



ANALISIS IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) DI PT. BERCA BUANA SAKTI (Studi Kasus Di Pembangunan SUTT 150 KV Kolaka - Pomala Switching - Pelanggan)

¹Ericson Muttaqin't, ²St, Rukaiyah*, ³Nurmadhani Fitri Suyuthi

Program Studi Magister Manajemen Univeristas Fajar

Email:¹asterick.jr@gmail.com, ²rukaiyah@unifa.ac.id, ³nurmadhanifitri29@gmail.com

Abstrak: Analisis penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Pembangunan SUTT 150 kV yang dilaksanakan oleh perusahaan dengan mengidentifikasi dan mendeskripsikan faktor-faktor yang menyebabkan tidak terpenuhinya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Pembangunan SUTT 150 kV. dan mendeskripsikan tindakan perbaikan/*improvement* dalam upaya pemenuhan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Pembangunan SUTT 150 kV. Penelitian ini dapat memperdalam pemahaman tentang penerapan SMK3 pada proyek konstruksi, khususnya yang memiliki risiko tinggi seperti pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) baik yang sedang berjalan maupun yang akan datang. Telah dilaksanakan checklist penerapan SMK3 berdasarkan 166 kriteria audit sesuai PP No. 50 Tahun 2012, dengan tingkat keterpenuhan sebesar 98,80% (164 kriteria terpenuhi dan 2 kriteria belum terpenuhi). Beberapa kriteria dalam penerapan SMK3 belum sepenuhnya terpenuhi, yang menghambat optimalisasi implementasi K3. Beberapa langkah strategis telah dirumuskan untuk meningkatkan penerapan SMK3 yang lebih efektif.

Kata Kunci: SMK3, SUTT 150kv

Abstract: *Knowing and describing the analysis of the implementation of the Occupational Safety and Health Management System (SMK3) in the 150 kV SUTT Construction Project implemented by the company. To find out and describe the factors that cause the implementation of Occupational Safety and Health Management System (SMK3) in the 150 kV SUTT Construction Project to be unfulfilled. To find out and describe the corrective actions/improvements in an effort to fulfill the implementation of Occupational Safety and Health Management System (SMK3) in the 150 kV SUTT Construction Project. Theoretically, this research can deepen the understanding of the implementation of SMK3 in construction projects, especially those with high risks such as the construction of High Voltage Air Lines (SUTT) both ongoing and future. A checklist of SMK3 implementation has been implemented based on 166 audit criteria according to PP No. 50 of 2012, with a fulfillment rate of 98.80% (164 criteria fulfilled and 2 criteria not fulfilled). Several criteria in the implementation of SMK3 have not been fully fulfilled, which hinders the optimization of K3 implementation. Several strategic steps have been formulated to improve the implementation of SMK3 more effectively.*

Keywords: SMK3, SUTT 150kv

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang di Asia Tenggara yang memiliki wilayah geografis luas dan populasi penduduk yang besar. Kondisi ini mengakibatkan perlunya penyediaan dan pembangunan infrastruktur yang memadai serta merata di seluruh wilayah untuk mewujudkan kemudahan akses, meningkatkan konektivitas, menjamin keamanan dan mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat.

Pelaksanaan proyek konstruksi menjadi salah satu elemen utama untuk menjawab kebutuhan akan infrastruktur yang secara langsung mendukung pertumbuhan dan kesejahteraan bagi seluruh masyarakat. Seiring dengan perkembangannya, proyek konstruksi di Indonesia saat ini telah mencakup berbagai sektor strategis, salah satunya adalah sektor kelistrikan dan energi.

Sebagai negara kepulauan dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia, kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat seiring dengan peningkatan standar hidup masyarakat, urbanisasi, industrialisasi dan inovasi teknologi. Oleh karena itu, percepatan dan penguatan pada sektor kelistrikan menjadi salah satu prioritas agenda pembangunan nasional dalam 5 tahun terakhir. Berbagai proyek konstruksi di sektor kelistrikan, memiliki peran penting dalam mendukung ketersediaan dan distribusi energi listrik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan industri. Namun di samping itu, proyek-proyek tersebut memiliki tantangan besar terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Pada pelaksanaannya, aktivitas-aktivitas utama proyek yang melibatkan pekerjaan di ketinggian, penggunaan alat berat, paparan listrik bertegangan tinggi, kontak bahan berbahaya dan potensi kebakaran, serta cuaca ekstrim menjadikan pelaksanaan proyek ini sangat rentan atau beresiko tinggi terhadap ancaman keselamatan dan kecelakaan kerja.

Teori-teori utama kecelakaan kerja teori domino heinrich: dikemukakan oleh H.W. Heinrich, teori ini menjelaskan bahwa kecelakaan adalah hasil dari lima faktor berurutan: latar elakangb/lingkungan sosial (*Social Environment/Ancestry*): faktor individu dan latar belakang yang mempengaruhi perilaku. Kelalaian manusia (*Human Error*): Kesalahan yang dibuat oleh individu. Tindakan tidak aman (*Unsafe Act*): atau kondisi tidak aman (*Unsafe Condition*): Perilaku atau kondisi yang berpotensi menyebabkan cedera atau kerusakan. Kecelakaan (*Accident*): Peristiwa yang tidak diharapkan, seperti mesin rusak, terjatuh. Cedera (*Injury*): Kerusakan fisik atau mental akibat kecelakaan. Pencegahan: Menghilangkan "tindakan tidak aman" atau "kondisi tidak aman" (titik tengah dari rantai domino) dapat mencegah seluruh urutan kejadian.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting yang harus diperhatikan dalam setiap pekerjaan, termasuk pada proyek konstruksi. Tingginya potensi bahaya di lingkungan kerja konstruksi menjadikan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sebagai sebuah kebutuhan yang mendesak dan harus dipatuhi oleh semua pihak yang terlibat dalam proyek.

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah suatu sistem yang diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 untuk mendorong terlaksananya perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) guna mencegah terjadinya kecelakaan

© 2026 STIE TDN. All rights reserved. Corresponding Author : asterick.jr@gmail.com

kerja dan penyakit akibat kerja bagi tenaga kerja dan lingkungan sekitarnya agar meminimalisasi dan menghindari terjadinya resiko kerugian baik secara moral maupun material, termasuk kehilangan jam kerja dan menurunnya produktivitas, sehingga dapat menunjang peningkatan kinerja secara efektif dan efisien. Berdasarkan regulasi yang ada, penerapan SMK3 wajib dilaksanakan bagi setiap perusahaan yang memiliki tenaga kerja minimal 100 orang atau memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi pada aktivitas pelaksanaannya. Meskipun demikian, secara umum penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di Indonesia cenderung masih sering terabaikan serta kurang memiliki perhatian khusus, hal ini ditunjukkan dengan masih banyaknya kecelakaan kerja konstruksi yang terjadi.

Proyek pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV adalah salah proyek konstruksi Indonesia di sektor kelistrikan yang memiliki tingkat risiko tinggi dalam proses pelaksanaannya. Oleh karena itu, penerapan dan pengawasan SMK3 yang mengacu pada sistem perundang-undangan yang berlaku perlu dilaksanakan sebaik-baiknya untuk memberikan jaminan keselamatan bagi para pekerja dan memberikan manfaat yang maksimal bagi pelaku konstruksi dan lingkungan sehingga risiko kecelakaan dan keselamatan kerja dapat diatasi, dihindari, atau ditekan seminimal mungkin.

Fenomena K3 pada pekerjaan SUTT meliputi berbagai bahaya dan risiko kecelakaan akibat kerja, seperti potensi tersengat listrik, jatuh dari ketinggian, tertimpa benda jatuh, serta bahaya medan elektromagnetik. Selain itu, perilaku tidak aman pekerja, seperti tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dan melanggar prosedur, serta kurangnya pengawasan manajemen dan kondisi lingkungan kerja yang tidak ideal, juga menjadi fenomena K3 yang umum terjadi pada proyek SUTT.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Analisis Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3), Di PT. Berca Buana Sakti (Studi Kasus Di Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka - Pomala Switching - Pelanggan untuk memperoleh gambaran tingkat penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada proyek tersebut sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana analisis penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada PT. Berca Buana Sakti (Studi Kasus Di Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka -Pomala Switching - Pelanggan)?
2. Bagaimana faktor-faktor yang menyebabkan tidak terpenuhinya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada pada PT. Berca Buana Sakti (Studi Kasus Di Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka -Pomala Switching - Pelanggan)?
3. Bagaimana tindakan perbaikan/*improvement* dalam upaya pemenuhan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada pada PT. Berca Buana Sakti (Studi Kasus Di Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka -Pomala Switching - Pelanggan)?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mengetahui dan mendeskripsikan analisis penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada PT. Berca Buana Sakti (Studi Kasus Di Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka -Pomala Switching - Pelanggan)
2. Mengetahui dan mendeskripsikan faktor-faktor yang menyebabkan tidak terpenuhinya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada PT. Berca Buana Sakti (Studi Kasus Di Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka -Pomala Switching - Pelanggan)
3. Mengetahui dan mendeskripsikan tindakan perbaikan/ *improvement* dalam upaya pemenuhan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada PT. Berca Buana Sakti (Studi Kasus Di Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka -Pomala Switching - Pelanggan)

TINJAUAN TEORI

A. Sistem Manajemen

Sistem manajemen merupakan suatu pendekatan sistematis dalam perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian suatu aktivitas untuk mencapai tujuan tertentu secara efektif dan efisien (Kerzner, 2017). Menurut ISO 9001:2015, sistem manajemen memiliki prinsip utama seperti pendekatan berbasis proses, kepemimpinan, keterlibatan personel, serta perbaikan berkelanjutan.

Dalam konteks konstruksi, sistem manajemen bertujuan untuk mengelola sumber daya, waktu, biaya, dan mutu guna memastikan proyek berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan (PMI, 2021). Keberhasilan implementasi sistem manajemen dalam konstruksi sangat bergantung pada perencanaan yang matang, keterlibatan tenaga kerja yang kompeten, serta pemantauan dan evaluasi yang berkelanjutan.

B. Sistem Manajemen Dalam konstruksi

Sistem manajemen dalam konstruksi mencakup berbagai aspek yang terintegrasi untuk mendukung kelancaran pelaksanaan proyek. Dalam industri konstruksi, penerapan sistem manajemen berperan penting dalam meningkatkan efisiensi proyek, mengurangi pemborosan, serta memastikan mutu hasil konstruksi yang sesuai dengan standar. Sistem manajemen dalam konstruksi juga bertujuan untuk mengurangi risiko, meningkatkan keselamatan kerja, serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

Selain itu, sistem manajemen dalam konstruksi juga mencakup integrasi teknologi informasi, seperti penggunaan perangkat lunak manajemen proyek yang memungkinkan pemantauan dan evaluasi proyek secara real-time, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Zhao et al., 2020). Sistem manajemen proyek berfokus pada perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi proyek konstruksi. Menurut PMI (2021), sistem ini menggunakan berbagai metode seperti *Critical Path Method* (CPM) dan *Building Information Modeling* (BIM) untuk meningkatkan efektivitas perencanaan dan pelaksanaan proyek. BIM memungkinkan visualisasi proyek secara tiga dimensi, membantu dalam deteksi dini terhadap

potensi konflik desain dan optimalisasi penggunaan sumber daya (Eastman et al., 2018).

C. Hubungan Sistem Manajemen dan Konstruksi

Sistem manajemen dalam konstruksi memiliki keterkaitan yang erat dengan keberhasilan suatu proyek. Menurut Kerzner (2017), penerapan sistem manajemen yang baik dalam konstruksi dapat memberikan beberapa manfaat utama, yaitu: Optimalisasi Sumber Daya – Manajemen yang efektif memastikan tenaga kerja, material, dan peralatan digunakan secara efisien guna menghindari pemborosan.

D. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012. Dalam Peraturan Pemerintah ini yang dimaksud dengan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif. Kebijakan K3 secara efektif dapat diterapkan dengan melakukan pengembangan kemampuan dan juga mekanisme pendukung yang dibutuhkan guna mencapai tujuan, kebijakan, dan sasaran dari K3 (Pangkey et al., 2012).

E. Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Penilaian penerapan SMK3, yang juga dikenal sebagai audit, adalah pemeriksaan secara sistematis dan independen terhadap pemenuhan kriteria yang telah ditetapkan untuk mengukur hasil kegiatan yang telah direncanakan dan dilaksanakan dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di perusahaan (Permenaker, 2014). Penilaian ini, sebagaimana tercantum dalam PP No. 50 Tahun 2012 pada Pasal 16 Ayat (3) tentang Penerapan SMK3, dilakukan melalui Audit SMK3 yang meliputi:

1. Pembangunan dan pemeliharaan komitmen
2. Pembuatan dan pendokumentasian rencana K3
3. Pengendalian perancangan dan peninjauan kontrak
4. Pengendalian dokumen
5. Pembelian dan pengendalian produk
6. Keamanan bekerja berdasarkan SMK3
7. Standar pemantauan
8. Pelaporan dan perbaikan kekurangan
9. Pengelolaan material dan perpindahannya
10. Pengumpulan dan penggunaan data
11. Pemeriksaan SMK3
12. Pengembangan keterampilan dan kemampuan

F. Pedoman Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Pedoman penilaian Kriteria penerapan SMK3 yang telah diatur dalam PP No. 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan SMK3 sebagai landasan dan dasar hukum dalam melaksanakan audit

pada proyek pembangunan/konstruksi.

G. Ketentuan Penilaian Hasil Audit SMK3

Tingkat penilaian penerapan SMK3 ditetapkan sebagai berikut (Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun, 2012):

1. Untuk tingkat pencapaian penerapan 0-59% termasuk tingkat penilaian penerapan kurang.
2. Untuk tingkat pencapaian penerapan 60-84% termasuk tingkat penilaian penerapan baik.
3. Untuk tingkat pencapaian penerapan 85-100% termasuk tingkat penilaian penerapan memuaskan.

Tingkat penilaian penerapan SMK3 dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Penilaian Tingkat Penerapan SMK3

Kategori	Tingkat Pencapaian		
	0 - 59%	60 - 84%	85 - 100%
Kategori tingkat awal (64 kriteria)	Tingkat Penilaian Penerapan Kurang	Tingkat Penilaian Penerapan Baik	Tingkat Penilaian Penerapan Memuaskan
Kategori tingkat transisi (122 kriteria)	Tingkat Penilaian Penerapan Kurang	Tingkat Penilaian Penerapan Baik	Tingkat Penilaian Penerapan Memuaskan
Kategori tingkat lanjutan (166 kriteria)	Tingkat Penilaian Penerapan Kurang	Tingkat Penilaian Penerapan Baik	Tingkat Penilaian Penerapan Memuaskan

Sumber: Tabel dibuat dengan acuan PP No. 50 Tahun 2012

H. Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET)

1. Proyek Pembangunan Saluran Udara Kelistrikan

Menurut Gonen (2014), saluran udara bertegangan tinggi dirancang untuk mengalirkan energi listrik dalam jumlah besar dengan efisiensi tinggi dan kerugian daya yang minim. Pembangunan saluran udara ini bertujuan untuk mendukung sistem kelistrikan yang andal, dengan memastikan pasokan listrik sampai ke daerah-daerah yang membutuhkannya tanpa adanya gangguan besar.

Proyek pembangunan saluran udara tegangan tinggi maupun ekstra tinggi memiliki tingkat risiko tinggi karena pekerja sering kali bekerja di ketinggian dan terpapar bahaya listrik bertegangan tinggi. Oleh karena itu, penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sangat penting dalam menjaga keselamatan pekerja. Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang penerapan SMK3 mengatur kewajiban setiap perusahaan yang melaksanakan proyek konstruksi untuk memenuhi standar keselamatan yang ketat. Menurut Mardiasmo (2017), dalam proyek SUTT dan SUTET, penerapan SMK3 melibatkan penggunaan alat pelindung diri (APD), prosedur kerja aman, serta pelatihan khusus untuk pekerja yang bekerja di ketinggian dan berhubungan langsung dengan peralatan bertegangan tinggi. Aspek keselamatan kerja tidak hanya melibatkan perlindungan terhadap pekerja, tetapi juga terhadap lingkungan sekitar proyek.

2. Konstruksi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET)

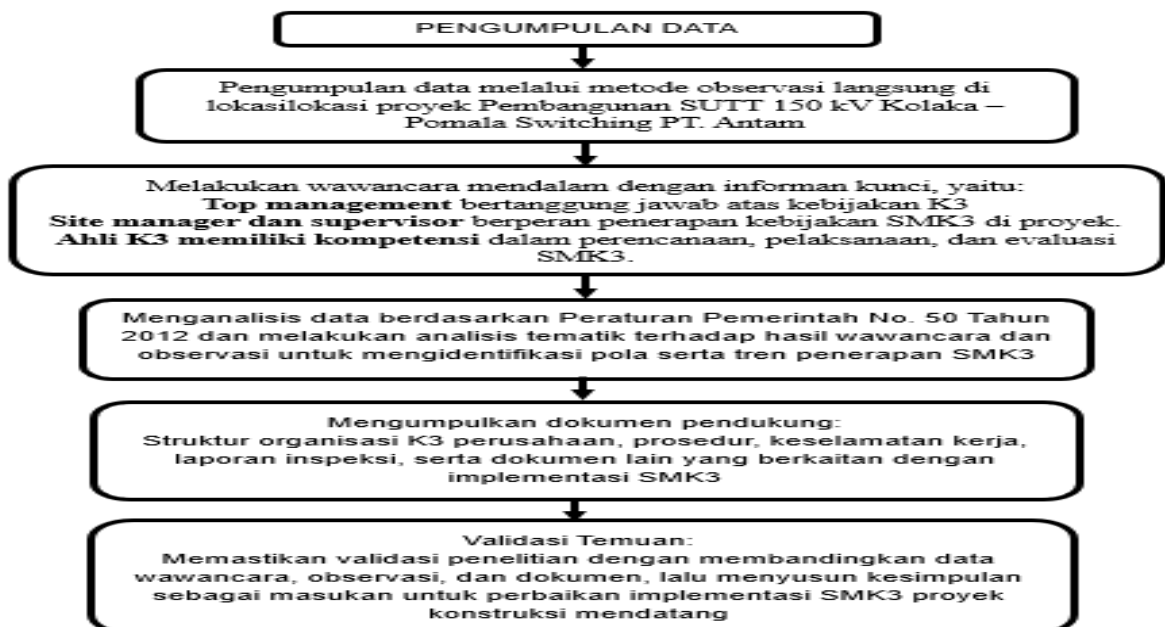
Konstruksi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) yang digunakan oleh jaringan PLN (Perusahaan Listrik Negara) adalah besi baja. Selain mudah dirakit untuk pemasangan di daerah pegunungan dan jauh dari jalan raya, harganya yang relatif murah serta pemeliharaannya yang mudah dibandingkan dengan penggunaan saluran bawah tanah. Komponen utama dari fungsi struktur pada sistem transmisi SUTT / SUTET adalah tiang (*menara/tower*). Tiang adalah konstruksi bangunan yang kokoh untuk menyangga atau merentang konduktor penghantar dengan ketinggian dan jarak yang aman bagi manusia dan lingkungan sekitarnya dengan sekat insulator.

Struktur rangka pada proyek konstruksi SUTT / SUTET meliputi baja *sistem frame*, dimana terdapat ukuran batang dan simpul hubung atau sambungan las dari rangka batang baja dan komponen penunjang lainnya. Baja sendiri adalah logam paduan, logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon dan memiliki beragam bentuk dan ukuran sesuai dengan pengaplikasiannya.

I. Kerangka Pikir

Kerangka pikir dalam penelitian ini disusun sebagai pedoman konseptual yang menggambarkan alur berpikir dalam menganalisis implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka yang dilaksanakan oleh PT. Berca Buana Sakti (PT. BBS).

Gambar 1. Kerangka Pikir



J. Definisi Operasional

Definisi operasional SMK3 (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja) merujuk pada penjabaran kongkret bagaimana elemen-elemen SMK3 diterapkan dan diukur

dalam suatu organisasi. Ini melibatkan penjelasan detail tentang langkah-langkah, prosedur, dan kriteria yang digunakan untuk memastikan keselamatan dan kesehatan kerja.

Definisi operasional dari variabel - variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tinjauan kerja SMK3 harus dilakukan secara berkala (misalnya, tahunan) oleh manajemen puncak.
2. Hasil tinjauan harus digunakan untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan.
3. Tindakan perbaikan harus ditetapkan dan diimplementasikan.
4. Efektivitas tindakan perbaikan harus dievaluasi

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah tentang analisa penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada proyek konstruksi dengan studi kasus pada Proyek Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka Berca Buana Sakti (BBS) yaitu termasuk dalam penelitian survei, wawancara, dan studi pustaka/literatur menggunakan metode kualitatif deskriptif, karena dalam kegiatan penelitian ini informasi diperoleh dari lapangan dan pustaka/literatur sebagai kekuatan dalam pengumpulan data.

Pada pendekatan deksriptif, penelitian dilakukan dengan mengeksplorasi situasi atau permasalahan yang dirumuskan secara menyeluruh, luas dan mendalam. Sedangkan pada pendekatan kualitatif, prosedur penelitian menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang, perilaku atau kondisi yang diamati. Metode penelitian kualitatif deskriptif adalah metode penelitian yang menggabungkan pendekatan deskriptif dan kualitatif dimana pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi lengkap tentang tingkat penerapan SMK3 yang dilakukan pada Proyek Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka – Pomalaa Berca Buana Sakti (BBS)

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di area proyek pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Kolaka – Pomalaa Berca Buana Sakti (BBS), yang terletak di Provinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia. Penelitian ini dilakukan setelah seminar proposal, dimana keseluruhan tahapan meliputi pengumpulan data, analisis, hingga penyelesaian hasil penelitian dan kesimpulan dalam jangka waktu 2 (dua) bulan yakni bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2025.

C. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 (dua) jenis data yaitu, data primer dan data sekunder. Data primer adalah data-data yang diperoleh melalui peninjauan langsung di lapangan. Pengamatan ini mencakup pengamatan/observasi, wawancara, dan pelaksanaan audit internal berdasarkan kriteria-kriteria penilaian terhadap penerapan SMK3 pada Proyek Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka – Pomalaa Berca Buana Sakti (BBS) yang dilaksanakan oleh PT. Berca Buana Sakti (BBS) selaku perusahaan penyedia jasa (pelaksana/kontraktor). Data sekunder adalah data pendukung yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini. Data sekunder ini

© 2026 STIE TDN. All rights reserved. Corresponding Author : asterick.jr@gmail.com

meliputi struktur K3 perusahaan dan dokumen-dokumen pendukung penerapan SMK3 yang dikaji untuk melakukan penilaian penerapan serta perbaikan/ improvement pada sistem yang telah diterapkan.

D. Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari individu yang terlibat langsung dalam proyek konstruksi yang menjadi objek penelitian. Populasi ini mencakup berbagai pihak, termasuk manajer proyek, tenaga kerja konstruksi, petugas keselamatan dan kesehatan kerja, serta pihak terkait lainnya yang berperan dalam implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).

2. Teknik Sampling

Mengingat keterbatasan dalam mengakses seluruh populasi, maka teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling. Teknik ini digunakan dengan memilih sampel berdasarkan pertimbangan peneliti mengenai individu yang memiliki pengetahuan, pengalaman, atau karakteristik khusus yang relevan dengan topik penelitian.

E. Penentuan Skala Penilaian

Penilaian terhadap implementasi SMK3 dilakukan dengan merujuk pada Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Dalam penelitian ini, penilaian dilakukan secara kualitatif dengan mengidentifikasi pola, tema, dan kesamaan dari data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi.

Metode yang digunakan dalam penentuan skala penilaian adalah sebagai berikut :

1. Pendekatan Kualitatif : Menginterpretasikan pengalaman, praktik, dan kebijakan di lapangan.
2. Analisis Tematik : Menggali makna dari data yang diperoleh dengan mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dalam wawancara dan observasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rangkuman hasil wawancara

Berdasarkan hasil wawancara di atas, diketahui bahwa Perusahaan perlu melakukan pengukuran dan evaluasi secara berkala untuk menilai efektivitas dari implementasi SMK3 / OSHAS 18001 yang telah dilakukan. Hasil pengukuran dan evaluasi nantinya dapat menjadi dasar untuk melakukan perbaikan dan memastikan keberhasilan dalam mencapai tujuan dan sasaran K3 yang telah ditentukan. Melakukan pelatihan rutin tentang kesehatan dan keselamatan kerja, Melakukan pelatihan penggunaan alat perlindungan diri dan alat pemadam kebakaran, Melakukan edukasi dan sosialisasi secara komprehensif terkait implementasi SMK3, Melakukan pengawasan yang ketat terhadap penerapan peraturan K3, Melakukan

konsultasi, motivasi, dan kesadaran dengan melibatkan pekerja. Melalui pelaksanaan audit yang dilakukan secara berkala dapat mengidentifikasi area yang perlu dilakukan perbaikan atau peningkatan dan memastikan penerapan SMK3 sesuai dengan standar yang ditetapkan.

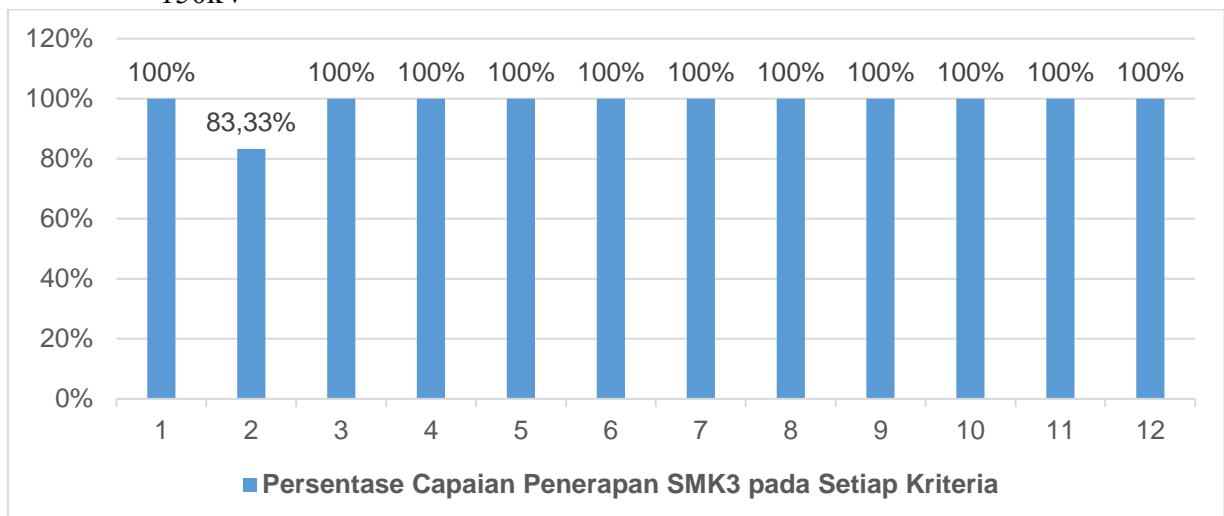
Semua mesin dan alat kerja yang digunakan dalam proses pekerjaan proyek SUTT 150 KV Kolaka – Pomala diuji terlebih dahulu sesuai dengan peraturan perundang – undangan. Jika tenaga kerja beserta alat kerja yang digunakan sudah sesuai, maka sebuah sistem yang kontinyu megatur agar pelaksanaan K3 di proyek SUTT 150 KV Kolaka – Pomala berjalan tanpa adanya kecelakaan kerja. Memberikan pemahaman terhadap risiko, Melakukan pelatihan keselamatan yang berkala kepada semua pekerja, Pastikan semua peralatan dan fasilitas di tempat kerja berfungsi dengan baik dan mematuhi standar keselamatan.

B. Persentase Pencapaian Penerapan SMK3 pada Subjek Penelitian

Penilaian tingkat pencapaian penerapan SMK3 pada Proyek Pembangunan Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka – Pomalaa Berca Buana Sakti (BBS). mengacu pada 166 kriteria audit sebagaimana ditetapkan dalam sistem penilaian SMK3 pada PP No. 50 Tahun 2012. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, diketahui sebanyak 164 kriteria telah terpenuhi dan 2 kriteria yang belum terpenuhi.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai persentase tingkat pencapaian penerapan SMK3 pada proyek tersebut, visualisasi data disajikan dalam grafik sebagai berikut.

Gambar 2. Grafik Persentase Penerapan SMK3 Proyek Pembangunan Pembangunan SUTT 150kV



Sumber: Data diolah, 2025

Menurut gambar 2 menjelaskan bahwa Pembangunan dan pemeliharaan Komitmen adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan dan Pendokumentasian Rencana K3
2. Pengendalian perancangan dan peninjauan Kontrak
3. Pengendalian Dokumen
4. Pembelian dan Pengendalian Proyek
5. Keamanan Bekerja Berdasarkan SMK3

6. Standar Pemantauan
7. Pelaporan dan Perbaikan Kekurangan
8. Pengelolaan Material dan Perpindahannya
9. Pengumpulan Dan Penggunaan Data
10. Pemeriksaan SMK3
11. Pengembangan Keterampilan dan Kemampuan

Untuk mengetahui tingkat pencapaian penerapan SMK3 pada proyek tersebut, dilakukan perhitungan sesuai ketentuan dalam PP No. 50 Tahun 2012 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Capaian Penerapan} &= \frac{164}{166} \times 100 \% \\ &= \mathbf{98,80 \%} \end{aligned}$$

Dari hasil analisis dan perhitungan penilaian penerapan SMK3 di atas, selanjutnya dapat diuraikan bahwa :

Kriteria Audit	: Tingkat Lanjutan (166 Kriteria)
Total Terpenuhi	: 164 Kriteria
Total Tidak Terpenuhi	: 2 Kriteria
Pencapaian Penerapan	: 98,80 %
Tingkat Penerapan	: Memuaskan

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat penerapan SMK3 pada Proyek Pembangunan Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka – Pomalaa *Switching* Pelanggan PT. ANTAM Pomalaa dikategorikan dalam predikat memuaskan. Capaian ini menunjukkan bahwa implementasi SMK3 pada proyek tersebut telah berjalan dengan efektif dan efisien. Selain itu, penerapan ini dinilai telah memenuhi tujuan utama SMK3 sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan, yaitu meningkatkan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja secara terencana untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

C. Analisis dan Deskripsi Ketidakterpenuhan Kriteria SMK3 Pada Subjek Penelitian

Dalam capaian penerapan SMK3 yang tergolong memuaskan, masih terdapat sejumlah kecil kriteria yang belum terimplementasi dengan baik, sehingga penting untuk dilakukan analisis terhadap faktor penyebabnya untuk melakukan langkah-langkah perbaikan strategis di masa mendatang.

Hasil dan pembahasan pada bagian ini diperoleh melalui analisis terhadap data primer yang dihimpun dari hasil wawancara mendalam dengan responden yang dianggap ahli dan mempunyai pengalaman serta wewenang yang memiliki peran penting dalam penerapan SMK3 perusahaan yaitu PT. Berca Buana Sakti.

Analisis terhadap hasil wawancara menunjukkan bahwa faktor-faktor penyebab utama ketidakterpenuhan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kurangnya Pemahaman Pekerja tentang K3

Sebagian pekerja, khususnya yang baru bergabung, belum sepenuhnya memahami pentingnya keselamatan dan prosedur kerja aman, terutama terkait pekerjaan di ketinggian dan

di medan sulit. Faktor ini menyebabkan adanya kelalaian dalam penggunaan APD serta pelanggaran prosedur kerja aman.

2. Terbatasnya Anggaran untuk Program K3

Beberapa kegiatan pendukung K3 seperti pelatihan lanjutan, pengadaan alat keselamatan tambahan, dan pelaksanaan simulasi darurat secara rutin, terkendala oleh alokasi anggaran yang terbatas. Hal ini berdampak terhadap optimalisasi penerapan K3 di lapangan.

3. Standar K3 pada Subkontraktor yang Belum Seragam

Perbedaan standar K3 antar subkontraktor menyebabkan ketidaksesuaian implementasi prosedur keselamatan di beberapa area kerja. Kurangnya integrasi dan harmonisasi standar K3 antar pihak terkait menjadi tantangan tersendiri dalam mencapai penerapan SMK3 yang optimal.

4. Kompetensi Tenaga Kerja yang Belum Merata

Beberapa pekerja belum memiliki sertifikasi atau pelatihan kompetensi terkait pekerjaan berisiko tinggi, sehingga pelaksanaan prosedur K3 menjadi kurang efektif.

5. Budaya Keselamatan yang Belum Sepenuhnya Terinternalisasi

Meskipun program edukasi dan sosialisasi telah berjalan, namun budaya keselamatan belum sepenuhnya melekat dalam perilaku sehari-hari seluruh pekerja. Masih terdapat kecenderungan pekerja untuk terburu-buru dalam menyelesaikan pekerjaan tanpa memperhatikan prosedur keselamatan yang berlaku.

D. Analisis dan Deskripsi Peningkatan Penerapan SMK3 Pada Subjek Penelitian

Penyusunan hasil dan pembahasan pada bagian ini juga merujuk pada data primer yang diperoleh dari wawancara dengan responden yang memiliki keahlian, pengalaman praktis, dan otoritas dalam penerapan SMK3 di PT. Berca Buana Sakti. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, berbagai faktor pendukung penerapan SMK3 telah diidentifikasi, namun upaya-upaya peningkatan yang lebih intensif juga dibutuhkan untuk memaksimalkan penerapannya. Beberapa upaya *improvement* yang telah dan akan dilaksanakan meliputi :

1. Penyusunan Aturan Operasional K3 yang Lebih Rinci dan Komprehensif

Untuk memastikan implementasi yang lebih efektif, perusahaan berencana untuk menyusun aturan operasional K3 yang lebih rinci dan spesifik. Hal ini bertujuan untuk menghindari ambiguities dalam prosedur keselamatan yang dapat menyebabkan ketidaktepatan dalam pelaksanaannya di lapangan. Aturan yang lebih terperinci ini akan mencakup langkah-langkah yang lebih jelas mengenai penanganan risiko di setiap tahapan pekerjaan, terutama pada pekerjaan dengan risiko tinggi seperti pekerjaan di ketinggian dan penggunaan alat berat.

2. Peningkatan Sosialisasi dan Penyuluhan Program K3 kepada Pekerja

Meskipun sosialisasi program K3 telah dilakukan, upaya peningkatan akan lebih difokuskan pada peningkatan frekuensi dan cakupan sosialisasi kepada seluruh pekerja, termasuk subkontraktor dan pihak ketiga yang terlibat dalam proyek. Edukasi tentang pentingnya keselamatan kerja dan manfaat implementasi SMK3 akan terus digencarkan agar pekerja memiliki pemahaman yang lebih mendalam serta kesadaran penuh akan bahaya yang dapat timbul jika prosedur keselamatan tidak dijalankan dengan baik.

3. Peningkatan Identifikasi dan Evaluasi Risiko yang Lebih Komprehensif

Salah satu langkah strategis untuk meningkatkan penerapan SMK3 adalah dengan melakukan evaluasi risiko yang lebih mendalam dan sistematis di setiap tahapan proyek. Risiko-risiko yang belum teridentifikasi dengan baik pada tahap awal akan terus dipantau dan dievaluasi untuk menemukan potensi bahaya yang mungkin muncul seiring dengan berjalannya proyek. Selain itu, perusahaan berencana untuk menggunakan metode penilaian risiko yang lebih canggih dan berbasis teknologi guna memberikan gambaran yang lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

4. Penguatan Pengawasan dan Inspeksi di Seluruh Area Kerja Proyek

Pengawasan terhadap penerapan SMK3 akan diperkuat dengan meningkatkan frekuensi dan kualitas inspeksi di seluruh area kerja proyek. Selain inspeksi rutin yang dilakukan oleh supervisor, perusahaan akan melibatkan auditor eksternal yang memiliki kompetensi untuk melakukan penilaian independen terhadap implementasi SMK3. Dengan demikian, pelanggaran atau ketidaksesuaian terhadap standar K3 dapat segera terdeteksi dan diperbaiki secara lebih cepat dan efisien.

5. Peningkatan Kompetensi SDM melalui Pelatihan Berkala

Meskipun perusahaan telah melaksanakan pelatihan K3, upaya peningkatan kompetensi SDM akan terus dilaksanakan secara berkala. Pelatihan tidak hanya mencakup prosedur dasar keselamatan, tetapi juga pelatihan spesifik untuk pekerjaan berisiko tinggi, seperti penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai dan prosedur tanggap darurat dalam situasi kritis. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh pekerja, termasuk subkontraktor, memiliki kemampuan dan pemahaman yang mumpuni dalam menghadapi berbagai risiko yang ada di lapangan.

6. Evaluasi dan Tindak Lanjut Hasil Audit yang Lebih Mendalam

Audit internal dan eksternal yang dilakukan secara berkala akan lebih diarahkan untuk mengidentifikasi area-area yang perlu perbaikan, serta memberikan rekomendasi yang lebih spesifik dan terukur. Berdasarkan temuan audit, perusahaan berencana untuk melakukan tindakan perbaikan yang lebih cepat dan terencana. Tindak lanjut dari hasil audit akan dijadikan dasar dalam merumuskan kebijakan dan prosedur baru yang dapat lebih mendukung tercapainya tujuan K3 dengan lebih efektif.

Secara keseluruhan, upaya peningkatan penerapan SMK3 pada proyek ini tidak hanya difokuskan pada aspek prosedural, tetapi juga pada penguatan budaya keselamatan di seluruh tingkat organisasi, mulai dari manajemen puncak hingga pekerja lapangan. Semua tindakan *improvement* ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan efisien, serta untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang dapat terjadi selama berlangsungnya Proyek Pembangunan Pembangunan SUTT 150 kV

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Pembangunan SUTT 150 kV Kolaka–Pomalaa Berca Buana Sakti (BBS), dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dilaksanakan *checlist* penerapan SMK3 berdasarkan 166 kriteria audit sesuai PP No. 50 Tahun 2012, dengan tingkat keterpenuhan sebesar **98,80%** (164 kriteria terpenuhi dan 2 kriteria belum terpenuhi).
2. Beberapa kriteria dalam penerapan SMK3 belum sepenuhnya terpenuhi, yang menghambat optimalisasi implementasi K3.
3. Beberapa langkah strategis telah dirumuskan untuk meningkatkan penerapan SMK3 yang lebih efektif.

Beberapa saran yang dapat diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan perlu mengintensifkan program edukasi dan pelatihan K3 secara berkelanjutan, termasuk prosedur keselamatan, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan penanganan darurat.
2. Penting untuk mengalokasikan anggaran khusus yang memadai untuk mendanai kegiatan K3, seperti pelatihan, pengadaan APD, dan simulasi darurat.
3. Perusahaan harus menetapkan standar K3 yang selaras di seluruh pihak yang terlibat dalam proyek, termasuk subkontraktor, agar prosedur keselamatan dapat diterapkan secara konsisten dan efektif.
4. Perlu dilakukan pemberian pelatihan berkelanjutan dan sertifikasi pada tenaga kerja, terutama yang terlibat dalam pekerjaan berisiko tinggi, untuk memastikan penerapan prosedur keselamatan yang tepat.
5. Evaluasi risiko yang mendalam pada setiap tahap pekerjaan perlu dilakukan, dengan menggunakan metode dan teknologi penilaian risiko yang lebih canggih untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi bahaya secara lebih efektif

DAFTAR PUSTAKA

- Aldin, A. (2018). *Analisa Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja (SMK3) di Pusat Listrik Lueng Bata (PLLBT) Kota Banda Aceh*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Alhusain, A. S. (2021). *Tantangan, Kendala dan Upaya Pembangunan Infrastruktur Listrik di Provinsi Riau dan Provinsi Sulawesi Selatan*. *Kajian*, Vol. 24, No. 4, hal. 261-279.
- Amriyani, Y., & Sucita, I. K. (2019). *Penerapan SMK3 pada Proyek Pembangunan Apartemen Tamansari Iswara Bekasi*. Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta, hal. 631-638.
- Annisa, N. U., Widiana, D. R., Disrinama, A. M., & Santoso, Y. (2023). Kesiapan Implementasi PP No. 50 Tahun 2012 di Perusahaan Jasa Layanan Konstruksi dengan Metode Gap Analysis. *Jurnal Teknologi Maritim Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya*, Vol. 6, No. 2, hal. 22-27.
- Astari, M. L. M., & Suidarma, I. M. (2022). Implementasi Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada PT ANTAM Tbk. *Jurnal Penelitian Manajemen Terapan (PENATARAN)*, Vol. 7, No. 1, hal. 24-33.
- Ervianto, I. W. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi* (Edisi Revisi). Yogyakarta: Andi.
- © 2026 STIE TDN. All rights reserved. Corresponding Author : asterick.jr@gmail.com

- Gonen, T. (2014). *Electric Power Distribution System Engineering*. CRC Press.
- Hartono, W., Purwandari, Y., & Sugiyarto. (2016). Analisis Sistem Manajemen dan Keselamatan Kerja (SMK3) Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Gedung di Tangerang dan Sekitarnya. *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL Universitas Sebelas Maret*, hal. 208-215.
- Ibrahim. (2020). *Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi Gedung (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung DPRD Sleman, Yogyakarta)*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- Lestari, M. G., Widiasanti, I., & Saefudin, A. (2023). *Penerapan Sistem Manajemen K3 pada Pekerja Proyek Konstruksi Hotel Park Regis*
by Prince Menteng. *Action Research Literate*, Vol. 7, No. 12, Desember 2023, hal. 244-252.
- Maimunah, P., Munthe, S., Mahendra, A. F. R., Haridani, H., & Purba, S. H. (2024). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di Perusahaan Pertambangan: Review Literatur. *Journal of Educational Innovation and Public Health*, Vol. 2, No. 3, Juli 2024, hal. 115-125.
- Mardiasmo, D. (2017). *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mushthofa. (2020). Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Pekerja Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembongkaran dan Pemasangan Ducting CT 343CT01 di Area Raw Mill Tuban III PT. Garuda Joyo Kusumo). *De' Teksi - Jurnal Teknik Sipil Universitas Bojonegoro*, Vol. 5, No. 2, Juli 2020, hal. 41-53.
- Natalia, Y., Kawatu, P. A. T., & Rattu, A. J. M. (2022). Gambaran Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Tolitoli. *Jurnal KESMAS Universitas Sam Ratulangi*, Vol. 11, No. 4, hal. 35-43.
- Novianto, A. E., Sugiyarto, & Sri H, F. (2016). Analisis Pengaruh Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Pekerja Konstruksi pada Proyek Pembangunan Fly Over Palur. *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL Universitas Sebelas Maret*, hal. 1094-1102.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 9 Tahun 2008 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta: Kementerian PU.
- Pangkey, F., dkk. (2012). Penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) pada proyek konstruksi di Indonesia (Studi kasus: Pembangunan Jembatan Dr. Ir. Soekarno-Manado). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 2(2), 100-113. ISSN 2087-9334.

- Pemerintah Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)*.
- P, A. J., Purnomo, A., & Berliana, R. (2023). Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Kantor. *Jurnal Pendidikan Tambusai Universitas Negeri Jakarta, Vol. 7, No. 3, hal. 29591-29599*.
- Roshal, E., Yanti, G., & Anggraini, M. (2022). Analisa Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Construction Services WUR MD di Petapahan GS. *Jurnal REKAYASA Universitas Lancang Kuning, Vol. 12, No. 02, hal. 183-191*.
- Saragi, T. E., & Sinaga, R. E. (2021). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Lanjutan Provinsi Sumatera Utara di Medan. *CONSTRUCT: Jurnal Teknik Sipil Universitas HKBP Nommensen Medan, Vol. 1, No. 1, November 2021, hal. 41-48*.
- Sofyan, M., Purnama, D. D., & Rokhman, A. (2018). Perilaku Struktur Tower Transmisi Tipe Suspension Terhadap Beban Angin. *Jurnal Forum Medika Sekolah Tinggi Teknik PLN, Vol. 7, No. 1, hal. 13-19*.
- Sosa, J. M. (2011). *Electric Power Systems: A Conceptual Introduction*. Wiley.
- Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan kesehatan kerja: Manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Yuliana, I. (2021). Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat Tinggi. *E-Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang, Vol. 07, No. 01, Juni 2021, hal. 15-19*.