seluruh area di lingkungan proyek oleh satgas. Apabila teridentifikasi potensi bahaya Covid-19 di lokasi proyek maka pekerjaan dihentikan sementara paling sedikit 14 hari kerja dengan disertai laporan pencegahan dan penanganan Covid-19 di lokasi proyek.
4. Tetap rutin mengedukasi(digital) pekerja saat penghentian proyek berlaku.
5. Menginformasikan ke semua pekerja tentang prosedur yang harus dilakukan ketika operasional proyek kembali dibuka.

Apabila masa pemberhentian pekerjaan proyek selesai, maka susunan SOP protokol K3 persiapan pelaksanaan proyek kembali adalah sebagai berikut :

1. Kembali menyediakan fasilitas kesehatan di lapangan.
2. Melakukan pengecekan lingkungan tempat tinggal pekerja selama 3 minggu terakhir untuk mengetahui kemungkinan pekerja berpotensi menularkan Covid-19 dan memastikan kondisi pekerja bebas dari gejala Covid-19.
3. Kembali mengedukasi tentang pencegahan penyebaran Covid-19 dan menginformasikan susunan SOP protokol K3 yang diterapkan di new normal.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil kuesioner dan pembahasan tentang terobosan SOP sebagai Upaya Memaksimalkan Kinerja Sektor Konstruksi di Era New Normal dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Upaya yang dapat dilakukan untuk pencegahan penyebaran dampak Covid-19 dalam pelaksanaan proyek di sektor konstruksi yaitu dengan menerapkan SOP protokol K3 yang sesuai dengan era new normal sehingga dapat meminimalisasi dampak merugikan yang mungkin timbul.
2. Penerapan terobosan SOP protokol K3 di sektor konstruksi saat new normal dibuat dengan harapan yaitu berjalan secara aman, efisien, dan produktif. Sehingga tidak mengganggu pelaksanaan pembangunan infrastruktur di Indonesia yang menjadi fokus pemerintah dengan tujuan meningkatkan daya saing nasional di tingkat regional dan global.

### **Saran**

Saran dari penulis untuk berbagai pihak yang ingin meneliti lebih lanjut mengenai Terobosan SOP sebagai Upaya Memaksimalkan Kinerja Sektor Konstruksi di Era New Normal yaitu:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui standar penilaian terhadap keefektifan penerapan dari SOP yang dibentuk.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat digali hal-hal apa saja yang dapat menghambat atau mendorong kinerja proyek konstruksi setelah SOP baru ditetapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antara. (2020). "Infrastruktur ini Paling Dibutuhkan saat New Normal". Retrieved from Media Indonesia: <https://mediaindonesia.com/read/detail/314432-infrastruktur-ini-paling-dibutuhkan-saat-new-normal> [Diakses pada 5 Maret 2021].
- Dtf, Ainun. (2019). "PENGERTIAN SOP: Fungsi, Tujuan, Cara Membuat & Contoh SOP". <https://salamadian.com/pengertian-sop/> [Diakses pada 5 Maret 2021].
- Effendy, Muslikhin. (2020). "New Normal, Era Dunia Konstruksi di Revolusi Industri 5.0". <https://m.goraiu.com/berita/baca/new-normal-era-dunia-konstruksi-di-revolusi-industri-50.html> [Diakses pada 5 Maret 2021].
- Hilda B Alexander. (2018). "Penting, Implementasi K3 di Seluruh Proyek Konstruksi". <https://properti.kompas.com> [Diakses pada 7 Maret 2021].
- Kani, B.R., Mandagi, R.J.M., Rantung, J.P., & Malingkas, G.Y. (2013). "Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pt. Trakindo Utama)". *Jurnal Sipil Statik*. 1(6): 430-433. Marpaung, Enrico William Bossi Hamonangan. (2020). "New Normal: Penuh Risiko, Tapi Harus Dilakukan". <https://www.researchgate.net/> [Diakses pada 7 Maret 2021].
- Nurchayadi, Ghani. (2020). "Sektor Konstruksi Mulai Bergeliat di Era New Normal". <https://mediaindonesia.com/read/detail/338185-sektor-konstruksi-mulai-bergeliat-di-era-new-normal> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Parinduri, L & Parinduri, T. (2020), "Implementasi Manajemen Keselamatan Konstruksi dalam Pandemi Covid 19", *Buletin Teknik*, 15(3): 222-228.
- Pinandar, Ipn. (2020). "Alat Pelindung Diri (APD) Dalam K3 Beserta Fungsinya". <https://otosigna99.blogspot.com/2020/05/alatpelindung-diri-apd-dalam-k3.html> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Poppy. (2020). "Pahami Pengaturan Shift Kerja Karyawan Pasca New Normal". <https://www.talenta.co/blog/insighttalenta/pahami-pengaturan-shift-kerja-karyawan-pasca-new-normal/> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Rahayu, Sri dkk. (2014). "Fungsi SOP Dalam Kegiatan Bisnis". <https://musmadr.blogspot.com/2014/11/makalah-sop.html> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Sidik, F., and Hariyono, W. (2017). "Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Sahid Jogja Lifestyle City di Kabupaten Sleman", *ReTII*, 00, <http://journal.itny.ac.id/> [Diakses pada 8 Maret 2021].
- Susilo, Adityo dkk. (2020). "Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini". *Journal Penyakit Dalam Indonesia*. 7(1): 45-67.
- Ummah, Miftahul. (2020). "Pengertian SOP, Tujuan, Fungsi, Manfaat Standard Operating Procedure". <https://portalsurabaya-pikiran-rakyat-com.cdn.ampproject.org/> [Diakses pada 8 Maret 2021].



**KAJIAN PENILAIAN KELENGKAPAN ATAS PENYEDIAAN  
FASILITAS PROTOKOL COVID-19 PADA PROYEK RUMAH SUSUN DI  
SATUAN KERJA NON VERTIKAL PENYEDIAAN PERUMAHAN  
PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN ANGGARAN 2020**

Diusulkan oleh :

- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 1. Laretna Wuri Faradani | NIM : 193016 |
| 2. Ulya Halum            | NIM : 193018 |
| 3. Faras Bahtiar Wibowo  | NIM : 193019 |

**POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
KOTA SEMARANG  
TAHUN 2021**

#### ABSTRAK

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah hal yang sangat krusial berkaitan pada keberlangsungan proyek konstruksi. Terlaksananya prosedur K3 tak lepas dari peran penyelenggara jasa konstruksi yang mengawasi jalannya K3. Tetapi terkadang terdapat ketidaksesuaian antara prosedur dan penerapan K3. Maka kami melakukan penelitian guna memperoleh data lapangan terkait kelengkapan fasilitas protokol kesehatan pada pencegahan Coronavirus Disease (COVID-19) di 3 proyek rumah susun pada SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah. Fasilitas protokol COVID-19 tersebut tercantum pada Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 tahun 2020 tentang Protokol Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi. Metode penelitian bersifat deskriptif analitik. Instrumen penelitian berupa human instrument, wawancara, dan lembar observasi. Informan penelitian ialah kontraktor dan data yang digunakan data primer hasil wawancara dan observasi di 3 proyek konstruksi rumah susun, yakni UNDIP, UPGRIS, dan UNNES. Hasil yang didapat adalah bahwa nilai persentase tingkat kelengkapan fasilitas protokol COVID-19 di rusunawa UPGRIS adalah yang tertinggi diantara ketiga proyek rusunawa tersebut. Kesimpulan yang didapat dari observasi tersebut adalah secara umum fasilitas protokol COVID-19 telah diimplementasikan dengan baik.

**Kata Kunci:** Penerapan K3, Fasilitas Protokol COVID-19, Proyek Rumah Susun di SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di Kota Semarang; Provinsi Jawa Tengah.

#### ABSTRACT

Occupational Safety and Health (OSH) is such a crucial thing in relation to the sustainability of a construction projects. The implementation of OSH procedures cannot be separated from the role of construction service providers who oversee the operation of OSH. But sometimes there is a mismatch between the procedure and the implementation. So, we did some researches to get field data regarding the completeness of health protocol facilities in preventing Coronavirus Disease (COVID-19) in 3 flats projects of SNVT for Housing Provision of Central Java. The Covid-19 protocol facilities are attached in the Instruction of the Minister of Public Works and Public Housing Number 02 of 2020 concerning the Protocol to Prevent the Spread of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) in the Implementation of Construction Services. The research method is descriptive analytic. The research instruments are human instruments, interviews, and observation sheets. The informant in this research is the contractor and the data used were primary data from interviews and observations in 3 flats construction projects, namely UNDIP, UPGRIS, and UNNES. The results show that the percentage value of the level of the completeness of COVID-19 protocol facilities in UPGRIS flat project is the highest among the three of them. The conclusion obtained from these observations is generally the COVID-19 protocol facilities have been implemented well.

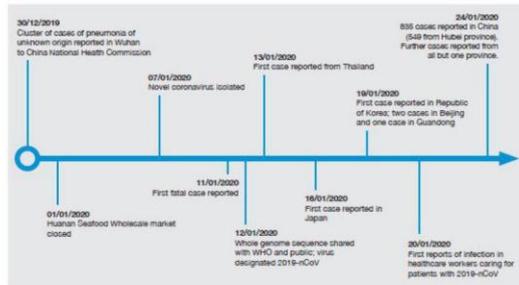
**Keywords :** Implementation OSH, COVID-19 Protocol Facilities, Flats Projects of SNVT Housing Provision of Central Java in Semarang; Central Java.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Menurut Surat Edaran Menteri PU No.11 tahun 2019 keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi atau yang biasa disebut K3 konstruksi adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Anita Dewi, (2012) menyebutkan bahwa tujuan utama pelaksanaan K3 ada dua. Pertama, menciptakan lingkungan kerja yang selamat dengan melakukan penilaian secara kualitatif dan kuantitatif. Kedua, menciptakan kondisi yang sehat bagi karyawan, keluarga dan masyarakat sekitarnya melalui upaya promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif.

Salah satu upaya untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan kerja adalah dengan menyediakan APD, APK, maupun fasilitas kesehatan yang lengkap selama berada di wilayah konstruksi. Sejak bulan Maret tahun 2020 Indonesia telah dilanda oleh pandemi COVID-19. Penyakit ini berasal dari virus Corona yang sebagian besar menyerang sistem pernapasan manusia. Dr. Sitti Nurisyah, Sp.P, (2020) dalam tulisannya menyatakan bahwa virus ini dapat menyebar secara *human to human* atau dari satu orang ke orang lain melalui cairan tubuh manusia. Selanjutnya diperjelas oleh *Public Health England*, (2020) bahwa umumnya, virus Corona dapat menyebabkan gejala yang lebih parah pada orang dengan sistem kekebalan yang lemah, orang lanjut usia, dan orang dengan kondisi jangka panjang seperti diabetes, kanker, dan penyakit paru – paru. Kemudian Agne Yasa, (2020) menyebutkan bahwa hal ini menyebabkan pemerintah Indonesia mengeluarkan peraturan tegas untuk memotong mata rantai penyebaran virus COVID-19, yakni dengan kewajiban menerapkan protokol COVID-19 bagi seluruh instansi di Indonesia tak terkecuali di bidang jasa konstruksi. *International Labour Organization*, (2021) juga menjelaskan bahwa tindakan pengendalian risiko K3 sangat penting untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh kegiatan konstruksi.



Gambar 1. Timeline of Early Stages of 2019 nCoV Outbreak (WHO, 2020)

Gambar di atas menunjukkan awal mula *outbreak* dari pandemi ini bermula. Pandemi ini menyebabkan perubahan besar dari hampir setiap aspek kehidupan baik fisik maupun non fisik. *World Health Organization*, (2020) menuliskan bahwa pandemi COVID-19 telah menyebabkan hilangnya nyawa manusia secara dramatis di seluruh dunia dan menghadirkan tantangan yang belum pernah terjadi sebelumnya bagi kesehatan masyarakat, sistem pangan, dan dunia kerja. Seperti halnya dunia konstruksi yang juga menghadapi tantangan tersebut. Akibatnya, pelaksanaan K3 Konstruksi pada kondisi pandemi ini memiliki beberapa tuntutan tambahan, salah satunya dengan menyediakan fasilitas pencegahan COVID-19 di area konstruksi. Adapun fasilitas kesehatan yang perlu disediakan oleh pihak penyelenggara jasa konstruksi berdasarkan Instruksi Menteri PUPR Nomor 02 Tahun 2020 adalah ruang klinik kesehatan di lapangan yang dilengkapi dengan sarana kesehatan yang memadai, kerjasama operasional perlindungan kesehatan dan pencegahan COVID-19 dengan rumah sakit dan/atau pusat kesehatan masyarakat terdekat, fasilitas tambahan seperti hand sanitizer; masker; vaksin; vitamin; dan nutrisi tambahan guna peningkatan imunitas pekerja.

Mengingat penyebaran COVID-19 yang begitu cepat di Indonesia, maka penyediaan fasilitas protokol pencegahan COVID-19 ini harus dilaksanakan semestinya. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi guna mengetahui seberapa jauh Instruksi Menteri Nomor 02 Tahun 2020 diterapkan di

dalam proyek konstruksi khususnya dalam hal penyediaan fasilitas pencegahan COVID-19. Proyek yang kami pilih sebagai sampel dalam penelitian ini adalah 3 proyek rumah susun yang berada di bawah naungan SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

#### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada permasalahan di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kelengkapan fasilitas protokol kesehatan dalam pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) dan penilaian kelengkapan yang tersedia pada proyek rusun di SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah sesuai Instruksi Menteri Nomor 02 Tahun 2020?

#### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari observasi ini adalah :

1. Guna mengetahui kelengkapan fasilitas protokol kesehatan dalam hal pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) dan penilaian kelengkapan yang tersedia pada proyek rumah susun di SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah sesuai Instruksi Menteri Nomor 02 Tahun 2020.

#### **Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan andil yang bermanfaat, diantaranya :

1. Bagi ilmu pengetahuan, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Bagi perusahaan atau kontraktor, penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi perusahaan atau kontraktor terkait penyediaan fasilitas protokol kesehatan dalam pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) di proyek yang sedang ditangani.
3. Bagi pengambil kebijakan di Kementerian PUPR, penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan terkait penyelenggaraan fasilitas pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) sesuai Instruksi

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020.

4. Bagi SNVT Penyediaan Perumahan selaku pengelola jasa konstruksi, penelitian ini diharapkan memberi masukan terkait pengawasan pada pengimplementasian Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020 mengenai kelengkapan fasilitas protokol pencegahan *Coronavirus Disease* (COVID-19) di lingkungan proyek.

### Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah deskriptif analitik. Data dikumpulkan dengan cara pengamatan lapangan dan wawancara. Instrumen wawancara disusun secara sistematis berdasarkan Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020 tentang Protokol Pencegahan COVID-19 dalam Jasa Konstruksi khususnya untuk penyediaan fasilitas protokol COVID-19 di lapangan.

Untuk mempermudah alur pikir mengenai metode penelitian, berikut kami sertakan gambar bagan alir penelitian kami,



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian (Dokumen Pribadi, 2021).

Pada penelitian ini, penulisan dimulai setelah *workshop* yang diselenggarakan LKTI pada tanggal 3 Maret 2021 dan berakhir sampai batas pengumpulan 31 Maret 2021. Penelitian diselenggarakan di Politeknik Pekerjaan Umum sebagai kampus dari penulis, dan SNVT PP Jawa Tengah pengelola jasa konstruksi pada proyek rumah susun.

Populasi penelitian ini adalah proyek – proyek rumah susun di lingkungan SNVT PP Jawa tengah dengan jumlah 16 proyek yang tersebar di Jawa Tengah. Berdasarkan Surachmad W., (2012) apabila populasi cukup homogen (serba sama), terhadap populasi di bawah 100 dapat digunakan sampel sebesar 15%.

Maka dengan jumlah populasi 16 proyek, maka penelitian ini mengambil 3 sampel. Sampel yang kami ambil adalah proyek Rumah Susun UNDIP, Rumah Susun UPGRIS, dan Rumah Susun UNNES.

Dalam proses pengambilan data di lapangan, kami menggunakan instrumen berupa formulir untuk mendapatkan data terkait kelengkapan penyediaan fasilitas pencegahan COVID-19.

Tabel 1. Pendataan Kelengkapan Fasilitas Covid-19 (Dokumen Pribadi, 2021).

No	Parameter	Sample 1			Sample 2			Sample 3		
		Ada	Tidak	Ket	Ada	Tidak	Ket	Ada	Tidak	Ket
1.	1.1 Tersedianya ruang klinik kesehatan di lapangan.									
	1.2 Tersedianya tabung oksigen.									
	1.3 Tersedianya pengukur suhu badan nirsentuh ( <i>thermoscan</i> ).									
	1.4 Tersedianya pengukur tekanan darah.									
	1.5 Tersedianya obat-obatan.									
	1.6 Tersedianya petugas medis.									
2.	Terjalarnya Kejasama operasional perlindungan Kesehatan dan pencegahan COVID-19 dengan rumah sakit dan/atau pusat Kesehatan masyarakat terdekat untuk tindakan kahar ( <i>emergency</i> ).									
3.	3.1 Tersedianya fasilitas pencuci tangan (air, sabun, <i>hand sanitizer</i> )									
	3.2 Penyediaan tisu.									
	3.3 Penyediaan masker.									
4.	Tersedianya vaksin.									
5.	Tersedianya Vitamin dan Nutrisi.									

Tabel 1 di atas disarikan berdasarkan Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020. Untuk menilai kelayakan hasil observasi, maka kami menyusun instrumen berupa formulir penilaian kelayakan fasilitas pencegahan COVID-19 sebagai berikut,

Tabel 2. Penilaian Kelengkapan Fasilitas COVID-19 (Dokumen Pribadi, 2021).

No	Parameter	Rusun UNDIP			Rusun UPGRIS			Rusun UNNES		
		B	N	H	B	N	H	B	N	H
1	1.1 Tersedianya ruang klinik di lapangan.									
	1.2 Tersedianya tabung oksigen.									
	1.3 Tersedianya pengukur suhu badan nir-sentuh ( <i>thermoscan</i> ).									
	1.4 Tersedianya pengukur tekanan darah.									
	1.5 Tersedianya obat-obatan.									
	1.6 Tersedianya petugas medis.									
2	Terjalannya Kerjasama operasional									
3	3.1 Tersedianya fasilitas pencuci tangan ( <i>sir, sabun, hand sanitizer</i> )									
	3.2 Penyediaan tisu									
	3.3 Penyediaan masker									
4	Tersedianya vaksin.									
5	Tersedianya Vitamin dan Nutrisi									
Persentase Kepatuhan		Σ=			Σ=			Σ=		

B = Bobot, N = Nilai, H= Hasil  $\Sigma H$  = Total Hasil

Untuk mempermudah penilaian, maka kami menyusun beberapa asumsi sebagai berikut :

- Bobot dari setiap parameter dibagi rata. Dirumuskan sebagai berikut,  

$$\text{Bobot untuk setiap parameter (B)} = \frac{1}{12} \times 100\% = 8,33\%$$
- Untuk nilai (N) setiap parameter bernilai 1 jika ada, bernilai 0,5 jika tersedia namun kondisi tidak layak, dan 0 jika tidak ada.
- Hasil (H) penilaian diperoleh dari bobot (B) persentase setiap parameter dikali dengan nilai (N) temuan survei di lapangan.
- Jika total hasil ( $\Sigma H$ ) < 75%, maka kami menyimpulkan bahwa proyek tersebut belum menyediakan fasilitas protokol COVID-19 yang memadai. Jika total hasil ( $\Sigma H$ )  $\geq$  75%, maka proyek tersebut telah menyediakan fasilitas protokol COVID-19 yang memadai.

## PEMBAHASAN

### Hasil Observasi

Observasi terhadap jalannya proyek merupakan salah satu langkah yang penting untuk mengetahui tingkat kepatuhan para penyelenggara jasa konstruksi untuk menyediakan fasilitas protokol pencegahan COVID-19 pada masing – masing proyek.

Dalam memperoleh hasil penelitian tentang tersedianya fasilitas protokol pencegahan COVID-19 tersebut, telah dilakukan observasi pada tanggal 24 Maret 2021 dengan sampel adalah 3 lokasi proyek rumah susun yang berada di Kota Semarang, Jawa Tengah, berikut kami sajikan tabel yaitu,

Tabel 3. Informasi Umum Proyek (Dokumen Pribadi, 2021).

Informasi Proyek	Proyek Rusun UNDIP ( Sampel 1)	Proyek Rusun UPGRIS ( Sampel 2)	Proyek Rusun UNNES ( Sampel 3)
Kontraktor Utama	PT. Dutakarya Prathamaunggul PT. Aditya AP, KSO	PT. Wika Pracetak Gedung	PT Mekar Mulia Contractor
Lokasi proyek	Jl. Prof. Soedarto, Kel. Bulusan, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.	Jalan Gajah Raya No. 40, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.	Dusun patemon RT 3/8 Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah
Nilai Kontrak	Rp.12.190.814.000,-	Rp. 12.347.000.000,-	Rp.12.801.667.000,-

Setelah melakukan pengamatan di lapangan, kami mendapati waktu yang di perlukan untuk wawancara dan pengamatan fisik fasilitas yang ada, dibutuhkan waktu untuk masing - masing proyek adalah sekitar 30 menit. Narasumber yang kami wawancarai adalah staf dari kontraktor utama yaitu pelaksana, *site manager*, *drafter*. Hasil lengkap terkait pendataan fasilitas yang tersedia dalam protokol pencegahan COVID-19 tertera pada tabel di bawah ini,

Tabel 4. Hasil pendataan kelengkapan fasilitas COVID-19 (Dokumen Pribadi, 2021).

No	Parameter		Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3		
			Ada	Tidak	Keterangan	Ada	Tidak	Keterangan	Ada	Tidak	Keterangan
1	1.1	Tersedianya ruang klinik kesehatan di lapangan.	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	1.2	Tersedianya tabung oksigen.	√		Tabung kosong	√		Lengkap	√		Lengkap
	1.3	Tersedianya pengukur suhu badan nir-sentuh ( <i>thermoscan</i> ).	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	1.4	Tersedianya pengukur tekanan darah.	√		Lengkap	√		Alat rusak	√		Lengkap
	1.5	Tersedianya obat-obatan.	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	1.6	Tersedianya petugas medis.		√	Belum ada		√	Belum ada		√	Belum ada
2	Terjalannya kerjasama operasional perlindungan kesehatan dan pencegahan COVID-19 dengan rumah sakit dan/atau pusat kesehatan masyarakat terdekat untuk tindakan kahar ( <i>emergency</i> ).		√		Puskesmas Bulusan, Tembalang	√		RS Panti Wiloso Citarum	√		Klinik Graha As-syifa

No	Parameter		Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3		
			Ada	Tidak	Keterangan	Ada	Tidak	Keterangan	Ada	Tidak	Keterangan
3	3.1	Tersedianya fasilitas pencuci tangan (air, sabun, <i>hand sanitizer</i> ).	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	3.2	Penyediaan tisu.	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
	3.3	Penyediaan masker.	√		Lengkap	√		Lengkap	√		Lengkap
4	Tersedianya vaksin.			√	Di luar wewenang pihak kontraktor		√	Di luar wewenang pihak kontraktor		√	Di luar wewenang pihak kontraktor
5	Tersedianya vitamin dan nutrisi.		√		Lengkap	√		Merek CDR, IMBOOST	√		Vitamin C

Data yang telah kami peroleh di atas merupakan hasil observasi dan wawancara kami kepada para penyelenggara jasa konstruksi pada ketiga sampel proyek. Data yang telah kami dapatkan tersebut kemudian kami olah lebih lanjut guna mendapatkan perhitungan bobot pada 12 parameter kuisioner penilaian. Hasil pengolahan nilai bobot tersebut tertera pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil penilaian kelengkapan fasilitas COVID-19 (Dokumen Pribadi, 2021).

No	Parameter	Rusun UNDIP			Rusun UPGRIS			Rusun UNNES		
		B	N	H	B	N	H	B	N	H
1	1.1 Tersedianya ruang klinik di lapangan.	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	1.2 Tersedianya tabung oksigen.	8,3%	0,5	4,2%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	1.3 Tersedianya pengukur suhu badan nir-sentuh ( <i>thermoscan</i> ).	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	0,5	4,2%
	1.4 Tersedianya pengukur tekanan darah.	8,3%	1	8,3%	8,3%	0,5	4,2%	8,3%	0,5	4,2%
	1.5 Tersedianya obat-obatan.	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	1.6 Tersedianya petugas medis.	8,3%	0	0,0%	8,3%	0	0,0%	8,3%	0	0,0%
2	Terjalannya kerjasama operasional perlindungan kesehatan dan pencegahan COVID-19 dengan rumah sakit dan/atau pusat kesehatan masyarakat terdekat untuk tindakan kahar ( <i>emergency</i> ).	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
3	3.1 Tersedianya fasilitas pencuci tangan (air, sabun, <i>hand sanitizer</i> )	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	3.2 Penyediaan tisu	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	3.3 Penyediaan masker	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
4	Tersedianya vaksin.	8,3%	0	0,0%	8,3%	0	0,0%	8,3%	0	0,0%

No	Parameter	Rusun UNDIP			Rusun UPGRIS			Rusun UNNES		
		B	N	H	B	N	H	B	N	H
5	Tersedianya vitamin dan nutrisi	8,3%	0,5	4,2%	8,3%	1	8,3%	8,3%	1	8,3%
	Persentase Kepatuhan	ΣH= 75,00%			ΣH= 79,17%			ΣH= 75,00%		

Berdasarkan data pada tabel 5 di atas, sebagian besar parameter telah tersedia di 3 proyek yang kami telah amati. Namun, terdapat hal – hal yang perlu dicermati, yakni :

1. Tersedianya tabung oksigen. Tabung oksigen yang ada di rusun UNDIP terdapat tabung namun tidak berisi, oleh karena itu kami memberi bobot 0,5.
2. Tersedianya pengukur tekanan darah. Berdasarkan survei yang di laksanakan hanya proyek rusun UNDIP yang tersedia dan berfungsi secara baik. Untuk rusun UNNES alat tersebut tersimpan dan tidak digunakan. Untuk rusun UPGRIS alat tersebut rusak.
3. Tersedianya petugas medis. Untuk ketiga rusun penilaian kelengkapan bernilai 0, dengan bobot sebesar 8.33 %. Sehingga hasil akhir terkait parameter tersedianya petugas medis adalah  $8,33\% \times 0 = 0,00\%$  hal tersebut dikarenakan belum tersedianya petugas medis yang berada di 3 lokasi proyek tersebut.
4. Tersedianya vaksin. Untuk ketiga rusun penilaian kelengkapan bernilai 0, dengan bobot sebesar 8.33 %. Sehingga hasil akhir terkait parameter tersedianya vaksin adalah  $8,33\% \times 0 = 0,00\%$  hal tersebut dikarenakan belum adanya pemberian vaksin. Sebagai pertimbangan bahwa vaksin bukan merupakan wewenang dari Kontraktor melainkan wewenang Negara kepada warga negara.

Berdasarkan tabel 5, terlihat bahwa Pembangunan proyek rumah susun UPGRIS mendapatkan nilai persentase sebesar 79.17%. Nilai persentase pada pembangunan proyek rumah susun UPGRIS adalah yang tertinggi jika dibandingkan dengan nilai persentase pada pembangunan proyek rumah susun UNDIP dan UNNES yang masing – masing mendapatkan nilai persentase sebesar 75.00 %.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Setelah melakukan observasi pada 3 lokasi pembangunan proyek rumah susun SNVT Penyediaan Perumahan Provinsi Jawa Tengah di kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah, kami dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Instruksi Menteri PUPR Nomor 02 tahun 2020 berkaitan dengan penyediaan fasilitas pencegahan COVID-19 telah diimplementasikan oleh para penyelenggara jasa konstruksi di masing – masing proyek tersebut, dikarenakan hasil penilaian kelengkapan fasilitas pencegahan COVID-19 menunjukkan nilai kumulatif diatas 75%.
2. Keberhasilan pengimplementasian Instruksi Menteri PUPR Nomor 02 tahun 2020 ini tidak hanya menjadi tanggung jawab para kontraktor saja, namun juga membutuhkan kerjasama antar *stake holder* terkait.
3. Dengan data penelitian ini, kita tidak dapat menggeneralisasikan penerapan Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020 terkait kelengkapan fasilitas protokol COVID-19 pada proyek rumah susun di bawah naungan SNVT PP Jawa Tengah tahun anggaran 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, A. 2012. *Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Cetakan Pertama. UPT Penerbitan Unej, Jember.
- Instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2020. *Protokol Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi*. 27 Maret 2020. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- International Labour Organization. 2021. *Impact of COVID-19 on the construction sector*. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms\\_767303.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms_767303.pdf) . 27 Maret 2021.
- Nurisyah, Siti. 2020. *Seberapa Cepat Penyebaran Virus Corona?* <https://primayahospital.com/covid-19/penyebaran-virus-corona/>. 23 Februari 2021.
- Public Health England. 2020. *Coronavirus (COVID-19) What You Need to Know*. <https://publichealthmatters.blog.gov.uk/2020/01/23/wuhan-novel-coronavirus-what-you-need-to-know/>. 27 Maret 2021.
- Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 11 Tahun 2019. *Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*. 18 September 2019. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Winarno, S. 1975. *Dasar dan Teknik Reasearch Pengantar Metodologi Ilmiah*. Tarsito. Bandung.
- World Health Organization. 2020. *Impact of COVID-19 on people's livelihoods, their health and our food system*. <https://www.who.int/news/item/13-10-2020-impact-of-covid-19-on-people%27s-livelihoods-their-health-and-our-food-systems>. 27 Maret 2021.
- World Health Organization. 2020. *Novel Corona Virus (2019n-CoV) : Strategic Preparedness and Response Plan*. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus2019/technical-guidance-publications>. 28 Maret 2021.
- Yas, Agne. 2020. *PUPR Terbitkan Protokol Pencegahan Corona di Proyek Konstruksi*. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20200320/45/1216113/pupr-terbitkan-protokol-pencegahan-corona-di-proyek-konstruksi>. 23 Februari 2021.

**BAB VII**  
**SELURUH PESERTA KARYA TULIS ILMIAH**  
**“KESEMALATAN KONSTRUKSI DALAM**  
**PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR INDONESIA”**



# Seluruh Peserta

# Karya Tulis Ilmiah

**|| LOMBA KARYA TULIS ILMIAH**  
**KESEMALATAN KONSTRUKSI 2021**



**PENGARUH PELAKSANAAN PROGRAM  
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)  
TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA PADA KARYAWAN**

Diusulkan oleh

- |                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| 1. Rizky Julian Lukmantoro  | NIM 1506519017 |
| 2. Aditiya Adhi Nugraha     | NIM 1506519039 |
| 3. Muhammad Alfian Ramadhan | NIM 1506519051 |

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
JAKARTA TIMUR  
TAHUN 2021**

### ABSTRAK

*Implementasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) suatu proses pengarahan, penjurusan dan pemberian fasilitas kerja kepada orang-orang yang diorganisasikan dalam kelompok-kelompok formal untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Alat pelindung diri (APD), rambu – rambu keselamatan dan perilaku karyawan merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan demi terciptanya zero accident (kecelakaan nihil).*

*Hasil penelitian diketahui bahwa alat pelindung diri (APD) tersedia dengan lengkap. Rambu – rambu keselamatan dibuat sehingga dapat memberikan informasi peringatan bagi karyawan. Rambu – rambu keselamatan yang di penggunaan dapat dilihat, dipasang didekat pintu masuk dan dapat dimengerti. Seluruh karyawan di area produksi menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan lengkap pada saat proses produksi, mematuhi rambu – rambu keselamatan dan seluruh karyawan yang bekerja di area produksi bekerja dengan serius (tidak bersenda gurau).*

*Disarankan untuk meningkatkan dan mempertahankan kualitas alat pelindung diri (APD), memperbanyak rambu keselamatan di area produksi, meningkatkan dan mempertahankan kualitas perilaku karyawan yang bekerja di area produksi*

**Kata Kunci :** Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Produktivitas Kerja Karyawan.

### ABSTRACT

*Implementation of safety and occupational health is a process of briefing, cornering and providing work facilities to people organized in formal groups to achieve the expected goals. Personal protective equipment, safety and employee behavior signs are very important for the company for the creation of zero accident.*

*The results of the study are known that personal protective equipment is available in full. Safety signs are made so as to provide warning information for employees, signs - signs of safety in use can be seen, installed near the entrance and understandable. All employees in the production area use personal protective equipment completely during the production process, comply with it, and all employees who work in the production area work seriously (not having fun).*

*It is recommended to improve and maintain the quality of personal protective equipment multiply safety signs in the production area, improve and maintain the quality of behavior of employees working in the production area.*

**Keywords :** Occupational Safety and Health, Employee Productivity.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Indonesia merupakan Negara industri berkembang di dunia dalam pembangunan industri dan infrastruktur seperti bangunan gedung bertingkat, fasilitas transportasi baik darat, laut maupun udara, oleh karena itu didalam industri pembangunan haruslah didukung oleh program penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) agar di dalam pelaksanaan pembangunan maupun kegiatan pekerjaan yang berhubungan dengan konstruksi dan alat berat lainnya tidak terjadi kesalahan yang mengakibatkan kecelakaan kerja di dalam lingkungan proyek atau industri yang sedang berlangsung. Dalam setiap kegiatannya, perusahaan harus selalu berusaha meningkatkan kualitas pekerja dan membuat pekerjaannya dapat bekerja dengan aman dan nyaman sehingga meningkatkan produktivitas kerja pada karyawan.

*Hutasoit* (2011) menjelaskan bahwa setiap perusahaan mengharapkan dapat menghasilkan produk berkualitas tinggi. Kualitas produk yang dihasilkan tidak terlepas dari peranan sumber daya manusia (SDM) yang dimiliki perusahaan. Untuk itu, perusahaan akan selalu berupaya mengoptimalkan seluruh sumber daya manusia (SDM) agar tujuan perusahaan tersebut dapat tercapai. Sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas akan mampu mengolah faktor - faktor produksi dalam perusahaan seperti modal, mesin, metode, uang, dan bahan baku dengan baik. Ketika mengolah faktor - faktor produksi, sumber daya manusia (SDM) sebagai tenaga kerja tidak terlepas dari masalah - masalah kerja yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Masalah pada keselamatan dan kesehatan kerja (K3) masih perlu mendapatkan perhatian. Oleh sebab itu maka penelitian ini cukup menarik untuk dilakukan dalam rangka untuk memberikan masukan kepada perusahaan agar dapat menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat sebagai upaya mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang akan mengganggu proses produksi, sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja karyawan.

Oleh karena itu, perlunya pelaksanaan yang menunjang upaya pengenalan bimbingan pekerja berdasarkan ketentuan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), maka peneliti mengembangkan pelaksanaan program terhadap produktivitas kerja pada karyawan yaitu adaptasi pekerja karyawan dalam melakukan pekerjaannya sesuai dengan ketentuan dan aturan yang telah ditetapkan oleh keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

#### **Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang yang telah ditulis, kami memberikan identifikasi masalah yang akan dijadikan bahan penelitian sebagai berikut :

- a. Bagaimana pemahaman karyawan mengenai produktivitas kerja ?
- b. Bagaimana upaya peningkatan pemahaman karyawan dalam penyelenggaraan produktivitas kerja dalam pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ?
- c. Bagaimana pengaruh pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam meningkatkan produktivitas kerja karyawan ?

#### **Pembatasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, terfokus, dan tidak meluas, penulis membatasi penelitian pada Pengaruh Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Produktivitas Kerja pada Karyawan.

#### **Perumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah "*Bagaimana Pengaruh Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Produktivitas Kerja pada Karyawan ?*".

#### **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pada pokok permasalahan yang telah dirumuskan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui dampak dari Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Produktivitas Kerja pada Karyawan yang valid.

### **Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Secara Teoritis

Penelitian ini secara teoritis diharapkan dapat menjadi salah satu referensi media untuk para pekerja karyawan dan bidang konstruksi maupun masyarakat yang memiliki keterkaitan dengan layanan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi masyarakat, khususnya bagi keilmuan dibidang konstruksi keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

b. Secara Praktisi

Penelitian ini diharapkan menjadi sebuah referensi ketika akan melakukan pekerjaan khususnya karyawan pekerja di dalam bidang keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Selain itu bagi peneliti lain, berharap akan bermunculan sebuah penelitian baru tentang permasalahan ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **Keselamatan Kerja**

Menurut Slamet (2012) menjelaskan bahwa keselamatan kerja merupakan salah satu faktor yang harus dilakukan selama bekerja, karena tidak ada yang menginginkan terjadinya kecelakaan di dunia ini. Keselamatan kerja sangat bergantung pada jenis, bentuk, dan lingkungan dimana pekerjaan itu dilaksanakan.

#### **Kesehatan Kerja**

Kesehatan Kerja dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut (Menurut Flippo dalam Panggabean, 2004 dikutip oleh Hutasoit, 2011):

a. *Physical Health*, berupa :

→ Pemeriksaan jasmani prapenempatan,

- Pemeriksaan jasmani secara berkala dan sukarela untuk semua personalia,
- Klinik medis yang mempunyai staf dan perlengkapan yang baik,
- Perhatian yang sistematis dan preventif yang dicurahkan pada tekanan dan ketegangan industri.

b. *Mental Health*, antara lain berupa :

- Tersedianya penyuluhan dan psikiater
- Pendidikan personalia perusahaan sehubungan dengan hakikat dan pentingnya masalah kesehatan mental
- Pengembangan dan pemeliharaan program hubungan kemanusiaan yang tepat.

#### ***Zero Accident***

*Zero accident* (nol kecelakaan) yaitu tidak terjadinya kecelakaan yang mengakibatkan kehilangan hari kerja kurang dari 48 jam (Hadipoetro, 2014). Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia PER-01/MEN/I/2007 tentang Pedoman Pemberian Penghargaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), kecelakaan nihil adalah kondisi tidak terjadi kecelakaan di tempat kerja yang mengakibatkan pekerja sementara tidak mampu bekerja (STMB) selama 2 x 24 jam dan atau menyebabkan terhentinya proses dan atau rusaknya peralatan tanpa korban jiwa dimana kehilangan waktu kerja tidak melebihi shift berikutnya pada kurun tertentu dan jumlah jam kerja orang tertentu. Kampanye kecelakaan nol terdiri dari 3 prinsip yaitu “nol”, “antisipasi” dan “partisipasi”.

#### **Implementasi Keselamatan Kerja**

Implementasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu proses pengarahan, penjurusan dan pemberian fasilitas kerja kepada orang-orang yang diorganisasikan dalam kelompok-kelompok formal untuk mencapai tujuan yang diharapkan (Djamaluddin Ramlan, 2006:13).

### Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keselamatan Kerja

#### a. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri (APD) oleh pekerja saat bekerja merupakan suatu upaya untuk menghindari paparan resiko bahaya dari tempat kerja (Tarwaka,2008).Alat pelindung diri (APD) bisa dibagi jadi 3 grup yakni :

- Alat pelindung kepala diantaranya : *Helmet* (Topi Pengaman), *Safety Glass* (Kacamata Pengaman), *Masker*, *Respirator*, *Ear Plugs* (Penutup Telinga).
- Alat pelindung tubuh diantaranya : *Apron*, *Jas Laboratorium*
- Alat pelindung anggota tubuh salah satunya yaitu : *Sepatu Pelindung* atau *sepatu safety* (*Safety Shoes/Boot*), *Sarung Tangan* (*Hand Gloves*)

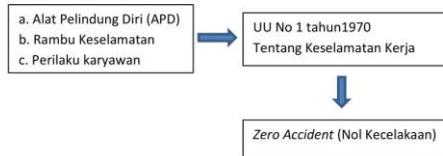
#### b. Rambu - Rambu Keselamatan

Rambu-rambu keselamatan dan kesehatan kerja merupakan tanda - tanda yang dipasang ditempat kerja/laboratorium, guna mengingatkan atau mengidentifikasi pada semua pelaksana kegiatan disekeliling tempat tersebut terhadap kondisi, resiko, yang terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja.

#### c. Perilaku Karyawan

Perilaku karyawan yaitu bagaimana orang-orang dalam lingkungan kerja dapat mengaktualisasikan dirinya melalui sikap dalam kerja (Robbins,2002). Faktor-faktor pembentuk perilaku karyawan sebagai seorang anggota suatu organisasi, seharusnya tidak kehilangan identitasnya yang khas, karena hal itu merupakan kekhususan atau kebanggaan tersendiri yang dimiliki orang tersebut. Orang yang mampu mempertahankan identitasnya akan mempunyai harga diri yang tinggi yang pada gilirannya akan muncul dalam bentuk keinginan untuk dihormati dan diperlakukan secara manusiawi oleh pimpinannya.

### Kerangka Konsep



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### Jenis dan Desain Penelitian

##### a. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif yaitu untuk melihat dan mendapatkan gambaran secara langsung tentang implementasi keselamatan kerja dalam upaya mempertahankan *zero accident*.

##### b. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian Observasi.

#### Jenis dan Cara Pengumpulan Data

##### Data Primer

###### a. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati beberapa objek yaitu : Alat Pelindung Diri (APD), dan rambu-rambu keselamatan dengan menggunakan formulir checklis.

##### Data Sekunder

Yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung, yang di dapat dari sumber-sumber lain yang berfungsi sebagai data pendukung, yang berkaitan dengan penelitian.

### Populasi dan Sampel

#### a. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan yang bekerja dibagian produksi yaitu terdiri dari 100 karyawan.

#### b. Sampel

Pengambilan sampel ini dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{1 + Ne^2} \\ &= \frac{140}{1 + (140 \times 0,10)^2} \\ &= \frac{140}{1 + (140 \times 0,0225)} \\ &= \frac{140}{(1 + 3,15)} = \frac{140}{4,15} = 34 \text{ Sampel} \end{aligned}$$

#### c. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik sampel random sampling yaitu pengambilan secara random atau acak.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

Untuk mengetahui alat pelindung diri (APD), rambu-rambu keselamatan, dan perilaku karyawan sehingga dapat mempertahankan *zero accident* maka dilakukan pengumpulan data melalui formulir checklist di bagian produksi.

**Tabel 1. Rambu-rambu keselamatan**

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
Rambu-Rambu Keselamatan			

A.	Rambu keselamatan dibuat sehingga dapat memberikan informasi peringatan bagi karyawan atau pengunjung, terdiri dari :	√	
	1. Peringatan	√	
	2. Larangan	√	
	3. Persyaratan/wajib dilaksanakan	√	
	4. Pertolongan	√	
	5. Peringatan perlengkapan APD (Alat Pelindung Diri)	√	
B.	Rambu Keselamatan yang dipergunakan dapat terlihat	√	
C.	Rambu keselamatan harus dipasang didekat pintu masuk dan dapat dimengerti	√	

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa rambu – rambu keselamatan di area produksi buat sehingga dapat memberikan informasi peringatan bagi karyawan, Rambu – Rambu Keselamatan yang di pergunakan dapat dilihat, dipasang didekat pintu masuk dan dapat dimengerti.

**Tabel 2. Perilaku penggunaan alat pelindung diri (APD) pada karyawan di area produksi**

No.	Perilaku Karyawan	F	%
1	Formulasi Herbo		
	a. Serius	3	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	3	100
2	<i>Filling Insect</i>		
	a. Serius	22	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	22	100

3	Filling Herbo		
	a. Serius	9	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	9	100

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa seluruh karyawan di area produksi menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan lengkap pada saat proses produksi.

**Tabel 3. Perilaku kepatuhan rambu – rambu keselamatan pada karyawan di area produksi**

No.	Perilaku Karyawan	F	%
1	Formulasi Herbo		
	a. Serius	3	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	3	100
2	<i>Filling Insect</i>		
	a. Serius	22	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	22	100
3	<i>Filling Herbo</i>		
	a. Serius	9	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	9	100

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa seluruh karyawan yang bekerja di area produksi sudah mematuhi rambu-rambu keselamatan yaitu: rambu peringatan bahaya, rambu peringatan, dan peringatan perlengkapan Alat Pelindung diri (APD).

**Tabel 4. Perilaku karyawan di area produksi**

No.	Perilaku Karyawan	F	%
-----	-------------------	---	---

1	<i>Formulasi Herbo</i>		
	a. Serius	3	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	3	100
2	<i>Filling Insect</i>		
	a. Serius	22	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	22	100
3	<i>Filling Herbo</i>		
	a. Serius	9	100
	b. Tidak Serius	0	0
	Jumlah	9	100

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa seluruh karyawan yang bekerja di area produksi bekerja dengan serius (tidak bersenda gurau).

#### **Pembahasan**

Penggunaan alat pelindung diri (APD) di area produksi yang terdiri dari area *formulasi herbo*, *filling insect* dan *filling herbo* terdapat 100% karyawan menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan lengkap. Alat pelindung diri (APD) yang digunakan di area formulasi herbo yaitu : *Hard Head, Safety Glasses, Respiratory Organic, Nitrile Gloves Thin, Apron, Safety Boots, dan Overall*. Alat pelindung diri (APD) yang digunakan di area *filling insect* yaitu : *Hard Head, Safety Glasses, Nitrile Gloves Thin, Safety Shoes, dan Overall*, yang digunakan di area *filling herbo* yaitu : *Hard Head, Safety Glasses, earplug, Nitrile Gloves Thin, Safety Shoes, dan Overall*.

Dengan kelengkapan alat pelindung (APD), rambu – rambu keselamatan yang ada di area produksi dan perilaku karyawan dalam penggunaan alat pelindung diri, mematuhi rambu – rambu keselamatan, dan bekerja dengan serius (tidak bersenda gurau) karena memiliki sistem pengawasan yang ketat pada saat karyawan bekerja di area produksi.

**BAB V****PENUTUP****Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Membuat rambu - rambu keselamatan sehingga dapat memberikan informasi yang meliputi:rambu peringatan bahaya, rambu peringatan, dan peringatan perlengkapan alat pelindung diri (APD). Rambu – rambu keselamatan dapat dilihat, dipasang di dekat pintu masuk dan dapat dimengerti.
2. Seluruh karyawan yang bekerja di area produksi sudah menggunakan alat pelindung diri sesuai dengan area kerja dan SOP.
3. Seluruh karyawan mematuhi rambu – rambu keselamatan dengan serius (tidak bercanda gurau) pada saat bekerja di area produksi.

**Saran**

1. Meningkatkan dan mempertahankan kualitas alat pelindung diri (APD) yang digunakan oleh karyawan dan memperbanyak rambu keselamatan di area produksi
2. Meningkatkan dan mempertahankan kualitas perilaku karyawan yang bekerja di area produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atwater, L., dan Carmeli, A. (2009). " Pertukaran pemimpin-anggota, perasaan energi, dan keterlibatan dalam pekerjaan kreatif. " *Kepemimpinan Q.*, 20, 264 – 275
- Toor, S., dan Ofori, G. (2009). " Keaslian dan pengaruhnya terhadap psikokesejahteraan logis dan harga diri kontingen para pemimpin di sektor konstruksi Singapura. " *Constr. Mengelola. Econ.*, 27 (3), 299 – 313
- Kratzer, J., Leenders, R. Th. AJ, dan Engelen, JMLV (2008). " Itu struktur sosial kepemimpinan dan kreativitas dalam tim desain teknik: Analisis empiris. " *J. Eng. Technol. Mengelola.*, 25 (4), 269 - 286.
- Siagian, S.P. (2006), *Manajemen sumber daya manusia.*(13th Ed.). Jakarta: Bumi Aksara.
- Toor, S., and Ofori, G. (2009). "Authenticity and its influence on psychological well-being and contingent self-esteem of leaders in Singapore construction sector." *Constr. Manage. Econ.*, 27(3), 299–313.



**SSR (*SMART SAFETY ROBOT*) DENGAN TEKNOLOGI *AMPHIBI*  
BERBASIS *REMOTE CONTROL* GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3  
PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA *NEW NORMAL***

**Diusulkan Oleh :**

- 1. Khusnul Aldi Saputra NIM. 1941320032**
- 2. Ainun Safitri Mufida NIM. 1931310005**

**POLITEKNIK NEGERI MALANG  
MALANG  
TAHUN 2021**

**SSR (SMART SAFETY ROBOT) DENGAN TEKNOLOGI AMPHIBI  
BERBASIS REMOTE CONTROL GUNA MENERAPKAN BUDAYA K3  
PADA PROYEK PELABUHAN DI ERA NEW NORMAL**

**ABSTRAK**

*Proyek pembangunan pelabuhan adalah mega proyek konstruksi yang memiliki resiko tinggi terjadi kecelakaan kerja karena memiliki karakteristik konstruksi yang kompleks. Kecenderungan pekerja di Indonesia yang masih mengesampingkan budaya K3 jika tidak diawasi oleh pengawas menyebabkan potensi kecelakaan kerja akan semakin besar, oleh karena itu diperlukan peningkatan pengawasan untuk menerapkan budaya K3 di lingkungan kerja guna menurunkan potensi kecelakaan kerja. Saat era new normal ini Menteri PUPR mengeluarkan Surat Edaran Nomor 18/SE/M/2020 Tentang Pelaksanaan Tatanan dan Adaptasi Kebiasaan Baru (New Normal) Dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi. Melalui SSR (Smart Safety Robot) yang merupakan inovasi teknologi, dilengkapi action camera dan speaker. Prinsip kerja SSR ini menggunakan remote control agar dapat digerakkan oleh operator dari jarak jauh yang diintegrasikan dengan komputer sehingga diperoleh hasil yang real-time di lapangan. Speaker digunakan untuk menegur pekerja yang tidak mematuhi budaya K3 dan juga protokol kesehatan. Sistem pendeteksi wajah pada SSR digunakan sebagai pengenalan identitas pekerja. SSR berteknologi amfibi dengan menggunakan roda bertipe crawler yang dapat berjalan di tanah, di air, dan menaiki tangga. Melalui teknologi ini pengawasan untuk menerapkan budaya K3 di lingkungan proyek pelabuhan akan semakin efisien dan efektif sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan menuju zero accident.*

**Kata Kunci :** Kecelakaan, Pengawasan, K3, Robot, Pelabuhan

**ABSTRACT**

*A port development project is a construction megaproject that has a high risk of work accidents due to its complex construction characteristics. The tendency of workers in Indonesia to put aside the K3 culture if they are not supervised by a supervisor causes the potential for work accidents to be even greater, therefore it is necessary to increase supervision to implement the K3 culture in the work environment to reduce the potential for workplace accidents. During this new normal era, the Minister of PUPR issued a Circular Letter Number 18/SE/M/2020 concerning the Implementation of the New Normal Order and Adaptation in the Implementation of Construction Services. Through the SSR (Smart Safety Robot) is a technological innovation, equipped with an action camera and speakers. The working principle of this SSR uses a remote control so that it can be moved by an operator remotely which is integrated with a computer so that real-time results are obtained in the field. Speakers are used to reprimanding workers who do not adhere to the OSH culture and health protocols. The face detection system on the SSR is used as identification of workers. SSR is amphibious technology using crawler-type wheels that can travel on the ground, on water, and upstairs. Through this technology, supervision to implement the K3 culture in the port project environment will be more efficient and effective to increase productivity and lead to zero accidents.*

**Keywords :** Accidents, Supervision, K3, Robot, Port

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Proyek pembangunan pelabuhan adalah mega proyek konstruksi yang memiliki risiko tinggi terjadi kecelakaan kerja karena memiliki karakteristik konstruksi yang kompleks. Terdapat beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi pada proyek pembangunan pelabuhan seperti kebakaran, jatuh ke laut, tertimpa benda dari atas, dan lain-lain. Kecelakaan ini merupakan dampak nyata dari kecenderungan pekerja di Indonesia yang masih mengesampingkan budaya K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), dimana jika tidak diawasi oleh pengawas dapat menyebabkan potensi kecelakaan kerja yang semakin besar.

Satuan tugas penanganan Covid-19 (2020) menyebutkan saat ini dunia tengah mengalami pandemi *Corona Virus Disease (Covid-19)* yang telah resmi dideklarasikan oleh WHO (*World Health Organization* atau Badan Kesehatan Dunia) pada tanggal 9 Maret 2020. Hal ini tentunya juga berdampak pada sektor konstruksi, dimana terdapat banyak proyek yang harus menerapkan budaya *new normal* berbarengan dengan budaya K3 untuk menekan angka penyebaran *Covid-19*.

Berdasarkan permasalahan yang ada, diperlukan sebuah inovasi teknologi yang dapat membantu pelaksana proyek untuk mengawasi pekerja guna menerapkan budaya K3 dan *New Normal* sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi angka kecelakaan kerja.

### **Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan karya tulis ini adalah merancang sebuah inovasi teknologi bernama SSR (*Smart Safety Robot*) sebagai upaya peningkatan pengawasan untuk menerapkan budaya K3 di lingkungan pekerja sekaligus untuk menerapkan kebiasaan baru (*new normal*) dalam suatu proyek konstruksi.

Melihat tujuan penulisan diatas maka manfaat yang ingin dicapai dari penulisan karya tulis ini adalah mewujudkan teknologi inovasi untuk menerapkan budaya K3 agar semakin efisien dan efektif sehingga dapat meningkatkan

produktivitas dan mengurangi angka kecelakaan kerja di lingkungan proyek pelabuhan.

## **GAGASAN**

### **Kondisi Terkini**

Pada masa pandemi *covid-19* kali ini Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Republik Indonesia mengeluarkan Surat Edaran (SE) tentang Pelaksanaan Tatanan dan Adaptasi Kebiasaan Baru (*New Normal*) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, menjelaskan tatanan dan adaptasi kebiasaan baru merupakan perubahan perilaku untuk tetap menjalankan aktivitas normal namun ditambah menerapkan protokol kesehatan guna mencegah terjadinya penularan *Covid-19* dalam penyelenggaraan jasa konstruksi sebuah proyek.

Merujuk pada data BPJS Ketenagakerjaan tahun 2019 terdapat 114.000 kasus kecelakaan kerja (BPJS Ketenagakerjaan, 2019). Tahun 2020 terjadi peningkatan pada rentang Januari hingga Oktober 2020, BPJS Ketenagakerjaan mencatat terdapat 177.000 kasus kecelakaan kerja. Berdasarkan data tersebut tingkat kecelakaan kerja di Indonesia tahun 2020 masih terbilang sangat tinggi, oleh karena itu perlu digencarkan lagi tentang pentingnya K3 di dunia konstruksi bersamaan juga dengan protokol kesehatan yang kini berlaku pada era *new normal*.

Setiap perusahaan harus membiasakan kehidupan *new normal* untuk mengikuti protokol kesehatan di lingkungan atau area kerja perusahaan sesuai dengan instruksi pemerintah (*Sukanta et al*, 2020). Dengan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) diharapkan dapat memberikan perlindungan bagi para pekerja dari gangguan kesehatan akibat kondisi saat ini agar produktivitas kerja tetap terjaga. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian *Friska Ayu et al*, (2019) bahwa keselamatan dan kesehatan kerja berpengaruh pada produktivitas kerja karyawan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting pelaksanaannya pada suatu perusahaan. Selain sebagai bentuk jaminan keselamatan dan kesehatan bagi seluruh tenaga kerja atau karyawan, namun juga sebagai upaya perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan prestasi kerja karyawan di tengah pandemi *Covid-19* dengan tetap mematuhi protokol yang ada.

### Solusi Sebelumnya

Berikut ini adalah usaha-usaha pencegahan timbulnya kecelakaan kerja yang perlu dilakukan sedini mungkin, (1) mengidentifikasi setiap jenis pekerjaan yang berisiko dan mengelompokkannya sesuai tingkat risikonya; (2) adanya pelatihan bagi para pekerja konstruksi sesuai keahliannya; (3) melakukan pengawasan secara lebih intensif terhadap pelaksanaan pekerjaan; (4) menyediakan alat perlindungan kerja selama durasi proyek; (5) melaksanakan pengaturan di lokasi proyek konstruksi (Ervianto, 2002).

Menurut Pratika (2020), saat new normal agar suatu proyek dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan maka diperlukan pola pendayagunaan tenaga kerja yang bersahabat dengan era digitasi. Seperti insinyur harus mampu menghadapi era digitasi demi kelancaran suatu proyek di tengah pandemi, sedangkan mandor harus mampu memilih anak buah yang mampu bekerja secara kritis, memiliki fisik serta mental yang kuat, fisik yang kuat bertujuan agar tidak mudah terserang penyakit apalagi saat kondisi seperti saat ini.

Menurut situs kompas.com "Pengamat Konstruksi yang pernah menjabat sebagai Direktur Jenderal Bina Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Syarif Burhanuddin, salah satu cara untuk mencegah penyebaran *covid-19* dan meningkatkan pengawasan pada proyek konstruksi adalah dengan menerapkan sistem perencanaan dan pengawasan proyek secara daring. Menurut beliau, saat ini sudah banyak kegiatan konstruksi yang dilakukan dengan sistem tersebut. Sebagai contoh, pengawasan proyek konstruksi yang dapat dilakukan secara *online*. Para pelaksana tidak harus berada di lokasi seperti sebelumnya."

Banyak robot lapangan telah dirancang untuk melintasi medan yang berat untuk menyelesaikan berbagai tugas di berbagai bidang. Secara khusus, salah satu peran utama robot lapangan adalah tugas penyelamatan dan pemulihan di daerah bencana. Robot ini dapat diklasifikasikan ke dalam dua tipe utama tergantung pada mekanisme lokomotif yang digunakan; yaitu, jenis perayap dan sub-perayap dan jenis seperti ular. Robot jenis perayap dan sub-perayap dapat bergerak dengan mudah di medan yang kasar. Nagatani *et al* (2011), mengembangkan *Quince* yang dilengkapi dengan empat sirip lengan dan jejak perayap yang menutupi tubuh.

Robot ini memiliki muatan yang lebih besar dan dapat dilengkapi dengan kamera resolusi tinggi atau sensor 3D untuk membuat peta lingkungan. Saat ini, desain robot ini telah menjadi standar untuk robot penyelamat.

Berbagai robot telah dirancang untuk membangun struktur eksternal. *Lindsey et al (2012)* melaporkan robot udara mampu membangun struktur 2.5-D. Mereka menggunakan robot *quadrotor* di mana *quadrotor* dilengkapi dengan gripper untuk mengambil, mengangkat, dan merakit elemen struktural. *Werfel et al (2014)* mengembangkan robot yang dapat membangun struktur, sementara sistem secara otomatis menghasilkan aturan tingkat rendah untuk robot pendakian independen sehingga menjamin produksi struktur tersebut.

*Bischoff & Guhl (2010)* secara khusus membahas bahwa akan ada permintaan besar pada robot untuk pemeriksaan di lingkungan berbahaya atau ruang tertutup di masa depan. *Walter et al (2012)* juga menyebutkan bahwa solusi robotika bermanfaat bagi seorang pekerja karena dapat menghilangkan risiko yang selalu dihadapi manusia. Berdasarkan pemaparan diatas maka dapat disimpulkan bahwa robot dapat menjadi inovasi di bidang instruktur, dimana nantinya akan dirancang robot lapangan sebagai pengawasan K3 sekaligus sebagai media penerapan protokol kesehatan di lapangan.

Teknologi termutakhir yang dapat diterapkan untuk pengawasan konstruksi secara *online* adalah UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau sering disebut *drone*. UAV adalah sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri yang dioperasikan oleh operator. Dalam proses pelaksanaannya di lapangan UAV banyak memiliki kekurangan, berikut merupakan perbandingan teknologi SSR (*Smart Safety Robot*) dan UAV.

Tabel 1. Perbandingan Teknologi SSR dan UAV

Pembeda	SSR	UAV
Kendali	<i>Remote Control</i>	<i>Remote Control</i>
<i>Action Camera</i>	Ada, bergerak ke atas segala arah	Ada, Bergerak ke bawah segala arah (mengikuti gerak badan)
Alat Gerak	Roda <i>Crawler</i>	Baling-baling
<i>Speaker</i>	Ada	Tidak ada

Kebisingan	Rendah	Tinggi (Suara baling-baling)
Ketahanan Cuaca	Masih bisa digunakan bila kondisi cuaca hujan dan berangin	Tidak bisa digunakan bila kondisi cuaca hujan dan berangin
Ketahanan Medan	Bergerak diatas tanah (baik maupun jelek), permukaan air, dan menaikki tangga.	Hanya dapat terbang
Lingkup Operasi	Luar dan dalam ruangan	Dalam ruangan
Integrasi	Iya	Iya
Energi	Baterai dan Panel Surya (cadangan)	Baterai
Kemungkinan Kecelakaan	Kejatuhan benda dari atas	Tertabrak benda, cuaca tidak mendukung, tersambar petir

Sumber : Penelitian Penulis, 2021

Dari **Tabel 1.** teknologi SSR lebih unggul daripada teknologi UAV walaupun ada beberapa aspek yang mengunggulkan teknologi UAV. Bilamana teknologi diatas diintegrasikan dengan komputer yang terhubung di jaringan maka akan dapat diterapkan pengawasan proyek konstruksi secara *online*.

#### **Pihak Terkait**

Robot ini dirancang demi kepentingan proyek konstruksi, dimana nantinya dengan adanya robot ini maka suatu proyek dapat berjalan dengan lancar guna menerapkan budaya K3 dan protokol kesehatan yang berlaku. Adapun pihak-pihak yang dipertimbangkan agar SSR ini dapat terealisasikan adalah sebagai berikut :

##### 1. Pemerintah

Kontribusi dari pemerintah pusat adalah menjamin penyediaan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembuatan SSR, dan memilih pihak-pihak yang dapat turut andil dalam pembuatan SSR. Selanjutnya, pemerintah wajib mensosialisasikan SSR ini kepada seluruh pihak-pihak yang ada dalam proyek konstruksi hingga ke masyarakat luas, serta menjamin SSR ini dengan regulasi yang jelas apabila diterapkan di seluruh proyek konstruksi yang ada di Indonesia. Pemerintah pusat nantinya yang akan terus memantau perkembangan SSR mulai dari

proses perakitan hingga saat sudah di sebarakan ke seluruh wilayah, dan memastikan bahwa SSR tersebut dapat benar-benar terealisasikan.

#### 2. Kontraktor

Mendukung dan melaksanakan dengan sebaik-baiknya kebijakan pemerintah terkait dengan penggunaan SSR di lapangan untuk memutus mata rantai penyebaran *covid-19*

#### 3. Institusi Pendidikan dan Pelatihan

Melakukan riset yang lebih mendalam terhadap SSR agar menemukan teknologi-teknologi yang lebih termutakhir dan memberikan pelatihan-pelatihan tentang cara penggunaan SSR yang benar.

### KESIMPULAN

#### Produk

SSR (*Smart Safety Robot*) merupakan inovasi teknologi yang dapat mempermudah pelaksana konstruksi untuk memantau pekerja di lapangan. SSR dilengkapi *action camera* yang terintegrasi dengan sistem pengenalan identitas pekerja dan *speaker* guna memantau pekerja di lapangan. Teknologi SSR Berbeda dengan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), SSR tidak dapat terbang melainkan berteknologi *amphibi* dengan menggunakan roda bertipe *crawler* sehingga dapat berjalan diatas tanah, diatas air, dan menaiki tangga. Selain menggunakan baterai sebagai sumber energi utama, SSR memiliki sumber energi cadangan yaitu dengan menggunakan panel surya sehingga lebih ramah lingkungan.

Secara garis besar SSR ini dibuat dengan menggabungkan beberapa komponen elektronik seperti *action camera*, *speaker*, panel surya, dan komponen lainnya dengan komponen mekanik seperti roda, pemutar, dan badan sehingga menjadi satu kesatuan. Setelah itu dilakukan pengolahan data menggunakan *microsoft visual basic* agar data yang terambil oleh SSR bisa terintegrasi dengan komputer.

#### Teknik Implementasi

Prinsip kerja SSR ini menggunakan *remote control* agar dapat digerakkan oleh operator dari jarak jauh yang diintegrasikan dengan komputer yang terhubung

pada suatu jaringan sehingga diperoleh hasil yang *real-time* di lapangan. *Action camera* yang terpasang pada SSR digunakan mengambil gambar pekerja yang sedang melakukan pekerjaannya sehingga operator dapat mengetahui para pekerja sudah menerapkan budaya K3 atau belum. Apabila ada pekerja yang tidak menerapkan budaya K3 maka operator dapat langsung menegurnya melalui *speaker* yang terhubung pada SSR. Hal ini dapat mengurangi kontak langsung antar pekerja di lapangan sehingga dapat mengurangi angka penyebaran *Covid-19*.

#### **Prediksi dan Hasil**

Melalui SSR penerapan protokol kesehatan pada pelaksanaan proyek dapat tetap terlaksana dengan baik dan proyek tetap dapat berjalan sesuai dengan aturan yang ditetapkan oleh pemerintah.

Setelah pandemi *covid-19* berakhir diharapkan teknologi SSR tetap digunakan sebagaimana mestinya dan berdampingan dengan teknologi UAV di berbagai proyek untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan menuju *zero accident*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BPJS Ketenagakerjaan (2019) *Angka Kecelakaan Kerja Cenderung Meningkat, BPJS Ketenagakerjaan Bayar Santunan Rp1,2 Triliun*, diakses 1 Februari 2021, <<https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id>>
- R. Bischoff & T. Guhl (2010) "The strategic research agenda for robotics in Europe," *IEEE Robotics & Automation Magazine*, vol. 17 (1), pp. 15-16
- Dinas PUPR Pemerintah Kota Blitar (2020) *SE Menteri PUPR No.15 Tahun 2020*, diakses 1 Februari 2021, < [dinaspupr.blitarkota.go.id/sites/](https://dinaspupr.blitarkota.go.id/sites/) >
- Ervianto, Wullfram I. (2002) *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*, Andi, Yogyakarta.
- Friska et al (2019) "Pengaruh Program K3 Terhadap Produktivitas Kerja Pada Operator Alat Berat Di PT BJTI Kota Surabaya." *Business and Finance Journal* 4 No. 2
- Kompas.com (2020) *Saat "New Normal", Tenaga Konstruksi Terseleksi dan Digantikan Mesin*, diakses 6 Februari 2021, <<https://properti.kompas.com/read/2020/05/19/223020821/saat-new-normal-tenaga-konstruksi-terseleksi-dan-digantikan-mesin?page=all>>
- Lindsey Q. et al (2012) *Construction with quadrotor teams. Autonomous Robots* 33(3):323–336
- Nagatani K. et al (2011) *Redesign of rescue mobile robot quince. In: Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), 2011 IEEE International Symposium On. IEEE. pp 13–18*
- Putrianti, P.R (2021) *Evaluasi Jumlah Tenaga Kerja Dalam Konstruksi Menghadapi Era New Normal. Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan. Jurnal Riset Rekayasa Sipil, Vol. 4 No. 2*
- Sukanta et al (2020) "Pelatihan Sistem Manajemen K3 Dan New Normal." *Prosiding Seminar Nasional Rekarta 2020–7*
- Walter et al (2012) "Design Considerations of Robotic System for Cleaning and Inspection of Large-Diameter Sewers," *Journal of Field Robotics* vol. 29(1)
- Werfel J. et al (2014) *Designing collective behavior in a termite-inspired robot construction team. Science* 343(6172):754–758

### BIODATA PENGUSUL

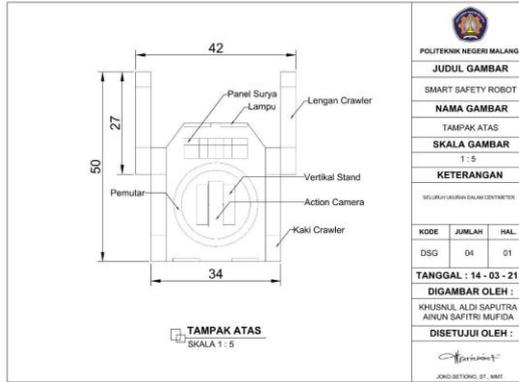
#### A. Biodata Ketua

1	Nama Lengkap	Khusnul Aldi Saputra
2	Jenis Kelamin	L
3	Tempat dan Tanggal Lahir	Sidoarjo, 30 September 2001
4	Program Studi	DIV - Manajemen Rekayasa Konstruksi
5	Alamat E-mail	khusnulaldisaputra@gmail.com
6	Nomor Telepon/HP	081554187439
7	Karya Ilmiah yang pernah Dibuat	-
8	Penghargaan yang Pernah Diraih	-

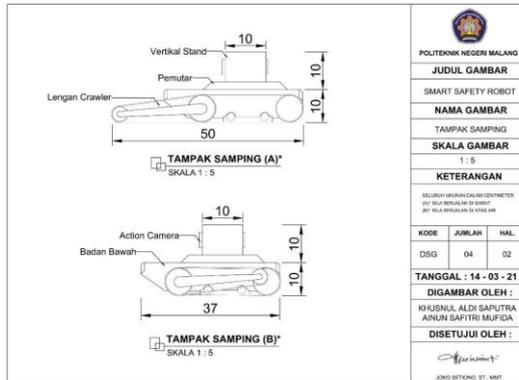
#### B. Biodata Anggota

1	Nama Lengkap	Ainun Safitri Mufida
2	Jenis Kelamin	P
3	Tempat dan Tanggal Lahir	Bondowoso, 10 Januari 2001
4	Program Studi	DIII - Teknik Sipil
5	Alamat E-mail	ainunsafitrimufida@gmail.com
6	Nomor Telepon/HP	085215526500
7	Karya Ilmiah yang pernah Dibuat	Komunitas Relawan Gerakan Pelopor Sebagai Solusi Kesehatan Mental Kalangan Mahasiswa Di Tengah Pandemi <i>covid-19</i>
8	Penghargaan yang Pernah Diraih	-

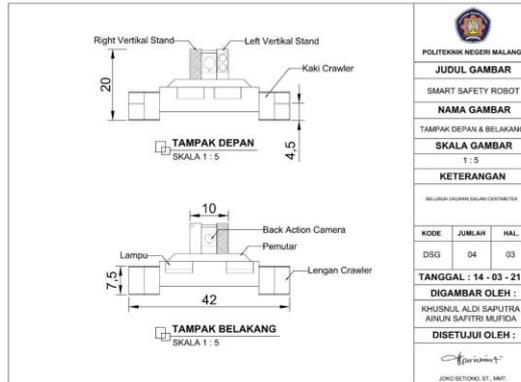
LAMPIRAN



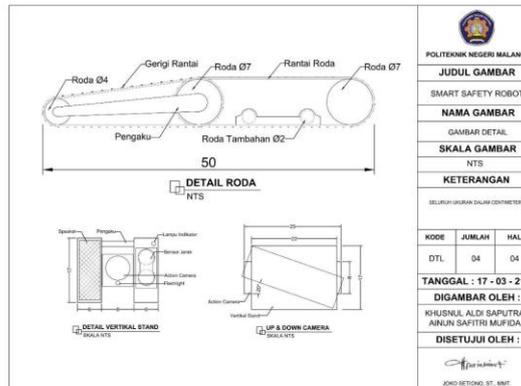
Gambar 1. Gambar Teknik SSR (Tampak Atas)  
Sumber : Pribadi



Gambar 2. Gambar Teknik SSR (Tampak Samping)  
Sumber : Pribadi



Gambar 3. Gambar Teknik SSR (Tampak Depan & Belakang)  
Sumber : Pribadi



Gambar 4. Gambar Teknik SSR (Detail)  
Sumber : Pribadi



**CST (CONSTRUCTION SAFETY TECHNOLOGY) : APLIKASI  
PINTAR BERBASIS ANDROID BAGI K3 DALAM DUNIA  
KONSTRUKSI**

**Diusulkan Oleh**

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>1. Annisa Mada Dian Lu'ay Azarine</b> | <b>NIM 1506519007</b> |
| <b>2. Putri Ali Sukma Indah</b>          | <b>NIM 1506519011</b> |
| <b>3. Adelia Eki Andiyani</b>            | <b>NIM 1506519014</b> |

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
JAKARTA TIMUR  
TAHUN 2021**

#### **ABSTRAK**

*Di Indonesia, angka kecelakaan dalam sektor konstruksi sangat tinggi dan mengakibatkan penyakit, korban cedera, cacat tetap dan bahkan sampai meninggal. Kesadaran akan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) harus lebih ditingkatkan dalam sebuah perusahaan proyek konstruksi.*

*Aplikasi CST dibuat untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran pekerja konstruksi mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di mana aplikasi tersebut melalui smartwatch akan dapat mendeteksi detak jantung dan tekanan darah pengguna, serta mampu mengkoneksikannya ke telepon pintar pengguna yang jika nanti keadaannya berbahaya maka akan disambungkan langsung ke kontak darurat yang ada pada aplikasi CST di telepon pintar.*

*Kata Kunci : Pekerja Konstruksi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), Smartwatch, Telepon Pintar*

#### **ABSTRACT**

*In Indonesia, the number of accidents in the construction sector is very high and results in illness, injury victims, permanent disability and even death. The awareness of occupational health and safety (K3) should be further increased in a construction project company.*

*The CST application was created to increase the knowledge and awareness of construction workers regarding occupational health and safety (K3) where the application through a smartwatch will be able to detect the user's heart rate and blood pressure, and be able to connect it to the user's smartphone, which in case of a dangerous situation will be connected directly to emergency contact that is on the CST application on the smartphone.*

*Keywords : Construction Workers, Occupational Health and Safety (K3), Smartwatch, Smart Phone*

## BAB I. PENDAHULUAN

Pekerja konstruksi merupakan sumber daya manusia yang memegang penting atas keberhasilan suatu proyek dalam konstruksi dan harus mendapat perhatian serius dengan pengelolaan yang baik, salah satunya dengan memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja dari para pekerja konstruksi agar produktivitas yang dihasilkan pun optimal dan maksimal.

Berdasarkan data Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi dalam *CyberNews* Semarang, kecelakaan kerja konstruksi di Indonesia sebesar 31,9%, transportasi 31,6%, kehutanan sebesar 3,8%, pertambangan sebesar 2,6% dan lain lain sebesar 20%. Sektor konstruksi memiliki persentase paling tinggi selaras dengan kompleksnya pekerjaan yang dilakukan dan lingkungan yang cukup keras, sehingga rentan menimbulkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja dengan korban cedera, cacat tetap, bahkan meninggal. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan upaya untuk mengatasi risiko kecelakaan yang mungkin terjadi, dan pencapaian bagi perusahaan adalah jika kecelakaan dan kerugian tidak ada yang terjadi.

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, gagasan ini akan dikembangkan menjadi alat pemantau kesehatan bagi pekerja konstruksi dengan menggunakan *smartwatch* yang nantinya akan dikoneksikan dengan sensor detak jantung dan tekanan darah. Sensor ini kemudian diproses dan dipresentasikan dalam bentuk BPM (Beat per menit) yang kemudian akan dikoneksikan dengan *smartphone* atau telepon pintar pengguna. Jika detak jantung ada pada kriteria tertentu maka perangkat akan mengirimkan pesan pada telepon pintar dan jika ada pada kriteria yang parah maka akan disambungkan langsung ke nomor-nomor darurat yang tertera pada telepon pintarnya. Aplikasi ini pun akan memberikan sebuah pesan dalam pemakaian awal di setiap harinya sebagai pengingat atas Alat Pelindung Diri (APD) yang harus dipakai pengguna di setiap pekerjaannya. Selain itu aplikasi ini dapat merekap riwayat penyakit yang berpotensi kambuh pada pekerjaan konstruksi disertai dengan koordinat posisi pengguna yang akan dikoneksikan dengan GPS dan direpresentasikan dalam bentuk URL Google Maps.

Tujuan dari gagasan ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem pemantau kondisi kesehatan yang mampu membantu pekerja bidang konstruksi

dalam menerapkan K3 juga dapat membantu pekerja untuk senantiasa mendapatkan pertolongan pertama dengan sigap bila terjadi kecelakaan dalam proyek. Sistem akan dikembangkan dalam platform Android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. *Smartwatch* dipilih karena akan lebih mudah bagi sensor untuk mendeteksi detak jantung maupun tekanan darah bila berada di pergelangan tangan yang mana notabenehnya adalah dekat dengan detak nadi. *Android* dipilih karena jumlah penggunaannya yang sangat banyak dan merupakan salah satu sistem operasi yang terkenal digunakan pada perangkat mobile. Perangkat mobile dianggap lebih praktis dan efisien karena pengguna dapat mengakses informasi kapan saja dan dimana saja dengan mudah melalui *smartphone* yang berukuran lebih kecil dari PC atau laptop.

Terwujudnya gagasan ini nantinya akan memberikan banyak manfaat kepada para pekerja karena pekerja dapat dengan mudah mengetahui kondisi kesehatannya juga dapat dengan mudah dalam menerima pertolongan pertama atas deteksi sensor yang ada, dengan adanya kerja sama terhadap instansi terkait seperti rumah sakit maupun perusahaan tempatnya bekerja pun dapat mempermudah penolongan atas terjadinya suatu kecelakaan dalam proyek, juga dapat mencegah terjadinya kecelakaan karena perusahaan akan dapat dengan mudah menempatkan pekerja sesuai dengan porsinya masing-masing.

## **BAB 2. GAGASAN**

Menurut Armanda (2006) Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Menurut UU RI Nomor 3 Tahun 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja, kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi berhubungan dengan hubungan kerja, termasuk penyakit yang timbul akibat kerja, demikian pula kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan berangkat dari rumah menuju ke tempat kerja dan pulang ke rumah melalui jalan yang biasa atau wajar dilalui. Suatu kondisi kerja dan keselamatan kerja yang baik merupakan syarat untuk mencapai suatu iklim kerja yang mendukung bagi para pekerjanya terutama di dalam proyek konstruksi. Hal ini perlu mendapat perhatian dikarenakan

lokasi pekerjaan proyek merupakan salah satu lingkungan kerja yang mengandung risiko cukup besar (Ervianto, 2005).

Data dari International Labor Organization (ILO) menunjukkan bahwa tingkat kecelakaan kerja yang fatal di negara berkembang empat kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan kecelakaan kerja pada negara industri. Mayoritas kejadian kecelakaan kerja terdapat pada bidang perikanan, perikanan, pertanian, pertambangan, dan konstruksi (ILO,2006). Menurut data yang diambil oleh Piranti, Purwoto, dan Solechan (2012) terjadi peningkatan angka kecelakaan kerja dari tahun 2009 hingga tahun 2011.

Tabel 2.1 Angka Kecelakaan Kerja Tahun 2009 - 2011

Tahun	Angka kecelakaan kerja
2009	96.324
2010	98.711
2011	99.491

Sumber : Piranti, Purwoto, dan Solechan (2012)

Sementara dari situs Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan diperoleh data kasus kecelakaan kerja selama tahun 2015 adalah sebesar 105.182 kasus, di mana tercatat 2.375 merupakan kasus kecelakaan berat (BPJS Ketenagakerjaan, 2016). ILO memperkirakan kerugian akibat kecelakaan kerja mencapai 2-4% dari GNP suatu Negara.

Setiap pekerjaan apapun jenisnya merupakan beban bagi yang melakukan. Akibat beban kerja yang terlalu berat atau kemampuan fisik yang lemah, dapat mengakibatkan seorang pekerja menderita gangguan atau penyakit akibat kerja (Depkes dan Kessos RI, 2000). Pengukuran beban kerja secara tidak langsung dapat dilakukan melalui penghitungan denyut nadi atau denyut jantung (Wahyu Purwanto dan kawan-kawan, 2004).

Detak/denyut jantung adalah debaran yang dikeluarkan oleh jantung dan akibat aliran darah melalui jantung dan denyut jantung manusia normal berkisar antara 60-100 denyut per menit. Pada tabel 2.2 berikut adalah target detak jantung dengan rentang usia antara 20-40 tahun.

Tabel 1.2 Kategori Target Detak Jantung Istirahat Rata-Rata Per Usia

Usia (Tahun)	Jumlah Detak Jantung Per Menit			
	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
20 – 29	< 60	60 – 69	70 – 75	>85
30 – 39	< 64	65 – 71	72 – 87	>87
40 – 49	< 66	66 – 73	74 – 89	>89
> 50	< 68	68 – 75	79 – 91	>91

Tekanan darah adalah tekanan yang dihasilkan oleh darah terhadap pembuluh darah. Klasifikasi tekanan darah merupakan bentuk penggolongan tekanan darah seseorang menggunakan bahasa Kedokteran seperti pada tabel 2.2, hubungan antara tekanan darah dan detak jantung pada kondisi normal/sehat adalah tekanan darah ideal dan detak jantung dalam istirahat rendah. Pada alat yang dirancang pengukuran tekanan darah dan detak jantung melalui pergelangan tangan yang ditempelkan alat pompa otomatis yang sudah teruji.

Tabel 2.2 Definisi dan Klasifikasi Tekanan Darah dari JNC-VII 2003

Klasifikasi Tensi	Sistolik (MmHg)	Diastolik (MmHg)
Optimal	$\leq 120$	$\leq 80$
Normal	121 – 129	80 – 90
Normal Tinggi	130 – 139	85 – 89
Hipertensi Tingkat 1	140 – 149	90 – 99
Hipertensi Tingkat 2	160 – 179	100 – 109
Hipertensi Tingkat 3	$\geq 180$	$\geq 110$
Hipertensi Sistol Terisolasi	$\geq 140$	< 90

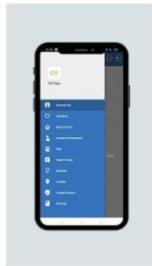
Oleh karena itu, perlu adanya gagasan mengenai sistem pemantau kesehatan pekerja konstruksi yaitu berupa sistem pemantau kesehatan yang nantinya akan dideteksi oleh sensor yang ada dalam *smartwatch* yang berikutnya akan disambungkan ke *smartphone* pengguna lalu akan dihubungkan oleh nomor-nomor penting seperti keluarga maupun instansi rumah sakit, yang mana kami beri nama “CST (*Construction Safety Technology*)”. Dinamakan demikian karena aplikasi ini akan memantau keselamatan juga kesehatan para pekerja di bidang

konstruksi. Dengan adanya sistem ini maka diharapkan dapat membantu pekerja untuk lebih memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerjanya. Berikut merupakan tampilan awal dari aplikasi kami yang terdapat pada gambar 2.1.



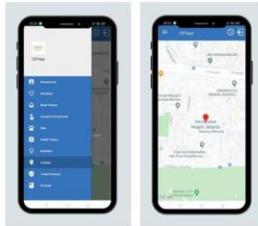
Gambar 2.1 Tampilan Awal

Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java dengan Android Studio sebagai IDE (*Integrated Development Environment*) atau text editor untuk source code. API (*Application Programming Interface*) akan digunakan untuk menghubungkan database yang ada di server (MySQL) dengan database lokal Android (SQLite). API yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP. Tampilan utama sistem menampilkan beberapa tombol navigasi utama. Setelah itu terdapat tampilan dari menu yang bisa terlihat dari gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pilihan Menu

Tampilan menu sistem menampilkan beberapa tombol navigasi utama. Seperti *personal info*, *heartbeat*, *blood tension*, *connect to smartwatch*, *step*, *healty tracker*, *reminder*, *location*, *trusted contacts*, dan *K3 guides*. Menu *personal info* berisikan data diri pengguna. Menu *heartbeat* berisikan rekam jejak detak jantung pengguna, menu *connect to smartwatch* berguna untuk menyambungkan smartwatch pengguna ke smartphone. Menu *step* berguna untuk menuliskan langkah kaki pengguna. Menu *healty tracker* berguna untuk menuliskan riwayat kesehatan pengguna. Menu *location* berguna untuk memberi tahu lokasi pengguna ke *trusted contacts*. Dan menu *K3 guide* berguna untuk memberikan info penanganan atau pertolongan pertama apabila terjadi kecelakaan di tempat kerja. Tampilan menu lokasi bisa dilihat pada gambar 2.3. dan untuk tampilan menu *K3 guide* bisa dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.3 Tampilan Menu Lokasi



Gambar 2.4 Tampilan Menu K3 Guide

Berikut tampilan pada smartwatch yang dihubungkan ke smartphone pengguna CSTapp bisa dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Tampilan pada Smartwatch

Dalam mengimplementasikan hal tersebut diharapkan adanya kontribusi terhadap pihak-pihak terkait, adapun pihak-pihak yang berperan mengimplementasikan gagasan tersebut antara lain :

1. Instansi perusahaan tempat pekerja konstruksi bekerja, untuk bekerja sama dalam mencegah maupun mengurangi angka kecelakaan dalam pekerjaan konstruksi.
2. Rumah Sakit, diharapkan adanya kerja sama yang baik dengan pihak Rumah Sakit agar mempercepat penanganan maupun pertolongan pertama bagi yang mengalami kecelakaan dalam pekerjaan konstruksi.
3. Pemerintah, diharapkan dengan adanya kerja sama yang baik dengan pemerintah, aplikasi ini dapat berjalan dengan baik dan mengeluarkan hak paten atas aplikasi ini juga dapat menjadi pengamat atas pencegahan kecelakaan di bidang konstruksi.
4. Pekerja, sebagai konsumen atau pengguna aplikasi yang nantinya akan mampu menjalankan aplikasi. Agar tujuan dari pembuatan aplikasi ini di mana untuk membantu mengurangi bahkan mencegah adanya kecelakaan dalam bidang konstruksi dapat terealisasi dengan baik.

Adapun langkah strategis yang akan dilakukan untuk merealisasikan gagasan ini, antara lain :

- Tahap 1 : Melakukan studi lapangan guna mencari informasi terkait data yang akan dipakai dalam aplikasi mencakup perusahaan yang akan terlibat.

- Tahap 2 : Melakukan permohonan perjanjian kerja sama terhadap pihak rumah sakit sebagai pihak yang akan dikoneksikan atas terjadinya kecelakaan dalam bidang konstruksi.
- Tahap 3 : Mengajukan permohonan perjanjian kerja sama terhadap Pemerintah agar dapat menjadikan hak paten atas aplikasi ini, juga dapat memberikan bantuan lain agar pencegahan kecelakaan di bidang konstruksi dapat berjalan dengan baik.
- Tahap 4 : Melakukan pembuatan aplikasi, lalu akan dilakukan peninjauan internal serta *trial* atau masa percobaan.
- Tahap 5 : Mengadakan kajian ulang jika dibutuhkan dan jika sudah, maka akan dilakukan fiksasi aplikasi dan pemasaran sampai dapat digunakan oleh pekerja dan perusahaan secara baik dan masif.

### **BAB 3. KESIMPULAN**

Pekerja konstruksi merupakan sumber daya manusia yang menjadi aset bagi perusahaan, di mana keberhasilan perusahaan ditinjau dari besarnya produktivitas kerja yang dihasilkan. Agar memperbesar produktivitas kerja maka perusahaan harus memperhatikan kebutuhan pekerja termasuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Hal tersebut harus diperhatikan karena angka kecelakaan dalam bidang konstruksi cukup tinggi. CSTapp ini dapat terealisasikan dalam jangka waktu kurang lebih 2-3 tahun. Aplikasi CST akan berdampak meningkatkan pengetahuan juga kesadaran terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di proyek konstruksi dan dengan hadirnya Aplikasi CST ini dapat membantu perusahaan konstruksi maupun pemerintah untuk memperkecil angka kecelakaan di proyek konstruksi dan jika ada pekerja yang mendapat kecelakaan di proyek konstruksi maka akan dapat pertolongan pertama dengan sigap dan cepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arthana, I. R., Pradyana, I. A., & Kurniati, D. P. (2018). SISTEM MONITORING DETAK JANTUNG DAN LOKASI PASIEN. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15 Nomor 1, 124-133. Dipetik 2021
- Christina, W. Y., Djakfar, L., & Thoyib, A. (2012). PENGARUH BUDAYA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) TERHADAP KINERJA PROYEK KONSTRUKSI. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6 Nomor 1. Dipetik 2021
- Dwiana, E., & W. M. (2010). PENGARUH BEBAN KERJA TERHADAP DENYUT NADI TENAGA KERJA DI BAGIAN MEKANIK DI PT. INDO ACIDATAMA. Tbk. KEMIRI, KEBAKKRAMAT, KARANGANYAR. Dipetik 2021
- Hendratno, Y. H., Basjaruddin, N. C., & Darwati, E. (2018). Alat Pendeteksi Status Kesehatan Berbasis Metode Sensor Fushion. 826-833. Dipetik 2021
- Kani, B. R., Mandagi, R. J., Rantung, J. P., & Malingkas, G. Y. (2013). KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PROYEK PT. TRAKINDO UTAMA). *Jurnal Sipil Statik*, 1 Nomor 6, 430-433. Dipetik 2021
- Nining, W., Suyadi, B., & Hartanto, W. (2018). PENGARUH KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN PADA PT. KUTAI TIMBER INDONESIA. *Jurnal Pendidikan Ekonomi : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 12 Nomor 1. doi:10.19184/jpe.v12i1.7593
- Noor, R., Harianto, F., & Susanti, E. (2014). Karakteristik Kecelakaan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Surabaya. *SNTEKPAN II ITATS*. Dipetik 2021
- Novianto, A. E., Sugiyarto, & H. F. S. (2016). ANALISIS PENGARUH KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) TERHADAP KINERJA PEKERJA KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN FLY OVER PALUR. *Matriks Teknik Sipil*. Dipetik 2021
- Rahmawati, N. A., Martono, Sugiharto, Setyono, K. J., & Parhadi. (2019). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KERJA MELALUI PENERAPAN PROGRAM K3 DI LINGKUNGAN KONSTRUKSI. Dipetik 2021
- Syafiq, U. (2018). *Investigasi Kecelakaan Kerja Pada Perusahaan Konstruksi*. Dipetik 2021



**DIFOAS “Drone Information for Occupational Health and Safety”:** Metode Pengawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi dengan Sistem ICT (Information and Communications Technology) untuk Menuju Smart Construction di Era Industri 4.0

**Diusulkan Oleh :**

**Aqil Aliffian**

**4.11.17.0.04**

**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG  
SEMARANG  
TAHUN 2021**

**DIFOAS “Drone Information for Occupational Health and Safety”: Metode Pengawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi dengan Sistem ICT (Information and Communications Technology) untuk Menuju Smart Construction di Era Industri 4.0**

Aqil Alifian<sup>1</sup>

Program Studi Perawatan dan Perbaikan Gedung, Politeknik Negeri Semarang.

**ABSTRAK**

*Transformasi Teknologi Informatika mendorong para pelaku industri dalam menciptakan kecerdasan buatan guna kemajuan teknologi, dan salah satunya melalui digitalisasi suatu pekerjaan. Kecelakaan pada masa konstruksi sering terjadi belakangan ini, hal ini dikarenakan tidak sadarnya pekerja akan bahaya kecelakaan dalam bekerja dan gagalnya konstruksi dari lengahnya pengawasan. Solusi sekarang ini yaitu dengan banyaknya pelatihan ahli K3 konstruksi di Indonesia, tetapi kelemahannya peserta pelatihan hanya dibekali dengan teori dan minim praktek sehingga sertifikat keahliannya pun dipertanyakan. Dari permasalahan tersebut saya mempunyai solusi teknologi manajemen konstruksi dengan penggabungan tenaga manusia dan IT yaitu dengan penggunaan drone sebagai pengawas lapangan yang disertai dengan sensor yang dapat mengukur fisik konstruksi untuk perhitungan progres dan dapat mengabsen jumlah pekerja di lapangan. Metode yang digunakan dalam penulisan ini merupakan metode studi pustaka dan analisis lapangan. Semua sistem ini terintegrasi oleh internet dari penggabungan IT dan manusia, sehingga akan meminimalisir kelengahan petugas K3 dalam memantau pekerjaan di lapangan. Dengan pemanfaatan drone dan sistem ICT ini mendorong pelaku konstruksi untuk berfikir maju guna bersaing di era industri 4.0 dan menjadi promotor smart construction di masa depan.*

**Kata Kunci:** Drone, ICT, K3, Manajemen Konstruksi

**ABSTRACT**

*Information Technology Transformation encourages industry players to create artificial intelligence for technological advancement, and one of them is through digitizing a job. Accidents during the construction period have often occurred recently, this is because workers are not aware of the dangers of accidents at work and construction failures from careless supervision. The current solution is that there is a lot of training for construction K3 experts in Indonesia, but the weakness of the training participants is that they are only equipped with theory and minimal practice so that the certificate of expertise is questionable. From these problems, I have a construction management technology solution by combining human and IT, namely by using drones as field supervisors accompanied by sensors that can measure the physical construction for progress and can attend the number of workers in the field. The method used in this writing is a method of literature study and field analysis. All of these systems are integrated by the internet from the combination of IT and humans, so that it will minimize the negligence of K3 officers in monitoring work in the field. With the use of drones and ICT systems, it encourages construction actors to think forward in order to compete in the industrial era 4.0 and become promoters of smart construction in the future.*

**Keywords:** Drone, ICT, K3, Construction Management

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan salah satu aspek perlindungan tenaga kerja yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003. Aspek Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) diatur dimasing-masing bidang dan salah satunya di dunia konstruksi dengan adanya peraturan – peraturan K3 Konstruksi di Indonesia seperti Keputusan Bersama Menteri Tenaga Kerja dan Menteri Pekerjaan Umum KEP.174\_MEN\_1986 No.104\_KPTS\_1986 Tentang K3 di Tempat Kegiatan Konstruksi, Permenakertrans No. 1 Tahun 1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan lainnya. Hal ini diatur untuk menerapkan norma-norma keselamatan dan kesehatan kerja sehingga meminimalisir atau tidak adanya kecelakaan kerja. Percepatan pembangunan infrastruktur yang dilakukan pemerintah, menelan banyak korban kecelakaan. Kementerian Ketenagakerjaan tengah menggenjot optimalisasi pelaksanaan dan pengawasan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) terhadap proyek infrastruktur di Tanah Air. Menteri Tenaga Kerja (Menaker) Hanif Dhakiri menjelaskan, berdasarkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, sepanjang tahun 2017, tercatat 1.877 klaim atau setara dengan nilai Rp 41,2 miliar. Banyaknya kecelakaan kerja itu terjadi lantaran beberapa faktor. Di antaranya, kurang disiplinnya tenaga kerja dalam mematuhi (K3). Selain itu, ia menilai pengawasan K3 di internal tempat kerja juga masih lemah.

Dari permasalahan tersebut maka dari itu kami membuat inovasi pengawasan K3 dalam suatu proyek dan sistem manajemen konstruksi dengan penggabungan tenaga manusia dan IT yaitu dengan penggunaan drone sebagai pengawas lapangan yang disertai dengan sensor yang dapat mengukur fisik konstruksi untuk perhitungan progres dan dapat mengabsen jumlah pekerja dilapangan. Selain itu drone berfungsi sebagai pengambil gambar secara langsung yang terintegrasi dalam layar LCD monitor (ruang monitor), sehingga keteledoran pekerja atau tidak patuhnya pekerja terhadap K3 langsung diketahui oleh petugas pemantau monitor dan langsung di infokan langsung baik ke petugas lapangan ataupun di speaker lapangan yang sudah di pasang di titik-titik area kerja. Semua

sistem ini terintegrasi oleh internet dari penggabungan IT dan manusia, sehingga akan meminimalisir kelengahan petugas K3 dalam memantau pekerjaan di lapangan. Dengan pemanfaatan drone dan sistem ICT ini mendorong pelaku konstruksi untuk berfikir maju guna bersaing di era industri 4.0 dan menjadi promotor *smart construction* di masa depan.

#### **Rumusan Masalah**

Dari latar belakang tersebut kami menarik rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana konsep dari DIFOAS (Drone Information for Occupational Health and Safety)
2. Bagaimana cara kerja dari DIFOAS di bidang konstruksi
3. Analisa keuntungan bagi pengguna dan perbandingan operasional untuk produktivitas pengawasan di proyek konstruksi.

#### **Tujuan**

Tujuan dari karya tulis ini yaitu :

1. Mengoptimalkan kemajuan teknologi untuk metode pengawasan di proyek pekerjaan konstruksi
2. Mendapatkan sistem pengawasan K3 yang tepat untuk menghindari kecelakaan kerja konstruksi
3. Mendapatkan sistem rancangan IT dari komponen-komponen elektronika dan teknologi sebagai alat pengawasan.

#### **Manfaat**

Manfaat dari karya tulis ini yaitu :

1. Manfaat teoritis
  - a. Memberikan kontribusi ilmu pengetahuan teknologi rekayasa tepat guna yang aplikatif
  - b. Sumber informasi bagi penelitian sejenis pada masa yang akan datang
2. Manfaat praktis
  - a. Bagi mahasiswa

Manfaat praktis penulisan karya tulis ilmiah bagi mahasiswa yaitu dapat mengembangkan daya pikir mahasiswa dan memacu untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa.

b. Bagi Industri

Manfaat praktis penulisan karya tulis ilmiah bagi tenaga kerja industri yaitu sebagai terobosan sistem pengawasan yang dapat menghindari kecelakaan kerja dan memudahkan sistem pengawasan.

c. Bagi pembaca

Manfaat penulisan karya tulis ilmiah bagi pembaca yaitu menjadi sumber referensi dan informasi bagi orang yang membaca karya tulis ini supaya mengetahui dan lebih mendalami ilmu pengetahuan tentang keselamatan dan kesehatan kerja.

d. Bagi pemerintah

Manfaat penulisan karya tulis ilmiah bagi pemerintah yaitu dapat memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan K3 dalam industri dan kemajuan teknologi mendorong masyarakat untuk maju guna mendorong era industri 4.0.

#### **KAJIAN PUSTAKA**

##### **Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga, semula yang dapat menimbulkan korban jiwa dan harta benda (Peraturan Menteri Tenaga Kerja (Permenaker) Nomor: 03/Men/1998). Menurut OHSAS, (18001,1999) (dalam Shariff, 2007), kecelakaan kerja adalah suatu kejadian tiba-tiba yang tidak diinginkan dan mengakibatkan kematian, luka-luka, kerusakan harta benda atau kerugian waktu. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan secara sistematis dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu faktor lingkungan kerja, faktor pekerjaan dan faktor manusia (Suradi, 2007). Selain itu, kecelakaan kerja dipengaruhi oleh faktor tingkat penggunaan dan kualitas APD. Hasil penelitian Angkat (2008), didapatkan hasil ketersediaan Alat Pelindung Diri (APD) sangat berpengaruh nyata terhadap kecelakaan kerja.

Lioresidkk (2007), dalam penelitiannya juga menunjukkan bahwa ketersediaan Alat Pelindung Diri (APD) sangat berpengaruh nyata terhadap kecelakaan kerja. Penelitian lain dari Riyadina (2007) menunjukkan bahwa penggunaan APD dan faktor lingkungan fisik berhubungan dengan kejadian kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja terjadi akibat rendahnya kesadaran dan ketidaksiplinan terhadap penggunaan APD pada saat pelaksanaan pekerjaan dan juga lengahnya pengawasan.

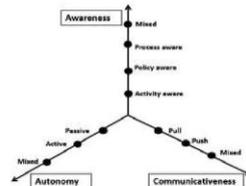
#### ***Information and Communication Technologies (ICT)***

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah Information and Communication Technologies (ICT), adalah payung besar terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi. TIK mencakup dua aspek yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Teknologi informasi meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi. Sedangkan teknologi komunikasi adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke lainnya. Oleh karena itu, teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua buah konsep yang tidak terpisahkan. Jadi Teknologi Informasi dan Komunikasi mengandung pengertian luas yaitu segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, pemindahan informasi antar media.

#### ***Smart Construction Object (SCO)***

Mengembangkan Smart Construction Object (SCO) adalah langkah menuju kecerdasan dimana dalam konteks ini SCO didefinisikan dari sumber daya konstruksi (mis. Mesin, alat, perangkat, bahan, komponen, dan bahkan struktur sementara atau permanen) yang dibuat "Cerdas" dengan menambah dengan penginderaan, pemrosesan dan kemampuan komunikasi sehingga mereka memiliki otonomi kesadaran, dan dapat berinteraksi dengan daerah sekitar untuk memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik. Berdasarkan tinjauan literatur dan keunikan konteks konstruksi, menetapkan bahwa SCO harus

memiliki tiga sifat inti: kesadaran, komunikatif dan otonomif. Seperti yang di tunjukan pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1** Tiga sifat properti SCO

### Industri 4.0

Industri 4.0 adalah industri yang menggabungkan teknologi otomatisasi dengan teknologi *cyber*. Ini merupakan tren otomatisasi dan pertukaran data dalam teknologi manufaktur. Ini termasuk sistem cyber-fisik, *Internet of Things* (IoT), komputasi awan dan komputasi kognitif. Industri 4.0 sebagai lanjutan dari industri 3.0 yang menambahkan instrumen konektivitas untuk memperoleh dan mengolah data, otomatis perangkat jaringan, IoT, big data analytics, komputasi awan dan keamanan cyber merupakan komponen utama dalam industri 4.0.



**Gambar 2.2** Komponen utama industri 4.0

Dibidang konstruksi, Kementerian PUPR mendorong perkembangan teknologi dalam menunjang industri 4.0 dan salah satunya yang sedang berkembang pesat adalah Building Information Modelling (BIM). Kementerian PUPR juga menyiapkan digitalisasi perizinan atau e-submission. Digitalisasi juga akan diterapkan pada proses pengadaan (e-procurement), monitoring dan pengawasan (e-monitoring & e-supervisi), dan pasar digital sektor konstruksi (library data). Hal ini merupakan skala besar yang di gerakan sektor konstruksi

untuk kemajuan konstruksi di dunia, tetapi kendalanya hanya perusahaan besar yang mampu mengembangkan. Sehingga perlu pengecekan yang lebih kecil yang dapat di gunakan di industri skala kecil maupun skala besar yaitu dengan pemanfaatan drone.

### **Drone**

Drone merupakan sebuah kendaraan udara tanpa awak. Bentuk *Drone* menyerupai pesawat terbang atau juga helikopter dalam ukuran kecil yang dapat di operasikan tanpa dikendarai oleh awak atau pilot. Alat canggih ini menggunakan remote control untuk dapat mengontrol *Drone* saat terbang di udara. Di badan pemerintahan drone biasanya digunakan sebagai alat pemetaan menggunakan jalur udara. *Drone* juga dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan agar dapat digunakan untuk membawa atau mengantarkan barang. Fungsi lainnya dari *Drone* tidak hanya itu saja, alat ini juga dimanfaatkan untuk mengambil potret gambar atau video dengan memanfaatkan fasilitas kamera yang diambil dari ketinggian.

## **METODE PENULISAN**

### **Tahapan Penulisan**

Penyusunan karya tulis ini memiliki tahapan-tahapan dalam proses penulisannya yang dilakukan sebagai landasan untuk pengembangan konsep dasar dalam perumusan permasalahan yang diangkat. Tahapan-tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### **1. Tahap perumusan tema dan permasalahan**

Tahapan ini merupakan suatu awal bagi perumusan keseluruhan isi karya tulis. Penentuan tema dan penjabaran masalah-masalah yang diangkat merupakan tujuan dalam tahap ini yang dapat dianalogikan sebagai suatu pijakan pertama bagi keselanjutan proses dalam penyelesaian karya tulis.

#### **2. Tahap pengumpulan landasan teori dan data**

Tahap pengumpulan teori merupakan tahap lanjutan dari penjabaran permasalahan. Tahap ini secara makro memiliki tujuan mencari beberapa teori dan data atau informasi yang memiliki relevansi dengan penjabaran permasalahan dan studi kasus yang diangkat dalam penyusunan karya tulis.

### 3. Tahap analisis

Tahap penganalisaan data dan teori yang digunakan dalam penulisan, dirumuskan dalam tahapan ini. Keduanya akan disintesa dan dihubungkan dengan permasalahan yang diangkat sehingga hubungan keduanya jelas dan dapat ditemukan beberapa alternatif solusinya. Tujuan utama dalam tahap ini adalah mencapai tujuan yang telah dijabarkan dalam tahapan pendahuluan yang dikemukakan pada bagian awal penulisan.

### 4. Tahapan kesimpulan dan rekomendasi

Tahap ini bertujuan untuk menyimpulkan keseluruhan isi penulisan menjadi satu pemahaman yang utuh dan bersifat komprehensif. Berdasarkan kesimpulan yang diambil dari keseluruhan isi penulisan akan ditemukan beberapa alternatif solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi permasalahan yang dibahas.

### **Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penyusunan makalah ini menggunakan beberapa metode-metode yaitu :

#### 1. Tinjauan langsung

Peninjauan langsung di lokasi yang akan dijadikan tempat untuk bangunan. Dengan melakukan pengamatan sekaligus pengukuran langsung di lapangan untuk menentukan bentuk serta hal-hal apa saja yang dibutuhkan dalam proses pembuatan bangunan dan hal-hal apa saja yang sebenarnya dibutuhkan di lokasi.

#### 2. Tinjauan pustaka

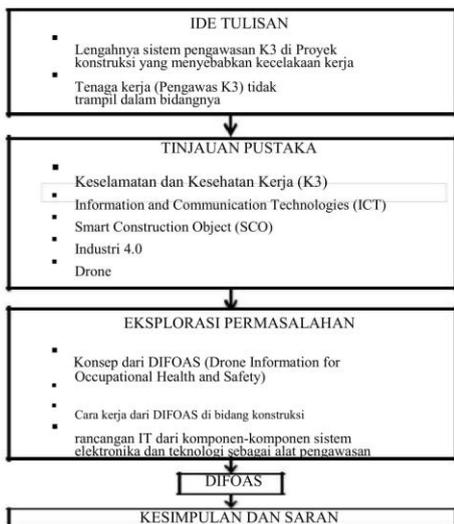
Data-data yang diperoleh diambil dari literatur dari beberapa buku atau jurnal yang memiliki relevansi dengan pembahasan. Pengambilan literatur difokuskan sesuai konsep yang hendak disampaikan dan menganalisa apa saja yang diperlukan, sehingga dapat meminimalisir terjadinya topik diluar pembahasan yang disampaikan.

#### 3. Tinjauan media

Informasi-informasi lain yang diperoleh sebagai input dalam penyusunan makalah ini diperoleh dari internet, media cetak dan media elektronik Informasi yang diperoleh dalam tinjauan ini merupakan tambahan dari teoriteori yang menjadi acuan.

### Kerangka Berpikir

Tulisan ini memiliki kerangka berpikir dalam proses penulisannya yang digunakan untuk mempermudah proses penulisan. Adapun kerangka berpikir dalam tulisan ini akan dijelaskan pada gambar 3.1 berikut ini :



**Gambar 3.1.** Alur Berfikir

### PEMBAHASAN

#### Konsep DIFOAS (Drone Information for Occupational Health and Safety)

Konsep dari DIFOAS (Drone Information for Occupational Health and Safety) ini yaitu dengan penggabungan tenaga manusia dan IT yaitu dengan penggunaan drone sebagai pengawas lapangan yang disertai dengan sensor yang dapat mengukur fisik konstruksi untuk perhitungan progres dan dapat mengabsen

jumlah pekerja dilapangan. Selain itu drone berfungsi sebagai pengambil gambar secara langsung yang terintegrasi dalam layar LCD monitor (ruang monitor), sehingga keteladanan pekerja atau tidak patuhnya pekerja terhadap K3 langsung diketahui oleh petugas pemantau monitor dan langsung di infokan langsung baik ke petugas lapangan ataupun di speaker lapangan yang sudah di pasang di titik-titik area kerja. Semua sistem ini terintegrasi oleh internet dari penggabungan IT dan manusia, sehingga akan meminimalisir kelengahan petugas K3 dalam memantau pekerjaan di lapangan.

#### **Komponen Perangkat DIFOAS**

Perangkat yang diperlukan untuk menunjang fungsi drone untuk pengawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja ini adalah sebagai berikut:

##### *Drone*

Drone yang dipakai adalah DJI Phantom 4Pro. Drone ini merupakan generasi ke-5 dalam keluarga DJI Phantom. Perbedaan nya dibandingkan generasi-generasi sebelumnya adalah kemampuan terbangnya yang lebih baik dari pada versi sebelumnya, dan menawarkan fitur sensor obstacle avoidance. Dengan versi drone yang terbaru ini dilengkapi oleh processor yang lebih kuat, drone ini mampu melakukan object tracking yang memungkinkan drone terbang secara otomatis dengan mengikuti suatu objek. Drone ini di lengkapi oleh kamera DJI X3S yang memiliki kualitas yang setara dengan Sony RX 100 MK V kamera ini mampu menghasilkan video 4K dan foto 20 megapixels, setara juga dengan kamera drone DJI Inspire 2. Perbedaan drone ini dengan DJI Phantom 4 adalah hasil gambar yang lebih tajam dan detil dibandingkan pendahulunya.



**Gambar 4.1.** Drone DJI Phantom 4

Detail dari spesifikasi teknis drone ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu Terbang Dengan Radius 300 m – 1 Km
2. Digital HD Video Transmission

3. Improved DJI X3S 4K Camera.
4. Lebih Tajam daripada DJI Phantom 4
5. Mampu merekam 1080p 120 FPS
6. 20 Megapixel
7. Cocok untuk area sempit dan membutuhkan mobilitas
8. 3-axis stabilized gimbal.
9. terbang hingga 21 menit di udara
10. Object Tracking
11. Terbang hingga kecepatan 70 Km/h

#### *Kamera dan Gimbal*

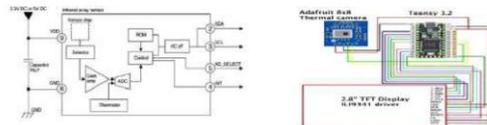
Kamera yang di pakai DIFOAS adalah type DJI X4S yang merupakan kamera rilisan DJI yang menggunakan sensor CMOS Sony EXMOR 1/2.3-inch, dimana memiliki sensor yang sama dengan Sony RX100 MK V. Kamera ini mampu mengambil video hingga resolusi 4K 60FPS, dan mengambil foto beresolusi 20 megapixel dengan format JPEG dan DNG Raw. Selain itu kamera ini mampu mengambil gambar 1080p 120 FPS. Kamera DJI Phantom 4 lebih tajam daripada DJI Phantom 4 karena adanya perubahan pada elemen lensa dan sensor. Selain teknologi kamera yang canggih dan tajam, DJI Phantom 4 PRO ini juga di lengkapi dengan sistem stabilasi 3-axis, yang akan menjamin Footage yang lurus tanpa guncangan.



**Gambar 4.2.** Kamera DJI X4S

#### *Human Located Safesen*

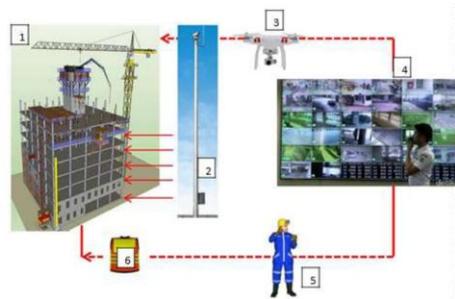
Pada dasarnya alat ini mempunyai fungsi seperti GPS tetapi sebagai pembedanya terdapat kamera yang dapat merekam kegiatan pekerja sehingga semua kegiatan pekerja dapat dipantau melalui alat *human located safesen* yang telah dihubungkan dengan PC. Adapun konsep dan desain alat tersebut sebagai berikut :



**Gambar 4.3** Skematik sensor infrared dan alur kerja *Human Located Safesen*

#### Sistem Kerja DIFOAS

Sistem kerja DIFOAS dibagi menjadi dua yaitu sistem pengawasan terhadap K3 pekerja dan sistem pendataan konstruksi :



**Gambar 4.4** Sistem Kerja DIFOAS

Keterangan :

1. Area Proyek
2. CCTV + Speaker Portable yang bisa berpindah-pindah mengikuti progres proyek
3. Drone
4. Ruang Pantauan
5. Petugas K3 di setiap section
6. Rompi pekerja dengan kode untuk absensi

Kondisi sekarang ini sistem pengawasan K3 di pekerjaan konstruksi yaitu dengan tenaga manusia yang telah tersertifikasi. Dengan DIFOAS ini menggabungkan dengan sistem ICT untuk menghindari kecelakaan kerja akibat

kelengkapan petugas pengawas. Area satu adalah area proyek dimana di tempatkan petugas K3 yang dibekali dengan alat komunikasi berbasis *wireless earphone* yang terintegrasi kepada petugas K3 yang ada dikantor pengawasan monitor (4). Petugas K3 di ruang 4 memonitor area proyek dengan kamera CCTV per section dan drone yang di oprasionalkan sehari 3 kali pada waktu pekerjaan konstan atau setiap pekerjaan utama seperti pengecoran / lembur. CCTV di sertai speaker yang dapat menjangkau semua proyek. Speaker ini berfungsi menangkap suara dari petugas di area (4) apabila ada pelanggaran di area proyek oleh pekerja konstruksi sehingga akan ada teguran dari speaker. Instruksi ini juga akan terinstruksi di wireless petugas K3 yang ada dilapangan. Apabila pekerja tidak mengindahkan teguran petugas lapangan akan menegur langsung. Hal ini akan memudahkan dan menjaga kecelakaan kerja yang ada dilapangan akibat besarnya luas proyek dan minimnya pengawasan.

#### Analisa Hasil

Dari sistem diatas penulis menganalisa data apa saja yang dapat di ambil melalui sistem tersebut dan hasilnya sebagai berikut :

No	Pengawasan	Dampak Resiko
1	Absensi Pekerja	Bolos atau tidak kerja dalam jam kerja
2	Kelengkapan Alat Pelindung Diri	Kecelakaan pekerja
3	Alat Bantu (Scaffolding dll)	Layak atau tidak
4	Pengangkutan Material	Terjatuh atau mengganggu pekerja
5	Proses Konstruksi	Sesuai metode atau tidak yang dapat mencelakai pekerja
6	Progres fisik konstruksi	Percepatan perhitungan
7	Pendataan dokumentasi dan laporan	Cepat dan efisien

**Tabel 4.1** Analisa Pekerjaan dengan DIFOAS  
(Sumber : Skripsi ASB Nugroho, UAJY)

Selain itu dengan ini petugas K3 juga akan mempermudah menghitung progres. Dengan sistem ini yang di hasilkan data pengawasan dengan drone 13menit, 12 detik dan dengan manual 1jam, 35menit, 12 detik sedangkan perhitungan progres 29,33 detik / 65 meter dengan data sebagai berikut :

No	Pekerjaan	Drone		Manual	
		Waktu (s)	Jarak (m)	Waktu (s)	Jarak (m)
1	Pekerjaan Perancah	29,33	58,33	238,43	106,43
2	Pekerjaan Bekisting	31,6	66,5	260	110,83
3	Pekerjaan Pemesian	34,33	70	224,5	106,25
4	Pekerjaan Pengecoran	39,4	77	226,43	106,43

**Tabel 4.2** Analisa Perhitungan Pengawasan dengan DIFOAS

(Sumber : Skripsi ASB Nugroho, UAJY)

## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari karya tulis ini yaitu :

1. DIFOAS adalah konsep sistem pengawasan pekerjaan proyek terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang menggabungkan ICT dan manusia.
2. DIFOAS mempunyai sistem kerja yang mudah sehingga dapat dikerjakan di semua proyek
3. DIFOAS dapat meminimalisir waktu pengerjaan pengawasan dan mampu merekam secara detail setiap saat.

### 5.2 Saran

Adapun saran dari karya tulis ini yaitu :

1. Penelitian secara mendalam sangat diperlukan untuk merealisasikan serta mengembangkan gagasan DIFOAS ini agar tercipta produk yang dapat meminimalisir kecelakaan kerja.
2. Perlunya dukungan positif dari berbagai pihak untuk mengembangkan gagasan DIFOAS.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASB Nugroho. (2016). *Skripsi Kajian Pemanfaatan drone untuk pengawasan konstruksi. E journal UAJY*
- B, A, W, Sepang. (2013). "Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja ( K3) pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado".
- Jurnal Sipil Statik Vo. 1 No. 4. Maret (2013) ISSN : 23376732, Universitas Sam Ratulangi, Manado. (Artikel Jurnal), 282-288
- Ervianto, W., (2006), *Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- ILO. (1989). "Pencegahan Kecelakaan". Jakarta: PT. Pustaka Binaman Prestindo.
- Tobias, N., and Carl, W., (2006), *Human Factors Challenges in Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)*, School of Aviation, Lund University.
- Wieke, Y.C., Ludfi, Dj., Armanu, Th., (1978), *Pengaruh Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi*, Jurnal Rekayasa Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, Vol.6 No.1, Malang.

**PENGARUH KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
TERHADAP KINERJA KARYAWAN KONSTRUKSI  
BANGUNAN**



**Disusun oleh :**

**Nur Afifah Widya Ningrum - 1506519003**

**Rizki Amalia Ruswandini - 1506519005**

**Putri Chairunnisa Chaerani - 1506519054**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2020.**

## **Latar Belakang**

Sumber daya manusia merupakan salah satu faktor penting dari suatu perusahaan dan memiliki peranan sebagai aset utama dalam organisasi atau perusahaan yang perlu mendapatkan perhatian serius dan perlu dikelola dengan baik. Keselamatan dan Kesehatan Kerja berkaitan dengan alat kerja, pekerja, bahan dan proses pengolahannya. Perilaku kinerja karyawan akan menentukan keselamatan Kesehatan Kerja dari resiko dan cedera kecelakaan kerja.

Perlindungan dan pemenuhan hak Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah salah satu bentuk pemeliharaan di dalam perusahaan untuk menjaga dan melindungi karyawan di ruang lingkup kerja. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan meningkatnya risiko kecelakaan di lingkungan kerja (Departemen Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, 2010).

Berdasarkan data Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek), angka kecelakaan kerja di Indonesia yang tercatat pada tahun 2009 mencapai 96.314 kasus, dengan kasus paling banyak terjadi di dalam lokasi/lingkungan kerja. Tepatnya sebanyak 65.568 kasus dari 96.314 kasus, atau sebesar 68,07 %. Kinerja merupakan hal yg penting bagi sebuah perusahaan karna menyangkut kualitas, kuantitas, dan produktivitas kerja. Kinerja yg baik merupakan langkah untuk tercapainya tujuan perusahaan, sehingga perlu meningkatkan kinerja karyawan. Seperti yang dikemukakan oleh Rivai (2004:309) bahwa, "Kinerja merupakan perilaku nyata yang ditampilkan setiap orang sebagai prestasi kerja yang dihasilkan oleh karyawan sesuai dengan perannya dalam perusahaan".

## **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan adalah bagaimana penerapan sistem dan mekanisme pengelolaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada pelaksanaan proyek konstruksi.

### **Tujuan Penelitian**

Dari rumusan permasalahan, maka makalah ini disusun dengan tujuan :

1. Agar setiap pekerja mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial dan psikologis.
2. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya selektif mungkin.
3. Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pekerja.
4. Agar meningkatkan kegairahan, keserasian kerja, dan partisipasi kerja.
5. Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atau kondisi kerja.
6. Agar setiap pekerja merasa aman dan terlindungi dalam bekerja.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dalam makalah ini adalah :

1. Melatih berpikir tertib dan teratur karena menulis ilmiah harus mengikuti tata cara penulisan yang sudah ditentukan prosedur tertentu, metode dan teknik, aturan, disajikan teratur, runtun dan tertib.
2. Menumbuhkan etos ilmiah dikalangan mahasiswa sehingga tidak hanya menjadi konsumen ilmu pengetahuan, tetapi juga mampu menjadi penghasil (produsen) pemikiran dan karya tulis dalam bidang ilmu pengetahuan K3 terutama setelah penyelesaian studynya.
3. Mengembangkan wawasan mahasiswa dalam mengetahui dan memahami K3 mencakup pengetahuan dan oerilaku individu sebagai usaha mencegah meningkatnya angka kecelakaan kerja dan usaha peningkatan program K3

## **Tinjauan Pustaka**

### **1. Pengertian Keselamatan Kerja**

Pengertian Keselamatan kerja merupakan suatu bidang yang berhubungan dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di sebuah institusi atau lokasi proyek. Tujuan dari Kesehatan dan keselamatan kerja yaitu untuk memelihara kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja.

Keselamatan kerja juga bertujuan agar para tenaga kerja merasa aman dan dapat melakukan pekerjaannya agar meningkatkan hasil kerja serta produktivitas kerja. Dengan demikian, para tenaga kerja harus memperoleh jaminan perlindungan keselamatan dan kesehatannya di dalam setiap pelaksanaan pekerjaannya sehari-hari.

Sedangkan syarat dalam keselamatan dan kesehatan kerja sesuai dengan peraturan perundang - undangan No. 1 tahun 1970 Pasal 3 sebagai berikut:

- a) Mencegah dan mengurangi kecelakaan
- b) Mencegah, mengurangi, dan memadamkan kebakaran
- c) Memberi kesempatan atau jalan penyelamatan diri pada waktu kebakaran atau kejadian - kejadian lain yang membahayakan
- d) Memberi pertolongan pada kecelakaan
- e) Memberi alat pelindung diri pada para pekerja
- f) Mencegah dan mengendalikan timbulnya atau menyebar luasnya suhu, kelembapan, debu, kotoran, asap, uap, gas, aliran udara, cuaca, sinar radiasi, kebisingan dan getaran.
- g) Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik fisik maupun psikis, peracunan, infeksi dan penularan
- h) Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai
- i) Menyelenggarakan suhu dan kelembapan udara yang baik
- j) Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup
- k) Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban
- l) Menerapkan ergonomi di tempat kerja
- m) Mengamankan dan mengamankan pengangkutan orang dan barang
- n) Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan

- o) Mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar muat, perlakuan dan penyimpanan barang
- p) Mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya
- q) Menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang bahaya kecelakaannya menjadi bertambah tinggi

## 2. Kesehatan Kerja

UU No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (UU Kesehatan) memandang upaya kesehatan kerja sangat penting untuk melindungi pekerja agar hidup sehat dan terbebas dari gangguan atau penyakit kesehatan, serta pengaruh buruk yang diakibatkan oleh pekerjaan itu sendiri. Oleh karena itu kesehatan kerja diatur dalam bab tersendiri, yaitu Bab XII yang terdiri dari Pasal 164 sampai dengan Pasal 166. Upaya kesehatan kerja meliputi pekerja di sektor formal, yaitu pekerja yang bekerja dalam hubungan kerja dan informal, yaitu pekerja yang bekerja di luar hubungan kerja. Upaya kesehatan kerja dimaksud berlaku bagi setiap orang selain pekerja yang berada di lingkungan tempat kerja. Upaya kesehatan kerja sebagaimana tersebut di atas berlaku juga bagi kesehatan pada lingkungan Tentara Nasional Indonesia, baik darat, laut, maupun udara, serta Kepolisian Negara Republik Indonesia. Pemerintah menetapkan standar kesehatan kerja yang berlaku bagi upaya kesehatan.

## 3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Secara keilmuan K3 diartikan sebagai ilmu dan penerapannya secara teknis dan teknologis untuk melakukan pencegahan terhadap munculnya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dari setiap pekerjaan yang dilakukan. Sedangkan dari sudut ilmu hukum, K3 didefinisikan sebagai salah satu upaya perlindungan agar setiap tenaga kerja dan orang lain memasuki tempat kerja senantiasa dalam keadaan yang sehat dan selamat serta sumber-sumber proses produksi dapat dijalankan secara aman, efisien dan produktif (Tarwaka, 2014).

## **Pembahasan**

### 1. Pengertian K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Dibagi menjadi 2 pengertian, yaitu:

- Secara Filosofis

Merupakan suatu pemikiran atau upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani, tenaga kerja pada khususnya dan masyarakat pada umumnya terhadap hasil karya dan budayanya menuju masyarakat adil dan makmur.

- Secara Keilmuan

Merupakan ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

### 2. Tujuan K3

- Melindungi kesehatan, keamanan dan keselamatan dari tenaga kerja
- Meningkatkan efisiensi kerja
- Mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

### 3. Sasaran K3

- Menjamin keselamatan pekerja
- Menjamin keamanan alat yang digunakan
- Menjamin proses produksi yang aman dan lancar

### 4. Norma-Norma yang Harus Dipahami dalam K3

- Aturan yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja
- Diterapkan untuk melindungi tenaga kerja
- Resiko kecelakaan dan penyakit kerja

Tujuan norma-norma yaitu agar terjadi keseimbangan dari pihak perusahaan dapat menjamin keselamatan pekerja.

Dasar hukum k3 :

- UU No.1 tahun 1970
- UU No.21 tahun 2003

- UU No.13 tahun 2003
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI No. PER-5/MEN/1996

5. Hambatan dari Penerapan K3

a) Hambatan dari sisi pekerja/ masyarakat :

- Tuntutan pekerja masih pada kebutuhan dasar.
- Banyak pekerja tidak menuntut jaminan K3 karena SDM yang masih rendah.

b) Hambatan dari sisi perusahaan:

Perusahaan yang biasanya lebih menekankan biaya produksi atau operasional dan meningkatkan efisiensi pekerja untuk menghasilkan keuntungan yang sebesar-besarnya sehingga lupa akan pentingnya K3.

6. Jenis-Jenis Bahaya dalam K3 konstruksi :

Dibagi menjadi 5, yaitu:

➤ Faktor Bahaya Biologi

- Jamur.
- Virus.
- Bakteri.
- Tanaman.
- Binatang.

➤ Faktor Bahaya Kimia

- Bahan/Material/Cairan/Gas/Debu/Uap Berbahaya.
- Beracun.
- Reaktif.Radioaktif.
- Mudah Meledak.
- Mudah Terbakar/Menyala.
- Iritan.
- Korosif.

➤ Faktor Bahaya Fisik/Mekanik

- Ketinggian.
- Konstruksi (Infrastruktur).
- Mesin/Alat/Kendaraan/Alat Berat.

- Ruang Terbatas (Terkurung).
  - Tekanan.
  - Kebisingan.
  - Suhu.
  - Cahaya.
  - Listrik.
  - Getaran.
  - Radiasi.
- Faktor Bahaya Biomekanik
- Gerakan Berulang.
  - Postur/Posisi Kerja.
  - Pengangkutan Manual.
  - Desain tempat kerja/alat/mesin.
- Faktor Bahaya Sosial-Psikologis
- Stress.
  - Kekerasan.
  - Pelecehan.
  - Pengucilan.
  - Intimidasi.
  - Emosi Negatif.

#### 7. Peraturan tentang K3 Proyek Konstruksi

Pemerintah mengeluarkan UU 13/2003 tentang Ketenagakerjaan. Undang undang ini mencakup beberapa hal dalam perlindungan pekerja yaitu upah pekerja, kesejahteraan, jaminan sosial tenaga kerja, dan termasuk juga masalah keselamatan dan kesehatan kerja.

Aspek ketenagakerjaan dalam hal K3 pada bidang konstruksi, diatur melalui Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.PER-01/MEN/1980 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan. Peraturan ini mencakup ketentuan-ketentuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja secara umum maupun pada tiap bagian konstruksi bangunan. Di samping itu, besarnya

sanksi untuk pelanggaran terhadap peraturan ini sangat minim yaitu senilai seratus ribu rupiah.

Sebagai tindak lanjut dikeluarkannya Peraturan Menakertrans tersebut, pemerintah menerbitkan Surat Keputusan Bersama Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Tenaga Kerja No.Kep.174/MEN/1986-104/KPTS/1986: Pedoman Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Tempat Kegiatan Konstruksi. Pedoman yang selanjutnya disingkat sebagai "Pedoman K3 Konstruksi" ini merupakan pedoman yang dapat dianggap sebagai standar K3 untuk konstruksi di Indonesia, serta dapat menimbulkan perbedaan pendapat dan perselisihan di antara pihak pelaksana dan pihak pengawas konstruksi.

Sebuah badan khusus di bawah Departemen Tenaga Kerja yang mengeluarkan pedoman K3 termasuk untuk bidang konstruksi, memperbaharui peraturan K3-nya secara berkala (setiap tahun). Peraturan atau pedoman teknis tersebut juga sangat komprehensif dan mendetail. Pedoman yang dibuat dengan tujuan untuk tercapainya keselamatan dan kesehatan kerja, bukan hanya sekedar sebagai aturan, selayaknya secara terus menerus disempurnakan dan mengakomodasi masukan-masukan dari pengalaman pelaku konstruksi di lapangan. Dengan demikian, pelaku konstruksi akan secara sadar mengikuti peraturan untuk tujuan keselamatan dan kesehatan kerjanya sendiri.

#### 8. Jenis Bahaya Konstruksi

##### a. Terbentur

Kecelakaan ini terjadi pada saat seseorang yang tidak diduga ditabrak atau ditampar sesuatu yang bergerak. Contohnya: terkena pukulan palu, ditabrak kendaraan, benda asing material.

##### b. Membentur

Kecelakaan yang selalu timbul akibat pekerja yang bergerak terkena atau bersentuhan dengan beberapa objek. Contohnya: terkena sudut atau bagian yang tajam, menabrak pipa-pipa.

##### c. Terperangkap (caught in, caught on, caught between)

Contoh dari caught in adalah kecelakaan yang akan terjadi bila kaki pekerja tersangkut diantara papan-papan yang patah di lantai. Contoh dari caught on adalah kecelakaan yang timbul bila baju dari pekerja terkena pagar kawat. Sedangkan contoh dari caught between adalah kecelakaan yang terjadi bila lengan atau kaki dari pekerja tersangkut bagian mesin yang bergerak.

d. Jatuh dari ketinggian

Kecelakaan ini banyak terjadi, yaitu jatuh dari tingkat yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah. Contohnya: jatuh dari tangga atau atap.

e. Jatuh dari ketinggian yang sama

Beberapa kecelakaan yang timbul pada tipe ini seringkali berupa tergelincir, tersandung, jatuh dari lantai yang sama tingkatnya.

f. Pekerjaan yang terlalu berat

Kecelakaan ini timbul akibat pekerjaan yang terlalu berat yang dilakukan pekerja seperti mengangkat, menaikkan, menarik benda atau material yang dilakukan diluar batas kemampuan.

g. Terkena aliran listrik

Luka yang ditimbulkan dari kecelakaan ini terjadi akibat sentuhan anggota badan dengan alat atau perlengkapan yang mengandung listrik.

h. Terbakar

Kondisi ini terjadi akibat sebuah bagian dari tubuh mengalami kontak dengan percikan bunga api, atau dengan zat kimia yang panas.

9. Alat Pelindung Diri

Perlengkapan wajib yang digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan resiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiridan orang di sekelilingnya. Adapun bentuk peralatan dari alat pelindung :

a. Safety helmet

Berfungsi sebagai pelindung kepala dari benda-benda yang dapat melukai kepala.

b. Safety belt

Berfungsi sebagai alat pengaman ketika menggunakan alat transportasi.

c. Penutup telinga

- Berfungsi sebagai penutup telinga ketika bekerja di tempat yang bising.
- d. Kaca mata pengaman
- Berfungsi sebagai pengaman mata ketika bekerja dari percikan.
- e. Pelindung wajah
- Berfungsi sebagai pelindung wajah ketika bekerja.
- f. Masker
- Berfungsi sebagai penyaring udara yang dihisap di tempat yang kualitas udaranya kurang bagus.
- g. Safety Shoes
- Berfungsi mengurangi dampak dan menghindarkan terlukanya jari-jari kaki dari hantaman, tusukan atau timpaan benda yang berat dan keras pada saat terjadi kecelakaan kerja.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Dengan adanya sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja para pekerja dapat sedikit terhindar dari kecelakaan dan penyakit kerja.
2. Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang ada dapat dikatakan belum terealisasikan dengan baik.
3. Menghindarkan setiap kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan melakukan tindakan pencegahan dan perbaikan, pengawasan dan inspeksi, untuk memenuhi keselamatan dan kesehatan kerja

### **Saran**

1. Program K3 harus lebih ditingkatkan lagi supaya para pekerja lebih merasa aman dan nyaman.
2. Perusahaan harus lebih lagi mensosialisasikan program K3 untuk meningkatkan dukungan pekerja terhadap program K3 yang nantinya juga meningkatkan komitmen pekerja terhadap perusahaan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, 2013. Modul K3L (Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan) dan Hukum. Balikpapan: Program Studi Teknik Sipil.  
<http://repository.ub.ac.id/9119/1/Agatha%20Finona%20Fatoni.pdf>  
<https://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com/2013/09/pengertian-bahaya-dan-faktor-faktor.html>  
Sekretariat Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan, 2008. Himpunan Peraturan Perundang – Undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I  
<http://haris08.community.undip.ac.id/2012/06/03/k3-konstruksi-bangunan/>  
[http://www.ftsl.itb.ac.id/kk/manajemen\\_dan\\_rekayasa\\_konstruksi/wp-content/uploads/2007/05/makalah-rejini-d-wirahadikusumah.pdf](http://www.ftsl.itb.ac.id/kk/manajemen_dan_rekayasa_konstruksi/wp-content/uploads/2007/05/makalah-rejini-d-wirahadikusumah.pdf)  
[http://repository.maranatha.edu/2328/3/0710161\\_Chapter1.PDF](http://repository.maranatha.edu/2328/3/0710161_Chapter1.PDF)

“ KESELAMATAN KONSTRUKSI “



“ PENGGUNAAN VIRTUAL REALITY DALAM RENCANA  
PEMBANGUNAN DENGAN MENERAPKAN K3 DAN 5M PADA  
MASA PANDEMI ”

DIUSULKAN OLEH :

1. MUHAMAD FITRA HUSEN | 41120010016 / 2020
2. HUSNUL HOTIMAH | 41120010039 / 2020
3. LUCKY DAFFA HANIF | 41120010094 / 2020

UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020/2021

## KESELAMATAN KERJA DENGAN MENGAPLIKASIKAN METODE 5M DAN VR PADA MASA PANDEMI

Husnul Khotimah, Muhamad Fitra Husen, Lucky Daffa Hanif  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana  
Email: [Khotimahh818@gmail.com](mailto:Khotimahh818@gmail.com)

### ABSTRAK

Perkembangan adalah salah satu hal mutlak yang dialami manusia, begitu juga perkembangan konstruksi yang setiap tahunnya terus meningkat dan menjadi acuan yang harus diperhatikan. Kecelakaan kerja pada proyek konstruksi akan merugikan tenaga kerja dan kesehatan juga berimbas pada kinerja tenaga kerja. Oleh karena itu, saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi diwajibkan untuk menerapkan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Dalam situasi pandemi Covid-19 dengan mengedepankan langkah-langkah pencegahan dengan metode 5M seperti inovasi membuat area mencuci tangan portable di setiap lantai dan tentunya K3 dilaksanakan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan, yang merujuk kepada regulasi pemerintah melalui Kementerian Kesehatan RI yang telah menerbitkan keputusan Menteri Kesehatan tentang Panduan Pencegahan dan Pengendalian Covid-19 di Tempat Kerja Perkantoran dan Industri dalam Mendukung Keberlangsungan Usaha pada Situasi Pandemi. Virtual Reality (VR) merupakan teknologi yang menggabungkan objek tiga dimensi (3D) dipadukan dengan pendengaran dan pengelihatan yang menghasilkan efek pengguna seakan sedang berada dalam lingkungan virtual. Penerapan teknologi di bidang konstruksi sangat dibutuhkan guna memudahkan proses, kontrol, dan merancang bangunan. Melalui pelatihan keselamatan dengan Virtual Reality (VR) akan menghadirkan lingkungan pelatihan yang lebih aman untuk para pekerja. Dengan berbagai skenario simulasi yang akan mensimulasikan banyak bahaya apabila mengikuti prosedur keselamatan ataupun tidak, sehingga para pekerja akan tahu kemungkinan terburuk yang terjadi.

**Kata kunci:** Inovasi 5M, Keselamatan Kerja, Inovasi Virtual Reality

## ABSTRACT

*Development is one of the absolute things that humans experience, and construction development, which continues to increase every year and becomes a reference that must be considered. Work accidents on construction projects will be detrimental to workers and health and impact workforce performance. Therefore, it is mandatory to implement a system of occupational safety and health (K3). In the situation of the Covid-19 pandemic by prioritizing preventive measures with the 5M method such as innovations to make portable handwashing areas on each floor and of course, K3 is carried out according to the provisions of laws and regulations, which refer to government regulations through the Indonesian Ministry of Health which has issued a Ministerial Decree. Health regarding Guidelines for Covid-19 Prevention and Control in Office and Industrial Workplaces in Support of Business Continuity in Pandemic Situations. Virtual Reality (VR) is a technology that combines three-dimensional (3D) objects combined with hearing and vision, resulting in the user being in a virtual environment. The application of technology in the construction sector is needed to facilitate the process, control, and design of buildings. Through safety training with Virtual Reality (VR) will provide a safer training environment for workers. With various simulation scenarios that will simulate many dangers if they follow safety procedures or not, workers will know the worst that might happen.*

**Keywords :** *5M Innovation, Work Safety, Virtual Reality Innovation*

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan hal yang harus diutamakan dalam lingkungan dunia perkerjaan. Berbagai macam kecelakaan yang mungkin terjadi di lingkungan dunia konstruksi. Kecelakaan dalam lingkungan dunia kerja bisa dicegah dengan menerapkan peraturan yang telah dibuat oleh perusahaan itu sendiri. Kecelakaan disebabkan oleh banyak hal, di antaranya kurang kesadaran pekerja dalam memperhatikan keselamatan kerja. Tidak hanya keselamatan yang harus diutamakan dalam lingkungan dunia konstruksi, tetapi pekerja juga harus memperhatikan kesehatannya. Pada masa pandemi *Covid-19* ini tentu saja harus lebih diperhatikan lagi kesehatannya dengan meningkatkan imunitas pekerja dengan cara melakukan metode 5M (Mencuci tangan, Memakai masker, Menghindari kerumunan, Menjaga jarak dan Membatasi mobilisasi dan interaksi) dalam hal tersebut setiap perusahaan harus mewajibkan semua pekerjanya melakukan 5M untuk mencegahnya penyebaran *Virus Covid-19*. Karena dengan melakukan cara 5M itu menguntungkan baik bagi pekerja maupun perusahaan itu sendiri. *Virtual Reality* (VR) adalah suatu sistem aplikasi yang sering kita jumpai di sosial media yang mempunyai kelebihan dengan menghadirkan pengalaman bermain game lebih nyata. Jika kita mengaplikasikan dalam dunia konstruksi yang bisa menghadirkan suasana saat konstruksi itu terjadi, kita bisa meminimalisir kendala, kesalahan dan rencana kita kedepannya dalam konstruksi tersebut. Hal ini adalah salah satu alasan penulis menggunakan *Virtual Reality* sebagai pencegahan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi.

## **B. Maksud dan Tujuan**

Dalam penelitian ini ada beberapa tujuan yang ingin dicapai, antara lain sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sikap pekerja terhadap penerapan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
2. Untuk melindungi setiap tenaga kerja yang ada, serta menjamin keselamatan dari setiap pekerja maupun setiap orang yang ada sekitar area pembangunan.
3. Mempermudah para pekerja dalam melaksanakan protokol kesehatan di proyek dengan inovasi yang telah direncanakan seperti penyemprotan disinfektan sebelum masuk proyek dan membuat area cuci tangan *portable* disetiap lantai.
4. Memberikan informasi kepada para tenaga kerja mengenai sistematis keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan sistem *Virtual Reality* (VR).
5. Untuk meminimalisir angka kecelakaan kerja pada proyek.

## BAB II PEMBAHASAN

### A. Metode

Menggunakan *Virtual-Reality* (VR) untuk menerapkan sistem K3 pada konstruksi, VR sendiri adalah aplikasi yang bisa mensimulasikan sebuah tempat maupun ruang, sebagai contoh lingkungan di sekitar kita dapat dibuat di dalam VR sendiri. Apalagi VR dalam pembangunan masih jarang digunakan, tidak halnya seperti di dunia game, dunia desain maupun dunia hiburan. Aplikasi atau teknologi ini sudah marak di gunakan, karena kelebihan VR dapat mensimulasikan hal yang biasa kita bayangkan hanya bisa di layar kaca ataupun dalam teknologi laptop yang berbasis (2D) yang di ubah menjadi berbasis (3D) seperti nyata dan bisa berinteraksi dengan kita di lingkungan. Maka dari itu penulis ingin menjadikan VR, sebagai awalan untuk pembangunan proyek dan salah satu cara yang bisa mengurangi angka kecelakaan. Akibat kesalahan yang tidak perlu terjadi, walaupun teknologi VR masih tergolong mahal dan berkesan eksklusif. Tetapi, semakin berkembangnya zaman dan rasa ingin tahu yang tinggi. Para pengembang *software* telah berinovasi menjadikan VR murah dan mudah dipakai, sesuai dengan kebutuhan permintaan ataupun pasar. Seperti halnya *Head Mounted Display (HMD)* yang bisa menunjukkan kepada penggunanya simulasi berbasis (3D), dalam aplikasi perangkat layar atau HMD ini dapat membuat gambar 3D dipindahkan atau diproyeksikan di lingkungan sekitar kita. Dibutuhkan juga prosesor yang kuat dan berkecepatan tinggi untuk memproses input atau data yang diterima oleh aplikasi perangkat layar tersebut seperti : *Application programming interface ( API )* dengan ini pengguna seolah-olah masuk ke dunia virtual yang menyatu di dunia nyata. Seperti yang banyak kita lihat di dunia virtual game. Selain perangkat layar ada juga berbasis proyeksi, contoh kecilnya adalah proyeksi film dalam (2D), tetapi dengan berkembangnya zaman teknologi. Perkembangan dan hasil dari itu sendiri dapat menghasilkan seluruh pandangan sekeliling kita dapat diproyeksikan, bukan hanya sekadar 1 layar yang kita ketahui. Saat ini VR

telah banyak berkembang di beberapa mancanegara, tetapi penulis berkeinginan lebih dari itu. Jika pada saat ini VR dalam konstruksi masih sekadar pengawasan ataupun yang lainnya, kita akan membuat bangunan konstruksi dengan VR sebagai awalnya. Contohnya, jika seseorang membuat proyek konstruksi untuk *planning* dan pada saat hari eksekusi banyak hal yang tidak terduga, seperti bahan material yang kurang ataupun berlebihan, para pekerja yang tidak profesional membuat pengerjaan lebih membutuhkan waktu lebih lama, dan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) yang sudah di buat tidak sesuai dengan keadaan yang ada. Dengan adanya VR kita bisa dimanjakan dengan kemampuan visual yang berlandaskan (3D) bukan hanya visual yang diberikan, tetapi juga dalam audio, dan *haptic* (gaya). Kategori tampilan visual yang ada, yakni *Display Dekstop*, *Head Mounted Display (HMD)*, *Arm -Mounted Display*, *Single Screen Display*, *Surround Screen Display* dan lain-lain. Jika dalam audio ada *speaker*, *earphone* dan kacamata 3D untuk tampilan stereo. Dalam perencanaan (K3), kami juga menerapkan metode 5M (Mencuci tangan, Menjaga jarak, Memakai masker, Menjauhi kerumunan, Membatasi mobilitas) guna mematuhi protokol kesehatan dengan inovasi yang telah direncanakan seperti penyemprotan disinfektan sebelum masuk proyek dan membuat area cuci tangan *portable* disetiap lantai.

## B. Hasil dan Pembahasan

Dengan menerapkan *Virtual Reality* (VR) dalam penggunaan (K3) dan 5M pada saat situasi pandemi, *Virtual Reality* dapat memangkas biaya pada perusahaan konstruksi, lebih efisien dan meminimalisir kerumunan pada proyek. Namun dengan adanya teknologi *Virtual Reality* kegiatan konstruksi dapat lebih efisien dilakukan, Mensimulasikan dunia virtual dengan teknologi VR dengan mengubah seluruh bangunan menjadi objek 3D sehingga bisa dijelajah setiap sudutnya, tanpa harus repot menjelaskan berbagai hal dan tanpa harus berjalan langsung di dunia nyata. Dengan begitu para pekerja konstruksi bisa merasa lebih puas dari gambar dan video bukan hanya penjelasan lisan. Di Indonesia, kemampuan masyarakat memahami bagaimana penanganan pandemi *Covid-19* dinilai sangat rendah. Konsep keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang merupakan salah satu aspek perlindungan ketenagakerjaan dan merupakan hak dasar dari setiap tenaga kerja sering kali diabaikan oleh perusahaan konstruksi. Alat Pelindung Diri (APD) yang harus digunakan dalam site konstruksi antara lain masker, sarung tangan, pelindung mata, wearpack, safety footwear dan helm proyek. Peraturan-peraturan yang harus dipatuhi ketika pekerja memasuki dan memulai bekerja di site meliputi tiga tahapan yaitu ketika memasuki site proyek, di dalam site proyek, dan meninggalkan site proyek. Ketika memasuki site proyek para pekerja diwajibkan menggunakan antiseptik dan penyemprotan cairan desinfektan yang telah disediakan guna menjalankan metode 5M dan mencegah penularan *Covid-19*.

### **BAB III**

#### **PENUTUP**

##### **A. Kesimpulan**

Dalam *Virtual Reality* (VR) pengerjaan konstruksi ada banyak keuntungan, yaitu mengurangi biaya dalam menyewa tim kesehatan, mengurangi kerumunan pada proyek pembangunan. Dan metode VR dalam dunia konstruksi ini akan berpengaruh kepada para pengawas yang memantau proses pembangunan berlangsung tanpa harus mengunjungi proyek konstruksi dalam waktu lebih singkat dan efisien. Pada penggunaan VR di masa yang akan datang, dunia konstruksi akan mempermudah pekerjaan konstruksi menjadi lebih aman, mengurangi budget dan menghemat waktu. Dan metode 5M ini dimaksudkan sebagai panduan umum bagi Pemilik, Pengguna, Penyelenggara bersama Konsultan, Kontraktor, Subkontraktor, Vendor, Supplier, Fabrikator dan Mandor serta para Pekerja dalam mencegah wabah COVID-19 di proyek konstruksi, protokol ini merupakan bagian dari kebijakan untuk mewujudkan keselamatan konstruksi. Keselamatan konstruksi adalah keselamatan, kesehatan kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan dalam setiap tahapan penyelenggaraan konstruksi (*life cycle of building and infrastructure development*). Protokol ini berlaku di proyek konstruksi yang telah diselenggarakan oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, BUMN, maupun investasi swasta maupun gabungan. Masing-masing pihak pemangku amanah di proyek konstruksi dapat menindaklanjuti implementasi dari protokol ini sesuai dengan kebijakan perusahaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Christina,W, Djakfar, L & Thoyib, A (2012) 'Pengaruh Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (k3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi', *jurnal rekayasa sipil*, vol. 6, no. 1, hh. 83-95.
- Novianto, A, Sugiyarto & Sri, F (2016) 'Analisis Pengaruh Kesehatan dan Keselamatan Kerja (k3) Terhadap Kinerja Pekerja Konstruksi Pada Proyek Pembangunan fly over palur', *e-Jurnal matriks teknik sipil*,hh. 1094-1102.
- Indah, A (2017) 'Evaluasi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Bangunan Gedung Di Kabupaten Cirebon', *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, vol. 19, no. 1,hh 1-8.
- Syafril, R, Hervando, A & Jovan, A (2019) 'Penerapan Sederhana Virtual Reality Dalam Presentasi Arsitektur', *Jurnal Arsitektur nalars*, vol. 19, no. 1,hh 29-40.
- Kani, B, Rantung, M & Malingkas, G (2013) 'Keselamatan Dan kesehatan kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (studi kasus: proyek pt. Trakindo utama)', *Jurnal Sipil Statik*, vol. 1, no. 6,hh 430-433.
- Bahar, Y (2014) 'Aplikasi Teknologi Virtual Realt Bagi Pelestarian bangunan arsitektur', *Jurnal Desain Konstruksi*, vol. 13, no. 2,hh 34-45.
- Itsqin (2019), VR Simulator, Solusi Kerumitan Konstruksi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, dilihat 15 maret 2021, <https://www.its.ac.id/news/2019/03/27/vr-simulator-solusi-kerumitan-konstruksi/>. (Disarikan dari berbagai sumber).
- Sulistiyowati & Rachman, A (2017) 'pemanfaatan teknologi 3d virtual reality pada pembelajaran matematika tingkat sekolah dasar', *Jurnal Ilmiah nero*, vol. 3, no. 1, hh 37-43.
- Pattisinai, A, Widayanti, F, Nusantara, D & Nadiar, F (2020) 'Pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (k3) pada site proyek konstruksi di era pandemi covid-19', *Universitas Negeri Surabaya*, vol. 2, no. 2,hh 84-89.
- Wahyuni, N, Suyadi, B, & Hartono, W (2018) 'Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (k3) terhadap produktivitas kerja karyawan pada PT Kutai Timber Indonesia', *Jurnal Pendidikan Ekonomi* ', Vol. 12 no. 1.



**SMARTYCOS (SMART SAFETY CONTROL ASSISTANT): TEKNOLOGI  
PENGAWASAN PENGOPERASIAN ALAT BERAT BERSISTEM  
INTERNET OF THINGS (IOT)**

**Diusulkan oleh**

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| <b>1. Windita Roselawati</b>    | <b>NIM 3.12.19.3.25</b> |
| <b>2. Luthfi Hanantyo</b>       | <b>NIM 3.12.19.3.16</b> |
| <b>3. Rani Thufaila Yofanda</b> | <b>NIM 3.32.19.2.20</b> |

**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG  
SEMARANG  
2021**

**SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant): Teknologi Pengawasan  
Pengoperasian Alat Berat Bersistem Internet of Things (IoT)**

Windita Roselawati, Luthfi Hanantyo, Rani Thufaila Yofanda  
Politeknik Negeri Semarang

**Abstrak**

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang gencar-gencarnya melakukan pembangunan, terutama pada bidang infrastruktur. Dalam pembangunan infrastruktur tersebut tentunya memiliki resiko kecelakaan kerja yang tinggi. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan (2020), mulai Januari sampai September 2020, terdapat 23 ribu kasus kecelakaan kerja dan satu persennya meninggal dunia. Salah satu penyebab kecelakaan kerja adalah kurangnya pengawasan yang menyebabkan terjadinya human error pada saat pengoperasian alat berat. Hal ini membuat kami menuangkan ide guna mengatasi permasalahan pada kurangnya pengawasan saat pengoperasian alat berat yaitu dengan penggunaan SMARTYCOS (*Smart Safety Control Assistant*). SMARTYCOS merupakan konsep inovasi teknologi yang efektif dan canggih guna membantu dalam pengawasan pengoperasian alat berat. Terdapat beberapa komponen di dalam SMARTYCOS yaitu sensor *GPS*, *vibration sensor*, *buzzer*, dan *Arduino Mega 2560*. Dengan penggunaan komponen-komponen tersebut maka dapat mendeteksi pengoperasian alat berat yang dilakukan tanpa adanya pengawasan konsultan pengawas melalui aplikasi yang terpasang di *smartphone* pengawas. Konsep SMARTYCOS diharapkan dapat berkontribusi dalam mencegah dan meminimalisasi resiko kecelakaan kerja dengan menggunakan teknologi yang canggih.

**Kata Kunci** : SMARTYCOS, Kecelakaan Kerja, *GPS*, *Vibration Sensor*, *Buzzer*

**Abstrack**

*Indonesia is a developing country that is leading intensive development, especially in the infrastructure sector. In this infrastructure development, of course, there is a high risk of occupational accidents. Based on BPJS Ketenagakerjaan 2020 data from January to September 2020, there were 23,000 cases of workplace accidents and one percent died. One of the causes of workplace accidents is the lack of supervision which leads to human error when using heavy equipment. This led us to have an idea to solve the problem of lack of supervision when using heavy equipment, especially using SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant). SMARTYCOS is an efficient and sophisticated technological innovation concept to help supervise the operation of the machine. There are several components in SMARTYCOS, namely GPS sensor, vibration sensor, buzzer and Arduino Mega 2560. With the use of these components, it can detect heavy equipment operations which are performed without supervision. a supervision consultant using an application installed on the supervisor's smartphone. The SMARTYCOS concept should help prevent and minimize the risk of accidents at work by using sophisticated technology.*

**Keyword** : SMARTYCOS, Work accident, *GPS*, *Vibration Sensor*, *Buzzer*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara berkembang yang saat ini sedang mengalami percepatan pembangunan infrastruktur. Hal ini menuntut para pelaku jasa konstruksi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pada proyek-proyek konstruksi yang dikerjakan. Menurut Dipohusodo (1995) Suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Percepatan dalam pembangunan infrastruktur tentunya memiliki resiko kecelakaan kerja yang tinggi. Berdasarkan BPJS Ketenagakerjaan (2020) Data mulai Januari sampai September 2020, terdapat 23 ribu kasus kecelakaan kerja dan satu persennya meninggal dunia. Basuki Hadimuljono dalam Fadhly Fauzi Rachman (2018) mengungkapkan bahwa sesuai dengan hasil evaluasi yang dilakukan Komite Keselamatan Kerja (KKK), insiden kecelakaan konstruksi yang banyak terjadi belakangan ini disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya yaitu kurangnya kedisiplinan dalam operasional prosedur. Selain itu pengawas konstruksi tidak secara ketat melakukan pemantauan pekerja di lapangan, hal itu menjadi masalah dasar yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

Pada zaman modern ini, banyak teknologi canggih yang sedang dikembangkan dimana hal ini sangat membantu manusia dalam berbagai bidang, utamanya dalam bidang informasi, komunikasi, transportasi dan bidang-bidang lainnya.

Dalam upaya menanggulangi dan meminimalisasi terjadinya kecelakaan kerja, khususnya yang disebabkan oleh kecelakaan pada penggunaan alat berat konstruksi. Oleh karena itu kami menciptakan sebuah inovasi berbasis teknologi dalam bidang K3 bernama *SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant)*. *SMARTYCOS* merupakan gabungan teknologi sensor *GPS* dan *vibration sensor modul* yang terhubung dengan aplikasi berbasis internet yang membantu

pengawasan penggunaan alat berat terkait pelaksanaan proyek konstruksi guna meminimalisasi terjadinya kecelakaan konstruksi.

*SMARTYCOS* mengusung konsep: (*Smart*) di dalam pengawasan penggunaan alat berat yang terhubung dengan aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT), dimana hal ini dapat menjadi solusi praktis dalam membantu pengawasan K3 di lapangan, (*Safety*) dengan menggunakan sensor GPS dan *vibration sensor* dilengkapi dengan sirine. Sensor berfungsi untuk mendeteksi keberadaan konsultan pengawas saat alat berat sedang digunakan dan sirine akan berbunyi jika tidak ada konsultan pengawas saat alat berat beroperasi. (*Preventive*) sebagai upaya pencegahan terjadinya kecelakaan konstruksi akibat penggunaan alat berat karena faktor *human error* yang disebabkan oleh tidak adanya pengawasan. Terciptanya *SMARTYCOS* diharapkan dapat berperan dalam percepatan pembangunan infrastruktur dengan mencegah dan meminimalisasi resiko kecelakaan kerja dengan menggunakan teknologi yang canggih.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang muncul dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. bagaimana cara meminimalisasi kecelakaan kerja yang disebabkan karena *human error* pada saat pengoperasian alat berat konstruksi?
2. bagaimana konsep *SMARTYCOS* sebagai inovasi yang membantu dalam pengawasan proyek?
3. bagaimana mekanisme kerja *SMARTYCOS* dalam meminimalisasi kecelakaan kerja?
4. apa keunggulan dan manfaat *SMARTYCOS* dalam pengawasan pengoperasian alat berat?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penulisan dan perancangan konsep *SMARTYCOS* yaitu:

1. dapat meminimalisasi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh *human error* pada saat pengoperasian alat berat konstruksi.

2. mengoptimalkan teknologi guna meminimalisasi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh *human error* pada saat pengoperasian alat berat konstruksi.
3. meneliti dan merancang *SMARTYCOS* guna meminimalisasi kecelakaan kerja akibat *human error* saat pengoperasian alat berat.
4. mengidentifikasi keunggulan dan manfaat *SMARTYCOS* untuk membantu pengawasan dalam pengoperasian alat berat konstruksi di lapangan.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan produk ini adalah:

1. berkurangnya angka kecelakaan kerja karena adanya pengawasan pengoperasian alat berat konstruksi yang cepat dan tepat.
2. terciptanya produk kombinasi teknologi *GPS* dan *vibration sensor* yang terintegrasi internet (*IoT*) sehingga dapat mendeteksi pengoperasian alat berat konstruksi yang dapat dipantau melalui *smartphone*.
3. meningkatkan produktivitas dan sinergi antara konsultan pengawas dan pekerja di lapangan karena pengawasan yang dilakukan dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Kecelakaan Kerja K3

#### 2.1.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Menurut Heinrich (1980) Kecelakaan kerja atau kecelakaan akibat kerja adalah suatu kejadian yang tidak terencana dan tidak terkendali akibat dari suatu tindakan atau reaksi suatu objek, bahan, orang, atau radiasi yang mengakibatkan cedera atau kemungkinan akibat lainnya. Kemudian Tjandra (2008) menjelaskan bahwa kecelakaan kerja adalah suatu kecelakaan yang terjadi pada saat seseorang melakukan pekerjaan. Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak direncanakan yang disebabkan oleh suatu tindakan yang tidak berhati-hati atau suatu keadaan yang tidak aman atau kedua-duanya. Sedangkan menurut Frank E. Bird (1989) kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan, yang dapat mengakibatkan cedera pada manusia atau kerusakan harta.

#### 2.1.2 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja

Dalam pelaksanaan pekerjaan proyek tentunya tidak ada yang menginginkan terjadinya kecelakaan kerja, karena dapat menimbulkan kerugian dan memakan korban. Menurut Anizar (2009) Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja yaitu *unsafe condition* dan *unsafe action*. *Unsafe condition* merupakan kondisi tempat kerja yang tidak aman seperti terlalu gelap, panas dan gangguan-gangguan faktor fisik lingkungan kerja lainnya. Sedangkan *unsafe action* merupakan perilaku dan kebiasaan yang mengarah pada terjadinya kecelakaan kerja seperti tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) dan penggunaan peralatan yang tidak standar. Menurut Bird dan Germain (1985) dalam Teori domino baru dari atau yang lebih dikenal dengan sebutan *The ILCI Loss Causation Model*. Teori ini terdiri dari 5 Domino dimana susunannya sebagai berikut: (1) kurangnya pengawasan manajemen (*lack of control management*), (2) penyebab dasar (*basic cause*), (3) penyebab langsung (*immediate cause*), (4) kecelakaan (*incident*), (5) kerugian (*Loss*).

#### 2.1.4 Akibat dari Kecelakaan Kerja

Kecelakaan dapat menimbulkan 5 jenis kerugian, yaitu: Kerusakan, kekacauan organisasi, keluhan dan kesedihan, kelalaian dan cacat, dan kematian. Heinrich (1959) dalam ILO (1989:11) menjelaskan daftar kerugian terselubung akibat kecelakaan sebagai berikut: (1) kerugian akibat hilangnya waktu karyawan yang luka, (2) kerugian akibat hilangnya waktu karyawan lain yang terhenti bekerja karena rasa ingin tahu, rasa simpati, membantu menolong karyawan yang terluka, (3) kerugian akibat hilangnya waktu bagi para mandor, penyelia atau para pimpinan lainnya karena membantu karyawan yang terluka, menyelidiki penyebab kecelakaan, mengatur agar proses produksi ditempat karyawan yang terluka tetap dapat dilanjutkan oleh karyawan lainnya dengan memilih dan melatih ataupun menerima karyawan baru, (4) kerugian akibat penggunaan waktu dari petugas pemberi pertolongan pertama dan staf departemen rumah sakit, (5) kerugian akibat rusaknya mesin, perkakas, atau peralatan lainnya atau oleh karena tercemarnya bahan-bahan baku, (6) kerugian insidental akibat terganggunya produksi, kegagalan memenuhi pesanan pada waktunya, kehilangan bonus, pembayaran denda ataupun akibat-akibat lain yang serupa, (7) kerugian akibat pelaksanaan sistem kesejahteraan dan masalah bagi karyawan, (8) kerugian akibat keharusan untuk meneruskan pembayaran upah penuh bagi karyawan yang dulu terluka setelah mereka kembali bekerja, walaupun mereka (mungkin belum penuh sepenuhnya) hanya menghasilkan separuh dari kemampuan normal, (9) kerugian akibat hilangnya kesempatan memperoleh laba dari produktivitas karyawan yang luka dan akibat dari mesin yang menganggur, (10) kerugian yang timbul akibat ketegangan ataupun menurunnya moral kerja karena kecelakaan tersebut, (11) kerugian biaya umum (*overhead*) per-karyawan yang luka.

#### 2.2 GPS (*Global Positioning System*)

Menurut Jurnal Informatika Mulawarman (2014) *GPS* adalah teknologi yang berfungsi menentukan posisi di permukaan bumi dengan menggunakan sinyal satelit. Teknologi ini didukung 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Dari beberapa pemakaiannya *GPS* dikategorikan menjadi:

- a Waktu. *GPS receiver* menerima informasi waktu dari jam atom yang mempunyai keakurasian sangat tinggi.
- b Lokasi. *GPS* memberikan informasi lokasi : (1) *Latitude*, (2) *Longitude*, (3) *Altitude*.
- c Kecepatan. Ketika berpindah tempat, *GPS* dapat menunjukkan informasi kecepatan berpindah tersebut.
- d Arah perjalanan. *GPS* dapat menunjukkan arah tujuan. Simpan lokasi. Tempat-tempat yang sudah pernah atau ingin dikunjungi bisa disimpan oleh *GPS receiver*.
- e Komulasi data. *GPS receiver* dapat menyimpan informasi track, seperti total perjalanan yang sudah pernah dilakukan, kecepatan rata-rata, kecepatan paling tinggi, kecepatan paling rendah, waktu/jam sampai tujuan, dan sebagainya.
- f *Tracking*. Membantu untuk memonitoring pergerakan objek. Membantu memetakan posisi tertentu, dan perhitungan jaringan terdekat.



**Gambar 1 GPS (Global Positioning System)**

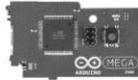
### 2.3 Chips Arduino

Menurut Ilham Efendi (2004) *Chips Arduino* adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *opensource* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai *otak* yang mengendalikan *input*, proses dan *output* sebuah rangkaian elektronik. *Chip Arduino* diprogram melalui *software* arduino ide

yaitu sebuah *software* untuk melakukan penulisan program, *compile* serta upload program ke *board arduino*.

### 2.3.1 *Arduino Mega 2560*

Aji Nuryaman, dkk (2018) mengatakan bahwa *Arduino Mega 2560* adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis *Arduino* dengan menggunakan *chip ATmega2560*. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah *PWM*), 16 pin *analog input*, 4 pin *UART (serial port hardware)*. *Arduino Mega 2560* dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah *port USB*, *power jack*, dan *DC*, *ICSP header* tombol *reset*. *Board* ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang



dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler.

**Gambar 2 *Arduino Mega 2560***

### 2.3.2 *Vibration Sensor*

Menurut *Journal of Electrical Technology*, *vibration sensor* merupakan komponen pendeteksi getaran *SW-420* yang bereaksi terhadap getaran dari berbagai sudut. Pada kondisi statis / tanpa getaran, komponen elektronika ini berfungsi seperti saklar yang berada pada kondisi menutup (*normally closed*) dan bersifat konduktif, sebaliknya pada kondisi terguncang (terpapar getaran) saklar akan membuka / menutup dengan kecepatan pengalihan (*switching frequency*) proporsional dengan kekerapan guncangan. Dengan demikian, tingkat sensitivitas pendeteksian dapat dikalibrasi / diatur cukup dengan memutar potensiometer (*variable resistor*) yang terpasang di modul ini.



**Gambar 3 Sensor Modul Getar**

### 2.3.3 Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *speaker*.



**Gambar 4 Buzzer**

### 2.4 Internet of Things (IoT)

Arafat, M. K. (2016) *Internet of Things* atau sering disebut *IoT* adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Misalnya sebuah rumah cerdas dapat di manage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat *IoT* terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan *server* sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.



**Gambar 5 Internet of Things (IoT)**

### BAB III METODE PENELITIAN

#### 3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan ini. Di tahap ini penulis melakukan pengamatan pada fenomena yang terjadi di dalam proyek konstruksi.

#### 3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah diadakan pendahuluan, permasalahan yang dihadapi dapat diidentifikasi, kemudian ditelusuri penyebab permasalahan. Permasalahan yang diangkat pada topik pembahasan adalah banyaknya kecelakaan kerja karena kurangnya pengawasan pada saat pengoperasian alat berat.

#### Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari informasi-informasi mengenai teori, metode, dan konsep yang relevan dengan permasalahan.

#### Pengolahan Data

Data-data dan informasi yang telah diperoleh akan digunakan pada pengolahan data sehingga dapat diperoleh studi yang akan direncanakan.

#### 3.3 Perancangan Ide

Ide dirancang dari permasalahan pengawas keselamatan dan kesehatan pekerja yang menjadi permasalahan umum di setiap proyek konstruksi. Kecelakaan kerja khususnya akibat pengoperasian alat berat dapat ditanggulangi dengan memanfaatkan *SMARTYCOS* yang merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan kecelakaan. Dengan memasang *chips Arduino*, *vibration sensor* dan sensor *GPS* yang akan dirangkai dan terintegrasi dengan internet. Sehingga dengan adanya hal tersebut pengawasan saat pengoperasian alat berat dapat dilakukan secara cermat dan pengoperasian alat berat dapat terawasi secara penuh oleh konsultan pengawas.

#### 3.4 Kesimpulan

Setelah selesai melakukan pengolahan data dan perancangan ide untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi, maka langkah terakhir adalah membuat kesimpulan dari keseluruhan penulisan yang telah dilakukan.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Konsep dari Inovasi SMARTYCOS

#### 4.1.1 Smart

*SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant)* merupakan seperangkat alat dan aplikasi berbasis internet yang membantu di dalam pengawasan pengoperasian alat berat. *SMARTYCOS* akan mendeteksi keberadaan pengawas saat adanya alat berat yang beroperasi, mengirimkan notifikasi pada pengawas, dan menyalakan alarm/sirine peringatan apabila terdeteksi jarak pengawas dan alat yang beroperasi sangat jauh.

#### 4.1.2 Safety

Dengan adanya alarm peringatan dan *GPS* yang terpasang pada alat berat terhubung dengan aplikasi yang terdapat pada *smartphone* pengawas, sehingga operator yang mengoperasikan alat berat dapat memastikan kalau konsultan pengawas benar-benar berada di lapangan. Manfaat yang diharapkan dari inovasi ini yaitu kecelakaan kerja pada pengoperasian alat berat akibat kurangnya pengawasan dapat diminimalisasi.

#### 4.1.3 Preventive

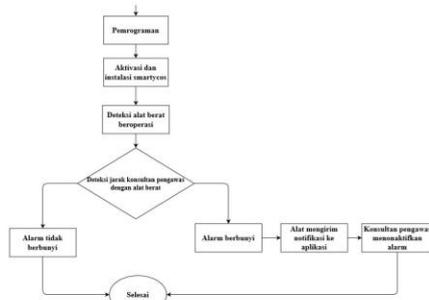
*Preventive* merupakan salah satu konsep dari inovasi ini karena dapat mencegah terjadinya kecelakaan konstruksi akibat penggunaan alat berat karena faktor *human error* yang disebabkan oleh tidak adanya pengawasan. Terciptanya *SMARTYCOS* diharapkan dapat berperan dalam mencegah dan meminimalisasi resiko kecelakaan kerja dengan menggunakan teknologi yang canggih.

### 4.2 Komponen SMARTYCOS

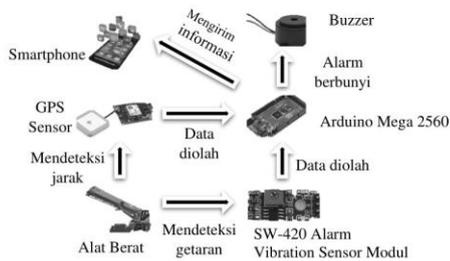
*SMARTYCOS* dirangkai dari beberapa komponen teknologi berupa *GPS*, *vibration sensor*, *buzzer*, *Arduino Mega 2560*. Berikut gambaran dari teknologi *SMARTYCOS*

### 4.3 Mekanisme Kerja SMARTYCOS





**Gambar 6 Diagram Sistem Kerja SMARTYCOS**



**Gambar 7 Rangkaian Kerja Hardware SMARTYCOS**

1. Mempersiapkan rangkaian komponen *SMARTYCOS*, guna untuk melakukan instalasi program, dimana teknologi *Arduino Mega 2560*, *GPS*, dan *vibration sensor* harus melakukan proses olah *software* agar dapat bekerja dengan baik sesuai rencana.
2. Melakukan penyetingan pada alat *SMARTYCOS* agar dapat terhubung dengan aplikasi *SMARTYCOS APP*.
3. Melakukan pemasangan alat di alat berat dan instalasi aplikasi di smartphone konsultan pengawas

4. *SMARTYCOS* akan mendeteksi jika alat berat beroperasi melalui vibration sensor dan mendeteksi keberadaan pengawas melalui GPS.
5. Jika konsultan pengawas masuk dalam jarak jangkauan maka alarm tidak berbunyi, namun jika konsultan pengawas tidak masuk dalam jarak jangkauan maka akan ada notifikasi dari *SMARTYCOS APP* serta alarm akan berbunyi.
6. Fitur untuk menonaktifkan alarm pada *smartycos app* akan muncul hanya jika pengawas lapangan sudah masuk dalam jarak jangkauan yang sudah ditentukan.



**Gambar 8 Tampilan Fitur pada SMARTYCOS APP**

#### 4.4 Keunggulan

1. Mendeteksi jarak konsultan pengawas dengan alat berat.
2. Mampu mendeteksi alat berat sedang beroperasi ketika sedang tidak ada konsultan pengawas.
3. *SMARTYCOS* terintegrasi dengan internet.
4. Aplikasi *SMARTYCOS* dapat terpasang di *smartphone*.
5. Mampu menonaktifkan alarm melalui *SMARTYCOS APP* yang ada di *smartphone*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. *SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant)* merupakan produk K3 berupa seperangkat vibration sensoran, alarm, dan GPS yang terhubung dengan aplikasi pada smartphone sehingga mampu mendeteksi keberadaan konsultan pengawas ketika alat berat sedang beroperasi. Maka terjadinya kecelakaan alat berat akibat kurangnya pengawasan dapat diminimalisasi.
2. Prinsip kerja *SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant)* yaitu memanfaatkan *chip Arduino Mega 2560*, *GPS sensor*, dan *vibration sensor* untuk mendeteksi keberadaan dan aktif tidaknya alat berat yang akan terhubung dengan *smartphone*. Adanya sensor dalam alat tersebut terintegrasi internet (*IoT*), maka nantinya konsultan pengawas dapat memantau melalui *smartphone*.
3. Dengan inovasi *SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant)* diharapkan dapat membantu pengawasan terkait pengoperasian alat berat di lapangan guna meminimalisasi kecelakaan kerja secara efektif dan canggih. ena sudah terintegrasi dengan internet. Selain itu *SMARTYCOS* diharapkan dapat menjadi solusi tepat guna serta dapat berkontribusi untuk penanggulangan kecelakaan kerja dalam bidang konstruksi.

#### 5.2 Saran

1. Penelitian secara mendalam sangat diperlukan untuk merealisasikan serta mengembangkan gagasan *SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant)* ini agar dapat tercipta produk yang dapat berkontribusi dalam meminimalisasi kecelakaan kerja terutama akibat kurangnya pengawasan ketika pengoperasian alat berat.
2. Perhatian serta dukungan positif dari banyak pihak sangat dibutuhkan untuk kelanjutan pengembangan dan realisasi konsep *SMARTYCOS (Smart Safety Control Assistant)*

## DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan (1995) *Managemen Proyek & Konstruksi Jilid 1*. Yogyakarta: Badan Penerbit Kanisius.
- Heinrich, H.W. (1980) *Industrial Accident Prevent Prevention*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Bird, E. Frank Jr. (1989) *Management Guide Loss Control Leadership*. Georgia: Institute Publishing, Deviasion of International Loss Control Institute.
- ILO (1989) *Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Prestindo.
- BPJS Ketenagakerjaan (2021) *Tekan Angka Kecelakaan, BPJS Ketenagakerjaan Bagikan Helm di Madura*, <https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/27200/>, diakses pada 3 Maret 2021.
- Arafat, M. K. (2016) *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266*. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, Vol; 7 No.4, 262–268.
- Effendi, Ilham (2004) *Pengertian dan Kelebihan Arduino*. <https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-kelebihan-arduino/>, diakses pada 23 Maret 2021.
- Barry, Indah Fitri Astuti, dan Dyna Marisa Khairina (2014) *Sistem Pencarian Rute Lokasi Menggunakan Global Positioning System dan App Inventor Secara Visual*. *Jurnal Informatika Mulawarman*, Vol 2, No. 9.
- Budhi Santri Kusuma, Hermansyah Alam, dan M. Agus Prayogi (2020) *Penggunaan Sensor Vibration Sebagai Antisipasi Gempa Bumi*. *Journal of Electrical Technology*, Vol. 5, No.2, 2502-362.
- Rachman, Fadly Fauzi (2018) *Menteri PUPR Buka Suara Penyebab Maraknya Kecelakaan Konstruksi*. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3928771/menteri-pupr-buka-suara-penyebab-maraknya-kecelakaan-konstruksi>, diakses pada 25 Februari 2021.
- Anizar (2009) *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Frank E. Bird, J r, George L. German (1985) *Practical Loss Control Leadership*. Division of International Loss Control Institute.
- Aji Nuryaman, dkk. (2018) *Rancang Bangun Prototipe Alat Pengukur Kecepatan Kendaraan Dengan Sensor Infra Merah Pada Prosiding - Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, pp. 345-366, Januari 2018.

**LOMBA KARYA TULIS ILMIAH NASIONAL  
K3 KONSTRUKSI AK3L 2021**



**UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA KECELAKAAN  
MELALUI PENERAPAN K3 DALAM BIDANG KONSTRUKSI**

**Diusulkan oleh:**

- 1. Diar Nilam Kamilia Setiyono      NIM 191010**
- 2. Tatsnia Kivian Mardiana        NIM 191036**

**POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
KOTA SEMARANG  
TAHUN 2021**

**LOMBA KARYA TULIS ILMIAH NASIONAL  
K3 KONSTRUKSI AK3L 2021**



**UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA KECELAKAAN  
MELALUI PENERAPAN K3 DALAM BIDANG KONSTRUKSI**

**Diusulkan oleh:**

- 1. Diar Nilam Kamilia Setiyono      NIM 191010**
- 2. Tatsnia Kivian Mardiana        NIM 191036**

**POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
KOTA SEMARANG  
TAHUN 2021**

## UPAYA PENCEGAHAN TERJADINYA KECELAKAAN MELALUI PENERAPAN K3 DALAM BIDANG KONSTRUKSI

Diar Nilam Kamilia Setiyono<sup>1</sup> Tatsnia Kivian Mardliana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik Pekerjaan Umum

Email : [diar.nilam07@gmail.com](mailto:diar.nilam07@gmail.com)

### ABSTRAK

*Perkembangan industri konstruksi yang saat ini semakin cepat dan pesat memberikan banyak manfaat, tetapi juga menimbulkan risiko yang cukup besar. Risiko yang mungkin dapat terjadi dalam suatu proyek konstruksi berupa kecelakaan kerja. Hal tersebut dapat merugikan tenaga kerja karena lingkungan kerja yang tidak aman. Kesehatan tenaga kerja juga menjadi salah satu pengaruh terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu, saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi diwajibkan untuk menerapkan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Klasifikasi kecelakaan kerja terbagi menjadi: luka ringan, luka berat, dan mati. Dari klasifikasi tersebut, dapat diidentifikasi penyebab terjadinya kecelakaan kerja berdasarkan faktor manusia, faktor lingkungan, dan faktor teknis. Untuk meminimalisir angka kecelakaan kerja yang terjadi dapat dilakukan dengan cara penerapan jadwal dan evaluasi prosedur K3 di lapangan.*

*Kata kunci : Klasifikasi, Faktor K3, Evaluasi.*

### ABSTRACT

*The development of the construction industry, which is currently getting faster and faster, provides many benefits, but also creates considerable risks. The risk that may occur in a construction project is in the form of work accidents. This can be detrimental to workers because of the unsafe work environment. Workforce health is also one of the effects of work accidents. Therefore, when carrying out construction work, it is mandatory to implement an Occupational Safety and Health (K3) system. The classification of work accidents is divided into: minor injuries, serious injuries, and death. From this classification, the causes of work accidents can be identified based on human factors, environmental factors, and technical factors. To minimize the number of work accidents that occur, it can be done by implementing a schedule and evaluating K3 procedures in the field.*

*Keywords: Classification, K3 Factors, Evaluation*

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Konstruksi bangunan merupakan kegiatan yang berhubungan dengan seluruh tahapan yang dilakukan di tempat kerja. Pekerjaan konstruksi merupakan kegiatan yang cukup banyak menggunakan berbagai peralatan, baik yang canggih maupun manual. Peralatan ini dilaksanakan di lahan yang terbatas luasnya dalam berbagai jenis kegiatan sehingga menyebabkan risiko tinggi terhadap kecelakaan. Di samping peralatan, berkurangnya pengetahuan pekerja mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta kepedulian dalam hal pengawasan K3 menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proses pelaksanaan proyek konstruksi menjadi hal yang diutamakan oleh perusahaan-perusahaan konstruksi. Hal ini dikarenakan, pekerja lebih merasa aman untuk melakukan pekerjaan konstruksi apabila perusahaan mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Oleh karena itu, rasa aman dan nyaman dalam bekerja merupakan tuntutan bagi perusahaan. Rasa aman dan nyaman dalam bekerja tersebut diwujudkan dengan adanya program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berupa jaminan kerja bagi pekerja konstruksi di setiap perusahaan konstruksi.

Terkait dengan potensi risiko kecelakaan kerja pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi, maka pengetahuan akan K3 pada suatu proyek konstruksi saat ini telah menjadi kebutuhan mendasar. K3 konstruksi bukanlah sesuatu yang baru, mengingat ada beberapa regulasi terkait K3 sudah ada sejak Tahun 1970, seperti Undang – Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, dan beberapa tahun lalu Pemerintah juga menerbitkan Peraturan Menteri No. 2 Tahun 2018 tentang SMK3.

Secara umum pengetahuan tentang K3 sangat luas, akan tetapi ada beberapa komponen K3 yang dipandang penting untuk dijadikan tolak ukur pemahaman K3. Komponen – komponen tersebut adalah Definisi dan Inisiasi K3, Sistem Manajemen K3 (SMK3), Alat Pelindung Diri (APD), Sarana dan Prasarana K3, Risiko K3. Definisi dan Inisiasi bermanfaat

**B. Rumusan Masalah**

- a. Bagaimana penerapan K3 dalam proyek konstruksi?
- b. Apa saja akibat dan cara pencegahan terjadinya kecelakaan dalam proyek konstruksi?
- c. Bagaimana penerapan Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontrak (RK3K) dalam bidang konstruksi?
- d. Apa saja unsur – unsur biaya keselamatan dan kesehatan kerja pada bidang konstruksi?

**C. Maksud dan Tujuan**

- a. Mampu mengetahui bagaimana penerapan K3 dalam proyek konstruksi.
- b. Mampu mengetahui akibat dan cara pencegahan apabila terjadi kecelakaan dalam suatu proyek konstruksi.
- c. Mampu menerapkan Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontrak (RK3K).
- d. Mampu mengetahui unsur – unsur biaya keselamatan dan kesehatan kerja pada bidang konstruksi.

**D. Manfaat**

- Bagi Mahasiswa
  - a. Menambah wawasan tentang penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
  - b. Sebagai bekal untuk menghadapi dunia kerja.
- Bagi Umum
  - a. Sebagai pengetahuan pekerja betapa pentingnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di dalam dunia kerja.
  - b. Sebagai bahan masukan kepada semua orang yang terlibat dalam suatu proyek.

## II. DASAR TEORI

### A. Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja adalah kondisi keselamatan yang bebas dari resiko kecelakaan dan kerusakan dimana kita bekerja yang mencakup tentang kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan keselamatan, dan kondisi pekerja. (Simanjuntak,1994)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja ialah sebuah upaya yang bertujuan untuk meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan fisik, mental dan sosial yang setinggi-tingginya bagi pekerja di semua jenis pekerjaan, pencegahan terhadap gangguan kesehatan pekerja yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan, perlindungan bagi pekerja dalam pekerjaannya dari risiko akibat faktor yang merugikan kesehatan. (WHO)

### B. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian tiba-tiba yang tidak diinginkan yang mengakibatkan kematian, luka-luka, kerusakan harta benda atau kerugian waktu. (OHSAS,1999)

Dalam teori Domino Heinrich, kecelakaan terdiri atas lima faktor yang saling berhubungan, yaitu Kondisi kerja, Kelalaian manusia, Tindakan tidak aman, Kecelakaan, dan Cedera.

### C. Alat Perlindungan Diri

Alat Pelindung Diri atau APD adalah seperangkat alat yang digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya dan kecelakaan kerja. APD sering juga disebut PPE yaitu *Personal Protective Equipment*.

Macam-macam Alat Perlindungan Diri (APD) dalam bidang konstruksi :

- Pelindung kepala / *Safety Helmet* berfungsi melindungi kepala dari benda keras, pukulan dan benturan, terjatuh dan terkena arus listrik.

- *Face Shield* berfungsi melindungi muka dan mata dari percikan benda – benda kecil, lemparan benda-benda panas, pengaruh cahaya, serta melindungi muka dari pengaruh radiasi tertentu.
- Pelindung Telinga berfungsi melindungi telinga dari suara yang terlalu bising. Ada 2 macam pelindung telinga yaitu *Ear Plug* (sumbat telinga) dan *Ear Muff* (tutup telinga).
- Masker Pernafasan digunakan pada saat fogging dan pekerjaan berdebu. Tujuan masker adalah mencegah masuknya debu dan udara kotor ke pernafasan.
- Sarung Tangan berfungsi untuk melindungi keselamatan tangan dari benda panas, mengurangi cedera akibat benturan benda keras.
- *Safety Boot* (sepatu safety) untuk melindungi keselamatan kaki dari benturan benda keras serta mengurangi resiko dari tertimpa dan kejatuhan benda keras lainnya.

Ada berbagai macam sepatu safety, yaitu:

- *Safety shoes* dengan bahan kulit untuk pekerjaan berat dan rawan benturan.
- *Rubber boot* dengan bahan karet untuk pekerjaan daerah basah.
- *Electrical shoes* dengan bahan karet untuk pekerjaan listrik.
- Pelindung Badan. Ada 3 macam APD yang termasuk dalam alat pelindung badan, yaitu *Full Body Harness*, rompi, pelampung.

### III. METODE PENELITIAN

Karya Tulis Ilmiah ini merupakan karya tulis studi literatur. Metodologi ini disusun berdasarkan literatur studi berupa jurnal nasional, laporan resmi dari perguruan tinggi yang terkait, dan laman web serta segala peraturan yang terkait dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

#### IV. HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 07/PRT/M/2019 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi melalui Penyedia, telah mengatur mengenai biaya penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), namun demikian peraturan ini belum mengatur perincian kegiatan yang mencakup penyiapan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK), sosialisasi dan promosi, alat pelindung kerja (APK) dan alat pelindung diri (APD), asuransi dan perizinan, personel K3, fasilitas prasarana kesehatan; rambu-rambu yang diperlukan; konsultasi dengan ahli keselamatan konstruksi; dan lain-lain terkait pengendalian risiko K3 dan keselamatan konstruksi, pada Daftar Kuantitas dan Harga dengan besaran biaya sesuai dengan kebutuhan.

##### A. Klasifikasi Kecelakaan

- Luka Ringan  
Bila kurang 3 minggu pekerja sudah dapat bekerja kembali ke tempat semula
- Luka Berat
  - Lebih dari 3 minggu pekerja baru dapat kerja ke tempat semula
  - Cacat tetap shg tdk kerja seperti semula
  - Patah/retak/dislokasi (KepmenTAMBEN 555. K)
- Mati  
Apabila mati dalam waktu 24 jam sejak kecelakaan itu terjadi.

##### B. Identifikasi Penyebab Terjadi Kecelakaan dan Pencegahannya

- Faktor Manusia  
Faktor manusia sangat dominan di lingkungan konstruksi. Kecelakaan yang terjadi bisa terjadi karena perbedaan karakter setiap manusia seperti tingkat pendidikan, keterampilan, psikologis dan fisik. Semua hal tersebut sangat mempengaruhi besar kecilnya resiko terjadinya kecelakaan kerja. Pengetahuan tentang keselamatan yang cenderung rendah mengakibatkan tingginya resiko kecelakaan.

- Faktor Lingkungan

Dalam lingkungan kerja memiliki keterkaitan terhadap suatu kecelakaan kerja. Dengan kondisi ini harus diperhatikan keamanan dan kesehatan di dalam lingkungan kerja atau proyek, karena itu keamanan dalam lingkungan kerja bisa diupayakan dengan setiap pekerja yang bekerja atau di dalam lingkungan kerja harus memakai helm, sepatu boot, sarung tangan dan sebagainya. Perencanaan Jadwal K3 dan Evaluasi Penerapan Prosedur K3 di Lapangan

- Faktor Teknis

Kondisi teknis dan metoda kerja yang tidak memenuhi standar keselamatan (*substandards condition*) menjadi kendala dalam suatu proyek, kegiatan di dalam proyek tidak akan berjalan lancar apabila kondisi teknisnya tidak terstruktur. Kegiatan kerja proyek penggunaan peralatan dan alat berat, penggalian, pembangunan pengangkutan juga harus diperhatikan, kondisi alat berat yang ada di proyek harus dalam keadaan baik.

### C. Cara Pencegahan Kecelakaan pada Proyek Konstruksi

- Faktor Manusia

- Melakukan pemilihan tenaga kerja yang sesuai kriteria dan standar.
- Melakukan pelatihan sebelum memulai kerja.
- Melakukan pembinaan dan pengawasan selama kegiatan berlangsung.

- Faktor Lingkungan

Lingkungan proyek diberi rambu-rambu K3 agar para pekerja tidak lalai dalam menjaga diri dalam bekerja. Serta menyediakan Alat Perlindungan Diri (APD) dengan lengkap. Selama proyek berlangsung harus dilakukan pengelolaan lingkungan dengan baik mengacu dokumen Amdal/UKL dan UPL serta selama proyek berlangsung dampak negatif harus ditekan seminimal mungkin untuk menghindari kerusakan terhadap lingkungan.

- Faktor Teknis
    - Perencanaan Kerja yang baik.
    - Pemeliharaan dan perawatan peralatan.
    - Pengawasan dan pengujian peralatan kerja.
    - Penggunaan metoda dan teknik konstruksi yang aman
    - Penerapan Sistem Manajemen Mutu
- D. Perencanaan Jadwal K3 dan Evaluasi Penerapan Prosedur K3 di Lapangan
- Jadwal K3
 

Jadwal K3 sangat penting untuk pelaksanaan kegiatan K3 di lapangan, di sana setiap kegiatan K3 mempunyai waktunya masing-masing, yang telah disesuaikan dengan jadwal kegiatan proyek yang dilaksanakan.
  - Evaluasi Penerapan Prosedur K3 Di lapangan
 

Untuk mengontrol dan memastikan bahwa prosedur K3 yang dibuat, berjalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, serta dilaksanakan dengan baik oleh semua lapisan pekerja dari level terendah sampai level tertinggi, maka yang perlu dilakukan untuk hal tersebut adalah suatu proses evaluasi.
- E. Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontrak (RK3K)
- Maksud dan Tujuan
 

Maksud adanya Rencana K3 Kontrak (RK3K) adalah sebagai acuan bagi penyelenggara sistem manajemen K3 Konstruksi bidang Pekerja Umum yang dapat dilaksanakan secara sistematis, terencana, terpadu, dan terkoordinasi.

Agar pemangku kepentingan mengetahui dan memahami tugas dan kewajibannya dalam penyelenggaraan manajemen K3 konstruksi bidang Pekerja Umum khususnya untuk pekerjaan ini.
  - Ruang Lingkup
 

Ruang Lingkup RK3K ini mengatur penyelenggaraan sistem manajemen K3 konstruksi bidang Pekerjaan Umum bagi pelaksanaan pekerjaan ini dengan seluruh uraian pekerjaannya semenjak persiapan

hingga penyelesaian pekerjaan yang telah diperhitungkan sebagai proyek dengan Resiko Kecelakaan Tinggi.

F. Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Asiyanto (1998) biaya konstruksi merupakan bidang yang rawan dengan kecelakaan kerja sehingga biaya kecelakaan menjadi begitu berpengaruh pada anggaran dan pelaksanaan proyek. Pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja yang baik dapat mereduksi biaya kecelakaan akibat kerja karena biaya tersebut merupakan salah satu unsur biaya yang terkait dengan program K3.

Unsur – unsur biaya keselamatan dan kesehatan kerja, yaitu:

- a) Biaya pemeriksaan/pengawasan pelaksana program K3 (*Supervisory Administrative Cost*).
- b) Biaya pencegahan terjadi risiko K3 (*Preventive Cost*).
- c) Biaya kejadian-kejadian akibat dari risiko K3 atau biaya kecelakaan kerja (*Construction Accident Cost*). Sedangkan pengelompokan unsur - unsur biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada dasarnya dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu (Hinze,1997):
  - o Biaya Langsung (*Direct Cost*).

Direct cost adalah biaya langsung yang berkaitan dengan K3 dimana

biaya-biaya ini termasuk relative mudah dihitung, seperti:

- Biaya Pencegahan terjadi risiko K3 (*Preventive Cost*)  
Yang menjadi bagian-bagian dari biaya pencegahan terjadinya risiko K3 (*Preventive Cost*) adalah (Asosiasi Ahli K3 Jasa konstruksi, 1999):
  - a. Biaya untuk peralatan pelindung diri
  - b. Biaya untuk pembuatan dan pemasangan rambu – rambu
  - c. Biaya untuk fasilitas kesehatan
  - d. Biaya untuk bangunan-bangunan pengaman
  - e. Biaya untuk kampanye K3

- Biaya pemeriksaan pelaksanaan program K3 Biaya pemeriksaan program K3 terdiri dari (Ariendita,2000)
  - a. Biaya Administrasi
  - b. Biaya pengawasan

- Kompensasi untuk pekerja (*Worker Compensasi Insurance*)

Biaya kompensasi untuk pekerja yang biayanya berupa asuransi tenaga kerja di Indonesia dilaksanakan dan dikelola oleh PT Jamsostek. Kontraktor yang akan membangun sebuah proyek, wajib melaporkan diri dan mengikutsertakan pekerjajanya dalam program jamsostek dan membayar premi asuransi yang besar dan tata cara pembayarannya diatur dalam keputusan Menteri tenaga kerja No.196/MEN/1996 tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Tenaga kerja Harian Lepas, borongan dan Perjanjian Waktu Tertentu pada Sektor Jasa Konstruksi dan Peraturan Pemerintah No.14 Tahun 1993 tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Sosial Tenaga Kerja.

- Biaya tidak langsung (*Indirect Cost*).

Indirect cost adalah biaya-biaya tidak langsung yang berkaitan dengan K3 biaya-biaya ini relatif sukar dihitung tetapi cukup berpengaruh terhadap kelangsungan proyek.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

- Penerapan K3 di suatu proyek merupakan cara untuk meminimalisir kecelakaan kerja, dimana kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian tiba-tiba yang tidak diinginkan yang mengakibatkan kematian, luka-luka, kerusakan harta benda atau kerugian waktu.
- Alat Pelindung Diri atau APD adalah seperangkat alat yang digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya

terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya dan kecelakaan kerja. Macam-macam Alat Pelindung Diri (APD) yaitu berupa alat pelindung kepala, alat pelindung tangan, alat pelindung badan dan alat pelindung kaki.

- Kecelakaan yang terjadi pada suatu proyek konstruksi bangunan, disebabkan oleh tiga faktor utama yaitu faktor manusia, faktor lingkungan dan faktor teknis.
- Identifikasi Penyebab Terjadinya Kecelakaan dan Cara Pencegahannya
  - Faktor Manusia
  - Faktor Lingkungan
  - Faktor Teknis
- Perencanaan Jadwal K3
  - Jadwal kegiatan K3 yang berisikan uraian kegiatan K3 yang akan dilaksanakan di lapangan
  - Jadwal penggunaan alat-alat K3 yang berupa uraian alat-alat K3 yang digunakan.
- Adanya Rencana K3 Kontrak (RK3K) adalah sebagai acuan bagi penyelenggara sistem manajemen K3 Konstruksi bidang Pekerja Umum yang dapat dilaksanakan secara sistematis, terencana, terpadu, dan terkoordinasi.
- Unsur – unsur biaya keselamatan dan kesehatan kerja yaitu *Supervisory Administrative Cost, Preventive Cost, Construction Accident Cost*.

#### B. Saran

Agar terlaksananya pekerjaan konstruksi dengan lancar, aspek keselamatan merupakan hal yang sangat penting untuk dilaksanakan. Dengan adanya pemahaman dan kepedulian tentang pentingnya penggunaan APD serta mematuhi pelaksanaan aturan keselamatan yang tepat akan mengurangi resiko musibah tersebut. Karena penggunaan APD menjadi bagian dari K3 konstruksi yang penting bagi pekerja konstruksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BPJS Ketenagakerjaan “Jaminan Kecelakaan Kerja”, [https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/page/Program-Jaminan-Kecelakaan-Kerja-\(JKK\).html](https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/page/Program-Jaminan-Kecelakaan-Kerja-(JKK).html), diakses pada tanggal 17 Februari 2021
- <http://scholar.unand.ac.id/22709/2/BAB%20I.pdf>, diakses pada tanggal 8 Februari 2021
- <https://sinta.unud.ac.id/uploads/wisuda/1091561008-2-BAB%20I.pdf>, diakses pada tanggal 8 Februari 2021
- Menteri PUPR RI, 2019. *Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*, Jakarta. KemenPUPR RI.
- Nursahid, Mr. 2020. “Pentingnya APD Serta Sarana K3 Di Proyek Konstruksi Dan Migas”, <https://www.cnzahid.com/2017/01/pentingnya-apd-serta-sarana-k3-di.html>, diakses pada tanggal 8 Februari 2021
- Prayetti, Maulidiah Dwi, & Riyanny Pratiwi (2016), “Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Kontrak Pada Pembangunan Gedung Sekolah Dasar Immanuel Pontianak”, *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura 4.4*
- Rahmananda, Rahmananda (2017), “Perhitungan Biaya Keselamatan Untuk Pekerjaan Konstruksi Bangunan Gedung”, Universitas Andalas
- Ramli, Soehatman (2003), “Keselamatan Konstruksi”, Migas Indonesia
- Staff, SafetyNet “Konsep dan Teori Kecelakaan Kerja Menurut Para Ahli”, [http://safetynet.asia/konsep-dan-teori-kecelakaan-kerja-menurut-para-ahli/#:~:text=Menurut%20OHSAS%2C%20\(18001%2C%201999,harta%20benda%20atau%20kerugian%20waktu](http://safetynet.asia/konsep-dan-teori-kecelakaan-kerja-menurut-para-ahli/#:~:text=Menurut%20OHSAS%2C%20(18001%2C%201999,harta%20benda%20atau%20kerugian%20waktu), diakses pada tanggal 8 Februari 2021

# Karya Tulis Ilmiah



POLITEKNIK NEGERI BALI

## **PENTINGNYA PENERAPAN SISTEM K3 DALAM KONSTRUKSI PEMBANGUNAN**

Diusulkan oleh

KADEK MELING ERIKA ELSSYADIANA

2015124023

POLITEKNIK NEGERI BALI

KOTA DENPASAR

TAHUN 2021

*Undang-Undang yang mengatur keselamatan kerja di Indonesia adalah undang-undang No. 1 Tahun 1970. Didalam Undang-Undang ini diatur Sistem Keselamatan K3 di tempat kerja dalam rangka mencegah dan menanggulangi kecelakaan kerja yang meliputi, Menteri Tenaga Kerja sebagai pemegang kebijaksanaan Nasional keselamatan dan kesehatan kerja. Direktur sebagai pelaksana umum Undang-Undang Pegawai Pengawas dan Ahli K3 sebagai pelaksana pengawasan langsung di tempat kerja. Pengurus, pengusaha, dan tenaga kerja bertanggung jawab terhadap pelaksanaan K3 di tempat kerja.*

*Pekerjaan konstruksi merupakan kompleksitas kerja yang melibatkan bahan bangunan, peralatan, penerapan teknologi dan tenaga kerja yang dapat merupakan sumber terjadinya kecelakaan kerja bahkan mengakibatkan kematian. Mengingat kecelakaan kerja pada proyek konstruksi adalah cukup tinggi dibandingkan sector industry lainnya, maka tenaga kerja sebagai sumber daya yang dibutuhkan bagi kelanjutan pembangunan, perlu mendapat perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja secara menyeluruh dan terpadu.*

*Keberhasilan pelaksanaan proram dan norma K3 bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah saja, tetapi juga menjadi tanggung jawab semua pihak yang terkait dalam proses produksi. Di tempat kerja manajemen bertanggung jawab agar semua ketentuan-ketentuan K3 yang berlaku dilaksanakan.*

*Salah satu indicator tingkat keberhasilan program K3 di perusahaan adalah penurunan angka kecelakaan. Kepada perusahaan yang mencapai tingkat Zero Accident yaitu tidak terjadi kecelakaan kerja yang menghilangkan waktu kerja dalam jangka waktu tertentu. Pemerintah memberikan penghargaan atas hasil yang dicapai. Perusahaan yang telah menerima penghargaan Zero Accident tahun 1987-1992 sebanyak 50 perusahaan.*

*Keseimbangan, keserasian, dan keselarasan antara upaya pencapaian sasaran usaha dengan pertimbangan manusia harus tetap menjadi perhatian kita sesuai dengan amanat yang terkandung dalam K3.*

The law regulating work safety in Indonesia is Law No. 1 of 1970. In this Law, the Safety System of K3 in the workplace is regulated in the context of preventing and overcoming work accidents, which includes the Minister of Manpower as the holder of the national policy on occupational safety and health. Director as general implementer of the Law on Supervisory Employees and K3 Experts as executor of direct supervision in the workplace. Managers, entrepreneurs and workers are responsible for implementing K3 in the workplace.

Construction work is a work complexity that involves building materials, equipment, application of technology and labor which can be a source of work accidents and even lead to death. Considering that work accidents in construction projects are quite high compared to other industrial sectors, labor, as a resource needed for continued development, needs to receive occupational safety and health protection in a comprehensive and integrated manner.

The successful implementation of K3 programs and norms is not only the responsibility of the government, but also the responsibility of all parties involved in the production process. In the workplace, the management is responsible for all applicable K3 regulations to be implemented.

One indicator of the success rate of the company's K3 program is a reduction in the number of accidents. For companies that reach the Zero Accident level, that is, there are no work accidents that eliminate work time within a certain period. The government gives awards for the results achieved. The companies that have received Zero Accident awards in 1987-1992 are 50 companies.

Balance, harmony and harmony between efforts to achieve business goals with human considerations must remain our concern in accordance with the mandate contained in K3.

## **PENTINGNYA INDUSTRI KONSTRUKSI**

### **PENGERTIAN INDUSTRI KONSTRUKSI**

Industri konstruksi merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kegiatan pembangunan. Hasil pembangunan sarana dan prasarana fisik seperti, gedung, jembatan, pengairan dan sebagainya. Sampai saat ini telah banyak meningkatkan kesejahteraan bangsa dan dapat dirasakan manfaatkannya.

Disamping itu kegiatan konstruksi banyak menyerap tenaga kerja dan dapat meningkatkan taraf hidup serta mengurangi pengangguran. Di pihak lain kegiatan ini mengandung potensi bahaya yang bisa menimbulkan kecelakaan kerja.

Industry jasa konstruksi merupakan salah satu sector usaha yang sangat rawan kecelakaan yang mempunyai ciri-ciri khusus.

Ciri-ciri khusus atau karakteristik pekerjaan jasa konstruksi adalah

- a. Lokasi berpindah-pindah mudah dimasuki orang dan berbeda dengan tempat kerja yang lain.
- b. Kondisi dan situasi yang satu berbeda dengan lainnya dipengaruhi factor lingkungan, alam, dan cuaca dan pekerjaan. Kadang-kadang dikerjakan secara tidak beraturan
- c. Persyaratan pekerjaan yang berbeda-beda
- d. Menggunakan tenaga kerja yang berubah-ubah terdiri dari pekerja musiman dan pendatang.
- e. Tingkat kecanggihan teknologi bervariasi
- f. Tidak ada standar produk yang sama.
- g. Produk dijual sebelum jadi

Oleh karena itu untuk menghasilkan produk prasaran dan arana dasar yang andal dan berkualitas tinggi termasuk kegiatan pemanfaatan dan pemeliharaannya, maka proses pembangunan dan pelaksanaan konstruksi harus ditangani secara profesional, dengan

memanfaatkan penguasaan teknologi yang andal serta dengan efisien dan produktivitas kerja yang tinggi, baik teknikal maupun manajerial.

Semua unsur, potensi, pelaku yang terkait dalam rangkaian kegiatan dalam proses pembangunan, pelaksanaan konstruksi sampai pemanfaatannya seperti antara lain, pemberi kerja, kontraktor pelaksana beserta sub kontraktornya, konsultan pengawas, dan pengguna harus dapat melaksanakan tugas kewajiban dan tanggung jawabnya masing-masing dengan baik dan benar serta harus dapat menjalin kerjasama dan berinteraksi secara selaras dan serasi untuk dapat menghasilkan karya cipta dan karya teknik yang berkualitas.

Berkaitan dengan proses perancangan dan pelaksanaan konstruksi untuk mewujudkan prarupa dan sarana dasar yang berkualitas tinggi ada beberapa faktor penting dan menentukan yang perlu dikenali dengan seksama yaitu, kemampuan profesional para pelaku, rasa tanggung jawab sosial para pelaku, aturan main dalam proses itu sendiri serta pemahaman yang baik dan benar dari pelaku terhadap tugas, kewajiban, dan tanggung jawabnya, serta aturan main.

### **EFEKTIVITAS PELAKSANAAN K3**

Sumber Daya Manusia merupakan aset utama bagi perusahaan di bidang jasa konstruksi dan untuk meningkatkan produktivitas sumber daya manusia perlu diperhatikan faktor keamanan dan kesehatan lingkungan kerja.

Karena pada proses pembangunan dan pelaksanaan konstruksi umumnya melibatkan banyak tenaga kerja, sebagai sumber daya manusia yang secara langsung bekerja untuk tidak saja menghasilkan produk akhir berupa prasarana dan sarana dasar, tapi juga diharapkan dapat menciptakan efisiensi dan produktivitas kerja. Oleh karena itu dalam hubungannya dengan ancaman keselamatan kerja, maka tenaga kerja sebagai sumber daya insani bagi pembangunan perlu mendapatkan perlakuan manusiawi sesuai dengan harkat dan martabatnya.

Untuk dapat menciptakan suasana aman dalam pelaksanaan pekerjaan dan memotivasi para tenaga kerja untuk bekerja lebih baik lagi dalam rangka meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja secara nasional, maka pola dan norma mengenai keselamatan dan kesehatan kerja merupakan bentuk aturan main yang perlu dibudayakan dan dilaksanakan pada semua

segmen proses pembangunan dan pelaksanaan konstruksi oleh para pelaku dan unsur pembangunan di semua arena dan lapangan serta tempat konstruksi.

Secara umum dapat dikemukakan bahwa ada 3 faktor, yang akan menentukan terwujudnya efektifitas pelaksanaan K3 di bidang jasa konstruksi yaitu:

1. Tenaga Kerja Konstruksi, sebagai pelaksana operasional tugas-tugas di lapangan.
2. Manajemen pembangunan untuk pelaksanaan tugas, baik di tingkat proyek maupun ditingkat perusahaan.
3. Iklim lingkungan kerja yang kondusif.

Ketiga factor tersebut merupakan satu kesatuan yang utuh dan dinamis untuk menentukan efektifitas pelaksanaan K3. Kesadaran pihak manajemen akan pentingnya pelaksanaan K3 Kn mendorong upaya untuk menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pelaksanaan K3 di lingkungan termasuk di kalangan tenaga kerja serta pihak lain yang terkait dengan proses konstruksi. Ukuran dari keberhasilan atau efektifitas pelaksanaan K3 adalah:

1. Turunnya angka kecelakaan kerja serta keruian berupa barang dan peralatan.
2. Meningkatkan kesehatan kerja
3. Terwujudnya lingkungan kerja yang sehat dan aman
4. Meningkatnya efisiensi dan produktivitas kerja

Pengukuran, pemantauan, dan evaluasi adalah kegiatan kunci yang menjamin bahwa perusahaan telah melaksanakan tugasnya sesuai dengan kebijakan K3, target dan sasaran serta perencanaan awal dan selanjutnya.

### **KETENTUAN K3**

Untuk mengadakan pengawasan tentang ketaatan pelaksanaan standar yang telah ditetapkan perusahaan dan proyek, perlu mengadakan evaluasi jika terjadi penyimpangan, tertib dan efektifnya pelaksanaan K3 dibidang konstruksi, yang ditangani Departemen Pekerjaan Umum selama beberapa tahun belakangan ini, digunakan petunjuk pelaksanaan serta persyaratan teknis dan administrative yang termaktub dalam” Buku Pedoman Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Kegiatan Konstruksi”, yang ditetapkan dengan keputusan bersama Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Tenaga Kerja Nomer:

104/KPTS/1986 dan 174/MEN/86. Ketentuan-ketentuan yang termaktubdalam buku pedoman tersebut bersifat wajib untuk ditaati dan dilaksanakan oleh pihak-pihak yang terkait dengan pelaksanaan konstruksi.

Langkah-langkah yang perlu dan telah ditempuh untuk mengefektifkan pelaksanaan K3 adalah antara lain:

1. Kampanye pelaksanaan K3
2. Program K3 oleh penyelenggara pekerjaan konstruksi
3. Penegakkan ketentuan K3 dan penerapan sanksi terhadap pelanggarannya
4. Pemberian penghargaan bagi yang berprestasi secara menonjol dalam pelaksanaan K3
5. Sertifikasi untuk keterampilan yang berkaitan dengan K3
6. Pelatihan keterampilan dan pengetahuan K3
7. Pembentukan Panitia Pembinaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2-K3)

Berdasarkan pengamatan penyebab utama terjadinya kecelakaan dalam pekerjaan konstruksi adalah factor manusianya yang bersumber pada kurangnya pemahaman mengenai K3. Kurangnya pemahaman mereka mengenai K3 antara lain disebabkan oleh, kurangnya efektif atau kurangnya tepatnya pelatihan yang diselenggarakan, atau tingkat kesadaran yang kurang mantap pada berbagai pihak yang terkait dengan pelaksanaan K3.

Menurut pengamatan yang dilakukan selama ini, para pelaku yang terkait dalam proses konstruksi masih memiliki keengganan untuk menerapkan dan melaksanakan K3, karena dianggap hanya akan menambah biaya saja. Sebenarnya tidak ada yang terlalu mahal bagi kita untuk menanamkan kesadaran dan melaksanakan K3 yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja serta untuk mencegah terjadinya kecelakaan guna menyelamatkan jiwa para tenaga kerja sebagai sumber daya manusia. Dengan demikian dana yang dikeluarkan untuk membiayai pelaksanaan K3 sama sekali tidak mubazir.

Upaya low eforcement atau kebijaksanaan pemerintah mengenai K3 dapat diikuti, ditaati, dan dibudayakan. Lebih lanjut memang perlu ditempuh, untuk itu, di lingkungan PUPR khususnya dalam pengadaan dan pembangunan proyek-proyek konstruksi, diadakan beberapa ketentuan antara lain, sebagai berikut:

1. Dicantumkannya persyaratan K3 di dalam persyaratan umum dokumen kontrak
2. Pelaksanaan K3 dalam kurikulum pendidikan dan latihan bagi pegawai PUPR.
3. Pencantuman K3 dalam kurikulum pendidikan dan latihan bagi pegawai PUPR
4. Pemantauan dan evaluasi pelaksanaan K3 pada proyek-proyek konstruksi
5. Pembentukan Tim Pembinaan Pelaksanaan K3 di provinsi-provinsi oleh Kepala Kantor wilayah Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)

Penerapan dan pelaksanaan K3 untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas menjadi sangat penting khususnya bagi badan usaha jasa konstruksi baik Negara maupun swasta untuk dapat mempersiapkan diri menjadikan dunia usaha jasa konstruksi nasional yang tanuh dan mempunyai daya saing tinggi dalam menghadapi era lobalisasi yang melanda seluruh kehidupan bangsa. Kita menyadari bahwa memasuki era globalisasi serta era perdagangan bebas antar bangsa dewasa ini, maka medan persaingan tidak hanya di luar negeri, tapi juga di dalam negeri kita sendiri. Oleh karena itu kesiapan dan kewaspadaan badan usaha jasa konstruksi nasional merupakan satu-satunya jawaban.

Upaya untuk meningkatkan pasar dalam negeri harus terus menerus dipacu, karena badan usaha jasa konstruksi yang berskala besar berkaitan erat dengan penciptaan lapangan usaha badan usaha jasa konstruksi kelas menengah dan kecil serta penyediaan lapangan kerja bagi tenaga kerja di bidang konstruksi. Salah satu kiat, yang mau tidak mau harus dilaksanakan oleh badan usaha jasa konstruksi nasional adalah peningkatan efisiensi dan produktivitas untuk dapat menjawab tantangan jaman.

#### **WAKTU TIDAK BISA DITAWAR**

Pelaksanaan proyek merupakan serangkaian kegiatan proyek dari awal sampai proyek selesai. Dengan demikian pelaksanaan proyek membutuhkan keterampilan untuk memadukan dan mengelola semua sumber daya yang diperlukan dalam batasan yang ditetapkan yaitu, biaya, mutu, dan waktu pelaksanaan.

Perencanaan secara umum adalah kegiatan awal dari rangkaian fungsi manajemen yang disebut perencanaan proyek, atau jua construction planning. Perencanaan yang dimaksud dibatasi pada perencanaan dalam tahap pelaksanaan proyek saja, jadi setelah fase tender atau perolehan proyek. Maksud dari perencanaan proyek sebelum pelaksanaan sebuah proyek dimulai antara lain, sebagai pedoman yang mengikat semua pihak yang terlibat didalam pelaksanaan proyek, sehingga proyek dapat diselesaikan sesuai dengan rencana atau batasan yang telah ditetapkan semula baik biaya, mutu, dan waktu pelaksanaan, sebagai alat untuk mengukur pelaksanaan sehingga selalu dapat diketahui seberapa jauh penyimpangan yang terjadi, dengan demikian akan dicapai tujuan yang diinginkan bilaprojek selesai yaoutu, biaya yang hemat, mutu yang cermat dan waktu yang tepat.

Tentunya dalam setiap perencanaan diperhatikan keselamatan dari alat atau orang yang bekerja. Sebagaimana diketahui bahwa metode konstruksi berperan sangat besar dalam pelaksanaan pekerjaan yang merupakan petunjuk pelaksanaan suatu atau beberapa kegiatan. Karena metode konstruksi ini merupakan petunjuk pelaksanaan maka harus jelas dan terinci untuk dapat dilaksanakan oleh mandor, pelaksana, dan lain-lain.

#### **PENCEGAHAN KECELAKAAN**

Pencegahan kecelakaan( Accident Pevention) yang menjadi model dari Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja pada prinsipnya dilandasi konsep penendalian sebab dan akibat sehubungan dengan adanya sumber bahaya di tempat kerja. Pekerjaan di dalam industry konstruksi merupakan kegiatan kerja yang kompleks dengan melibatkan tenaga kerja, bahan bangunan, peralatan, dan penerapan teknoloi. Dengan kegiatan ini tujuan atau sasaran industry konstruksi dapat tercapai, akan tetapi dilain pihak dapat terjadi dampak neatif yang berupa kecelakaan kerja.

Pengendalian unsur-unsur tempat kerja tersebut adalah dengan menerapkan dan melaksanakan syarat –syarat K3 dalam setiap tingkat pekerjaan yang dilakukan melalui pendekatan system secara terpadu. Untuk memberikan jaminan dalam pelaksanaannya maka diperlukan lankah-langkah sebagai berikut,

##### **A. Identifikasi Sumber Bahaya**

Bahaya dapat diartikan sebagai suatu kondisi atau aktivitas yang berpotensi terjadinya kecelakaan senantiasa terkandung di dalam kegiatan kerja itu sendiri. Agar

adanya bahaya dapat dikenali jenis dan karakteristiknya maka pemahaman teknis dari pekerjaan menjadi suatu kehancuran. Kegagalan dalam melakukan identifikasi bahaya dapat menyebabkan tidak adanya upaya pengendalian yang dilakukan. Secara umum, sumber bahaya dapat bersal dari fisik, kimia, biologis, ergonomis, dan psikologis. Dalam kaitan K3 mekanik dan konstruksi bangunan bahaya dimaksud berupa, pelepasan energy, ketinggian dan kedalaman, bising, getaran, lembab, panas, uap, debu, dan lain-lain.

#### B. Sebab Kecelakaan

Sebab kecelakaan merupakan suatu peristiwa yang memungkinkan suatu kejadian terjadi besarnya kemungkinan tersebut sangat dipengaruhi oleh banyak unsur yang ada, dimana secara garis besar sebab kecelakaan dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu:

##### 1. Keadaan Tidak Aman

Factor ini berkaitan dengan lingkungan tempat kerja, yang berkaitan dengan peralatan kerja, bahan, proses produksi, lingkungan kerja, beban dan sifat pekerjaan. Penyebab tersebut dapat berupa kesalahan rancangan, ketidaksesuaian dalam penggunaan dan kerusakan yang dialami.

##### 2. Tindakan Tidak Aman

Factor ini berkaitan dengan perilaku dan sikap pekerja yang menyebabkan tindakan di dalam melakukan pekerjaan, seperti kurang pengetahuan dan keterampilan, kurang mampu secara fisik dan mental, kurang mentaati prosedur kerja, kurang menyadari pentingnya K3 dan APD (Alat Pelindung Diri). Terjadinya faktor tindakan tidak aman sering disebabkan tidak adanya program K3 dalam tempat kerja.

##### 3. Kelemahan Unsur Pimpinan

Faktor ini utamanya disebabkan kurang adanya kesadaran dan kepedulian dari unsur pimpinan tempat kerja terhadap K3, yang dapat berupa, sikap pimpinan, tidak adanya organisasi K3, tidak adanya system dan prosedur kerja, tidak adanya monitoring dan system pelaporan terhadap kegiatan. Faktor pimpinan merupakan factor utama dalam terjadinya kecelakaan.

#### C. Akibat Kecelakaan

Suatu kejadian (interaksi sumber bahaya dengan sebab) senantiasa dikaitkan dengan akibat yang ditimbulkan. Besarnya akibat yang ditimbulkan menjadi ukuran dari kecelakaan (kecelakaan senantiasa dikaitkan dengan akibatnya). Pada peristiwa kecelakaan akibat yang ditimbulkan dapat berupa cedera, penyakit akibat kerja, kerusakan harta benda dan lingkungan serta kerugian lainnya.

Perlu pula dilakukan evaluasi, sejauh mana pengarahannya terhadap keselamatan dan kesehatan kerja, sehingga diharapkan proyek yang dikerjakan dapat terlaksana tepat waktu, bermutu, memperoleh laba yang diharapkan dengan Zero Accident. Tujuan pokok P2K3 ini adalah sebagai badan pertimbangan dalam memberikan saran atau pertimbangan baik diminta atau tidak kepada pengusaha atau pengurus tempat kerja yang bersangkutan mengenai masalah K3. Peranan P2K3 terutama sebagai suatu badan pembantu manajemen dalam pelaksanaan semua keputusan manajemen dalam pelaksanaan K3, karena itu ia harus mampu membantu pelaksanaan semua keputusan manajemen mengenai K3 di perusahaan.

Dalam pekerjaan konstruksi, P2K3 berperan sangat besar dengan memberikan masukan mengenai K3 yang selalu diperhitungkan baik dalam membuat metode kerja maupun pelaksanaan proyek. Pihak manajemen dalam hal ini tidak merasa bahwa K3 merupakan halangan dalam pelaksanaan proyek. Perlu adanya kesatuan pandangan dalam melihat K3 ini, sehingga secara konsisten mulai dari Top manager sampai tenaga kerja kasar melaksanakan K3 secara utuh.

### **PENGAWASAN K3**

Pengawasan K3 mekanik dan konstruksi bangunan dimaksudkan untuk mendapatkan jaminan terhadap penerapan dan pelaksanaan syarat-syarat K3 mekanik dan konstruksi bangunan di tempat kerja. Pengawasan dimaksud merupakan upaya preventif yang dilakukan, karena itu prioritas utamanya adalah menunjukkan para ahli K3 di tempat kerja, sehingga mereka dapat melaksanakan sebagian tugas pengawasan K3. Agar memperoleh kesamaan pemahaman dalam pengawasan K3, hal yang perlu dipahami adalah menyangkut pemeriksaan dan pengujian. Langkah ini diperlukan guna memenuhi syarat-syarat K3 melalui pemeriksaan dan pengujian. Seluruh obyek K3

mekanik dan konstruksi bangunan ditempat kerja. Sifat pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan dapat berupa awal, berkala dan khusus.

Program pembangunan dalam era industrialisasi akan ditandai dengan makin meningkatnya penggunaan teknologi maju yang disisi lain akan makin meningkatnya resiko bahaya. Dalam pekerjaan konstruksi, P2K3 berperan sangat besar dengan memberikan masukan mengenai K3 yang selalu diperhitungkan baik dalam membuat metode kerja maupun pelaksanaan proyek. Pihak manajemen dalam hal ini tidak merasa bahwa K3 merupakan halangan dalam pelaksanaan proyek. Perlu adanya kesatuan pandangan dalam melihat K3 ini, sehingga secara konsisten dimulai dari Top Manaer sampai tenaga kerja kasar yang harus melaksanakan K3 secara utuh.

**DAFTAR PUSTAKA**

Zainal, Bhakti Z. MBA Peranan P2K3 Dalam Pekerjaan Konstruksi

Majalah KORIDOR (1995) menjelaskan tentang peranan Departemen PU dalam pembinaan dan pengaturan K3 di bidang Konstruksi.

Menurut Subdit (1999) mengatakan bahwa pada evaluasi dan seleksi penunjukkan Ahli K3 pekerjaan umum atau jasa konstruksi dilakukan dengan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Menurut Kepala Seksi Konstruksi Bangunan Subdit Pengawasan Mekanik dan Konstruksi(1999) Bangunan mengatakan bahwa pada evaluasi dan seleksi penunjukan Ahli K3 pekerjaan umum atau jasa konstruksi menggunakan pola pengawasan K3 konstruksi bangunan.



**SECURITY ROBOT IN CONSTRUCTION INDUSTRY SEBAGAI  
PELINDUNG TENAGA KERJA KONSTRUKSI**

Diusulkan oleh

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| 1. I Made Pasek Ari Yudha | NIM 2005511033 |
| 2. Rizky Susanto          | NIM 2005511052 |
| 3. Kerel Geraldi          | NIM 2005511056 |

**UNIVERSITAS UDAYANA**

**BADUNG**

**2021**

**Security Robot In Construction Industry Sebagai Pelindung Tenaga  
Kerja Konstruksi**

I Made Pasek Ari Yudha<sup>1</sup>, Rizky Susanto<sup>2</sup>, Kerel Gerald<sup>3</sup>  
Universitas Udayana  
Rizkysusanto996@gmail.com

**ABSTRAK**

Pada saat ini para tenaga kerja konstruksi perlu mendapatkan perhatian mengenai K3 yang lebih. Mengingat adanya hambatan baru dalam pelaksanaan proyek konstruksi saat ini, yaitu virus Covid-19. Hal ini menyebabkan tenaga kerja konstruksi tidak bisa bekerja dengan efektif. K3 merupakan bekal utama sebagai pelaksana dalam industri konstruksi. Jadi, penelitian tentang masalah ini sangat penting. Metode penelitian yang digunakan adalah metode ekspos facto, dengan metode pengolahan data deskriptif. Hasil penelitian yang didapatkan adalah sedikit sulitnya menjalani sebuah pekerjaan konstruksi yang pada dasarnya harus dijalani dengan kerja sama, namun dibatasi oleh jarak karena adanya virus Covid-19. Hasil luaran program ini diharapkan menghasilkan prototype berupa bilik sensor kelengkapan APD dan robot pemantau ditengah area proyek konstruksi yang sudah berfungsi. Diharapkan setiap tenaga kerja konstruksi tetap berpegang teguh dengan K3 serta poin 3M di tengah pandemi virus Covid-19 ini, agar terlaksananya proyek konstruksi dengan aman dan tanpa gangguan.

*Kata Kunci: K3, Kecelakaan Kerja, Covid-19*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan dunia konstruksi di Indonesia bertumbuh pesat dari waktu ke waktu, seiring dengan pertumbuhan ekonomi. Kegiatan konstruksi banyak dilakukan di berbagai daerah di Indonesia. Mulai dari pembangunan jalan tol, jembatan, bandara, pelabuhan dan sebagainya. Tujuan dilaksanakan pembangunan konstruksi adalah untuk menggenjot pertumbuhan ekonomi dan pemerataan pembangunan di seluruh wilayah Indonesia.

Selain itu, proyek-proyek konstruksi yang bertumbuh ini, dapat menyerap banyak tenaga kerja. Keberadaan tenaga kerja di proyek konstruksi perlu mendapat perhatian dari manajemen mengenai keselamatan kerja. Manajemen yang melakukan dan memperhatikan akan keselamatan kerja dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja. Keselamatan kerja selain menjadi tanggung jawab dari suatu manajemen pada proyek konstruksi, juga menjadi lebih efektif bila pekerja pada proyek konstruksi tersebut melakukan tanggung jawabnya dengan memperhatikan mengenai kondisi keselamatan kerja. Tahun 2020, di Indonesia dan negara lainnya di dunia terkena dampak Pandemi Covid-19. Hal ini menyebabkan proyek konstruksi ada yang tertunda karena adanya *refocusing* anggaran. Meski ada pengalihan (*refocusing*) anggaran, proyek infrastruktur tidak ada yang dibatalkan. Proyek infrastruktur hanya ditunda sementara dan kini berangsur berjalan kembali di fase adaptasi kebiasaan baru (*new normal*).

Adaptasi kebiasaan baru inilah yang menambahkan penyesuaian baru pada K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Dimana di dalamnya terdapat protokol kesehatan Covid-19 yang meski dipatuhi. Budaya keselamatan kerja yang baik dari manajemen dan pekerja sangat diperlukan untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan saat proyek konstruksi dilaksanakan ataupun memperluas penyebaran Covid-19. Mencuci tangan, menggunakan masker, dan menjaga jarak yang disebut sebagai 3M adalah unsur baru pada K3. Namun dalam penerapannya akan ada kuantitas dan kualitas penerapan 3M yang memberikan kelebihan dan kekurangan pada dunia konstruksi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan suatu masalah, yaitu :

- 1.2.1. Apa faktor-faktor penerapan 3M pada keselamatan dan kesehatan kerja?
- 1.2.2. Apa dampak yang diberikan setelah diterapkannya 3M pada keselamatan dan kesehatan kerja?
- 1.2.3. Bagaimana cara yang tepat agar pelaksanaan 3M pada K3 berjalan secara efektif?

## **1.3. Tujuan**

Dari masalah-masalah yang diuraikan, maka dapat diketahui tujuan dan manfaat dari gagasan ini, yaitu:

- 1.3.1. Mengurangkan dan menganalisa faktor penerapan 3M pada keselamatan dan kesehatan kerja.
- 1.3.2. Menganalisa dampak penerapan 3M pada keselamatan dan kesehatan kerja
- 1.3.3. Menjelaskan cara yang tepat agar pelaksanaan 3M pada keselamatan dan kesehatan kerja

## **1.4. Manfaat**

Penulisan karya tulis ilmiah ini memiliki manfaat yang cukup besar, baik untuk seluruh kalangan yang bergerak di bidang Teknik Sipil, antara lain: bagi para kalangan yang bergerak di bidang Teknik sipil penelitian ini sebagai referensi untuk lebih mengenal dan mengerti kuantitas dan kualitas penerapan protokol Covid-19 pada keselamatan kerja demi meningkatkan kualitas proyek konstruksi khususnya para pekerja proyek.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Kesehatan Dan Keselamatan Kerja**

Kesehatan kerja adalah spesialisasi dalam ilmu Kesehatan atau Kedokteran beserta prakteknya yang bertujuan agar pekerja atau masyarakat pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya, baik fisik atau mental, maupun sosial, dengan usaha-usaha preventif dan kuratif, terhadap penyakit-penyakit atau gangguan-gangguan kesehatan yang diakibatkan faktor-faktor pekerjaan dan lingkungan kerja serta terhadap penyakit-penyakit umum. (Suma'mur, 1996).

Upaya kesehatan kerja adalah upaya penyesuaian antara kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja agar setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan dirinya sendiri maupun masyarakat sekelilingnya, agar diperoleh produktivitas kerja yang optimal.

Keselamatan kerja merupakan keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat, bahan, proses pengolahan, landasan tempat kerja dan lingkungan tempat kerja serta cara melakukan pekerjaannya. Keselamatan kerja bertujuan untuk mengamankan aset dan memperlancar proses produksi dengan disertai perlindungan tenaga kerja khususnya dan masyarakat pada umumnya agar terbebas dari kemungkinan bahaya kecelakaan, kebakaran, peledakan, penyakit akibat kerja dan pencemaran lingkungan serta terhindar dari dampak negatif kemajuan teknologi (Suma'mur, 1996).

Keselamatan kerja adalah sarana utama pencegahan kecelakaan, cacat dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja. Keselamatan kerja yang baik adalah pintu gerbang dari keamanan tenaga kerja. Kecelakaan kerja selain berakibat langsung bagi tenaga kerja, juga menimbulkan kerugian-kerugian secara tidak langsung yaitu kerusakan pada lingkungan kerja.

Tenaga kerja yang bekerja dalam suatu perusahaan perlu mendapat perlindungan. Perlindungan tenaga kerja meliputi aspek yang cukup luas yaitu perlindungan keselamatan, kesehatan dan pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan norma agama. Perlindungan tersebut bertujuan agar tenaga kerja aman melakukan pekerjaan sehari-hari dan meningkatkan produksi.

#### 2.1.2 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang berkaitan dengan hubungan kerja di perusahaan semenjak tenaga kerja meninggalkan rumah menuju tempat kerja, selama jam kerja dan jam istirahat dan kembalinya dari tempat kerja menuju rumah melalui jalan yang biasa dilalui. Kecelakaan kerja tidak terjadi kebetulan, melainkan ada sebabnya. Oleh karena itu kecelakaan dapat dicegah, asal kita cukup kemauan untuk mencegahnya. Oleh karena itu pula sebab-sebab kecelakaan harus diteliti dan ditemukan, agar untuk selanjutnya dengan usaha-usaha koreksi yang ditujukan kepada sebab itu kecelakaan dapat dicegah dan tidak terulang kembali.

Untuk analisis sebab-sebab kecelakaan akibat kerja hanya ada dua golongan penyebab. Golongan pertama adalah faktor mekanis dan lingkungan, yang meliputi segala sesuatu selain manusia. Golongan kedua adalah manusia itu sendiri yang merupakan sebab kecelakaan.

Cara pemeriksaan kesehatan sangat penting untuk mengetahui sebabnya. Pemeriksaan kecelakaan harus selalu dilakukan di tempat terjadinya kecelakaan. Adalah mudah jika pemeriksaan dilakukan pada keadaan yang belum berubah seperti ketika kecelakaan terjadi. Maka dari itu setelah terjadinya kecelakaan tempat tersebut tidak diganggu dan dibiarkan sedemikian, kecuali bila pengamanan terhadap terjadinya kecelakaan atau kerusakan lebih lanjut. Adapun korban harus segera mendapat pertolongan sebaik-baiknya dan setepat-tepatnya.

#### 2.1.3 3M

3M yaitu mencuci tangan, menjaga jarak, dan menggunakan masker. Di masa pandemi seperti ini penting bagi kita semua menerapkan 3M dalam kehidupan sehari-hari demi menjaga kesehatan agar tidak tertular Covid-19. Penerapan 3M ini tidak melihat tua muda, kaya miskin, semua harus menerapkan 3M agar dapat memutus rantai penularan virus tersebut.

Penularan virus corona dapat melalui droplet atau percikan yang dikeluarkan pada saat kita batuk atau bicara. Penularan terjadi ketika percikan terhirup orang lain yang ada di sekitar. Oleh karenanya, masker dibuat untuk melindungi dari droplet yang di keluarkan oleh orang lain agar tidak masuk ke hidung dan mulut kita ataupun sebaliknya, agar droplet kita tidak mengenai orang lain karena kita tidak tahu kita atau lawan bicara kita yang sedang menjadi pembawa virus.

Menggunakan masker sangat efektif dalam pencegahan virus corona. Selain itu, mencuci tangan dan menjaga juga sama pentingnya dengan memakai masker. Untuk saat ini pemerintah sangat gencar untuk mengkampanyekan pemakaian masker, mulai dari sanksi sosial hingga materi.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis penelitian**

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode *expos facto*. Metode *expos facto* digunakan dengan mencari sebab akibat mengenai masalah utama. Setelah penulis mendapat penyelesaian pada masalah tersebut, penulis akan menghadirkan penyelesaian tersebut sebagai hasil akhir dari penelitian.

#### **3.2. Objek Penelitian**

Objek penelitian adalah kuantitas dan kualitas penerapan 3M protokol kesehatan *Covid-19* pada K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) di Indonesia.

#### **3.3. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah teknik observasi dan teknik kualitatif. Teknik observasi yaitu dengan mengadakan pengamatan langsung maupun tidak langsung kuantitas dan kualitas penerapan 3M protokol kesehatan *Covid-19* pada K3 (keselamatan dan kesehatan kerja). Teknik kualitatif yaitu dengan mengumpulkan data – data permasalahan apa saja yang berdampak terhadap penerapan protokol kesehatan *Covid-19* pada K3.

#### **3.4. Teknik Pengelolaan Data**

Teknik pengelolaan data yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode deskriptif yaitu metode yang mengumpulkan, menyusun, mengelompokkan, menginterpretasikan dan menganalisa data untuk mendapat gambaran dan jawaban yang konkret dan akurat dari perumusan masalah.

## **BAB IV PEMBAHASAN**

### **4.1. Faktor-Faktor Penerapan 3M Pada Keselamatan Dan Kesehatan Kerja**

Industri konstruksi merupakan salah satu industri yang paling berbahaya jika dibandingkan dengan industri lain karena memiliki tingkat kecelakaan kerja yang tinggi. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budaya untuk menuju masyarakat adil dan makmur. Pelaksanaan K3 yang efektif dapat mengurangi terjadinya kecelakaan kerja. Tetapi pada kenyataannya di proyek konstruksi, pelaksanaan K3 seringkali terhambat. Minimnya kepedulian tenaga kerja terhadap K3 serta kurang tegasnya para pengawas proyek konstruksi terhadap tenaga kerja yang kurang peduli terhadap K3 dapat menyebabkan meningkatnya resiko kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi. Kecelakaan Kerja merupakan sesuatu yang tidak terduga dan tidak diharapkan yang dapat mengakibatkan kerugian harta benda, korban jiwa/luka/cacat maupun pencemaran.

Pandemi Covid-19 hampir di alami oleh semua negara di dunia. Pandemi ini tidak hanya berdampak pada kesehatan, namun aspek sosial, ekonomi dan budaya. Di Indonesia sedang terjadi percepatan pemerataan pembangunan. Hal ini membuat pembangunan tetap dilaksanakan meskipun ada pemangkasan anggaran.

Hal inilah yang memengaruhi aspek baru dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu aspek protokol kesehatan Covid-19. Secara sederhana protokol kesehatan Covid-19 yang dikampanyekan adalah 3M, menggunakan masker, mencuci tangan dan menjaga jarak.

Menggunakan masker sangat efektif dalam pencegahan virus corona. Selain itu, mencuci tangan dan menjaga juga sama pentingnya dengan memakai masker. Untuk saat ini pemerintah sangat gencar untuk mengkampanyekan pemakaian masker, mulai dari sanksi sosial hingga materi.

### **4.2. Dampak Yang Diberikan Setelah Diterapkannya 3M Pada Keselamatan Dan Kesehatan Kerja**

Meski ada pengalihan (*refocusing*) anggaran, proyek infrastruktur tidak ada yang dibatalkan. Proyek infrastruktur hanya ditunda sementara dan kini berangsur berjalan kembali di fase adaptasi kebiasaan baru (*new normal*).

Adaptasi kebiasaan baru inilah yang menambahkan penyesuaian baru pada K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Dimana di dalamnya terdapat protokol kesehatan Covid-19 yang meski dipatuhi. Budaya keselamatan kerja yang baik dari manajemen dan pekerja sangat diperlukan untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan saat proyek konstruksi dilaksanakan ataupun memperluas penyebaran Covid-19. Mencuci tangan, menggunakan masker, dan menjaga jarak yang disebut sebagai 3M adalah unsur baru pada K3. Namun dalam penerapannya akan ada kuantitas dan kualitas penerapan 3M yang memberikan kelebihan dan kekurangan pada dunia konstruksi.

Secara kuantitas penggunaan masker dari segi lama waktu pemakaian juga bertambah. Dari segi pembatasan jarak, sangatlah mengganggu aktivitas pekerja, mengingat pekerja konstruksi rata-rata bekerja dengan jarak kurang dari satu meter. Mencuci tangan adalah bagian dari kebiasaan diri manusia. Jadi, faktor ini bisa dilanggar karena terdapat *human error*.

Secara kualitas alat pelindung diri berupa masker sangat penting untuk dijaga. Kualitas masker bergantung pada jenisnya. Masker adalah bagian dari alat pelindung pernapasan. Alat pelindung pernapasan berfungsi untuk melindungi organ pernafasan pekerja dari cemaran bahan kimia, mikroorganisme, partikulat, kabut (*aerosol*), uap, gas dan lain sebagainya.

Alat pelindung pernapasan untuk pekerja konstruksi sebenarnya terdapat beberapa jenis, yaitu:

- Masker debu (penutup mulut dan hidung)
- Air-line respirator
- Air-supplied suits and hood respirator dengan suplai udara mengarahkan ke zona pernafasan pekerja
- Re-breather
- Constant Flow Supplied Air Mask Airline Respirator System & Full Face Gas Mask

- Air-purifying respirators yang digunakan jika udara cukup mengandung oksigen tetapi terkontaminasi zat berbahaya. Alat ini memiliki filter, cartridge atau tabung yang dapat menyaring dan menghilangkan gas dan partikulat
- Tangki selam dan regulator (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus/ SCUBA)
- Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA)
- Canisters or Chemical Cartridge
- Emergency breathing apparatus

Penerapan protokol Covid-19 pada K3 hanya diterapkan sebagian kecil saja. Mengingat bahwa, ada beberapa poin 3M yang telah diterapkan sebelumnya pada K3. Walaupun dapat diperkirakan bisa berjalan baik, namun dampak penerapan 3M ini, terutama menjaga jarak/menghindari kerumunan sangat menghambat koordinasi antara pekerja di lapangan.

#### **4.3. Cara Yang Tepat Agar Pelaksanaan 3M Pada K3 Berjalan Secara Efektif**

Banyaknya berita yang beredar di koran, televisi, maupun internet mengenai kecelakaan kerja yang terjadi di proyek konstruksi, dan juga masih banyaknya para pekerja konstruksi yang tidak menjalankan K3 dengan maksimal yang sering kita jumpai di setiap proyek konstruksi, menjadikan kami memiliki inisiatif untuk menerapkan alat yang dapat digunakan sebagai pelindung para tenaga kerja di setiap proyek konstruksi terutama mengenai protokol Covid-19.

Alat ini disebut dengan *Security Robot in Construction Industry*, robot scan tubuh yang dilengkapi dengan sensor terhadap kelengkapan alat pelindung diri (APD) tenaga kerja. Sistem sensor ini bekerja bila APD sudah terpenuhi, kemudian memberikan akses tenaga kerja, pengawas, atau siapapun untuk masuk ke proyek konstruksi. Selain itu robot ini akan memantau setiap orang yang ada pada wilayah proyek konstruksi tersebut. Apabila terdapat orang yang melepas APD ditengah proyek ataupun terjadi kerumunan yang terlalu besar maka akan timbul bunyi alarm dari robot ini. *Robot Security* ini tentu dilengkapi dengan komponen elektrik yang dilakukan melalui perancangan model alat scan berupa bilik masuk, pembuatan

coding untuk sistem sensor dan alarm, serta pembuatan dan uji fungsi. Model robot ini mirip seperti bilik *CT-Scan* yang ada di bandara.

Hasil luaran program ini diharapkan menghasilkan prototype berupa bilik sensor kelengkapan APD dan robot pemantau ditengah area proyek konstruksi yang sudah berfungsi.

**BAB V**  
**PENUTUP**

**5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan 3M pada K3 secara tidak langsung membawa kepada keraguan, karena pada satu sisi membawa kita kepada pencegahan terhadap perkembangan penyebaran virus Covid-19, namun di sisi lain sedikit menghambat proses pengerjaan proyek konstruksi karena terdapat satu poin yaitu menjaga jarak sehingga menyulitkan untuk melakukan koordinasi atau kerja sama di tengah lapangan.

**5.2 Saran**

Saran untuk para pekerja konstruksi yaitu tingkatkan kesadaran diri atas pentingnya K3 di lapangan, ditambah dengan adanya virus Covid-19 yang ada di sekitar kita saat ini, harus lebih ekstra lagi untuk mematuhi aturan serta himbauan yang berkaitan dengan pencegahan terhadap perkembangan penyebaran virus. Memaksimalkan upaya K3 serta 3M pada K3 dapat meminimalisir bahkan menghindari para pekerja konstruksi dari kecelakaan, bencana, atau hal-hal yang tidak diinginkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). *Pelatihan Ahli K3 Kontruksi*.
- Dina Hendrawasih Purba. (2017). *Penerapan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Bagi Tenaga Medis Di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Porsea Kabupaten Toba Samosir Tahun 2017*. Kabanjahe.
- Febiyanti, & Candra Agustina. (2018). Implementasi Barcode Scanner Pada Aplikasi Cek Harga dan Hitung (SI-CEKING) Berbasis Mobile.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Penggunaan Rasional Alat Pelindungan Diri Untuk Penyakit*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Standar Alat Pelindung Diri Dalam Manajemen Penanganan Covid-19*.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (t.thn.). *Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Bidang Konstruksi Sub. Bidang Arsitektur Lanskap/Bangunan Gedung*.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2018). *Dampak Pembangunan Infrastruktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Pemerataan*.
- Lidia Sarah Fairyo, & Anik Setyo Wahyuningsih. (2018). *Kepatuhan Pemakaian Alat Pelindung Diri Pada Pekerja Proyek*. Semarang.
- Presiden Republik Indonesia. (2020). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020*.
- Siti Dessy Setiyowati. (2010). *Penerapan Penggunaan Alat Pelindung Diri Sebagai Upaya Perlindungan Terhadap Tenaga Kerja Di PT Bayer Indonesiabayer Cropsceince*. Surakarta.



**SOSIALISASI UNDANG-UNDANG/PERATURAN K3 DALAM BENTUK  
VISUALISASI DIGITAL SEBAGAI UPAYA MEMINIMALISIR  
KECELAKAAN KERJA DALAM PEKERJAAN KONSTRUKSI**

Diusulkan oleh  
Farida Azzahra  
NIM 1930111026

UNNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUKABUMI

KOTA SUKABUMI  
TAHUN 2021

#### ABSTRAK

Park (1989) dan Bon (1988 & 1992) dalam Rameezdeen, Zainudeen, dan Ramachandra (2004) menyatakan bahwa industri konstruksi sebagai salah satu penghasil multiplier effect juga memiliki hubungan keterkaitan kebelakang dan kedepan serta keterkaitan dengan sektor lain. Berdasarkan BPS (2016), Data jumlah tenaga kerja di bidang jasa konstruksi di Indonesia pada tahun 2010 adalah 4.844.689 orang dan ditahun 2015 meningkat menjadi sebanyak 8.208.086 orang atau sekitar 7% dari 114 juta orang pekerja. Namun demikian, selain keuntungan, masifnya perkembangan industri konstruksi juga memiliki tantangan, salah satunya potensi tingginya resiko kecelakaan kerja. Salah satu teori mengenai kecelakaan kerja yang disampaikan oleh Reason (1995,1997), mengemukakan, bahwa kecelakaan kerja terjadi akibat terdapat "lubang" dalam sistem pertahanan. Sistem pertahanan ini dapat berupa pelatihan-pelatihan, prosedur atau peraturan mengenai keselamatan kerja. Untuk mengisi atau menutup salah satu "lubang" sebagaimana yang dikemukakan Reason, penulis menyampaikan gagasan, yaitu pada tata cara (metode) sosialisasi tentang peraturan perundang-undangan K3, yaitu sosialisasi dalam bentuk penyampaian informasi melalui pemanfaatan sarana teknologi informasi, atau teknologi komunikasi digital agar terciptanya lingkungan kerja yang mencapai kecelakaan nihil (zero accident) terjamin secara optimal faktor keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutannya.

**Keyword :** Sosialisasi Digital, K3, Keselamatan Konstruksi

#### ABSTRACT

Park (1989) and Bon (1988 & 1992) in Rameezdeen, Zainudeen, and Ramachandra (2004) state that the construction industry as one of the producers of the multiplier effect also has backward and forward linkages as well as linkages with other sectors. Based on BPS (2016), data on the number of workers in the construction service sector in Indonesia in 2010 were 4,844,689 people and in 2015 it increased to 8,208,086 people or around 7% of the 114 million workers. However, besides the advantages, the massive development of the construction industry also has challenges, one of which is the potential for a high risk of work accidents.

One of the theories regarding work accidents presented by Reason (1995,1997) states that work accidents occur due to "holes" in defense system. This defense system can be in the form of trainings, procedures or regulations regarding work safety.

To fill in or close one of the "holes" as suggested by Reason, the authors convey an idea, namely on the procedure (method) of disseminating the K3 laws and regulations, namely socialization in the form of delivering information through the use of information technology facilities, or digital communication technology so that the creation of a work environment that achieving zero accidents(zeroaccident)is ensured optimal safety factor, safety, health and sustainability.

**Keyword :** Digital Socialization, K3, Construction Safety

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Yang menjadi pertimbangan diterbitkannya Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, antara lain adalah :

- a. Bahwa pembangunan nasional bertujuan mewujudkan untuk masyarakat adil dan makmur yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
- b. bahwa sektor jasa konstruksi merupakan kegiatan masyarakat mewujudkan bangunan yang berfungsi sebagai pendukung atau prasarana aktivitas sosial ekonomi kemasyarakatan guna menunjang terwujudnya tujuan pembangunan nasional ;
- c. Bahwa penyelenggaraan jasa konstruksi harus menjamin ketertiban dan kepastian hukum;

Di dalam Bab I Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, antara lain dimuat :

#### **Pasal 1**

1. Jasa Konstruksi adalah layanan jasa konsultasi konstruksi dan/atau pekerjaan konstruksi.
2. Konsultasi Konstruksi adalah layanan keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pengkajian, perencanaan, perancangan, pengawasan, dan manajemen penyelenggaraan konstruksi suatu bangunan.
3. Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan-kembali suatu bangunan.
4. Usaha Penyediaan Bangunan adalah pengembangan jenis usaha jasa konstruksi yang dibiayai sendiri oleh pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, badan usaha, atau masyarakat, dan dapat melalui pola kerja sama untuk mewujudkan, memiliki, menguasai, mengusahakan, dan/atau meningkatkan kemanfaatan bangunan.

9. Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan adalah pedoman teknis keamanan, keselamatan, kesehatan tempat kerja konstruksi, perlindungan dan sosial tenaga kerja, serta tata lingkungan setempat dan pengelolaan lingkungan hidup dalam penyelenggaraan Jasa Konstruksi.
10. Kegagalan Bangunan adalah suatu keadaan keruntuhan bangunan dan/atau tidak berfungsinya bangunan setelah penyerahan akhir hasil Jasa Konstruksi.

Dengan Undang-Undang tersebut di atas telah ditetapkan bahwa keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan dalam pekerjaan konstruksi merupakan faktor yang paling penting dalam pencapaian suatu tujuan proyek.

Industri jasa konstruksi merupakan salah satu sektor industri yang memiliki resiko kecelakaan kerja, namun dalam kenyataannya resiko keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan dalam pekerjaan konstruksi secara umum masih sering terabaikan.

#### **Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan latar belakang di atas tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mensosialisasikan undang-undang/Peraturan K3 dalam bentuk Visual Digital untuk peningkatan keselamatan dan kesehatan konstruksi

Adapun manfaat dari penulisan karya tulis ini adalah terciptanya lingkungan kerja yang mencapai kecelakaan nihil (*zero accident*) terjamin secara optimal faktor keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutannya.

#### **DATA DAN FAKTA KECELAKAAN KERJA DALAM PEKERJAAN KONSTRUKSI**

##### **Pekerjaan Konstruksi Penting Dalam Pembangunan Suatu Negara Namun Berisiko Tinggi Terhadap Kecelakaan Kerja**

Bagi negara kita Indonesia, industri konstruksi mempunyai peran penting dalam proses untuk menghasilkan infrastruktur, baik untuk sarana transportasi, pendidikan, dan ekonomi, dalam rangka menciptakan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Menurut *Chiragi* (2000), *Trigunaryah* (2006), dan *Todaro* (2011) Hasil industri konstruksi bukan hanya dapat meningkatkan taraf hidup, tetapi dapat juga menghasilkan efisiensi biaya, waktu dan kualitas pekerjaan dan harga diri sebagai suatu bangsa kemudian *Park* (1989) dan *Bon* (1988 & 1992) dalam *Rameezdeen, Zainudeen, dan Ramachandra* (2004) menyatakan bahwa industri konstruksi sebagai salah satu penghasil *multiplier effect* juga memiliki hubungan keterkaitan kebelakang dan kedepan serta keterkaitan dengan sektor lain.

Berdasarkan *BPS* (2016), Data jumlah tenaga kerja di bidang jasa konstruksi di Indonesia pada tahun 2010 adalah 4.844.689 orang dan ditahun 2015 meningkat menjadi sebanyak 8.208.086 orang atau sekitar 7% dari 114 juta orang pekerja.

Namun demikian, selain keuntungan, masifnya perkembangan industri konstruksi juga memiliki tantangan, salah satunya potensi tingginya resiko kecelakaan kerja.

Secara garis besarnya, terdapat tiga tipe kecelakaan yang paling sering terjadi di proyek konstruksi Indonesia yaitu tersengat listrik, tertimpa benda, dan terjatuh. Sedangkan sumber penyebab penyebab terjadi kecelakaan yang dominan adalah kecerobohan pekerja, konstruksi tidak aman, dan tidak menggunakan alat pelindung diri.

Dari studi literatur memperlihatkan data kecelakaan kerja secara umum sebagai berikut :

Tabel 1

Data Kecelakaan Kerja Secara Umum

No.	Tahun	Jumlah kasus kecelakaan kerja	Sumber
1	2006	95.624	Data statistik kecelakaan kerja PT Jamsostek, yang dimuat di dalam Harian Pikiran Rakyat pada tahun 2011
2	2007	83.714	
3	2009	96.324	Pritanti, Purwoto, & Solechan, 2012
4	2010	98.711	Pritanti, Purwoto, & Solechan, 2012
5	2010	65.000	Putra and Syahrial (2014)
6	2011	99.491	Pritanti, Purwoto, & Solechan, 2012
7	2014	40.694	DepKes-RI, 2015
8	2015	50.089	BPJS Ketenagakerjaan, 2015

Berdasarkan berita yang dirangkum oleh media masa, terdapat beberapa peristiwa kecelakaan kerja di bidang konstruksi yang terjadi dalam kurun waktu 2017 sampai dengan 2020, yaitu sebagaimana dimuat di dalam Tabel 2.

Tabel 2  
Data Kecelakaan Kerja di Bidang Konstruksi

No.	Tahun	Uraian kecelakaan kerja	Dampak	Sumber
1	1-8-2017	Crane LRT di zona 5 pembangunan LRT Palembang, Sumatera Selatan Palembang jatuh	Dua rumah warga milik keluarga H Syaiful rusak berat dan mengakibatkan delapan orang luka ringan	Kompas.com (23-1-2018)
2	22-9-2017	Jembatan Tol Bocimi di Kampung Tenggek, Desa Cimande Hilir Kab. Bogor, ambruk,	Dua orang pekerja mengalami luka-luka dan satu orang meninggal dunia	Kompas.com (23-1-2018)
3	17-10-2017	Alat berat LRT roboh di Kelapa Gading	1. Menimbulkan kerusakan di area kerja. 2. Sebuah rumah toko (ruko) berlantai dua yang digunakan sebagai tempat berjualan bunga rusak berat.	Kompas.com (23-1-2018)
4	26-10-2017	Portable tower crane atau alat pengangkut beban portabel yang digunakan dalam proyek Tol Bogor Outer Ring Road (BORR) seksi II B ruas Kedung Badak - Simpang Yasmin mendadak jatuh di Jalan Raya Sholeh Iskandar	Tidak ada korban jiwa dalam peristiwa tersebut, namun akibat kejadian itu kondisi arus lalu lintas di sekitar lokasi sempat mengalami kemacetan.	Kompas.com (23-1-2018)
5	29-10-2017	Girder proyek Tol Pasuruan-Probolinggo jatuh	Satu orang meninggal dunia dan dua orang luka-luka	Kompas.com (23-1-2018)
6	3-11-2017	Overhead catenary system (OCS) parapet atau beton pembatas konstruksi layang mass rapid transit (MRT) jatuh di Jalan Wijaya II Kebayoran Baru, Jakarta Selatan	Seorang pengendara motor tertimpa dan mengalami luka ringan.	Kompas.com (23-1-2018)
7		Beton proyek LRT jatuh di Jalan MT Haryono	Bagian belakang sebuah mobil ringsek.	Kompas.com (23-1-2018)
8	15-11-2017	Variable Message Sign (VMS) jatuh di ruas Tol	kemacetan panjang terjadi pada jalur tol arah ke Cikampek	Kompas.com (23-1-2018)

9	16-11-2017	Jakarta-Cikampek KM 15		Tidak ada korban jiwa dalam peristiwa tersebut. Namun, peristiwa itu cukup mendapat sorotan masyarakat.	Kompas.com (23-1-2018)
10	30-12-2017	Girder JPO Tol Pemalang-Batang ambruk		Girder yang terguling menimpa dump truck kosong dan tidak ada pengemudinya yang berada di bawahnya.	Kompas.com (23-1-2018)
11	2-1-2018	Girder Tol Depok-Antasari (Desari) terguling		lima orang mengalami luka-luka.	Kompas.com (23-1-2018)
12	22-1-2018	Girder LRT di Jalan Raya Kayu Putih, Pulogadung runtuh		Material cor jatuh dan menimpa tujuh pekerja di bawahnya, satu dari tujuh pekerja mengalami kritis	WE Online, Jakarta (19-8-2020)
13	20-2-2018	Tiang pancang di proyek Tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu (Becakayu) yang tengah melalui proses pengecoran ambruk		Insiden tragis tersebut memakan satu korban jiwa, yakni Dianti Diah Ayu Cahyanni Putri. Dianti bersama Mukhamainna Syamsuddin merupakan penumpang mobil yang saat kejadian tertimpa runtuhan dari terowongan yang ambruk tersebut	WE Online, Jakarta (19-8-2020)
14	5-2-2018	Tembok underpass atau terowongan Jalan Perimeter Selatan Bandara Soekarno-Hatta ambruk		Wanita paruh baya berusia 54 tahun bernama Tarminah meninggal dunia	WE Online, Jakarta (19-8-2020)
16	18-3-2018	Besi hollow (besi berbentuk batangan yang berongga) berukuran 4x4 meter jatuh dari atas proyek Rusunawa Pasar Rumput dan menimpa seorang wanita paruh baya.		.	Bisnis.com (01-11-2018)

Data kecelakaan kerja yang dimuat di dalam Tabel I memang tidak secara khusus memuat informasi kecelakaan kerja di konstruksi, namun salah satu sumber *BpjsKetenagakerjaan* (2016), *Pritanti et al* (2012) mencatat paling tidak 30% kasus kecelakaan kerja terjadi di sektor konstruksi. Dengan jumlah porsi tenaga kerja yang besar dan juga risiko yang besar membuat kecelakaan kerja di sektor konstruksi merupakan aspek yang perlu diperhatikan.

### **SOSIALISASI UNDANG-UNDANG/PERATURAN K3 DALAM BENTUK VISUALISASI DIGITAL SEBAGAI UPAYA MEMINIMALISIR KECELAKAAN KERJA DALAM PEKERJAAN KONSTRUKSI**

*Pangkey dkk* (2012) mengatakan Pekerjaan konstruksi memiliki sifat yang khas, antara lain tempat kerjanya di ruang terbuka yang dipengaruhi cuaca, jangka waktu pekerjaan terbatas, menggunakan pekerja yang belum terlatih, menggunakan peralatan kerja yang membahayakan keselamatan dan kesehatan kerja dan pekerjaan yang banyak mengeluarkan tenaga. Berdasarkan sifat-sifat unik itu pula, maka sektor jasa konstruksi mempunyai resiko biaya kecelakaan fatal. Dalam suatu sistem ketenagakerjaan, K3 mempunyai dampak positif atas keberlanjutan produktivitas kerja. Karenanya, K3 pada saat ini bukan sekedar kewajiban yang harus diperhatikan oleh para penyelenggara pekerjaan konstruksi melainkan sebagai suatu kebutuhan yang wajib dipenuhi.

Menurut *Bangun Wilson* (2012:377) Keselamatan Kerja adalah perlindungan atas keamanan kerja yang dialami pekerja baik fisik maupun mental dalam lingkungan pekerjaan. Keselamatan kerja menunjukkan pada kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja. Endroyo (1989) menjelaskan adapun sasaran keselamatan kerja secara terinci adalah :

1. Mencegah terjadinya kecelakaan di tempat kerja
2. Mencegah timbulnya penyakit akibat kerja
3. Mencegah/mengurangi kematian akibat kerja
4. Mencegah atau mengurangi cacat tetap
5. Mengamankan material, konstruksi, pemakaian, pemeliharaan bangunan-bangunan, alat-alat kerja, mesin-mesin, pesawat-pesawat, instalasi-instalasi

6. Meningkatkan produktivitas kerja tanpa memeras tenaga kerja dan menjamin kehidupan produktifnya
7. Mencegah pemborosan tenaga kerja, modal, alat dan sumber-sumber produksi lainnya sewaktu kerja
8. Menjamin tempat kerja yang sehat, bersih, nyaman, dan aman sehingga dapat menimbulkan kegembiraan semangat kerja
9. Memperlancar, meningkatkan dan mengamankan produksi, industri serta pembangunan.

*Sholihah* (2013) mengatakan Peraturan mengenai keselamatan kerja untuk pekerjaan konstruksi dinilai telah memadai untuk kondisi minimal, hal yang sangat disayangkan adalah pada penerapan peraturan tersebut di lapangan. Rendahnya kesadaran masyarakat pada masalah keselamatan kerja dan rendahnya tingkat penegakan hukum oleh pemerintah, mengakibatkan penerapan peraturan keselamatan kerja yang masih jauh dari optimal, yang pada akhirnya menyebabkan masih tingginya angka kecelakaan kerja.

Salah satu teori mengenai kecelakaan kerja yang disampaikan oleh *Reason* (1995,1997), mengemukakan, bahwa kecelakaan kerja terjadi akibat terdapat "lubang" dalam sistem pertahanan. Sistem pertahanan ini dapat berupa pelatihan-pelatihan, prosedur atau peraturan mengenai keselamatan kerja.

Berdasarkan penyelidikan terhadap fakta di lapangan, bahwa bentuk sosialisasi tentang peraturan K3 sebagian besar dilakukan dalam bentuk formal dari pihak yang berkompeten (instansi terkait seperti Kementerian PUPR, Kesehatan maupun Keteagakerjaan) kepada para stakeholder secara berjenjang dari mulai *Top Management, Midle Management, maupun Lower Management*, dalam suatu kurun waktu tertentu, melalui penyampaian materi mengenai peraturan perundang-undangan tentang K3, baik secara *audio visual, soft copy* dan *hard copy*.

Untuk mengisi atau menutup salah satu "lubang" sebagaimana yang dikemukakan Reason, penulis menyampaikan gagasan, yaitu pada tata cara (metode) sosialisasi tentang peraturan perundang-undangan K3, yaitu sosialisasi dalam bentuk penyampaian informasi melalui pemanfaatan sarana teknologi informasi, atau teknologi komunikasi digital..

Sebagaimana dimaklumi kemajuan teknologi telah berperan mengubah kebiasaan masyarakat dalam mendapatkan informasi, kini hampir di semua tempat, masyarakat Indonesia, baik tua maupun muda piawai dalam menggunakan *smartphones*.

Begitu juga kaum profesional dibidang jasa konstruksi, dari level pimpinan tertinggi sampai dengan tingkat pelaksana di lapangan, perangkat *smartphones* sudah menjadi salah satu perangkat komunikasi sehari-hari, bahkan menjadi ikon gaya hidup.

Celah inilah kiranya dapat digunakan untuk penyampaian informasi tentang peraturan perundang-undangan K3 kepada semua pelaksana jasa konstruksi, yang mekanismenya adalah sebagai berikut :

1. Bagian Humas Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR, Tenaga Kerja, Kesehatan, serta Komunikasi dan Informasi, menjadi narasumber sekaligus admin dari situs website tertentu, atau Group *WhatsApp* yang khusus mengelola dan menyebarkan semua produk hukum di bidang K3.
2. Informasi produk hukum tentang K3 tersebut disampaikan dalam bentuk visualisasi digital atau digital animasi, agar menarik perhatian dan mudah pahami serta diingat.
3. Sasaran penyebaran informasi tentang peraturan perundang-undang K3, adalah para profesional di bidang jasa konstruksi, melalui Asosiasi Badan Usaha Jasa Konstruksi yang telah terakreditasi oleh pemerintah, yaitu :

**DAFTAR ASOSIASI BADAN USAHA JASA KONSTRUKSI TERAKREDITASI**

No	NAMA ASOSIASI	JENIS	KATEGORI
1	INKINDO (Ikatan Nasional Konsultan Indonesia)	Jasa Konsultansi Konstruksi	Bercabang
2	AKTI (Asosiasi Kontraktor Terintegrasi Indonesia)	Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi	—
3	GAPENSI (Gabungan Pelaksana Konstruksi Nasional Indonesia)	Pekerjaan Konstruksi	Umum Bercabang
4	ASKONAS (Asosiasi Kontraktor Nasional) Cabang Yang memenuhi:	Pekerjaan Konstruksi	Umum Bercabang

5	AKI (Asosiasi Kontraktor Indonesia)	Pekerjaan Konstruksi	Umum Tidak Bercabang
6	ASPEKNAS (Perkumpulan Pelaksana Konstruksi Nasional)	Pekerjaan Konstruksi	Umum Bercabang
7	ASPEKINDO (Asosiasi Pengusaha Konstruksi Indonesia)	Pekerjaan Konstruksi	Umum Bercabang
8	AABI (Anemer Aspal Dan Beton Indonesia)	Pekerjaan Konstruksi	Umum Tidak Bercabang
9	GAPENRI (Gabungan Perusahaan Nasional Rancang Bangun Indonesia)	Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi	-
10	GAPEKSINDO (Gabungan Perusahaan Konstruksi Nasional Indonesia)	Pekerjaan Konstruksi	Umum Bercabang
11	PERKINDO (Persatuan Konsultan Indonesia)	Jasa <u>Konsultansi Konstruksi</u>	Bercabang
12	GAPEKNAS (Garda Pembangun Nasional)	Pekerjaan Konstruksi	Umum Bercabang

Informasi tersebut ditembuskan juga kepada para aparat penegak hukum yaitu Kejaksaan dan POLRI, setidaknya sampai tingkat Propinsi, Kabupaten dan Kota di seluruh Indonesia.

4. Para pimpinan Asosiasi Badan Usaha Jasa Konstruksi, wajib meneruskan dan menyebarluaskan informasi mengenai peraturan perundang-undangan K3 kepada para pelaku jasa konstruksi yang menjadi anggotanya.
5. Para pelaku jasa konstruksi yang pada umumnya disebut Kontraktor wajib meneruskan dan menyebarluaskan informasi mengenai peraturan perundang-undangan K3 kepada para pegawai atau karyawan dari tingkat pimpinan sampai kepada tingkat pelaksana di lapangan.
6. Penyampaian informasi tersebut disampaikan secara terus menerus dan berkelanjutan dalam kurun waktu triwulanan. Setiap enam bulan diadakan kegiatan Monitoring dan evaluasi atas pelaksanaan kegiatan sosialisasi digital tersebut.
7. Upaya penyebarluasan informasi tersebut di dahului dengan melakukan pendataan nomor-nomor *smartphones* yang dimiliki para pelaku jasa konstruksi oleh para pimpinan Asosiasi Badan Usaha Jasa Konstruksi,

8. sedangkan nomor smartphone para pimpinan Asosiasi diinventarisir oleh admin interdept.

Demikian gagasan yang penulis sampaikan dalam karya tulis ilmiah ini, kiranya dapat menjadi wacana untuk bahan kajian lebih lanjut, dan dapat bermanfaat sebagai upaya meminimalisir kejadian kecelakaan kerja dan menciptakan *zero accidente*.

Setiap upaya yang terkait dengan K3 hanya akan berhasil jika pemerintah, perusahaan, dan pekerja melakukan kerja sama yang strategis dan harmonis. Setiap pihak harus lebih peduli, bertekad, dan disiplin dalam meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja dan PAK di tempat kerja.

Memang perlu waktu untuk menjadikan K3 sebagai budaya perusahaan dan sudah menjadi tanggung jawab kita bersama untuk menjaga keselamatan dan kesehatan dalam bekerja. Mari tingkatkan kesadaran K3 untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, Lembaran Negara RI Tahun 2017 Nomor 11, Jakarta.
- Chiragi, F. (2000). Building Construction Industry in Tanzania Case Study: Youth Sports Centres Complex at Mwananyamala, Dar-es-salaam. *Jurnal Building Construction Industry in Tanzania*, pp. 17.1-17.12.
- Todoaro, M. (2011). *Economic Development*, 11th. New York: Pearson Educa
- Trigunaryah, B. (2006). *Industri Konstruksi*. In P. D. Umum, *Konstruksi Indonesia: Membangun Daya Saing Bangsa* (p. pp. 17). Jakarta: Badan Pembinaan Konstruksi & Sumber Daya Manusia.
- Sholihah, Qomariyatus (2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi*. Malang : UB Press.
- Reason J., 2000, "Human Error: Models and Management", *Western Journal of Medicine*, 172(6), 393-396.
- Sholihah, Qomariyatus, Implementasi Sistem Manajemen K3 Pada Konstruksi Jalan Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan kerja, *Buletin Profesi Insinyur 1 (1) (2018) 25-31*.
- Pangkey, F. 2012. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Proyek Konstruksi di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Media Engineering 2(2)*: 100-113.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 3478. Jakarta.
- Dani Prabowo, 2018, 11 Kasus Kecelakaan Kerja Terjadi dalam 6 Bulan, dilihat 8 Maret 2021, <https://properti.kompas.com/read/2018/01/23/121904021/11-kasus-kecelakaan-kerja-terjadi-dalam-6-bulan?page=all>.
- Lestari Ningsih, 2018, Angka Kasus Kecelakaan Kerja Bidang Jasa Konstruksi Meningkatkan 10%, WE Online, Jakarta



**ANALISA PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI PADA  
PROYEK KONSTRUKSI**

Diusulkan oleh

Adianto	(18.2.03.003)
La Ode Faden Bilfar	(18.2.03.018)
Muh. Fitrah Ardiansyah A	(18.2.03.025)

**KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN  
BADAN RISET DAN SDM KELAUTAN DAN PERIKANAN  
POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN SORONG  
2021**

## ANALISA PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI PADA PROYEK KONSTRUKSI

Adianto<sup>1</sup>, La Ode Faden Bilfar<sup>2</sup>, Muh. Fitrah Ardiansyah Anwar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

### ABSTRAK

*Masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara umum di Indonesia masih sering terabaikan. Hal ini ditunjukkan dengan masih tingginya angka kecelakaan kerja. Sektor jasa konstruksi adalah salah satu sektor yang paling berisiko terhadap kecelakaan kerja.*

*Faktor sumber daya manusia memegang peranan penting dan menentukan sukses atau tidaknya suatu pekerjaan konstruksi. Masalah keselamatan kerja pada pekerja konstruksi masih kurang diperhatikan, masih banyak pekerjaan konstruksi yang mengabaikan faktor keselamatan kerja seperti tidak menggunakan alat pelindung diri. Tujuan karya tulis ini adalah untuk menganalisa penggunaan alat pelindung diri pada suatu proyek konstruksi.*

**Kata Kunci:** K3, Alat pelindung diri, Konstruksi

### ABSTRACT

*Occupational safety and health (K3) problems in general in Indonesia are often overlooked. This is indicated by the high number of work accidents. The construction service sector is one of the sectors most at risk of work accidents.*

*The human resource factor plays an important role and determines the success or failure of a construction job. The problem of work safety for construction workers is still not being paid attention to, there are still many construction works that ignore work safety factors such as not using personal protective equipment. The purpose of this paper is to analyze the use of personal protective equipment on a construction project.*

**Keywords:** K3, personal protective equipment, construction

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Setiap tahun ribuan kecelakaan terjadi di tempat kerja yang menimbulkan korban jiwa, kerusakan materi, dan gangguan produksi. Pada tahun 2007 menurut jamsstek tercatat 65.474 kecelakaan yang mengakibatkan 1.451 orang meninggal, 5.326 orang cacat tetap dan 58.697 orang cedera. Data kecelakaan tersebut mencakup seluruh perusahaan yang menjadi anggota jamsstek dengan jumlah peserta sekitar 7 juta orang atau sekitar 10% dari seluruh pekerja di Indonesia. Dengan demikian angka kecelakaan mencapai 930 kejadian untuk setiap 100.000 pekerja setiap tahun. Oleh karena itu jumlah kecelakaan keseluruhannya diperkirakan jauh lebih besar. Bahkan menurut penelitian world economic forum pada tahun 2006, angka kematian akibat kecelakaan di Indonesia mencapai 17-18 untuk setiap 100.000 pekerja (Kani, 2013). Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan masalah yang kompleks pada suatu proyek konstruksi. Kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja umumnya disebabkan oleh faktor manajemen, disamping faktor manusia dan teknis. Tingkat pengetahuan, pemahaman, perilaku, kesadaran, sikap dan tindakan masyarakat pekerja dalam upaya penanggulangan masalah keselamatan kerja masih sangat rendah dan belum ditempatkan sebagai suatu kebutuhan pokok bagi peningkatan kesejahteraan secara menyeluruh termasuk peningkatan produktivitas kerja (Jawat, 2017). Permasalahan para pekerja di Indonesia mengenai Keselamatan dan Kesehatan kerja masih sangat terabaikan, sehingga dapat menimbulkan angka kecelakaan kerja yang signifikan (Aini et al., 2019).

Keselamatan kerja sangat diperlukan untuk memperoleh hasil pekerjaan yang optimal, dan merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan disamping pemenuhan target produksi dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan serta tidak dapat terlepas satu dengan lainnya. Ketiga aspek tersebut tidak dapat berdiri sendiri, melainkan suatu kesatuan yang saling terkait dan juga memiliki peran strategis (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2019). Sektor konstruksi adalah sektor pekerjaan yang memiliki risiko tinggi terjadinya kecelakaan kerja, hal ini disebabkan karena dalam pengerjaannya proyek konstruksi banyak ditemukan

perilaku tidak aman (unsafe action) dan kondisi tidak aman (unsafe condition). Di Indonesia sektor konstruksi menempati peringkat pertama dengan angka kecelakaan kerja tinggi. Menurut Kesai, konstruksi dan manufaktur merupakan sektor dengan angka kecelakaan tertinggi yaitu sebesar 32 persen, dilanjutkan sektor transportasi sebesar 9 persen, sektor kehutanan 4 persen dan sektor pertambangan sebesar 2 persen dan sisanya oleh sektor lain. Kecelakaan kerja akan menyebabkan berbagai macam kerugian, yaitu kerugian pada perusahaan dan kerugian pada pekerja. Kerugian pada perusahaan yaitu membayar uang ganti rugi kepada tenaga kerja akibat dari kecelakaan, sedangkan kerugian pada pekerja yaitu dapat terjadinya luka, cacat, bahkan kematian (Alfiansah et al., 2020).

Menurut (Jawat & Suwitanujaya, 2018) Resiko kecelakaan kerja dapat mengganggu produktivitas, kesehatan, dan kualitas tenaga kerja, maka perlu adanya manajemen yang baik. Hal tersebut sesuai dengan Permenaker Nomor 05/MEN/1996, tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan suatu hal yang wajib untuk dilaksanakan di seluruh industri baik produk maupun jasa.

Pengendalian faktor-faktor bahaya yang dilakukan untuk meminimalkan bahkan menghilangkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja adalah dengan cara pengendalian teknis dan administratif, tetapi banyak perusahaan yang menolak untuk melaksanakan pengendalian tersebut dengan alasan biaya yang mahal. Maka perusahaan tersebut mengupayakan dengan merekomendasikan Alat Pelindung Diri (APD) sebagai tindakan proteksi dini terhadap bahaya kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang timbul ditempat kerja. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sebenarnya merupakan alternatif terakhir bagi pihak perusahaan untuk melindungi tenaga kerjanya dari faktor dan potensi bahaya (Setiyowati, 2010). Alat Pelindung Diri (APD) merupakan suatu perangkat yang digunakan oleh pekerja semi melindungi dirinya dari potensi bahaya serta kecelakaan kerja yang kemungkinan dapat terjadi di tempat kerja (Puji et al., 2017).

Dilihat dari segi penggunaan alat Pelindung diri yang kurang memadai, masyarakat sangat banyak yang mengabaikan pentingnya alat pelindung diri, maka penulis mengambil judul "Analisa penggunaan alat pelindung diri pada proyek konstruksi".

**Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat ditarik suatu perumusan masalah yaitu :

1. Apa saja alat pelindung diri pada proyek konstruksi?

**Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Mengetahui alat pelindung diri yang harus digunakan pada saat bekerja.

**Manfaat**

Karya tulis ini diharapkan bermanfaat bagi seluruh masyarakat, dan diharapkan dapat membuka pengetahuan pentingnya alat pelindung diri sehingga dapat dijadikan sebuah pedoman untuk mengurangi risiko bahaya pada saat bekerja.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Alat Pelindung Diri Pada Proyek Konstruksi

Menurut (PT Danayasa Arthatama Tbk, 2017) syarat alat pelindung diri terdiri dari :

1. Pelindung kepala
  1. Helm proyek harus standar ANSI Z.89.1-2014 atau minimal standar SNI atau MSA Import.
  2. Model helm adalah V-Guard dan dilengkapi dengan tali dagu karet serta model otomatis untuk mengencangkan suspensi helm.
  3. Helm dilarang untuk dicat (karena akan bersenyawa dengan cat) dan dilarang ditulis dengan spidol.
  4. Catat tanggal pembelian pada bagian dalam helm dan di buku catatan.
  5. Masa pakai helm paling lama adalah 5 tahun setelah itu harus diganti baru.
  6. Helm yang rusak atau terkena dampak (kejatuhan benda) harus diganti.
  7. Cek kondisi helm minimal setiap 2 minggu sekali, ganti bila cacat atau rusak.
2. Pelindung kaki
  1. Sepatu keselamatan harus standar ANSI Z.41-1999 atau minimal standar SNI 7079-2009 dan SNI 0111-2009.
  2. Sepatu untuk pekerjaan galian dan pengecoran dapat digunakan sepatu karet biasa .
  3. Sepatu untuk pekerjaan konstruksi lain harus menggunakan sepatu dengan pelindung jari yang terbuat dari baja, dan anti tergelincir.
  4. Catat tanggal pembelian pada buku catatan.
  5. Masa pakai sepatu paling lama adalah 3 tahun, setelah itu harus diganti baru.
  6. Cek kondisi sepatu minimal setiap 2 minggu sekali, ganti bila cacat atau rusak.
3. Pelindung mata
  1. Semua pekerja dan orang yang memasuki proyek harus menggunakan pelindung mata.
  2. Pelindung standar adalah kacamata pengaman Kings KY1151 sesuai standar ANSI Z.87.1-2010.

3. Pekerjaan yang berbahaya terhadap mata, seperti pengelasan, pemotongan, dan gerinda harus menggunakan pelindung mata yang sesuai.
4. Pekerjaan pemotongan tiang pancang harus menggunakan pelindung mata.
4. Pelindung wajah
  1. Pekerjaan yang spesifik membahayakan muka pekerja (pekerjaan pengelasan, pemotongan, gerinda, dll.) harus menggunakan pelindung muka sesuai standar ANSI Z.87.1-2010.
  2. Pekerjaan pengelasan dan pemotongan baik dengan trafo las maupun las potong harus menggunakan masker pengelasan.
  3. Pekerjaan gerinda dan alat portabel yang berputar lainnya (mesin senai, sekop, dll.) pada area terbuka harus menggunakan tameng wajah yang dikombinasikan dengan helm, sedangkan pekerjaan di bengkel kerja dapat menggunakan tameng wajah biasa.
  4. Cek APD sebelum digunakan, jangan menggunakan APD yang rusak.
5. Pelindung jatuh dari ketinggian
  1. Sabuk pengaman tubuh dan sabuk keselamatan yang digunakan harus memenuhi standar ANSI Z.359.1-2016 atau standar SNI.
  2. Kait yang digunakan untuk sabuk pengaman tubuh atau sabuk keselamatan harus menggunakan kait yang besar.
  3. Penggunaan sabuk pengaman tubuh dan sabuk keselamatan.
  4. Panjang tali koneksi tidak boleh lebih dari 1,7 m.
  5. Setiap pekerjaan di ketinggian lebih dari 1,8 m harus menggunakan sabuk pengaman tubuh dan pengait dikaitkan minimal harus di atas pinggang.
  6. Setiap pekerjaan di ketinggian harus terpasang tali keselamatan horizontal dari pipa galvanis atau tali bantu angkat (tali baja atau tali serat) dia. 8 mm untuk mengaitkan kait pada sabuk pengaman tubuh.
  7. Bila menggunakan tali bantu angkat, 1 tali bantu angkat dilarang digunakan untuk 2 sabuk pengaman tubuh.
  8. Tali keselamatan vertikal untuk operator kran menara atau gondola atau pekerjaan struktur baja, sabuk pengaman tubuh harus dikaitkan menggunakan kelengkapan untuk turun dari ketinggian dengan tali yang

terdiri dari karmantel statis diameter minimum 8 mm, karabiner dan pemberhentian otomatis.

9. Pengait sabuk keselamatan, harus dikaitkan pada angkur atau bagian struktur bangunan yang kuat.
6. Pelindung tangan
  1. Semua pekerja harus menggunakan sarung tangan sesuai standar SNI-06-0652-2015.
  2. Pekerja pada umumnya harus menggunakan sarung tangan katun min. 8 benang 3. Pekerjaan yang lebih kasar, seperti tukang besi, baja, bekisting, penanganan tali baja, kawat, dll, harus menggunakan sarung tangan kombinasi
  4. Pekerjaan pengelasan, pemotongan, dan gerinda harus menggunakan sarung tangan kulit.
  5. Pekerjaan dengan bahan kimia dan beracun harus menggunakan sarung tangan tahan kimia (bahan vynil, PVC, nitril, dll.).
  6. Teknisi listrik harus menggunakan sarung tangan tahan listrik min. 5KV.
  7. Cek kondisi sarung tangan setiap akan digunakan, ganti bila cacat atau rusak.
7. Pelindung pernapasan
  1. Pekerjaan yang berpotensi terpajan debu, asap, uap atau gas harus menggunakan pelindung pernapasan.
  2. Masker dan respirator harus digunakan disesuaikan dengan pekerjaan dan potensi kontaminasi atau gangguan pernapasan.
  3. Untuk pelindung debu dapat digunakan masker sekali pakai yang terbuat dari katun, kertas atau kasa.
  4. Untuk pelindung gas, uap dan asap harus menggunakan respirator dengan penyaring yang sesuai.
  5. Pada pekerjaan di ruang terbatas atau area yang terkontaminasi gas harus menggunakan SCBA (alat bantu pernapasan)
8. Pakaian pelindung
  1. Semua pekerja dan orang yang memasuki proyek harus menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang yang baik, tidak robek atau bolong-bolong.

2. Pelindung lengan dari kulit atau pakaian pelindung tahan api harus dipakai pada pekerjaan pengelasan, pemotongan atau gerinda bila diperlukan.
  3. Pada saat hujan, pekerja harus menggunakan jas hujan.
9. Seragam kerja dan kartu identitas
1. Semua pekerja harus menggunakan seragam kerja yang rapi dan rompi reflektif.
  2. Seragam yang digunakan harus memantulkan cahaya/ reflektif. Bila menggunakan kaos lengan panjang, harus dilengkapi dengan rompi reflektif.
  3. Kartu identitas harus dipakai selama berada di dalam proyek.
  4. Kartu identitas harus ditandatangani pejabat proyek dan dapat diberikan setelah lulus induksi keselamatan.

## **METODE PENULISAN**

### **Teknik Pengumpulan Data**

Data yang diperoleh/dikumpulkan dari karya tulis ini yaitu data sekunder. Data sekunder diperoleh dengan cara mengutip literatur dari berbagai sumber-sumber buku, terkait penulisan serta terkait dengan laporan-laporan yang terdahulu. Data yang dikumpulkan kemudian diolah dalam bentuk uraian kemudian dianalisis secara deskriptif.

### **Analisis data**

Data yang diperoleh dari literatur dianalisis secara deskriptif. Analisis deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan penyajian dan pengumpulan data sehingga memberikan informasi yang berguna. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penggunaan Alat pelindung diri

(Piri et al., 2012) Sebagian besar pekerja konstruksi di Kota Tomohon belum menggunakan alat pelindung diri, dilihat pada (Tabel 1). Pekerja yang tidak menggunakan maupun yang kadang-kadang menggunakan alat pelindung diri memiliki beberapa alasan sehingga tidak menggunakan alat pelindung diri seperti ditunjukkan pada (Tabel 2) dan Gambar 1. Paling banyak menyatakan bahwa alat pelindung diri hanya mengganggu saat bekerja, urutan berikutnya menyatakan bahwa alat pelindung diri tidak penting untuk digunakan dan urutan selanjutnya menyatakan bahwa harga alat pelindung diri terlalu mahal sehingga memilih untuk tidak menggunakan.

Tabel 1. Penggunaan Alat Pelindung Diri

Pengguna APD	Jumlah responden	Persentase %
Selalu	25	6,76
Kadang-kadang	153	41,35
Tidak Menggunakan	192	51,89
Jumlah	370	100

Tabel 2. Alasan Keengganan Menggunakan APD

Pengguna APD	Jumlah responden	Persentase %
Mengganggu pekerjaan	134	38,84
Tidak disediakan tempat kerja	36	10,43
Harga APD terlalu mahal	67	19,42
Tidak penting untuk digunakan	97	28,12
Penyebab lainnya	11	3,9
Jumlah	370	100



Gambar 1. Pergunaan APD (Piri et al., 2012)

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan karya tulis ini yaitu sebagai berikut :

1. Dari hasil dan pembahasan telah bisa diketahui kesadaran akan penggunaan alat pelindung diri sangat kurang sehingga perlu ditekankan Kembali kepada pekerja bahwasannya alat pelindung diri itu sangat penting

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Rahmawati, F., Setyono, K. J., Teknik, J., Politeknik, S., Semarang, N., & Inspection, S. (2019). *PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KERJA MELALUI PENERAPAN PROGRAM K3 DI LINGKUNGAN. 05*, 1–12.
- Alfiansah, Y., Kurniawan, B., & Ekawati. (2020). Analisis Upaya Manajemen K3 Dalam Pencegahan Dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi PT. X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(September), 1–6.
- Jawat, I. W. (2017). Pengendalian Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Pembangunan Hotel. *Paduraksa*, 6(1), 13–33.
- Jawat, I. W., & Suwitanujaya, I. N. (2018). Estimasi Biaya Pencegahan dan Pengawasan K3 pada Proyek Konstruksi. *Paduraksa*, 7, 88–101.
- Kani, B. R. (2013). *KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI ( STUDI KASUS : PROYEK PT . TRAKINDO UTAMA )*. 1(6), 430–433.
- Piri, S., Sompie, B. F., & James A. Timboeleng. (2012). *Pengaruh kesehatan, pelatihan dan penggunaan alat pelindung diri terhadap kecelakaan kerja pada pekerja konstruksi di kota tomohon*. 2(4), 219–231.
- PT Danayasa Arthatama Tbk. (2017). Occupational Health and Safety Guidebook. *Buku Pedoman Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, 1*, 1–152. file:///C:/Users/User/Downloads/1527233584-SCBD\_Buku\_Pedoman\_Pelaksanaan\_Keselamatan\_dan\_Kesehatan\_Kerja\_BP2K3\_LR.compressed-ilovepdf-compressed.pdf
- Puji, A. D., Kurniawan, B., & Jayanti, S. (2017). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan kepatuhan penggunaan alat pelindung diri pada pekerja rekanan (PT. X) di PT Indonesia power up Semarang*. 5, 20–31.
- Pusdiklat SDA dan Konstruksi. (2019). *Modul 3 Pengetahuan Dasar Keselamatan Konstruksi*.
- Setiyowati, S. D. (2010). Terhadap Tenaga Kerja Di Pt Bayer Indonesia-. *Penerapan Penggunaan Alat Pelindung Diri Sebagai Upaya Perlindungan Terhadap Tenaga Kerja Di Pt Bayer Indonesiabayer Cropsceince*, 8 (2), 13.



**(CEPAT TANGGAP PENANGANAN KECELAKAAN KERJA DALAM  
PROYEK KONSTRUKSI)**

**Diusulkan oleh**

- |                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 1. Annisa Septiana Putri Wahyudi | 2031330040 |
| 2. Cindy Febriawati              | 2031330005 |
| 3. Wahyu Aji Kurniawan           | 2031330002 |

**POLITEKNIK NEGERI MALANG**

**MALANG  
TAHUN 2021**

## Abstrak

Dalam situasi darurat khususnya pada proyek konstruksi sering terjadi kurangnya kesadaran dalam upaya cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja, sehingga banyak memakan korban jiwa. Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan suatu aspek dalam perlindungan tenaga kerja. Dalam bidang konstruksi, selalu diterapkan perencanaan atau peraturan mengenai kesehatan dan keselamatan kerja. Maka dari itu, perencanaan sendiri merupakan kata kunci demi suksesnya proyek konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pelaksanaan cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi. Cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi merupakan sebuah tindakan dalam upaya meminimalisir kecelakaan dalam suatu pekerjaan dalam lingkup proyek konstruksi. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu dengan memberikan analisa dan gambaran mengenai pelaksanaan tanggap darurat terhadap kecelakaan kerja. Kerangka pemikiran penelitian ini adalah proyek konstruksi, dimana sebagai wadah usaha yang tidak lepas dari kemungkinan kecelakaan kerja. Kurangnya koordinasi antar tenaga kerja, kurangnya kesadaran para pekerja dalam mematuhi peraturan K3 sehingga kegiatan upaya cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja juga kurang terukur dan terarah. Meskipun upaya pencegahan kecelakaan kerja sudah mencapai kata optimal, tetapi keadaan darurat masih bisa terjadi. Oleh karena itu, diperlukan upaya cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja sehingga dapat dilakukan upaya penyelamatan tenaga kerja dan kerugian material.

**Kata Kunci** : Proyek konstruksi, kecelakaan kerja, cepat tanggap.

## Abstract

*In emergency situation especially on construction projects there is often a lack awareness in an effort of quickly response to work accident handling, so many a victim died. occupational health and safety is aspect in labor protection. in the construction sector, planning or regulation regarding about occupational health and safety are always applied. Therefore, planning itself is the key of constrantion projects success. This study aims to describe implementation of quickly response to work accident handling on the constrantion projects. An effort of quickly response to work accident handling on the constrantion projects is an action for minimalization accident in a job within the scope of construction projects. This study using descriptive method by providing analysis and describe about implementation of emergency response for work accident. The framework of this research is a construction project, which is a business that can't be separated from the possibility of work accident. The lack coordination among workers, the lack of awareness of workers in complying K3 regulations, so that activities of quickly response to work accident handling are also less measureable and targeted. Although efforts of prevent work accident have reached the optimum level, but emergency situation can still occur. Therefore, it is necessary an effort of quickly response to work accident handling so that effort can be made to save manpower and material loss.*

**Key Word** : construction projects, work accident, quickly response.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Menurut Nurhayati (2010:4) proyek adalah upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Menurut Widiyanti dan Lenggogeni (2013) pengertian proyek konstruksi adalah suatu proyek ekonomi nasional yang berhubungan dengan persiapan lahan dan pembangunan, percepatan, dan perbaikan bangunan, struktur, dan properti lain. Atas dasar itu, proyek konstruksi merupakan salah satu proyek yang paling berkembang di seluruh dunia. Dalam pembahasan kali ini, gagasan utama yaitu mengenai gambaran cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi. Seiring dengan banyaknya kecelakaan kerja dalam suatu proyek, maka dari itu cepat tanggap terhadap kecelakaan kerja sangat diupayakan dengan tujuan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dan kerugian material. Cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja adalah suatu kegiatan yang memiliki upaya pencegahan kesiapsiagaan dan penanggulangan terhadap kecelakaan kerja. Dalam kegiatan cepat tanggap sangat dibutuhkan keterampilan dari tim K3 dalam proyek. Maka dari itu, diperlukan tim yang kompak dan cepat tanggap ketika terjadi kecelakaan kerja. Ketika terjadi kecelakaan kerja tidak hanya tim K3 yang bertanggung jawab dalam menangani kecelakaan, namun semua pekerja dalam suatu proyek tersebut juga harus terlibat langsung dalam penanganan kecelakaan kerja. Untuk penanganan kecelakaan kerja, sangat dibutuhkan koordinasi yang baik antar kontraktor, tim K3 dan pekerja proyek. Dalam hal ini kontraktor berperan penting karena memiliki tanggung jawab dalam penyediaan alat-alat yang menunjang keselamatan kerja. Para pekerja sendiri harus memiliki kesadaran untuk disiplin dalam menggunakan alat keselamatan kerja. Kami berharap kontraktor lebih menekankan pengawasan mengenai keselamatan para pekerja.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, dapat dibuat suatu perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana gambaran penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi?
2. Bagaimana respon para pekerja ketika terjadi kecelakaan kerja?
3. Bagaimana proses cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi?

### **Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan di atas, dapat dibuat suatu tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui gambaran penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi.
2. Mengetahui respon para pekerja ketika terjadi kecelakaan kerja.
3. Dapat menerapkan proses cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi.

### **Manfaat Penulisan**

Manfaat yang didapatkan pada penulisan ini bagi penulis dan lembaga, sebagai berikut:

1. Bagi penulis :
  - a. Penulis dapat terlatih mengembangkan keterampilan, kreativitas dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah.
  - b. Penulis turut memperluas wawasan ilmu pengetahuan mengenai upaya cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi.
2. Bagi pembaca :
  - a. Pembaca dalam memperluas wawasan ilmu pengetahuan mengenai upaya cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi.
  - b. Pembaca dapat mengimplementasikan kajian pustaka dalam upaya cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja.

## METODELOGI PENELITIAN

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu dengan memberikan analisa dan gambaran mengenai pelaksanaan tanggap darurat terhadap kecelakaan kerja. Penelitian ini juga dilakukan dengan wawancara kepada pekerja konstruksi.

### Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari awal penyusunan karya tulis ilmiah sampai dengan terselesainya karya tulis ini.

### Sumber Data

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu data primer. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuisisioner. Kuisisioner yang kami berikan bersifat terbuka dan umum. Dalam kuisisioner yang kami buat, kami mencantumkan beberapa pertanyaan. Dan juga kami melakukan wawancara melalui *virtual zoom* kepada narasumber yang telah berpengalaman bekerja dalam konstruksi.

### Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian yang kami lakukan, kami hanya melakukan secara virtual saja dengan memanfaatkan alat komunikasi dan informasi. Dan kami membagikan kuisisioner dengan mengirimkan *link google form* kepada responden.

### Pengolahan dan Hasil Analisis

Ada beberapa kegiatan dalam pengolahan data antara lain:

- a. Konsultasi terlebih dahulu kepada dosen pembimbing kami mengenai progres kedepannya, semisal seperti pengembangan ide yang kami miliki.
- b. Menentukan pertanyaan-pertanyaan yang akan ditanyakan kepada responden.
- c. Membuat *google form* kuisisioner agar memudahkan responden untuk menjawab semua pertanyaan.
- d. Menentukan responden berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

- e. Melakukan pengarahannya kepada responden mengenai tata cara pengisian kuisioner.
- f. Pemberian link *google form* pada responden.
- g. Pengisian kuisioner dilakukan oleh responden dan memberikan pengarahannya kepada responden.
- h. Menentukan narasumber yang akan diwawancarai.
- i. Menentukan jadwal dengan narasumber.
- j. Melakukan wawancara dengan narasumber sesuai jadwal yang ditentukan.

Berdasarkan metode penelitian yang kami lakukan, dapat kita ambil analisa dengan membandingkan dan menyimpulkan hasil diskusi tim dan wawancara dari pekerja konstruksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berikut ini pemaparan dari hasil penelitian cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi:

#### *Responden Penelitian*

Responden penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dosen dan pekerja proyek konstruksi. Data yang digunakan adalah 10 orang. Beberapa profil akan disajikan dalam data frekuensi guna untuk melengkapi data keterangan penelitian. Data-data profil tersebut antara lain sebagai berikut:

#### *Profil Responden Berdasarkan Jenis Kelamin*

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diperoleh data profil responden berdasarkan jenis kelamin sebagai berikut:

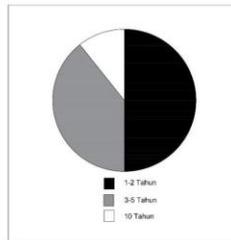


Grafik 1.1. Profil Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan grafik di atas, maka dapat disimpulkan bahwa jenis kelamin yang mendominasi dalam pekerjaan konstruksi adalah Laki-Laki

#### *Profil Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja*

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diperoleh data profil responden berdasarkan pengalaman kerja sebagai berikut:



Grafik 1.2. Profil Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja

Berdasarkan grafik diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pengalaman kerja yang mendominasi dalam pekerjaan ini adalah 1 sampai 2 tahun.

#### *Pengalaman Responden Mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja*

Pada penelitian ini, pengalaman responden mengenai kesehatan dan keselamatan kerja sangat diperlukan. Dengan adanya pengalaman mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja maka pekerja harus bisa menerapkannya dalam pekerjaannya.

#### *Penerapan K3 Dalam Proyek Yang Sedang Dikerjakan Responden*

Dalam penelitian yang kami lakukan, dapat dilihat bahwa yang menerapkan K3 dalam proyek konstruksi sudah mencapai 90%. Jadi, sudah dapat dikategorikan kesadaran dari para pekerja telah mencapai optimal

#### *Terjadinya Kecelakaan Pada Proyek Yang Sedang Dikerjakan Responden*

Dari beberapa pendapat responden, dapat dilihat bahwa kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi jarang terjadi.

#### *Kecelakaan Yang Sering Terjadi Dalam Proyek Yang Sedang Dikerjakan Responden*

Kecelakaan yang terjadi dalam proyek konstruksi ada dua penyebab, yaitu:

#### 1. Penyebab Dalam Proyek

Dalam hal ini, kecelakaan yang sering terjadi dalam proyek yaitu jatuh, tertimpa dan menginjak material bangunan.

#### 2. Penyebab Alam

Dalam proyek konstruksi tidak terjadi kecelakaan yang disebabkan oleh faktor manusia atau barang material melainkan juga bisa terjadi kecelakaan penyebab alam, dalam hal ini kecelakaan penyebab alam contohnya seperti tanah longsor.

#### *Tanggapan Responden Apabila Terjadi Kecelakaan Kerja Dalam Sebuah Proyek*

1. Pkerjanya harus trampil dan mematuhi SOP yg disyaratkan.
2. Lebih tegas dalam mengingatkan pekerja untuk memakai perlengkapan *safety* atau APD (Alat Pelindung Diri).
3. Harus ada evaluasi tentang penerapan *safety*.
4. Lebih berhati-hati dalam suatu pekerjaan.
5. Langsung lapor petugas K3 dan ditangani secara langsung.
6. Kita tangani untuk dibawa ke rumah sakit.
7. Sebaiknya para pekerja lebih menekankan aturan K3.
8. Berarti kurangnya penggunaan APD yang lengkap.
9. Memberikan sepatu *safety* kepada pekerja.
10. Secepatnya memberi pertolongan pertama.

#### *Perlakuan Cepat Tanggap Penanganan Kecelakaan Kerja Dalam Proyek Yang Sedang Dikerjakan Responden*

1. Sudah ada devisi K3, yg menangani, ditolong, dan dirujuk ke Rumah Sakit.
2. Jika tergolong kecelakaan ringan korban kita berikan pertolongan dengan kotak P3K, apabila tergolong sedang atau berat langsung kita bawa ke Rumah Sakit atau Klinik terdekat.
3. Upaya cepat tanggap penanganan.
4. Melapor ke pengawas K3.
5. Untuk wilayah potensi-potensi kecelakaan kerja harus ditinjau secara langsung

dan diberi rambu-rambu pokoknya biar berkurangnya kecelakaan kerja kalau bisa tidak terjadi.

6. Korban kita tolong dan secepatnya kita bawa ke dokter atau orang yg bisa menangani untuk penyembuhan.
7. Dibawa ke Rumah Sakit terdekat.
8. Bila tergolong kecelakaan ringan cukup menghubungi tim P3K
9. Dari pekerja yang lain langsung memberikan pertolongan pertama dengan upaya membawa korban ke Rumah Sakit terdekat.
10. Bila kecelakaan kerja beresiko tinggi segera dibawa ke rumah sakit

#### **Pembahasan**

Dalam proyek konstruksi, kecelakaan kerja yang didominasi sering terjadi yaitu jatuh. Dalam suatu pekerjaan proyek konstruksi, jatuh dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Jatuh dari perancah
2. Jatuh dari tangga
3. Jatuh dari ladder
4. Jatuh dari atap
5. Permukaan kerja yang memiliki ketinggian >2m

Apabila kecelakaan tersebut terjadi, adapun beberapa cara penganggulangan dan meminimalisir bahaya jatuh salah satunya adalah dengan cara menganalisis area kerja. Adapun beberapa cara dan langkah dalam menganalisis area kerja dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Meninjau dan mempelajari gambar kerja, serta alur kerja sebelum memulai pekerjaan
2. Mengantisipasi datangnya bahaya jatuh selagi pekerjaan berjalan
3. Meninjau ulang bahaya-bahaya yang ada di tempat yang sering terjadi jatuh
4. Merencanakan perlindungan terhadap bahaya jatuh
5. Berjalan berkeliling mengawasi segala potensi bahaya

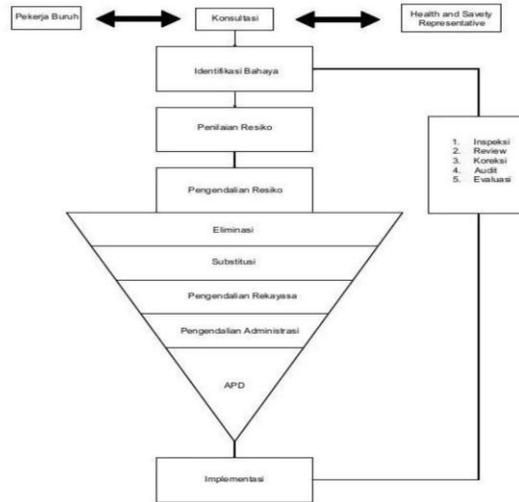
Dalam rangka meminimalisir bahaya jatuh yang banyak terjadi di pekerjaan konstruksi, maka dibutuhkan suatu sistem atau hirarki khusus pengendalian bahaya jatuh tersebut. Hirarki pengendalian bahaya jatuh tersebut adalah sebagai berikut:

1. Rekayasa metode kerja dan struktur terpadu.
2. Pelarangan terjadinya pemaparan bahaya.
3. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa :
  - Pencegahan jatuh yang merupakan suatu sistem menahan diri
  - Penggunaan *Personal Fall Arrest*, dapat berupa *savety harness*, tali pengikat, dan atau *savety belt*
  - *Positioning Device Systems*, yaitu merupakan pengetahuan dalam mengikat diri pada perangkat pengaman guna mencegah jatuh
  - *Defense Body System*, yang berupa helm, sepatu, sarung tangan, dll.

Sedangkan langkah menuju perlindungan jatuh yang dapat diterapkan bagi kontraktor atau pelaku konstruksi di *site* adalah sebagai berikut:

1. Memastikan struktur permukaan lantai kerja kuat.
2. Melakukan evaluasi kondisi dan tindakan berbahaya jatuh.
3. Menghilangkan atau minimalisir bahaya kemungkinan jatuh.
4. Memilih jenis sistem perlindungan jatuh.
5. Mengembangkan prosedur penyelamatan atau pemulihan.
6. Melakukan pemeriksaan, pemeliharaan dan penyimpanan APD dengan baik.
7. Memberikan pelatihan perlindungan jatuh.
8. Melakukan monitoring program perlindungan jatuh yaitu dengan cara melakukan penyelidikan kecelakaan atau insiden (*nearmiss*) yang terjadi untuk menentukan program yang harus di revisi.

Berikut ini adalah alur evakuasi cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja yang dapat diterapkan dalam proyek konstruksi:



Grafik 1.3. Alur Evakuasi Cepat Tanggap Penanganan Kecelakaan Kerja Dalam Proyek Konstruksi

Dalam diagram diatas bisa dijabarkan bahwa:

Pekerja bersama dengan konsultan *beserta Health and Safety Representative* bekerjasama dalam sebuah proyek. Dalam hal ini, ahli K3 yang berperan penting dalam penanganan kecelakaan kerja yang terjadi dalam proyek. Penanganan yang dilakukan oleh ahli K3 antara lain:

1. Identifikasi Bahaya

Ahli K3 harus mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi dalam sebuah proyek. Identifikasi bahaya adalah mengklarifikasi dan mengendalikan bahaya serta resiko dari setiap kegiatan *operational* dan produksi perusahaan, baik kegiatan rutin maupun nonrutin.

2. Penilaian Resiko  
Penilaian resiko merupakan menilai suatu resiko dengan cara membandingkannya terhadap tingkat standar resiko yang telah ditetapkan
3. Pengendalian Resiko  
Resiko atau bahaya yang telah diidentifikasi dan dilakukan penilaian memerlukan langkah pengendalian resiko untuk menurunkan tingkat resiko atau bahaya menuju ke titik aman. Pengendalian resiko merupakan suatu upaya pengendalian potensi bahaya yang ditemukan di tempat kerja. Pengendalian resiko perlu dilakukan sesudah melakukan penilaian resiko. Adapun alternatif tindakan pengendalian resiko antara lain:
  - a. Eliminasi  
Eliminasi berarti menghilangkan bahaya atau peniadaan kondisi dan tindakan berbahaya. Contoh tindakan eliminasi adalah berhenti menggunakan zat kimia beracun dan mengeliminasi pekerjaan yang monoton yang bisa menghilangkan stress negatif
  - b. Substitusi  
Substitusi berarti mengganti sesuatu yang berbahaya dengan sesuatu yang memiliki bahaya lebih sedikit serta yang lebih aman dan sehat. Contoh tindakan substitusi adalah mengganti aduan konsumen dari telepon ke dan menurunkan voltase dari sebuah peralatan
  - c. Rekayasa  
Tahapan rekayasa teknik dan reorganisasi dari pekerjaan merupakan tahapan untuk memberikan perlindungan pekerja secara kolektif. Contoh perlindungan dalam rekayasa teknik dan reorganisasi pekerjaan adalah pemberian pelindung mesin, system ventilasi, mengurangi bising, perlindungan melawan ketinggian, mengorganisasi pekerjaan untuk melindungi pekerja dari bahaya bekerja sendiri, jam kerja dan beban kerja yang tidak sehat
  - d. Administratif  
Administratif disini merupakan bentuk upaya pengendalian resiko dan bahaya dengan peraturan-peraturan terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang dibuat. Contoh pengendalian administrasi adalah melaksanakan inspeksi keselamatan terhadap peralatan secara periodik, melaksanakan pelatihan, mengatur keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas kontraktor, melaksanakan *safety induction*, menyediakan instruksi kerja untuk melaporkan kecalakaan, mengganti shift kerja, menempatkan pekerja sesuai dengan kemampuan dan risiko pekerjaan (semisal terkait dengan pendengaran, gangguan pernafasan, gangguan kulit), serta memberikan instruksi terkait dengan akses kontrol pada sebuah area kerja. Penggunaan *system* dan prosedur ijin kerja yang ketat dan terkoordinasi
  - e. Perlindungan  
Dalam mengendalikan risiko keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal yang sangat penting, khususnya terkait bahaya biologi dengan risiko yang paling tinggi terjadi, sehingga penggunaan APD

### **KESIMPULAN**

Dari penulisan karya tulis ilmiah ini, dapat kita ambil kesimpulan bahwa hubungan kompetensi teori K3 dengan sikap para pekerja konstruksi dalam penerapan K3 sangat berpengaruh dalam suatu pekerjaan, serta upaya K3 dan cepat tanggap penanganan kecelakaan kerja dalam bidang konstruksi merupakan hal yang sangat dititik beratkan dengan tujuan meminimalisir kemungkinan kecelakaan kerja dan suatu kejadian yang tidak kita inginkan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, kami banyak menerima bimbingan, bantuan, dorongan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini kami, ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yakni Allah SWT.
2. Orang Tua kami atas doa dan dukungannya sehingga tugas praktikum ini berjalan dengan lancar.
3. Ibu Radhia Jatu Novinarsita Sakti, ST., MT., selaku dosen pembimbing.
4. Kepada seluruh narasumber yang telah bersedia kami wawancara.
5. Seluruh teman satu tim yang telah bekerja sama dalam pembuatan karya tulis ini.
6. Beserta teman-teman yang telah mendukung kami.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Nurhayati, 2010, *Manajemen Proyek*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Widiasanti, I & Lenggogeni, 2013, *Manajemen Konstruksi*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Patradhiani, R., 2013, Model Pengembangan Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Fokus Pada Perilaku Pekerja Di Industri Kimia, Tesis Master, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

