

Analisis Persepsi Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Era Society 5.0

Edison Hatoguan MANURUNG^{1*}, Abdul MUBAROK¹, Sony Heru Tua PASARIBU¹, SURIPTO²

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mpu Tantular, email: edisonmanurung2010@yahoo.com

²Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

Sejarah artikel

Diserahkan: 06 Februari 2023
Dalam bentuk revisi: 01 Maret 2023

Diterima: 03 Maret 2023
Tersedia online: 29 Mei 2023

Abstract

Construction projects are an industry that is at great risk when compared to other industries. The number of work accidents in Indonesia is quite large and continues to increase in recent years. Aspects of 'safety' and 'occupational health' (K3) 'generally' in the country of 'Indonesia' is still a 'big' problem that is often intertwined in 'construction projects'. When compared to other industries, the infrastructure and construction industries are the most complex. Even though the government has issued requirements and regulations to provide protection for workers, in fact project implementers still often neglect the requirements and regulations on K3 because project implementers are not aware of how big the risks that must be borne by the workforce and their companies. In the design of this era of society 5.0, Activity Safety and Health (K3) requires management and strategies that are more efficient, more efficient, and more innovative in order to prevent workers from the effects of Activity Disasters and work-related illnesses. From the results of the study, it was concluded that the cost of Occupational Safety and Health (K3) is Rp. 47,816,125.12 then the contract value for the project is Rp. 13,189,675,910 or 0.36% of the contract value.

Keywords: occupational health and safety, cost estimation, 5.0 era

Abstrak

Proyek konstruksi ialah industri yang beresiko besar bila dibanding dengan industri yang lain. Angka kecelakaan kerja di Indonesia lumayan besar serta selalu bertambah pada beberapa tahun terakhir. Aspek 'keselamatan' dan 'kesehatan kerja' (K3) secara umum di negara Indonesia masih sebagai permasalahan besar yang kerap terjal dalam proyek konstruksi. Meski pemerintah telah mengeluarkan persyaratan dan peraturan-peraturan guna memberikan proteksi pada tenaga kerja, dalam faktanya pelaksana proyek masih kerap melalaikan persyaratan serta peraturan-peraturan pada K3 itu sebab pelaksana proyek kurang sadar akan betapa besar resiko yang wajib ditanggung oleh tenaga kerja serta perusahaannya. Dalam rancangan era society 5.0 ini, Keselamatan dan Kesehatan Kegiatan (K3) membutuhkan manajemen serta strategi yang lebih efisien, lebih berdaya guna, serta lebih inovatif guna mencegah pekerja dari efek Musibah Kegiatan serta penyakit dampak kerja. Dari perolehan pengkajian tersimpulkan biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebesar Rp. 47.816.125.12 kemudian untuk nilai kontrak pada proyek tersebut adalah Rp. 13.189.675.910 atau sebesar 0.36% dari nilai kontrak.

Kata kunci: keselamatan dan kesehatan kerja, estimasi biaya, era 5.0

1. Pendahuluan

Proyek konstruksi merupakan industri yang berisiko tinggi jika dibandingkan dengan industri lainnya. Statistik kejadian kecelakaan kerja yang ada di Indonesia masih cenderung tinggi dan terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Risiko akan kecelakaan dalam aktivitas kerja, terutama dalam proyek konstruksi, dapat membahayakan produktivitas, kesehatan, dan

kualitas karyawan. Oleh karena itu, sangat diperlukan sistem manajemen K3 yang baik. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagai salah satu aspek perlindungan tenaga kerja memegang peranan penting dalam upaya peningkatan produktivitas perusahaan. K3 pada dasarnya adalah paradigma dan usaha dalam mengusahakan dan memastikan keutuhan dan keberlangsungan jiwa dan jasmani tenaga kerja pada khususnya, dan pada manusia pada arti yang lebih luas. Maka dari itu, sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dibutuhkan dalam pekerjaan untuk memastikan angka kecelakaan kerja yang minimum (Ramli, 2010).

Berkaitan dengan pentingnya K3, maka selanjutnya pula perlu dilakukan perencanaan biaya penjaminan K3 pada proyek konstruksi. Estimasi biaya adalah satu aspek ataupun bagian yang esensial bagi pelaksana dalam proyek konstruksi bangunan, dimana diperlukan beberapa estimasi yang berbeda berdasarkan tujuan peruntukannya serta pemanfaatannya. Oleh karena *job description* dan spesifikasi belum disusun, maka jelas bahwa estimasi berdasarkan kuantitas (volume) pekerjaan tidak mungkin dilakukan pada tahap awal perencanaan proyek pembangunan, seperti pada saat penyusunan anggaran proyek. Penyusunan model estimasi biaya di tahap awal perencanaan proyek adalah sangat penting karena model tersebut harus mudah digunakan, akurat, dan menghasilkan perkiraan yang andal (Roring, 2019).

Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang dilaksanakan dengan sebaik-baiknya diharapkan memberikan jaminan keamanan kepada tenaga kerja sehingga dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja tersebut. Terdapat banyak penyebab yang memberikan dampak negatif kepada produktivitas di industri konstruksi. Beberapa di antaranya adalah estimasi anggaran proyek, instabilitas mata uang, faktor pekerja dan sejenisnya. Di antara hal-hal tersebut aspek yang juga sangat signifikan untuk dipahami adalah K3.

Analisis biaya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan upaya yang dilakukan untuk memberikan gambaran pada institusi terkait secara langsung maupun tidak langsung bahwa program keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting pada penerapan proyek konstruksi. Dimana diharapkan dengan terdapatnya riset ini bisa jadi estimasi untuk para estimator pada melaksanakan pemograman sesuatu proyek konstruksi (Manurung dkk., 2021). Pelaksanaan dan pembudayaan K3 yang baik dapat meminimalisir kuantitas kejadian kecelakaan di lingkungan kerja. Biaya yang harus dikeluarkan akibat kecelakaan dapat dikurangi karena tidak dapat dipungkiri bahwa biaya ini juga termasuk komponen biaya yang cukup mempengaruhi biaya total suatu proyek konstruksi. Di Indonesia sendiri telah diberlakukan peraturan serta perundang-undangan yang menata mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja, tetapi masih banyak pelaku kegiatan pada proyek konstruksi yang masih mengabaikannya dengan alasan beban biaya pelaksanaan K3 tersebut. Padahal, jika dilihat dari fakta yang ada maka abai dalam pelaksanaan K3 dapat menyebabkan peningkatan pula pada biaya yang harus dikeluarkan. Hal ini akibat dari keperluan untuk menanggulangi kecelakaan yang terjadi. Dengan demikian, selanjutnya akan meningkatkan biaya total proyek konstruksi (Sinaga dkk., 2022).

Pendidikan K3 bermanfaat bagi tenaga kerja agar mereka mempunyai wawasan dan kemampuan untuk menghindari kemungkinan musibah dalam pekerjaan (Aksorn & Hadikusumo, 2008; Lingard & Rowlinson, 2005), mengendalikan bahaya ancaman yang terdapat di tempat kerja, serta merencanakan pencegahan. Di Indonesia, masih sering terjadi permasalahan K3 yang diabaikan. Sebagian besar kecelakaan kerja terjadi di proyek konstruksi dan industri manufaktur. Era Society 5.0 memadukan subjektivitas dan kecerdasan manusia dengan efisiensi, kecerdasan buatan, dan presisi mesin dalam aktivitas industri, mencerminkan nilai humanistik (Leng dkk., 2022). Pada konsep era society 5.0 nantinya, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) perlu beradaptasi dan merencanakan sistem manajemen dan implementasi strategi yang lebih efektif, lebih efisien, dan lebih inovatif dengan bantuan dan kolaborasi teknologi digital. Hal ini serta merta untuk melindungi pekerja dari resiko Kecelakaan Kerja dan penyakit akibat kerja. Penelitian ini bertujuan untuk

mengestimasi biaya K3 dengan mempertimbangkan kondisi di era 5.0, serta bagaimana implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada era 5.0.

2. Metodologi

Kerangka Umum

Secara umum, metodologi penelitian diartikan sebagai proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Metodologi berisi tentang metode – metode ilmiah, langkahnya, jenis – jenisnya sampai kepada batas – batas dari metode ilmiah (Alfandi, 2001). Dalam rangka mencapai tujuan penelitian seperti yang telah dijelaskan pada pendahuluan diatas maka penelitian menggunakan perangkat lunak Statistical Program for Social Science (SPSS) untuk mendapatkan Validitas dan Reliabilitas tentang Estimasi Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), dan Implementasi Keselematan dan Kesehatan Kerja pada Era 5.0 dan dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja pada lokasi proyek.

Dalam langkah awal riset, maka dilakukan pengenalan permasalahan terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mentukan tujuan dan sasaran dari penelitian ini, sehingga penelitian ini memiliki alur kerja dan tujuan yang jelas. Identifikasi masalah dapat dipandang sebagai upaya untuk mendaftar pertanyaan dalam jumlah yang banyak terhadap suatu masalah yang hendak ditemukan jawabannya (Silalahi, 2003). Studi literatur diperoleh dari materi-materi serta referensi yang diunduh dari internet, jurnal ilmiah, penelitian mahasiswa terdahulu serta bermacam buku teks yang relevan dengan estimasi biaya K3. Permen PU No. 08 Tahun 2008 Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum merupakan salah satu peraturan yang menjadi pedoman dalam melaksanakan penelitian ini.

Data penelitian ini diperoleh melalui penyebaran kuesioner. Studi kasus proyek yang diangkat adalah Proyek Pembangunan Sistem Pengelola Air Limbah Domestik (SPALD) Sistem Penyaluran Tercampur (INTERCEPTOR) yang berlokasi di Provinsi DKI Jakarta. Daftar pertanyaan bagian dari suatu set persoalan yang dengan cara masuk akal berkorelasi dengan identifikasi persoalan riset pada setiap jawaban-jawaban yang diisi melalui kuesioner mempunyai nilai. Oleh karena itu diperlukannya struktur kuesioner yang di bagi pada tiga bagian:

- a. Profil Responder, terdiri dari: nama, usia, jabatan pekerjaan, pendidikan terakhir.
- b. Penunjuk Pengisian Kuesioner. Dalam bagian ini, responder diberikan petunjuk pengisian angket maka responder tidak merasa kebingungan pada pengisian tanggapan kuesioner.
- c. Kuesioner. Persoalan yang dipakai merupakan tipe persoalan tertutup. Untuk memudahkan responder menanggapi persoalan serta mementingkan tanggapan yang diharapkan oleh penulis.

Analisis Data

Data yang diperoleh setelah melakukan penyebaran kuesioner adalah berupa hasil penilaian dari responder atas pertanyaan-pertanyaan yang dibuat oleh penulis. Selanjutnya, dilakukan analisis data. Dalam menganalisis data, hal yang dilakukan adalah menghimpun data hasil kuesioner dari responden yang kemudian dilakukan uji validitas dan reliabilitas.

- a) Uji Validitas, untuk menunjukan kebenaran atau kevalidan suatu instrument. Adapun cara untuk mengujinya ialah terdiri dari:
 - Mendefinisikan dengan cara operasional rancangan konsisten yang akan uji.
 - Melakukan pengujian pada 100 responden.
 - Mempersiapkan bagan tabulasi balasan.
- b) Uji Reliabilitas, pengukuran reliabilitas adalah pengukuran stabilitas dan konsistensi alat ukur. Reliabilitas membuktikan dalam salah satu interpretasi bahwa suatu instrumen dapat dipercaya cukup untuk digunakan sebagai pengumpul informasi karena instrumen tersebut baik. Instrumen yang reliabel sebenarnya berarti instrumen tersebut cukup baik untuk dapat memberikan informasi yang dapat dipercaya.

Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan penerapan Manajemen risiko Keselamatan dan kesehatan Kerja proyek terhadap pelaksanaan proyek menggunakan metode Pembobotan (*Scoring*) mengadaptasi Limbong (2015). Dengan mengolah data kuesioner yang berupa Skala Likert, selanjutnya dapat diperoleh jumlah skor dari masing-masing kriteria. Jumlah skor kriterium diperoleh dari hasil perkalian skor item * jumlah responden. Perhitungan efektivitas dan efisiensi penerapan manajemen K3 menurut responden dilakukan dengan penjumlahan skor pertanyaan kuesioner:

$$\frac{\text{Jumlah skor hasil pengambilan data}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \% \quad (1)$$

Informasi yang telah diperoleh selanjutnya diolah dengan menggunakan metode skoring, yakni rata-rata skor dari setiap jawaban yang diberikan oleh semua responden dikalkulasi. Kuesioner yang sudah diisi responden selanjutnya diolah, dimana skor dari setiap jawaban dari responden direkapitulasi. Skor kriterium dihitung, kemudian diinterpretasi. Hasil interpretasi didasarkan pada skor tertinggi (X) dan terendah (Y) untuk setiap item penilaian. Selanjutnya, jumlah skor kuesioner dihitung. Pada akhirnya, dibuat kategori penilaian berdasarkan skala tersebut. Penentuan skor yang dihitung adalah dengan melihat pada kategori mana skor kuesioner tersebut berada. Berikut ini kriteria interpretasi terhadap skornya yang disusun berdasarkan interval:

- Angka 0% - 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% - 39,99% = Tidak setuju / Kurang setuju
- Angka 40% - 59,99% = Cukup / Netral
- Angka 60% - 79,99% = Setuju
- Angka 80% - 100% = Sangat Setuju

Pembobotan (*Scoring*) merupakan teknik analisis dan pengambilan kesimpulan dengan melibatkan berbagai indikator secara bersama-sama, yang masing-masing indikatornya diberikan bobot. Skor adalah angka yang didapatkan dari jawaban-jawaban penilaian oleh responden dari setiap pertanyaan yang dilakukan dengan benar, dengan mempertimbangkan bobot. Pertanyaan pada kuesioner yang disebarkan menjadi indikator yang digunakan untuk mengetahui penerapan manajemen risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Indikator ini diberi bobot (m) yang nilainya ditentukan berdasarkan hasil kompilasi data kuesioner yang telah direkapitulasi sebelumnya dan berdasarkan hasil observasi. Indikator nilai bobot (n), yang nilainya ditentukan dari jumlah 100% dibagi dengan jumlah pertanyaan yang diberikan dalam kuesioner tersebut. Nilai bobot merupakan nilai tetap yang menunjukkan persentase yang diberikan pada setiap indikator

$$x = \sum \frac{m \cdot n}{100} \quad (2)$$

Untuk menentukan keberhasilan penerapan manajemen resiko K3 digunakan rumus takaran konsentrasi ialah seperti:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad (3)$$

dimana,

n: Jumlah kriteria

\bar{X} : Rata-rata presentasi

$\sum x_i$: Jumlah keseluruhan presentase

$x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$: Jumlah masing-masing presentasi terhadap kriteria

3. Hasil dan Pembahasan

Perhitungan Biaya K3

Berdasarkan data hasil perhitungan, diperoleh estimasi total biaya Penerapan SMK K Pada Proyek Pembangunan SPALD Interceptor di Provinsi DKI Jakarta ini adalah sebesar Rp. 231.691.125 (dua ratus tiga puluh satu juta enam ratus sembilan puluh satu seratus dua puluh

lima rupiah). Nilai ini jika dirasioikan terhadap total biaya yang dikeluarkan proyek, maka untuk penerapan K3 diperoleh porsi hanya sekitar 1,76% dari total nilai kontrak pekerjaan.

Uji Reliabilitas dan Validitas

Dari hasil uji reliabilitas (Tabel 2), semua nilai mulai dari Indikator Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Estimasi Biaya Terhadap Penerapan K3, dan hingga Implementasi K3 pada Era Society 5.0 memiliki angka *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,6. Oleh karena itu, bisa disimpulkan bahwa seluruh pertanyaan dalam instrumen riset ini adalah reliabel.

Hasil observasi, R_{Tabel} diperoleh angka dari ilustrasi (N)=100 sebesar 0,1966. Oleh karena itu, merujuk dalam hasil uji validitas diperoleh bahwa seluruh pertanyaan dalam instrumen mulai dari Indikator Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Estimasi Biaya Terhadap Penerapan K3 dan hingga Implementasi K3 pada Era Society 5.0 adalah valid. Seluruhnya memiliki angka R_{Hitung} yang lebih besar dari R_{Tabel} . Jadi, dari Tabel 3 bisa disimpulkan kalau seluruh instrumen pada riset ini adalah valid. X pada Tabel 3 adalah Indikator Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Y adalah Indikator Estimasi Biaya Terhadap Penerapan K3, dan Z adalah Indikator Implementasi K3 pada Era 5.0

Tabel 1. Reliability Statistics

	<i>Cronbach's Alpha</i>
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	0,908
Estimasi Biaya Terhadap Penerapan K3	0,918
Implementasi K3 Pada Era Society 5.0	0,953

Tabel 2. Validity statistics

No.	X		Y		Z	
	Item Pernyataan	Nilai validitas (Rhitung)	Item Pernyataan	Nilai validitas (Rhitung)	Item Pernyataan	Nilai validitas (Rhitung)
1	X1	0,301	Y1	0,564	Z1	0,707
2	X2	0,429	Y2	0,617	Z2	0,746
3	X3	0,582	Y3	0,732	Z3	0,720
4	X4	0,679	Y4	0,737	Z4	0,788
5	X5	0,743	Y5	0,793	Z5	0,660
6	X6	0,781	Y6	0,772	Z6	0,807
7	X7	0,730	Y7	0,765	Z7	0,860
8	X8	0,770	Y8	0,681	Z8	0,844
9	X9	0,506	Y9	0,661	Z9	0,774
10	X10	0,759	Y10	0,686	Z10	0,862
11	X11	0,670	Y11	0,741	Z11	0,834
12	X12	0,646	Y12	0,551	Z12	0,796
13	X13	0,766	Y13	0,765	Z13	0,780
14	X14	0,752	Y14	0,689	Z14	0,811
15	X15	0,711	Y15	0,590	Z15	0,770

Data Penyebaran Kuesioner

Dari hasil rekapitulasi pembobotan *scoring* diperoleh bahwa keberhasilan Estimasi Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dalam Menyikapi Era 5.0 diambil dari penjumlahan rata-rata seluruh variabel adalah sebesar 90,75 persen.

Tabel 3. Rekapitulasi skor kuesioner

Indikator	Skor Kategori Keseluruhan Indikator (%)	Kategori
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	90,96 %	Sangat Setuju
Estimasi Biaya Terhadap Penerapan K3	87,20 %	Sangat Setuju
Implementasi K3 Pada Era Society 5.0	94,08 %	Sangat Setuju

Ketika revolusi industri 4.0 atau era 4.0 menjadi hal yang lumrah di proyek konstruksi, maka akan banyak perubahan paradigma baru yang muncul. Hal itu tentunya akan berdampak pada pengelolaan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) (Badri dkk., 2018). Manajemen risiko dapat dievaluasi di semua tahapan sistem daur hidup proyek, tetapi hal tersebut lebih baik dilakukan sedini mungkin bahkan dimulai dari tahap perencanaan di awal proyek (Badri dkk., 2012). Pada kenyataannya, semakin usia proyek bertambah, maka semakin kecil ruang gerak pihak manajerial untuk memproses dan mengantisipasi biaya tambahan (*financial cost*) akibat risiko kecelakaan kerja (Pettitt & Westfall, 2016).

Meskipun sama-sama mengadopsi teknologi, era 4.0 lebih cenderung mengutamakan digitalisasi semata. Sementara itu, era industri 5.0 bertujuan untuk mengembalikan faktor manusia ke dalam sistem produksi (Leng dkk., 2022). Dalam usaha digitalisasi, BIM menjadi topik dan sistem yang paling populer diaplikasikan dalam dunia konstruksi (Newman dkk., 2021). Sementara itu, dalam era 5.0 kerjasama teknologi digital dengan manusia menjadi paradigma baru. Salah satunya adalah interaksi manusia dan robot (*human-robot interaction*). Sejauh mana hal ini akan mendukung manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah hal yang menarik untuk dibahas ke depannya.

4. Kesimpulan

Pada hasil pengumpulan informasi yang dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Sistem Pengelola Air Limbah Domestik (SPALD) Sistem Penyaluran Tercampur (INTERCEPTOR) di Provinsi DKI Jakarta dan melalui kuesioner yang disebar kepada responden, lalu didapatkan poin-poin kesimpulan sebagai berikut:

- Estimasi biaya K3 sangat berpengaruh pada jalannya sebuah proyek, dimana semakin besar biaya yang dialokasikan untuk proyek, maka semakin sedikit angka kecelakaan yang terjadi.
- Dari hasil rekapitulasi pembobotan *scoring* diperoleh bahwa keberhasilan Estimasi Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dalam Menyikapi Era 5.0 diambil dari penjumlahan rata-rata seluruh variabel adalah sebesar 90,75 persen.
- Berdasarkan hasil kuesioner tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, estimasi biaya penerapan K3 dan implementasi K3 pada era society 5.0 yang disebarkan oleh peneliti mendapat hasil yang valid saat menguji reabilitas dan validitas dari responden.

5. Referensi

- Aksorn, T., & Hadikusumo, B. H. W. (2008). Critical success factors influencing safety program performance in Thai construction projects. *Safety Science*, 46(4), 709–727.
- Alfandi, W. (2001). Epistemologi Geografi. *Universitas Gadjah Mada Press: Yogyakarta*.
- Badri, A., Boudreau-Trudel, B., & Souissi, A. S. (2018). Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? *Safety Science*, 109, 403–411.
- Badri, A., Gbodossou, A., & Nadeau, S. (2012). Occupational health and safety risks: Towards the integration into project management. *Safety Science*, 50(2), 190–198.
- Permen PU No. 08 Tahun 2008 Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, (2008).
- Leng, J., Sha, W., Wang, B., Zheng, P., Zhuang, C., Liu, Q., Wuest, T., Mourtzis, D., & Wang, L. (2022). Industry 5.0: Prospect and retrospect. *Journal of Manufacturing Systems*, 65, 279–295.
- Limbong, E. (2015). *Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Pembangunan Jembatan Rel Kereta Api (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jembatan Rel Kereta Api di Kuala Tanjung - Sumatera Utara)*. Universitas Sumatera Utara.
- Lingard, H., & Rowlinson, S. M. (2005). *Occupational health and safety in construction project management*. Taylor & Francis.
- Manurung, E. H., Sawito, K., & Yushadi, I. R. (2021). Pelaksanaan Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Proyek Kontruksi, Studi Kasus di Kota Jakarta. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 4(1), 67–72.
- Newman, C., Edwards, D., Martek, I., Lai, J., Thwala, W. D., & Rillie, I. (2021). Industry 4.0 deployment in the construction industry: a bibliometric literature review and UK-based case study. *Smart and Sustainable Built Environment*, 10(4), 557–580.

- Pettitt, G., & Westfall, S. (2016). The advantages of integrating major hazard safety and impact assessments for pipeline projects. *International Pipeline Conference*, 50266, V002T02A019.
- Ramli, S. (2010). Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja OHSAS 18001. *Jakarta: Dian Rakyat*.
- Roring, H. (2019). Estimasi Biaya Konstruksi Dermaga Dengan Metode Cost Significant Model. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 15(1), 47–52.
- Silalahi, G. A. (2003). Metodologi penelitian dan studi kasus. *Sidoarjo: Citra Media*.
- Sinaga, H., Manurung, E. H., Sawito, K., & Sitindaon, C. (2022). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Keberhasilan Sebuah Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Gedung The Stature Jakarta). *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 5(1), 41–50.

JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL

**Perencanaan Pondasi Mesin Pabrik Kelapa Sawit
(Studi Kasus: PT. Brau Agro Asia P.O.)**

Teguh Solafide GULO, Simon Dertha TARIGAN

Analisis Potensi Likuefaksi Dengan Global Geospasial Model (GGM) di Kecamatan Medan Belawan

Diki PRABOWO, SUGENG, Lailatul Husna LUBIS

Analisis Parameter Untuk Perencanaan Bangunan Intake

Binsar SILITONGA, Miduk E. SIDABUTAR, Rizal D. TAMBA

Analisis Biaya dan Waktu Pekerjaan Konstruksi Struktur Rangka Atap Baja Portal Frame dan Portal Truss

Edison Hatoguan MANURUNG, Alip PRAJOKO, Oloan SITOANG, HARYANTO

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Risiko Pada Proyek Konstruksi Infrastruktur

Ebenezher SIRAIT, Edison Hatoguan MANURUNG, Abdul MUBAROK, SURIPTO

Analisis Persepsi Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Era Society 5.0

Edison Hatoguan MANURUNG, Abdul MUBAROK, Sony Heru Tua PASARIBU, SURIPTO



Pengantar Redaksi

Puji dan syukur kami sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih karuniaNYA kami dapat menyelesaikan penerbitan Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Volume 6 Nomor 1 di bulan April tahun 2023 ini. Pada edisi ini, telah diterbitkan 6 artikel yang telah melewati proses *peer-review* dan penyuntingan artikel. Keenam artikel tersebut terdiri atas 2 (dua) artikel dalam topik Rekayasa Geoteknik, 1 (satu) artikel dalam topik Teknik Sumber Daya Air, 2 (dua) artikel dengan topik Manajemen Konstruksi, serta 1 (satu) artikel dalam topik Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Dewan redaksi menyampaikan apresiasi tinggi kepada para penulis yang karyanya diterbitkan pada volume ini, atas kerja samanya merespon komentar dan rekomendasi dari tim editorial dan mitra bestari. Ungkapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para mitra bestari atas kontribusi dukungannya dan kesediaannya menyambut permintaan kami untuk menelaah karya ilmiah yang masuk.

Sebagai penutup, kami memiliki harapan bahwa JRKMS semakin bermanfaat dalam dunia keteknipsipil di Indonesia, serta menjadi pilihan bagi seluruh kalangan (akademisi, praktisi, mahasiswa, dsb.) untuk mempublikasikan dan memasarkan karya tulisnya untuk dinikmati secara luas.

Salam hangat dan Salam sehat.

Medan, April 2023

Tim Editorial

Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)

Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas berisi artikel-artikel ilmiah yang meliputi kajian di bidang teknik khususnya Teknik Sipil, seperti matematika teknik, mekanika teknik, analisis struktur, konstruksi baja, konstruksi beton, konstruksi kayu, konstruksi gelas, mekanika tanah, teknik pondasi, hidrologi, hidrolika, bangunan air, manajemen konstruksi, dinamika struktur, *earthquake engineering*, sistem dan rekayasa transportasi, ilmu ukur tanah, struktur bangunan sipil, rekayasa jalan raya, serta penelitian-penelitian lain yang terkait dengan bidang-bidang tersebut.

Terbit dalam 2 (dua) kali setahun yaitu pada bulan April dan September

Penasihat :

Rektor Universitas Katolik Santo Thomas

Ketua Penyunting (Editor in Chief) :

Ir. Oloan Sitohang, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Manajer Penyunting (Managing Editor):

Reynaldo, S.T., M.Eng. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Anggota Penyunting (Editorial Board):

Dr.-Ing. Sofyan, S.T, M.T. (Universitas Malikussaleh)

Dr. Dwi Phalita Upahita (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi)

Samsuardi Batubara, S.T., M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr. Janner Simarmata (Universitas Negeri Medan)

Mitra Bestari (Peer Reviewer):

Dr.Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. (Universitas Lampung, Indonesia)

Ir. Binsar Silitonga, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Budi Hasiholan, S.T., M.T., Ph.D (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)

Ir. Charles Sitindaon, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Erica Elice Uy (De La Salle University, Philippines)

Dr. Ernesto Silitonga, S.T, D.E.A. (Universitas Negeri Medan, Indonesia)

Prof. Dr-Ing. Johannes Tarigan (Universitas Sumatera Utara, Indonesia)

Dr. Linda Prasetyorini (Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia)

Ir. Martius Ginting, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr.Eng. Mia Wimala (Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia)

Dr.Eng. Minson Simatupang (Universitas Halu Oleo, Indonesia)

Dr. Mochamad Raditya Pradana (Keppel Marine and Deepwater Technology, Singapura)

Dr. Ir. Shirley Susanne Lumeno, S.T., M.T. (Universitas Negeri Manado, Indonesia)

Dr. Senot Sangadji (Universitas Sebelas Maret, Indonesia)

Ir. Simon Dertha, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Thi Nguyễn Cao (Tien Giang University, Viet Nam)

Ilustrator Sampul:

Yulianto, ST., M.Eng (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Penerbit & Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas

Jl. Setiabudi No. 479-F Tanjung Sari, Medan 20132

Telp. (061) 8210161 Fax : (061) 8213269

email : sipil@ust.ac.id

Konten

REKAYASA GEOTEKNIK	hal.
Perencanaan Pondasi Mesin Pabrik Kelapa Sawit (Studi Kasus: PT. Brau Agro Asia P.O.)	1-13
<i>Teguh Solafide GULO, Simon Dertha TARIGAN</i>	
Analisis Potensi Likuefaksi Dengan Global Geospasial Model (GGM) di Kecamatan Medan Belawan	15-21
<i>Diki PRABOWO, SUGENG, Lailatul Husna LUBIS</i>	
TEKNIK SUMBER DAYA AIR	
Analisis Parameter Untuk Perencanaan Bangunan Intake	23-30
<i>Binsar SILITONGA, Miduk E. SIDABUTAR, Rizal D. TAMBA</i>	
MANAJEMEN KONSTRUKSI	
Analisis Biaya dan Waktu Pekerjaan Konstruksi Struktur Rangka Atap Baja Portal Frame dan Portal Truss	31-39
<i>Edison Hatoguan MANURUNG, Alip PRAJOKO, Oloan SITOANG, HARYANTO</i>	
Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Risiko Pada Proyek Konstruksi Infrastruktur	41-47
<i>Ebenhezher SIRAIT, Edison Hatoguan MANURUNG, Abdul MUBAROK, SURIPTO</i>	
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	
Analisis Persepsi Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Era Society 5.0	49-55
<i>Edison Hatoguan MANURUNG, Abdul MUBAROK, Sony Heru Tua PASARIBU, SURIPTO</i>	

JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL
| Volume 6 | Nomor 1 | April 2023 |

Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas
<https://doi.org/10.54367>



GARUDA
GARBA RUJUKAN DIGITAL



ISJD Neo



OneSearch
PERKINNAS



BASE