TUGAS AKHIR

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS* PENINGKATAN RUAS JALAN P.11 DESA GALIH SARI *(RISK ANALYSIS OF WORK ACCIDENT USING CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS METHOD ON THE IMPROVEMENT OF P.11 ROAD SECTION IN GALIH SARI VILLAGE)*

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Muhammad Ariq
19511199

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024

TUGAS AKHIR

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS* PENINGKATAN RUAS JALAN P.11 DESA GALIH SARI

(RISK ANALYSIS OF WORK ACCIDENTS USING CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS METHOD ON THE IMPROVEMENT OF P.11 ROAD SECTION IN GALIH SARI VILLAGE)

Disusun Oleh

Muhammad Ariq
19511199

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 27 Desember 2024

Oleh Dewan Penguji

Dosen Pembimbing	Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Ir. Fitri N., S.T., M.T., Ph.D., IPM.	Ir. Vendie A., S.T., M.T., IPM.	Ir. Tri Nugroho S., S.T., M.T.
NIK : 005110101	NIK : 155111310	NIK : 195110502

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

5/3 2025

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng). IPM
NIK: 095110101

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 29 Januari 2025



Muhammad Ariq
(19511199)

Dipindai dengan CamScanner

DEDIKASI

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak yang sudah memberikan dukungan, semangat dan membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir. Berkaitan dengan hal tersebut penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan kemudahan dan pertolongan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orangtua saya, yaitu Bapak Yupeldi dan ibu Erlita Astuti yang sangat saya banggakan karena tiada hentinya melangitkan doa baiknya serta memberikan dukungan dalam memperjuangkan masa depan dan kebahagiaan putranya. Saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar ini untuk papa dan mama.
3. Saudara-saudari tersayang saya Aurellia, Areefa yang turut memberikan doa, motivasi, dan dukungan.
4. Saudara angkat saya Arief Setiawan dan Yudhi Prasetyo, yang selalu menghibur dengan kelucuan-kelucuan kalian.
5. Kepada Enjel Dirayah Pangerapan sebagai partner spesial saya, terima kasih telah menjadi sosok pendamping yang setia dalam segala hal, yang sudah meluangkan waktunya, menemani dan mendukung bahkan menghibur dalam kesedihan. Tak hentinya memberikan semangat untuk terus maju tanpa kenal kata menyerah.
6. Terima kasih untuk sahabat-sahabat saya, Tek Utak, kalza, ilham, rara, wahyu, fahmi dan bunga terima kasih karena selalu mendukung dan memberikan motivasi untuk selalu semangat dalam menjalani semua proses ini dan terima kasih karena sudah menjadi teman terbaik.
7. Terakhir, terima kasih untuk diri saya sendiri, Muhammad Ariq atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan karunia – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* (CSA) Pada Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan P. 11 Desa Galih Sari Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan" dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam senantiasa kita lantunkan junjungan Rasulullah Muhammad SAW, sahabat dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

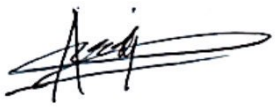
Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan studi jenjang Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tentu saja cukup banyak hambatan yang di lalui oleh penulis. Namun atas dukungan, semangat, saran dan motivasi dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan segala Ikhlas penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang terlibat.

1. Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng). IPM Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
2. Ir. Fitri Nugraheni, S.T.,M.T., Ph.D., IPM Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa Membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Vendie Abma, S.T.,M.T.,IPM selaku Dosen Penguji I
4. Bapak Ir. Tri Nugroho Sulistyantoro S.T.,M.T. Selaku Dosen Penguji II, dan
5. Bapak Badii Arsep selaku ahli K3 yang telah memberikan ilmu serta memverifikasi data.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran diharapkan untuk perbaikan penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, maupun peneliti lain sebagai tambahan referensi untuk sumber ide dan gagasan bagi penelitian selanjutnya, khususnya dibidang Teknik Sipil. Demikianlah yang dapat disampaikan, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan ridho-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 29 Januari 2025



Muhammad Ariq
(19511199)

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii

DEDIKASI iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xii

ABSTRAK xiii

ABSRACT xiv

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 5

1.4 Manfaat Penelitian 5

1.5 Batasan Masalah 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7

2.1 Tinjauan Umum 7

2.2 Penelitian Terdahulu 7

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian yang Akan Dilakukan 9

BAB III LANDASAN TEORI 13

3.1 Landasan Teori 13
3.2 Manajemen Proyek 13
3.2.1 Manajemen 13
3.2.2 Proyek 14
3.2.3 Manajemen Proyek 15
3.3 Kecelakaan Kerja 15
3.3.1 Definisi Kecelakaan Kerja 15
3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja 16
3.3.3 Penyebab Kecelakaan Kerja 18
3.3.4 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja 18
3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 19
3.4.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 19
3.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 20
3.5 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi 21
3.5.1 Peran dan Tanggung Jawab Tiap dalam Penerapan K3 22
3.6 Teori Domino 24
3.7 Pekerjaan Perkerasan Kaku 25
3.8 *Construction Safety Analysis* (CSA) 26
3.8.1 Definisi *Construction Safety Analysis* (CSA) 26
3.8.2 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA) 27
3.8.3 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA) 27
3.8.4 Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA) 28
3.9 Identifikasi Bahaya 29
3.10 Jenis Bahaya 29
3.11 Pengendalian Risiko 31

BAB IV METODE PENELITIAN 33
4.1 Metode Penelitian 33
4.2 Subjek dan Objek Penelitian 34
4.2.1 Subjek Penelitian 34
4.2.2 Objek Penelitian 34
4.3 Pengumpulan Data 35
4.4 Tahapan Analisis Penelitian 36
4.5 Formulir Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA) 37
4.6 Bagan Alir Penelitian 38
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 40
5.1 Pelaksanaan Penelitian 40
5.2 Data Umum Proyek 40
5.2.1 Profil Proyek 40
5.2.2 Lokasi Penelitian Proyek 41
5.3 Objek Pengamatan 42
5.4 Subjek Pengamatan 43
5.5 Analisis Data 44
5.5.1 Identifikasi Potensi Bahaya Pada Pekerjaan Kaku 44
5.5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan Perkerasan Kaku 50
5.6 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) 54
5.6.1 Formulir CSA Sebelum Diverifikasi Oleh K3 54
5.7 Verifikasi *Form* Data 60
5.7.1 Perbaikan Pada Identifikasi Potensi Bahaya 60
5.7.2 Perbaikan Pengendalian Bahaya 64
5.7.3 Formulir CSA setelah Diverifikasi Oleh K3 64

5.8 Pembahasan 74
5.8.1 Identifikasi Bahaya 74
5.8.2 Pengendalian Potensi Bahaya 74
5.8.3 Hasil Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan 76
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 77
6.1 Kesimpulan 77
6.2 Saran 77
DAFTAR PUSTAKA 79
LAMPIRAN 81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu 10
Tabel 3.1 Contoh Lembar Kerja (CSA) 28
Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi 47
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi 50
Tabel 5. 3 Formulir Construction Safety Analysis (CSA) Sebelum Diverifikasi 55
Tabel 5. 4 Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi 61
Tabel 5. 5 Formulir Construction Safety Analysis (CSA) Sesudah Diverifikasi 65
Tabel 5. 6 Rekapitulasi Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi 72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Teori Domino 25
Gambar 3. 2 Komponen Lapisan Perkeran Kaku 25
Gambar 3. 3 Hierarki Kontrol K3 31
Gambar 4. 1 Peta Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 34
Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian 38
Gambar 5. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 42

ABSTRAK

Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 menjelaskan bahwa kecelakaan konstruksi sering terjadi akibat kelalaian dalam tahap pekerjaan konstruksi, terutama karena ketidakpatuhan terhadap standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Hal ini dapat mengakibatkan kerugian materi, waktu, serta risiko kematian, cacat permanen, atau kerusakan lingkungan. Data dari proyek PT. Hutama Marga Waskita menunjukkan bahwa penyebab utama kecelakaan adalah tindakan tidak aman (*Unsafe Action*) dan kondisi tidak aman (*Unsafe Condition*), dengan tindakan tidak aman lebih sering terjadi di proyek tersebut. Observasi peneliti di PT. Hutama Marga Waskita mengungkapkan kurangnya kesadaran dan kepedulian terhadap pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Melihat banyaknya kasus kecelakaan di industri konstruksi, penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) menjadi sangat penting untuk mengurangi, mencegah, atau bahkan menghilangkan kemungkinan terjadinya kecelakaan serta memastikan keselamatan kerja. SMKK juga membantu perusahaan dalam mengelola tenaga kerja dengan lebih cepat dan efektif.

Tujuan utama dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah menciptakan rasa aman, nyaman, dan tenang bagi tenaga kerja dalam melaksanakan tugasnya (Srisantyorini dan Safitriana, 2020). Pada dasarnya, manajemen keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengungkap kelemahan operasional yang dapat menyebabkan kecelakaan. Tugas ini melibatkan analisis penyebab kecelakaan dan memastikan bahwa langkah-langkah pengendalian telah diterapkan dengan tepat. Mengingat bahwa biaya kecelakaan dan biaya pencegahan dapat mempengaruhi biaya produksi dan pendapatan secara keseluruhan, manajemen keselamatan dan kesehatan kerja juga mencakup perencanaan keselamatan. Penelitian ini menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari yang berlokasi di Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, khususnya dalam pekerjaan perkerasan kaku. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi di lapangan dan melakukan wawancara bersama ahli K3 dan pengawas lapangan, di mana data mengenai kondisi lingkungan proyek menjadi pertimbangan untuk pembuatan form *Construction Safety Analisys* (CSA).

Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya pada pekerjaan perkerasan kaku yang mencakup 5 tahapan pekerjaan ditemukan 43 jenis potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak ditemukan pada tahap pekerjaan *Lean Concrete*, sedangkan jumlah potensi bahaya yang paling sedikit ditemukan pada tahap pekerjaan persiapan. Dalam penelitian ini, tindakan pengendalian bahaya yang direkomendasikan mengikuti hierarki pengendalian dan hanya mencakup tiga jenis pengendalian yaitu pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tindakan pengendalian dalam bentuk eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan.

Kata Kunci : Kecelakaan kerja, *Construction Safety Analysis* (CSA), Perkerasan kaku

ABSRACT

Ministerial Regulation of PUPR No. 10 of 2021 states that construction accidents often occur due to negligence during the construction work phase, primarily due to non-compliance with safety, security, health, and sustainability standards. These incidents can result in material losses, time delays, as well as risks of fatalities, permanent disabilities, or environmental damage. Data from PT. Hutama Marga Waskita's project indicates that the primary causes of accidents are Unsafe Actions and Unsafe Conditions, with Unsafe Actions being more frequent in the project. Researchers' observations at PT. Hutama Marga Waskita revealed a lack of awareness and concern regarding the importance of using Personal Protective Equipment (PPE). Given the high number of accidents in the construction industry, the implementation of the Construction Safety Management System (CSMS) is crucial to reducing, preventing, or even eliminating the likelihood of accidents and ensuring workplace safety. CSMS also helps companies manage their workforce more efficiently and effectively.

The primary goal of the occupational health and safety management system is to create a sense of security, comfort, and peace of mind for workers in carrying out their duties (Srisantyorini and Safitriana, 2020). Essentially, occupational health and safety management aims to identify and expose operational weaknesses that could lead to accidents. This involves analyzing the causes of accidents and ensuring that control measures are properly implemented. Since accident costs and prevention costs can impact overall production costs and revenue, occupational health and safety management also includes safety planning. This study employs the Construction Safety Analysis (CSA) method on the Road Improvement Project in Galih Sari Village, located in Musi Banyuasin Regency, South Sumatra Province, specifically in rigid pavement works. Data collection was conducted through field observations and interviews with occupational health and safety (OHS) experts and site supervisors, where project environmental conditions were considered in creating the Construction Safety Analysis (CSA) form.

Based on the identification of potential hazards in rigid pavement work, which includes five work phases, 43 types of potential hazards were identified. The highest number of potential hazards was found in the Lean Concrete work phase, while the lowest number was found in the preparation phase. In this study, recommended hazard control measures followed the hierarchy of controls and included only three types: technical controls, administrative controls, and the use of Personal Protective Equipment (PPE). The study results indicate that elimination and substitution control measures could not be applied.

***Keywords**: Workplace accidents, Construction Safety Analysis (CSA), Rigid pavement*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring pesatnya perkembangan ekonomi dan infrastruktur di berbagai negara, industri konstruksi menjadi salah satu sektor yang sangat aktif. Aktivitas dalam konstruksi, seperti pembangunan jalan, melibatkan berbagai kegiatan fisik yang memerlukan tenaga kerja, peralatan berat, dan bahan-bahan material. Namun, dengan meningkatnya aktivitas konstruksi, risiko kecelakaan kerja juga meningkat. Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 menjelaskan bahwa kecelakaan konstruksi sering terjadi akibat kelalaian dalam tahap pekerjaan konstruksi, terutama karena ketidakpatuhan terhadap standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Hal ini dapat mengakibatkan kerugian materi, waktu, serta risiko kematian, cacat permanen, atau kerusakan lingkungan. Kecelakaan kerja sering kali tidak dapat diprediksi dan biasanya disebabkan oleh faktor ketidakberuntungan, kesempatan, atau kondisi yang tidak terduga dan sulit diantisipasi.

Menurut Kompasiana (2023), Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat bahwa hingga September 2023, jumlah kecelakaan kerja mencapai 289 ribu kasus. Angka ini mendekati jumlah kecelakaan kerja pada tahun 2022, yang mencapai 298.137 kasus. Sementara itu, pada tahun sebelumnya, jumlah kecelakaan kerja adalah 234.370 kasus. Sebagian besar dari kecelakaan kerja tersebut terjadi di sektor konstruksi, yang menyumbang sekitar 32% dari total kasus setiap tahunnya. Di Indonesia, meskipun banyak perusahaan konstruksi yang sudah menerapkan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja, belum semua perusahaan melakukan hal yang sama. Sebagai contoh, penelitian oleh Simarmata dan Setiawannie (2021) mencatat kasus pada 17 September 2019, di mana seorang pekerja meninggal setelah jatuh dari alat berat (*excavator*) dalam proyek penimbunan tanah. Pada 10 Juni 2020, terjadi kecelakaan serupa di mana seorang

korban terluka akibat mobil *dump truck* yang terlibat dalam pekerjaan yang sama. Selain itu, Di proyek konstruksi jalan, terdapat sebanyak 23 kasus kecelakaan kerja yang melibatkan berbagai jenis cedera, mulai dari kehilangan nyawa hingga luka ringan seperti terpeleset, terkena debu di mata, dan tertusuk paku, serta cedera berat seperti kepala tertimpa benda keras. Data dari proyek PT. Hutama Marga Waskita menunjukkan bahwa penyebab utama kecelakaan adalah tindakan tidak aman (*Unsafe Action*) dan kondisi tidak aman (*Unsafe Condition*), dengan tindakan tidak aman lebih sering terjadi di proyek tersebut. Observasi peneliti di PT. Hutama Marga Waskita mengungkapkan kurangnya kesadaran dan kepedulian terhadap pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) untuk mencegah dan mengendalikan bahaya.

Melihat banyaknya kasus kecelakaan di industri konstruksi, penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) menjadi sangat penting untuk mengurangi, mencegah, atau bahkan menghilangkan kemungkinan terjadinya kecelakaan serta memastikan keselamatan kerja. SMKK juga membantu perusahaan dalam mengelola tenaga kerja dengan lebih cepat dan efektif. Tujuan utama dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah menciptakan rasa aman, nyaman, dan tenang bagi tenaga kerja dalam melaksanakan tugasnya (Srisantyorini dan Safitriana, 2020). Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja mengatur bahwa setiap tempat kerja, baik di dalam ruangan, di luar ruangan, bergerak, atau tetap, memiliki potensi bahaya bagi pekerjanya. Undang-undang ini menetapkan bahwa setiap pekerja berhak untuk bekerja dalam kondisi yang menjamin keselamatan, serta mendukung kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional.

Pada dasarnya, manajemen keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengungkap kelemahan operasional yang dapat menyebabkan kecelakaan. Tugas ini melibatkan analisis penyebab kecelakaan dan memastikan bahwa langkah-langkah pengendalian telah diterapkan dengan tepat. Mengingat bahwa biaya kecelakaan dan biaya pencegahan dapat mempengaruhi biaya produksi dan pendapatan secara keseluruhan, manajemen keselamatan dan

kesehatan kerja juga mencakup perencanaan keselamatan. Banyak perusahaan konstruksi seringkali tidak memasukkan kecelakaan dalam manajemen mereka karena menganggapnya sebagai kejadian yang tidak terduga. Namun, untuk mengurangi kerugian dan kerusakan serta meningkatkan efisiensi, perusahaan perlu melakukan tinjauan yang menyeluruh dan sistematis terhadap kejadian kecelakaan.

Peningkatan ruas Jalan Provinsi di Kabupaten Musi Banyuasin didorong oleh adanya ketimpangan pendapatan per kapita di wilayah Sumatera Selatan. Jaringan Jalan Provinsi di wilayah Sumatera Selatan, khususnya ruas Jalan Desa Galih Sari Kecamatan Lalan, merupakan bagian dari jaringan jalan Provinsi di Daerah Sumatera Selatan yang berada di Kabupaten Musi Banyuasin. Jalan Lintas Provinsi direncanakan sebagai jalan arteri primer yang bertujuan untuk mendukung transportasi produk-produk daerah potensial ke daerah pemasaran, serta dalam perkembangannya, jalan ini juga akan melayani angkutan jarak jauh. Pembangunan peningkatan ruas jalan di Desa Galih Sari Kecamatan Lalan bertujuan untuk memperkuat jaringan jalan di kawasan Kabupaten Musi Banyuasin. Pembangunan ini, terutama di wilayah Sumatera Selatan, merupakan program dari pemerintah provinsi Sumatera Selatan yang bertujuan sebagai jalur alternatif menghubungkan antar Kabupaten dan Desa yang sudah padat lalu lintasnya. Tujuan utamanya adalah untuk mendukung angkutan produk daerah ke pasar dan melayani transportasi jarak jauh.

Penelitian ini fokus pada pekerjaan Perkerasan Kaku dan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA). Metode CSA digunakan sebagai langkah awal untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. CSA merupakan pendekatan yang efektif dalam mengidentifikasi, menilai, dan mengelola risiko kecelakaan kerja di lingkungan konstruksi. Penelitian oleh Hidayat (2022) juga menggunakan metode CSA untuk pekerjaan *Bore Pile* di Proyek Pembangunan Jalan Layang Tol Solo – Yogyakarta, namun objek yang diteliti dan lokasi proyek berbeda. Firdaus dan Yuamita (2022) melakukan penelitian berjudul "Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Proses *Grading* Tbs Kelapa Sawit di PT. Sawindo Kencana Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)". Dengan menggunakan metode analisis keselamatan kerja, penelitian ini bertujuan untuk

mengevaluasi risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi di tempat kerja. Tujuan dari analisis ini adalah untuk membuat saran dan solusi yang dapat digunakan oleh operator untuk mengurangi jumlah kecelakaan kerja yang mungkin terjadi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tiga sumber bahaya dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada area *loading ramp*. Tiga sumber bahaya tersebut adalah tandan buah segar, bak truk, dan alat gancu. Lima contoh kecelakaan kerja dengan level risiko sedang hingga tinggi termasuk pekerja tertimpa tandan buah, yang menyebabkan patah tulang dengan skor 9. Penelitian Syawal dkk. (2023) melakukan penelitian berjudul "Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia Thai Summit Plastech". Di PT. Indonesia Thai Summit Plastech (ITSP), penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko yang ada. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode yang dikenal sebagai *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* (HIRADC). Studi ini menemukan bahwa ada sembilan faktor risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Dari sembilan risiko, tiga dikategorikan sebagai *low risk*, dua dikategorikan sebagai *moderate risk*, dua dikategorikan sebagai *high risk*, dan dua dikategorikan sebagai *extreme risk*.

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 yang terletak di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Daerah Sumatera Selatan, dengan fokus pada pekerjaan Perkerasan kaku menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Apa saja bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan?
2. Bagaimana pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk mengurangi potensi risiko yang berbahaya dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Pembangunan Peningkatan

Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan.
2. Melakukan upaya pengendalian risiko untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan perkerasan kaku dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA).

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya, dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mahasiswa

   Mahasiswa dapat memperoleh pemahaman mendalam mengenai *Construction Safety Analysis* (CSA) pada pekerjaan perkerasan jalan yang merupakan bagian dari Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK), yang diatur dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 tahun 2021.
2. Proyek

   Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi serta evaluasi terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bagi para pekerja, sehingga kinerja pelaksanaan Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan dapat berjalan secara maksimal dan memberikan kesejahteraan bagi pekerja. Selain itu, diharapkan mampu mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja.
3. Ilmu Pengetahuan

   Harapannya, hasil penelitian ini bisa menjadi sumber referensi dan pembelajaran bagi siapa saja yang membacanya.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat bebrapa Batasan yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Lokasi penelitian adalah Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan.
2. Pekerjaan perkerasan kaku yang menjadi objek penelitian.
3. Subjek pada penelitian ini adalah pengendalian menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja.
4. Data penelitian ini diperoleh dari data penyedia Jasa Kontraktor PT. Cemerlang Abadi Nusa.
5. Format *Construction Safety Analysis* (CSA) mengikuti ketentuan yang tercantum dalam Permen PUPR No. 10 Tahun 2021.
6. Data dikumpulkan melalui observasi langsung yang didokumentasikan dalam bentuk foto dan wawancara bebas kepada konsultan pengawas.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Bab ini menjelaskan tinjauan pustaka yang berhubungan dengan penelitian ini. Tinjauan ini bertujuan untuk membangun dasar teori serta konteks ilmiah yang mendukung penelitian. Dengan mengacu pada literatur terkait, peneliti diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan memastikan bahwa penelitian ini relevan dengan perkembangan terbaru di bidang tersebut. Hasil-hasil penelitian sebelumnya akan disajikan dalam Tabel 2.1, yang memuat berbagai studi yang menerapkan metode *Job Safety Analysis* (JSA), *Construction Safety Analysis* (CSA), dan *Hazard Identification Risk Assessment Determination Control* (HIRADC).

2.2 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan beberapa penelitian sebelumnya sebagai berikut.

1. Ihsan dkk. (2020) melakukan penelitian berjudul "Analisis Risiko Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat". Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko melalui identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penentuan jenis pengendalian pada bagian-bagian yang terkait dengan kecelakaan kerja di PT. IGASAR. Hasil penelitian menunjukkan adanya tingkat risiko sedang (*medium risk*) dengan lima potensi bahaya, yaitu: jatuh dari kendaraan saat perjalanan kerja, tertimpa alat di area produksi batching plan, terpeleset di area produksi beton cetak, dan terjepit saat melakukan pengecekan.
2. Simarmata dan Setiawannie (2021) melakukan penelitian berjudul "Analisa Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi Jalan Tol dengan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) di PT. Hutama Karya Persero".

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penerapan SMK3, identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko pada pekerjaan tiang pancang dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Studi ini juga menyarankan penerapan Behavior Based Safety (BBS) untuk memenuhi standar SMK3 dan meningkatkan kesadaran dan kepedulian pekerja tentang pemakaian alat pelindung diri (APD). Ini dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. PT. Hutama Marga Waskita menganggap metode HIRARC belum efektif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa evaluasi risiko kecelakaan kerja untuk pekerjaan pemancangan pondasi dan *Bracket* Bekisting tiang pancang diperlukan. Ada tiga tingkat risiko kecelakaan kerja sedang dan tujuh tingkat risiko tinggi yang perlu diperbaiki dalam satu bulan ke depan.

3. Firdaus dan Yuamita (2022) melakukan penelitian berjudul "Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Proses Grading Tbs Kelapa Sawit di PT. Sawindo Kencana Menggunakan *Metode Job Safety Analysis* (JSA)". Dengan menggunakan metode analisis keselamatan kerja, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi di tempat kerja. Tujuan dari analisis ini adalah untuk membuat saran dan solusi yang dapat digunakan oleh operator untuk mengurangi jumlah kecelakaan kerja yang mungkin terjadi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tiga sumber bahaya dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada area loading ramp. Tiga sumber bahaya tersebut adalah tandan buah segar, bak truk, dan alat gancu. Lima contoh kecelakaan kerja dengan level risiko sedang hingga tinggi termasuk pekerja tertimpa tandan buah, yang menyebabkan patah tulang dengan skor 9.
4. Hidayat (2022) melakukan penelitian berjudul "Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* Pada Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Jalan Layang Tol-Jogja". Dalam penelitian ini, metode *Construction Safety Analysis* (CSA) digunakan pada pekerjaan pondasi Bored pile jalan layang tol Solo-Jogja di proyek pembangunan jalan tol Jogja-Solo sesi 1. Hasil penelitian ini diperoleh yaitu Form CSA yang divalidasi oleh tenaga ahli K3, juga ahli teknik, didapatkan jumlah identifikasi potensi bahaya

diperoleh 106 potensi bahaya, semua macam potensi bahaya perlu dilakukan analisis pengendalian.

5. Syawal dkk. (2023) melakukan penelitian berjudul "Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia *Thai Summit Plastech*". Di PT. Indonesia Thai Summit Plastech (ITSP), penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko yang ada. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode yang dikenal sebagai *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* (HIRADC). Studi ini menemukan bahwa ada sembilan faktor risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Dari sembilan risiko, tiga dikategorikan sebagai *low risk*, dua dikategorikan sebagai *moderate risk*, dua dikategorikan sebagai *high risk*, dan dua dikategorikan sebagai *extreme risk*.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Berdasarkan tinjauan pustaka dari beberapa penelitian ini terdahulu yang telah dijelaskan diatas, adapun perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Ihsan dkk (2020)	**Simarmata dan Setiawannie (2021)**	**Firdaus dan Yuamita (2022)**	**Hidayat (2022)**	**Syawal dkk (2023)**	**Ariq (2024)**
Judul Penelitian	Analisis Risiko Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat	Analisa Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi Jalan Tol dengan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) di PT. Hutama Karya Persero	Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Proses Grading Tbs Kelapa Sawit di PT. Sawindo Kencana Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)	Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* Pada Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Jalan Layang Tol-Jogja)	Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia Thai Summit Plastech	Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction* Safety Analysis (Csa) Pada Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan.
Lokasi	Produksi beton PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat	Proyek Konstruksi Jalan Tol PT. Hutama Karya Persero	Proses Grading Tbs Kelapa Sawit di PT. Sawindo Kencana	Pekerjaan Pondasi Bored Pile Jalan Layang Tol-Jogja	Departemen Injection PT. Indonesia Thai Summit Plastech	Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan
Tujuan Penelitian	Menganalisis risiko dengan melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan menentukan jenis pengendalian pada bagian yang ditemukan terjadinya kecelakaan kerja.	Menganalisis penerapan smk3, mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan mengendalikan risiko pada pekerjaan.	Menganalisis potensi kecelakaan kerja sehingga didapat rekomendasi atau solusi kepada operator untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.	Analisis pencegahan kecelakaan kerja.	Melakukan identifikasi risiko bahaya dan menilai risiko kecelakaan kerja.	Mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan dan Melakukan upaya pengendalian risiko untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Ihsan dkk (2020)	**Simarmata dan Setiawannie (2021)**	**Firdaus dan Yuamita (2022)**	**Hidayat (2022)**	**Syawal dkk (2023)**	**Ariq (2024)**
Metode	*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC)	*Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC)	*Job Safety Analysis* (JSA)	*Construction Safety Analysis* (CSA)	*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC)	*Construction Safety Analysis* (CSA).
Hasil Penelitian	Terdapat tingkat risiko sedang (medium risk) dengan 5 potensi bahaya yaitu jatuh dari kendaraan pada saat berangkat bekerja, tertimpa alat pada area produksi batching plan, terpeleset pada area produksi beton cetak, terjepit saat pengecekan kendaraan dan terluka akibat adanya aki yang meledak pada saat memasang pengaman aki mobil.	Terdapat 7 risiko kecelakaan kerja yang tergolong tinggi dan harus diperbaiki, serta 3 risiko kecelakaan kerja yang tergolong sedang dan harus diperbaiki dalam satu tahun ke depan. Untuk meningkatkan kesadaran pekerja dalam pemakaian apd, diperlukan penerapan dua hal: pemberian hukuman dan pemberian penghargaan. Faktor utama penyebab kecelakaan kerja yaitu kondisi tidak aman dan tindakan tidak aman.	Potensi bahaya kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada area loading ramp berasal dari tiga sumber bahaya. Dari tiga sumber bahaya yang ditemukan seperti, tandah buah segar, bak truk dan alat gancu didapatkan lima potensi kecelakaan kerja yang memiliki level risiko sedang hingga tinggi.	Form csa yang divalidasi oleh tenaga ahli k3, juga ahli teknik, didapatkan jumlah identifikasi potensi bahaya diperoleh 106 potensi bahaya, semua macam potensi bahaya perlu dilakukan analisis pengendalian.	Diketahui terdapat 9 potensi risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Dari 9 risiko tersebut 3 berada pada kategori *low risk*, 2 pada *moderate risk*, 2 pada *high risk*, 2 pada *extreme risk*.	-

Maka berdasarkan perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada penerapan metode *Hazard Identification and Risk Assesment Risk Control* (HIRARC) dan metode *Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC). Selain itu terdapat perbedaan dalam hal lokasi dan objek penelitiannya. Pada penelitian ini akan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) dengan mengambil objek penelitian di Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan pada pekerjaan perkerasan kaku.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Landasan Teori

Menurut Sugiyono (2019) teori adalah serangkaian penalaran atau logika yang mencakup konsep, definisi, dan proporsi yang disusun secara sistematis. Umumnya, teori memiliki tiga fungsi utama yaitu menjelaskan (*explanation*), meramalkan (*prediction*), dan mengendalikan (*contro*l) suatu fenomena.

Sementara itu, menurut Neuman dalam Sugiyono (2019) teori adalah sekumpulan konsep, definisi, dan proposisi yang berfungsi untuk mengamati fenomena secara sistematik dengan menentukan hubungan antar variabel, sehingga berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena tersebut. Proses konseptualisasi dilakukan secara sistematis. Teori harus dapat diuji kebenarannya untuk disebut sebagai teori yang valid. Menurut pandangan para ahli, dapat disimpulkan bahwa teori merupakan suatu konseptualisasi yang bersifat umum.

Bab ini menjelaskan berbagai teori yang dihimpun dari beberapa ahli untuk mendukung pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan. Sugiyono (2012) menyatakan bahwa dalam penelitian, teori memiliki beberapa fungsi penting:

1. Memperjelas dan memperdalam ruang lingkup variabel yang akan diteliti.
2. Membantu dalam merumuskan hipotesis dan menyusun instrumen penelitian.
3. Memfasilitasi prediksi dan penemuan fakta mengenai hal yang diteliti.

3.2 Manajemen Proyek

3.2.1 Manajemen

Menurut Siswanto dan Salim (2019) Manajemen merupakan ilmu yang mempelajari seni memimpin organisasi melalui kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian atas sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Manajemen bertujuan untuk menemukan metode

atau Teknik terbaik supaya dengan sumber daya yang terbatas, hasil optimal dapat dicapai, mencakup ketepatan, kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja.

Dalam Siswanto dan Salim (2019) juga menjelaskan beberapa fungsi manajemen:

1. Perencanaan (*Planning*)

   Perencanaan harus dilakukan secara teliti, komprenshif, terintegrasi dan dengan kesalahan yang serendah mungkin.
2. Pengorganisasian (*Organizing*)

   Kegiatan ini melibatkan identifikasi dan klasifikasi jenis-jenis pekerjaan berdasarkan pendelegasian wewenang dan tanggung jawab personel, serta menetapkan dasar bagi hubungan antar unsur organisasi.
3. Pelaksanaan (*Actuating*)

   Kegiatan ini merupakan penerapan dari perencanaan yang ada, dimana pekerjaan dilakukan secara nyata, baik fisik maupun nonfisik, untuk memastikan produk akhir sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan.
4. Pengendalian (*Controlling*)

   Pada tahap ini, kegiatan dilakukan untuk memastikan bahwa program dan pedoman kerja yang telah ditentukan dapat dicapai dengan penyimpangan sekecil mungkin dan menghasilkan hasil yang sangat memuaskan.

3.2.2 Proyek

Menurut Kartini (2022) Proyek merupakan suatu kegiatan usaha yang tidak rutin, yang dibatasi oleh waktu, anggaran dan sumber daya serta memiliki spesifikasi tertentu untuk produk yang dihasilkan. Sedangkan, menurut Dimyati dan Nurjaman (2014) dalam Kartini (2022) mendefinisikan proyek sebagai serangkaian tugas yang ditujukan untuk mencapai hasil akhir yang spesifik. Adapun tujuan dari proyek menurut Dimyati dan Nurjaman (2014) yaitu:

1. Menentukan tujuan yang jelas
2. Memiliki jangka waktu yang ditentukan, mulai awal hingga akhir
3. Melibatkan berbagai departemen dan professional
4. Mengimplementasikan sesuatu yang belum pernah dilakukan sebelumnya

5. Memiliki batasan waktu, biaya, dan kebutuhan yang spesifik.

3.2.3 Manajemen Proyek

Menurut Hasibuan (2006) manajemen proyek adalah serangkaian aktivitas yang mencakup perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek yang terdiri dari berbagai kegiatan. Kartini (2022) menjelaskan bahwa tujuan utama manajemen adalah untuk mengelola fungsi manajemen seoptimal mungkin, sehingga mencapai hasil yang paling baik sesuai dengan persyaratan yang ditentukan, dengan penggunaan sumber daya yang efisien dan efektif. Untuk mencapai tujuan manajemen, diperlukan pengawasan terhadap mutu, biaya, dan waktu. Oleh karena itu, selama pelaksanaan dilakukan pengendalian mutu *(quality control*), pengendalian biaya (*cost control*), dan pengendalian waktu (*time control*).

3.3 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja dalam manajemen proyek, kecelakaan kerja mengacu pada peristiwa tak terduga yang menyebabkan cedera, kerusakan, atau bahkan kematian yang dialami oleh pekerja saat menjalankan tugas atau berada di lokasi proyek. Kecelakaan ini umumnya disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja yang berisiko, kelalaian, atau kegagalan sistem keamanan, seperti kurangnya alat pelindung diri yang memadai atau tidak adanya prosedur keselamatan yang tepat. Dalam konteks manajemen proyek, kecelakaan kerja menjadi hal yang sangat penting untuk dicegah karena dampaknya tidak hanya pada keselamatan pekerja, tetapi juga pada produktivitas, biaya, dan durasi pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, tindakan pencegahan seperti identifikasi bahaya, penilaian risiko, penerapan standar keselamatan, serta pelatihan dan pemantauan berkelanjutan menjadi elemen penting dalam Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di setiap proyek.

3.3.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak direncanakan dan tidak diinginkan, yang mengganggu proses yang telah diatur dari suatu kegiatan dan dapat mengakibatkan kerugian harta benda ataupun korban manusia (UU No. 1 Tahun 1970). Menurut Jauhari (2018) dan Ilmansyah dkk. (2020) kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh perilaku manusia yang tidak mengambil tindakan

pencegahan, serta oleh kondisi lingkungan kerja yang tidak aman. Terdapat tiga jenis kecelakaan kerja., yaitu:

1. *Accident*, yaitu kejadian yang tidak diinginkan atau tidak terduga yang menyebabkan kerugian baik bagi manusia maupun terhadap harta benda
2. *Incident*, yaitu kejadian yang tidak diinginkan atau tidak terduga yang belum menimbulkan kerugian
3. *Near miss*, yaitu situasi di mana peristiwa yang berpotensi membahayakan atau mengakibatkan kecelakaan hampir terjadi, tetapi untungnya tidak menyebabkan cedera atau kerusakan.

3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Menurut Internasional *Labour Organization* (ILO) (1962) seperti dikutip oleh Anizar (2009) dalam Sebastianus (2015) mengklasifikasikan kecelakaan akibat kerja antara lain:

1. Klasifikasi menurut jenis pekerjaan:
   a. Terjatuh
   b. Teritimpa benda jatuh
   c. Terjepit benda proyek
   d. Tertumbuk atau terkena benda-benda, terkecuali benda jatuh
   e. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan
   f. Pengaruh suhu tinggi
   g. Terkena arus listrik
   h. Kontak fisik dengan bahan-bahan berbahaya atau terkena radiasi
   i. Jenis-jenis lain termasuk kecelakaan-kecelakaan yang data-datanya tidak cukup atau kecelakaan-kecelakaan lain yang belum masuk klasifikasi kecelakaan diatas.
2. Klasifikasi menurut penyebab:
   a. Mesin: Pembangkit tenaga, selain motor listrik, mencakup mesin penyalur, mesin untuk pengerjaan logam, mesin pengolah kayu, mesin pertanian, mesin pertambangan, dan mesin lainnya yang tidak termasuk dalam kategori tersebut.

b. Alat angkut dan alat angkat: mencakup mesin angkat beserta peralatannya, alat angkutan di atas rel, alat angkutan beroda lainnya selain kereta api, alat angkutan udara, alat angkutan air, serta berbagai alat angkutan lainnya.
c. Peralatan lainnya meliputi bejana bertekanan, dapur pembakar dan pemanas, alat-alat listrik portabel, alat-alat kerja dan perlengkapannya, kecuali alat-alat listrik, tangga, serta peralatan lain yang belum termasuk dalam klasifikasi tersebut.
d. Bahan, zat, dan radiasi meliputi bahan peledak, debu, gas, cairan dan zat kimia (kecuali bahan peledak), benda-benda yang melayang, radiasi, serta bahan dan zat lain yang belum termasuk dalam kategori tersebut.
e. Lingkungan kerja diluar bangunan, di dalam bangunan dan di bawah tanah.

3. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan
   a. Patah tulang
   b. Keseleo/dislokasi
   c. Tegang otot/urat
   d. Memar dan luka dalam yang lain
   e. Amputasi
   f. Luka-luka lain
   g. Luka dipertemukaan
   h. Gegar dan remuk
   i. Pengaruh arus listrik
   j. Pengaruh radiasi
   k. Luka-luka yang banyak dan berlainan sebabnya
   l. Luka bakar
   m. Keracunan bahan kimia
   n. Mati lemas
4. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh
   a. Kepala
   b. Leher

3.3.3 Penyebab Kecelakaan Kerja

Menurut Sucipto (2014) dalam Jawat dan Suwitanujaya (2018) faktor penyebab kecelakaan kerja dapat dibagi menjadi 2 kelompok:

1. Penyebab langsung (*Immediate causes*)
   a. Pekerjaan yang tidak aman (*Unsafe Acts*) misalnya penggunaan alat pengaman yang tidak sesuai atau tidak berfungsi, sikap dan cara kerja yang kurang baik, menggunakan peralatan yang tidak aman, dan melakukan gerakan yang berisiko.
   b. Lingkungan yang tidak aman (*Unsafe Condition*) misalnya tidak tersedianya perlengkapan *safety* atau perlengkapan *safety* yang tidak sesuai untuk kerja, faktor fisik dan kimia di lingkungan kerja tidak memenuhi syarat.
2. Penyebab Utama (*Contributing causes*)
   a. *Safety management system*, seperti instruksi yang tidak jelas, ketidakpatuhan terhadap peraturan, kurangnya perencanaan keselamatan kerja, minimnya sosialisasi tentang keselamatan kerja, faktor bahaya yang tidak terpantau, serta tidak tersedianya alat pelindung dan lain-lain.
   b. Kondisi mental pekerja, misalnya kurangnya kesadaran akan keselamatan, tidak ada koordinasi, sikap yang buruk, bekerja lamban, emosi tidak stabil, dan lain-lain.

3.3.4 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja

Setiap kecelakaan kerja pasti mengakibatkan kerugian, baik berupa kerugian material maupun kerugian fisik. Menurut Anizar (2009) dalam Sebastianus (2015) kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja antara lain:

1. Kerugian ekonomi:
   a. Biaya pengobatan dan perawatan
   b. Jumlah produksi dan mutu yang berkurang
   c. Tunjangan kecelakaan
   d. Kerusakan alat/mesin, bahan dan bangunan
   e. Kompensasi kecelakaan
   f. Penggantian tenaga kerja yang mengalami kecelakaan

2. Kerugian non ekonomi:
   a. Hilangnya waktu kerja
   b. Penderitaan korban dan keluarga
   c. Hilangnya waktu selama sakit, baik korban maupun pihak keluarga
   d. Keterlambatan aktivitas akibat tenaga kerja lain berkumpul/berkerumun, sehingga aktivitas terhenti sementara.
3. Kerugian langsung:
   a. Pengobatan dan perawatan
   b. Kompensasi
   c. Kerusakan bangunan
   d. Kerusakan perkakas dan peralatan proyek
4. Kerugian tidak langsung:
   a. Tertunda produksi
   b. Biaya training
   c. Upah lembur
   d. Waktu kerja dari pengawas tambahan
   e. Hilangnya waktu kerja di korban
   f. Biaya untuk mendapatkan karyawan pengganti

3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

3.4.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Sri (2016) dalam Acthree dkk. (2023) Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan hal yang paling penting untuk diterapkan dan dilaksanakan oleh dunia bisnis, terutama proyek konstruksi. Hal ini bertujuan untuk melindungi seluruh pekerja dan karyawan dari risiko kecelakaan kerja serta penyakit yang mungkin terjadi selama mereka bekerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) diartikan sebagai upaya dan pemikiran untuk menjaga keutuhan serta kesejahteraan fisik dan mental tenaga kerja, khususnya, serta manusia secara umum, termasuk hasil karya dan budayanya, demi terciptanya masyarakat yang makmur dan sejahtera.

Menurut Soemaryanto (2008) dalam putri dan sigit (2019) Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah suatu usaha yang bertujuan mempertahankan keselamatan tenaga kerja dalam menjalankan tugasnya di lingkungan kerja, serta untuk menjaga keselamatan bagi setiap orang yang masuk ke dalam area tempat kerja. K3 juga bertujuan untuk memastikan penggunaan peralatan produksi secara aman dan efisien.

3.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Berdasarkan Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berhubungan dengan mesin, peralatan, tempat kerja, dan lingkungan kerja adalah mencegah terjadinya kecelakaan serta penyakit akibat kerja, sekaligus melindungi sumber-sumber produksi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

Menurut Soemaryanto (2008) dalam Putri dan Sigit (2019) tujuan dari keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menjamin keselamatan orang lain yang berada di tempat kerja dengan menciptakan lingkungan yang aman, nyaman, dan harmonis.
2. Menjaga keselamatan pekerja saat mereka bekerja untuk meningkatkan hasil yang lebiih besar, produktivitas nasional, dan kesejahteraan tenaga kerja dengan mencegah kecelakaan, cidera, kerugian finansial dan kematian.
3. Memelihara dan menggunakan sumber daya produksi dengan cara yang aman dan efesien, agar menghindari terhentinya proses produksi, merusak lingkungan kerja, dan kerusakan mesin atau peralatan.

Sedangkan menurut Mangkunegara (2002) dalam Hasibuan (2017) tujuan keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) adalah sebagai berikut:

1. Untuk mencegah gangguan Kesehatan yang disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja.
2. Untuk meningkatkan semangat, kerjasama, dan partisipasi dalam lingkungan kerja.
3. Untuk memberikan jaminan terhadap pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pekerja.

4. Untuk memastikan bahwa setiap pekerja memiliki jaminan keselamatan dan kesehatan kerja yang lengkap, mencakup aspek fisik, sosial, dan psikologis.
5. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya dan seefektif mungkin.
6. Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.

3.5 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang diatur dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 tahun 2021 merupakan bagian dari sistem manajemen yang bertujuan untuk menjamin keselamatan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Dalam SMKK, keselamatan konstruksi mencakup semua kegiatan teknis yang mendukung pelaksanaan proyek untuk memastikan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Aspek ini meliputi keselamatan teknis konstruksi, keselamatan dan kesehatan pekerja, keselamatan masyarakat, serta keselamatan lingkungan.

Dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 tahun 2021, setiap Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) diharuskan menyertakan elemen-elemen dari Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), yaitu:

1. Peran kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam keselamatan konstruksi mencakup upaya penyusunan kebijakan untuk memperkuat budaya keselamatan, yang setidaknya mencakup beberapa sub elemen;
   a. Kesadaran dan perhatian dari pimpinan terhadap isu-isu eksternal maupun internal
   b. Struktur organisasi yang bertanggung jawab atas pengelolaan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)
   c. Komitmen keselamatan konstruksi dan partisipasi tenaga kerja; dan
   d. *Supervise*, *training*, sumber daya, akuntabilitas, dan dukungan.
2. Perencanaan keselamatan konstruksi merupakan kegiatan yang paling sedikit terdiri atas sub elemen:
   a. Identifikasi bahaya, penilaian risiko, penentuan pengendalian risiko, dan peluang (IBPRP)

b. Pemenuhan standar dan peraturan perundang-undangan keselamatan konstruksi
c. Rencana tindakan keteknikan, manajemen, dan tenaga kerja yang tertuang dalam sasaran dan program,

3. Dukungan keselamatan konstruksi merupakan komponen pendukung keselamatan konstruksi yang terdiri atas sub elemen;
   a. Kepedulian organisasi
   b. Manajemen komunikasi
   c. Kompetensi tenaga kerja
   d. Informasi terdokumentasi
   e. Sumber daya berupa teknologi, peralatan, material. dan biaya.
4. Operasi keselamatan konstruksi, yang paling sedikit terdiri atas sub elemen;
   a. Investigasi kecelakaan konstruksi
   b. Pengendalian operasi keselamatan konstruksi
   c. Kesiapan dan tanggapan terhadap kondisi darurat
   d. Perencanaan implementasi Rencana Keselamatan konstruksi (RKK).
5. Evaluasi kinerja penerapan terdiri atas sub elemen;
   a. Audit
   b. Evaluasi
   c. Tinjauan manajemen
   d. Pengawasan atau pemeriksaan
   e. Peningkatan kinerja keselamatan konstruksi.

3.5.1 Peran dan Tanggung Jawab Tiap dalam Penerapan K3

Menurut Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, setiap pihak memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing dalam penyediaan jasa pelaksana konstruksi, yang diuraikan sebagai berikut.

1. Kepala Proyek
   a. Menyelesaikan masalah yang terjadi termasuk merencanakan tindakan pencegahan terhadap masalah yang mungkin terjadi
   b. Memastikan bahwa target proyek tercapai dari segi kualitas, anggaran jadwal, keselamatan konstruksi, dan lingkungan kerja

c. Mengkoordinasikan kegiatan yang diperlukan untuk pelaksaan pekerjaan
d. Menyampaikan laporan tentang kemajuan proses pekerjaan
e. Merangkap sebagai pimpinan UKK untuk pekerjaan dengan risiko keselamatan konstruksi kecil.

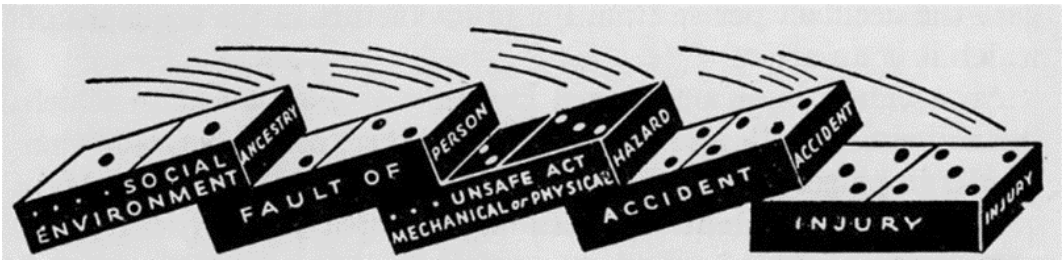
2. Unit Keselamatan Kesehatan
   a. Mengembangkan dan mengawasi pelaksanaan prosedur keselamatan, serta berkoordinasi dengan pimpinan unit KK dan kepala proyek
   b. Merancang dan menetapkan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja, termasuk langkah tanggap darurat
   c. Melakukan evaluasi dan audit internal kesesuaian pelaksanaan prosedur keselamatan serta merekomendasikan tindakan perbaikan.
3. Unit Penjamin Mutu
   a. Menetapkan Rencana Pemeriksaan dan Pengujian
   b. Menyusun Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK)
   c. Merekmonedasikan tindakan perbaikan yang diperlukan
   d. Mengembangkan dan mengawasi pelaksanaan prosedur pengendalian mutu
   e. Berkoordinasi dengan Direksi Lapangan/Konsultan Proyek terkait dengan rencana pemeriksaan dan pengujian serta prosedur pengendalian mutu
   f. Melakukan evaluasi dan audit internal tentang kesesuaian pelaksanaan pekerjaan oleh tim konstruksi dan kesesuaian pelaksanaan pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan tim pengendalian mutu
   g. Membuat laporan hasil pemeriksaan yang dikaitkan dengan pengendalian waktu.
4. Unit pengelolaan lingkungan dan lalu lintas bertanggung jawab atas pengelolaan lingkungan kerja dan area sekitar proyek, termasuk dalam hal manajemen lalu lintas.
5. Unit pengendali mutu bertanggung jawab untuk memastikan mutu (*Quality Assurance*) dan mengendalikan mutu (*Quality Control*) pekerjaan, serta melakukan pengendalian kualitas pada aspek lainnya.

3.6 Teori Domino

Menurut Heinrich (1952) dalam Sudalma (2021) menyatakan bahwa setiap kecelakaan menimbulkan cidera. Kecelakaan kerja disebabkan oleh perilaku tidak aman *(unsafe condition/hazard)*. Teori Domino terdiri dari lima urutan kecelakaan kerja *(fife-factor accident squence)*. Masing-masing faktor akan memicu terjadinya faktor selanjutnya sebagaimana permainan domino. Lima faktor tersebut adalah:

1. Keturunan dan lingkungan sosial *(Ancestry and Social Environment)* meliputi karakteristik seperti keras kepala, kecemasan, ketakutan,iri hati, kurang hati-hati, kurang kesabaran, kemarahan, ketidakmampuan untuk bekerja sama, ketidakmampuan menerima pandangan orang lain dan sebagainya.
2. Kesalahan manusia *(Fault of Person)* merupakan hasil dari kombinasi keturunan dan lingkungan sosial yang menyebabkan orang melakukan tugas degan tidak benar.
3. Sikap dan kondisi tidak aman *(Unsafe Actions and Unsafe Conditions)* yaitu perilaku berbahaya disertai dengan bahaya mekanik dan fisik, dan hal tersebut meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan.
4. Kecelakaan *(Accident)* biasanya, kecelakaan yang mengakibatkan cedera dan disebabkan oleh kejatuhan benda yang bergerak.
5. Kerusakan atau cedera *(Damage or Injury)* yaitu kerusakan dan cedera fisik.

Pada domino, kecelakaan dianggap terjadi ketika salah satu dari domino atau *accident factors* jatuh, dan menyebabkan benturan yang pada akhirnya menyebabkan kecelakaan. Pada gambar 3.1 dibawah ini diposisikan sesuai dengan urutan yang disebutkan Heinrich sebagai faktor penyebab kecelakaan. Semua batu disebelah kanan akan runtuh jika batu pertama atau ketiga jatuh ke kanan. Dengan kata lain, kesalahan manusia menyebabkan tindakan dan kondisi yang beresiko, yang pada gilirannya menyebabkan kecelakaan dan kerugiaan. Heinrich mengatakan bahwa kecelakaan tersebut dapat dihindari jika rantai putus pada batu ketiga.



Gambar 3. 1 Teori Domino

(sumber: Heinrich, 1952)

3.7 Pekerjaan Perkerasan Kaku

Menurut Lestari (2013) Perkerasan jalan beton semen, yang sering disebut sebagai perkerasan kaku, terdiri dari plat beton semen sebagai lapisan pondasi dan lapisan pondasi bawah (yang terkadang tidak ada) di atas tanah dasar. Dalam konstruksi perkerasan kaku, plat beton sering dianggap sebagai lapisan pondasi karena kadang masih terdapat lapisan aspal beton di atasnya yang berfungsi sebagai lapisan permukaan. Perkerasan beton yang kaku dan memiliki modulus elastisitas tinggi mampu mendistribusikan beban ke area tanah dasar yang luas, sehingga sebagian besar kapasitas struktur perkerasan berasal dari plat beton itu sendiri. Hal ini berbeda dengan perkerasan lentur, di mana kekuatan perkerasan didapatkan dari ketebalan lapisan pondasi bawah, lapisan pondasi, dan lapisan permukaan. Karena penting untuk mengetahui kapasitas struktur yang menanggung beban, faktor utama yang diperhatikan dalam perencanaan ketebalan perkerasan beton semen adalah kekuatan beton. Variasi kekuatan tanah dasar atau pondasi hanya memiliki sedikit pengaruh terhadap kapasitas struktural perkerasan. Komponen lapisan perkerasan kaku dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 2 Komponen Lapisan Perkeran Kaku

(Sumbar: Lestari 2013)

Lestari (2013) menjelaskan tentang jenis perkerasan kaku yaitu sebagai berikut.

1. Perkerasan Beton Semen

   Perkerasan beton semen didefinisikan sebagai perkerasan yang mempunyai lapisan dasar beton dari *Portland Cement* (PC). Menurut NAASRA ada lima jenis perkerasan kaku, yaitu:

   a. Perkerasan beton semen pratekan
   b. Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan
   c. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan
   d. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan
   e. Perkerasan beton semen dengan tulangan serat baja (fiber)

2. Perkerasan Kaku dengan permukaan aspal

   Jenis perkerasan kaku dengan permukaan aspal dari jenis komposit, ketebalan rencana perkerasan dihitung dengan:

   a. Menentukan ketebalan dari jenis perkerasan beton semen yang tidak lazim.
   b. Mengurangi ketebalan beton semen 10 mm untuk setiap 25 mm permukaan aspal yang digunakan.

3.8 Construction Safety Analysis (CSA)

3.8.1 Definisi *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021, terdapat kesamaan antara *Construction Safety Analysis* (CSA) dengan *Job Safety Analysis* (JSA). berdasarkan OSHA 3071:2002, *Job Safety Analysis* (JSA) difokuskan pada salah satu tugas pekerjaan dengan tujuan mengidentifikasi potensi bahaya sebelum terjadinya insiden atau kecelakaan kerja (Bundiani dan Rahayu, 2023). *Construction Safety Analysis* (CSA) merupakan proses penilaian risiko keselamatan yang dilakukan pada proyek konstruksi untuk mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi risiko, dan mengembangkan pengendalian untuk mencegah atau mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan atau cedera di tempat kerja.

Menurut Ramli (2020) yang dijelaskan dalam penelitian Ramdani 2023, ada beberapa jenis pekerjaan yang membutuhkan penerapan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) antara lain yaitu;

1. Pekerjaan berisiko tinggi yang berpotensi berujung fatal
2. Pekerjaan yang cenderung mengalami kecelakaan atau memiliki tingkat risiko kecelakaan yang tinggi
3. Pekerjaan yang kompleks, di mana kesalahan kecil pun dapat berakibat pada kecelakaan atau cidera.

3.8.2 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Bundiani dan Rahayu (2023), tujuan dari *Construction Safety Analysis* (CSA) adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya yang terkait dengan pekerjaan tertentu, mengevaluasi risiko yang ada, serta merumuskan langkah-langkah pencegahan yang diperlukan untuk mengendalikan atau mengurangi risiko demi menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif. Abidin dan Mahbubah (2021) menambahkan bahwa tujuan penggunaan metode CSA adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya dalam setiap aktivitas kerja, sehingga keselamatan dan kesehatan pekerja di tempat kerja dapat terjamin.

3.8.3 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Tarwaka (2008) dalam Marfiana dkk. (2019) pelaksanaan CSA mempunyai manfaat dan keuntungan sebagai berikut.

1. Memungkinkan identifikasi bahaya yang sebelumnya tidak terdeteksi
2. Meningkatkan kesadaran karyawan tentang keselamatan dan kesehatan kerja
3. Meningkatkan intensitas dan kualitas komunikasi antara pekerja dan pengawas
4. Meningkatkan pemahaman pekerjaan terkait bahaya, dampaknya, dan cara mengendalikan risiko secara tepat
5. Sebagai panduan singkat untuk pekerjaan yang bersifat non-rutin (*on the job training*)
6. Dapat memberikan kesempatan untuk pengajaran dan pelatihan awal sebelum memulai pekerjaan (*pre-job training*)
7. Dapat digunakan sebagai standar untuk inspeksi dan membantu dalam penyelidikan kecelakaan yang komprehensif.

3.8.4 Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Marfiana (2019) menyatakan bahwa proses pembuatan CSA meliputi 4 langkah yaitu:

1. Memilih pekerjaan yang akan dianalisis.

   Langkah pertama ini mencakup beberapa hal yaitu penentuan lokasi, observasi awal dan wawancara untuk mengidentifikasi bahaya dan risiko terkait dengan pekerjaan yang akan dianalisis.
2. Membagi pekerjaan menjadi beberapa tahapan kegiatan.

   Setelah pekerjaan dipilih untuk dianalisis, langkah selanjutnya adalah membagi pekerjaan tersebut ke dalam beberapa tahap. Setiap tahap kerja didefinisikan sebagai bagian dari proses yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tersebut.
3. Identifikasi potensi bahaya

   Setelah langkah-langkah dasar dicatat, potensi bahaya harus diidentifikasi pada setiap tahap. Dengan cara mengamati pekerjaan, memahami penyebab kecelakaan dan cedera, serta berdasarkan pengalaman pribadi, daftar potensi kesalahan yang mungkin terjadi pada setiap langkah disusun.
4. Menentukan langkah-langkah pencegahan

   Tahap terakhir dalam pembuatan CSA adalah menentukan cara untuk mengatasi atau mengendalikan bahaya yang telah diidentifikasi.

Penyusunan lembar kerja *Construction Safety Analysis* (CSA) dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang telah dijelaskan sebelumnya. Contoh lembar kerja *Construction Safety Analysis* (CSA) yang sesuai dengan ketentuan dalam Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Contoh Lembar Kerja *Construction Safety Analysis* (CSA)

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi bahaya				pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	lingkungan		

Sumber.Permen PUPR No. 10 Tahun 2021

3.9 Identifikasi Bahaya

Ramli (2010) dalam Jawat dan Suwitanujaya (2018) menyatakan identifikasi bahaya merupakan upaya sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin ada di lingkungan kerja. Dengan memahami sifat dan karakteristik bahaya tersebut, kita dapat meningkatkan kewaspadaan dan mengambil langkah-langkah pencegahan untuk mencegah kecelakaan. Namun, tidak semua bahaya dapat diidentifikasi dengan mudah.

Berdasarkan ISO 45001:2018, pengurus dan pekerja perlu mempertimbangkan beberapa aspek saat melakukan penilaian risiko dan identifikasi bahaya di lingkungan kerja, antara lain sebagai berikut:

1. Kegiatan yang dilakukan secara rutin maupun non-rutin di tempat kerja.
2. Potensi bahaya yang berasal dari luar lingkungan tempat kerja.
3. Kegiatan yang melibatkan semua pihak yang masuk ke dalam lingkungan kerja, termasuk kontraktor, pengunjung, pemasok, dan tamu.
4. Faktor manusia contohnya seperti perilaku, kemampuan dan variabel lainnya yang terkait dengan manusia.
5. Ancaman atau risiko yang mungkin akan muncul di dalam lingkungan kerja itu sendiri.

3.10 Jenis Bahaya

Menurut Sri (2016) dalam Achtree dkk. (2023) bahaya merupakan sumber potensi dari kerusakan atau situasi yang berpotensi menimbulkan kerugian. Bahaya dapat ditemukan di berbagai tempat, baik itu di tempat kerja maupun di luar lingkungan kerja serta lingkungan sekitarnya, tetapi dampak bahaya hanya akan terjadi kontak atau paparan tertentu. Ikhsan (2022) menjelaskan bahwa dalam konteks terminology keselamatan dan kesehatan kerja (K3), bahaya dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu:

1. Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*)

   Bahaya jenis ini berpotensi menyebabkan kecelakaan yang dapat mengakibatkan cedera serius atau bahkan kematian, serta kerusakan pada

properti perusahaan dengan dampak yang bersifat langsung dan signifikan. Contoh bahaya keselamatan meliputi:

a. Bahaya Mekanik adalah bahaya yang berasal dari peralatan atau objek yang digerakkan secara mekanis, baik secara manual maupun dengan bantuan mesin. Potensi bahaya terdapat pada bagian-bagian yang bergerak dari peralatan ini, seperti gerakan memotong, menekan, menembak, menjepit, dan lainnya. Gerakan mekanis ini dapat menyebabkan cedera seperti luka robek, goresan, terjepit, terpotong, terkelupas, dan sejenisnya.
b. Bahaya Elektrik adalah bahaya yang berasal dari energi listrik, yang dapat menimbulkan risiko seperti sengatan listrik, korsleting, dan kebakaran. Di lingkungan kerja, potensi bahaya listrik dapat ditemukan pada sistem kelistrikan, peralatan kerja, maupun mesin-mesin yang menggunakan tenaga listrik.
c. Bahaya kebakara, diakibatkan oleh zat kimia yang mudah terbakar (*flammable*).

2. Bahaya Kesehatan Kerja (*Health Hazard*)

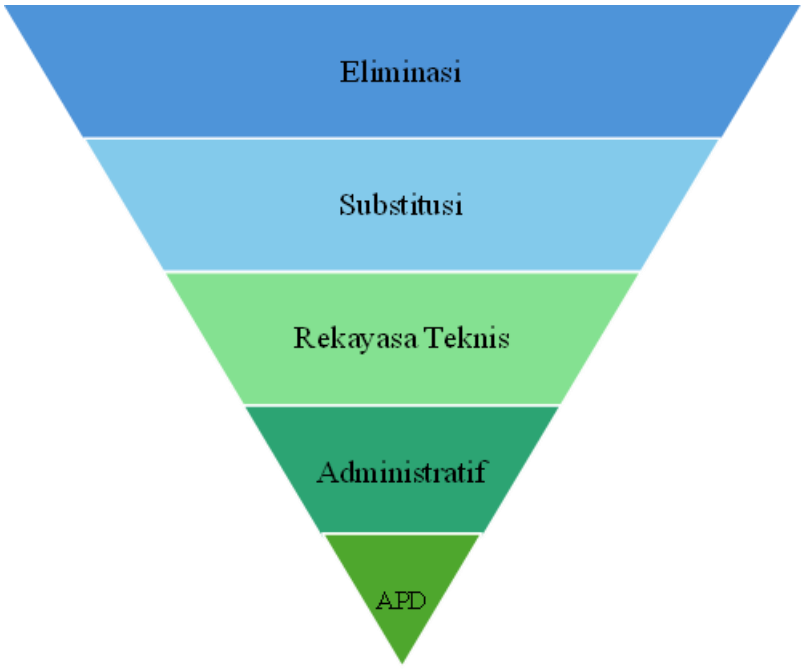
   Jenis bahaya ini berdampak pada kesehatan individu, menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit terkait pekerjaan, dengan efek yang bersifat jangka panjang. Contoh bahaya kesehatan meliputi:

   a. Bahaya fisik mencakup faktor-faktor seperti kebisingan, getaran, radiasi ion dan non-ion, suhu ekstrem, serta pencahayaan yang tidak memadai.
   b. Bahaya Biologi berkaitan dengan organisme hidup di lingkungan kerja, seperti bakteri, virus, protozoa, dan fungi (jamur) yang bersifat patogen.
   c. Bahaya Kimia berasal dari bahan-bahan yang dihasilkan selama proses produksi. Bahan-bahan ini dapat tersebar di lingkungan akibat kesalahan dalam proses kerja, kerusakan peralatan, atau kebocoran dari instalasi yang digunakan dalam produksi. Potensi bahaya yang mungkin timbul dari bahan kimia meliputi keracunan oleh zat beracun, iritasi, risiko kebakaran, serta polusi dan pencemaran lingkungan.

3.11 Pengendalian Risiko

Irawan dkk. (2015) dalam Suryoputro dkk. (2020) menyatakan bahwa pengendalian risiko (*Risk Control*) digunakan sebagai suatu cara guna meminimalkan tingkat risiko bahaya pada suatu kondisi, sebagai pengendalian risiko yang dapat mengurangi bahkan menghilangkan adanya risiko.

Pengendalian risiko adalah upaya untuk mengurangi tingkat risiko dengan mengikuti urutan prioritas dalam piramida hierarki pengendalian risiko (*hierarchy of controls*) yang dijelaskan dalam standar keamanan OHSAS 18001:2007. Tahapan prioritas pengendalian risiko dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3. 3 Hierarki Kontrol K3

(sumber: OHSAS 18002:2008 dengan modifikasi sendiri)

1. *Elimination*

   Elimination atau eliminasi adalah tahap pertama dalam menghilangkan sumber bahaya, seperti peralatan kerja atau metode kerja, dengan tujuan mencegah kemungkinan terjadinya kesalahan oleh manusia. Namun, kekurangan dari metode ini adalah seringkali sulit diterapkan karena peralatan dan metode kerja masih merupakan bagian dari proses kerja.

2. *Substitution*

   Substitution atau substitusi adalah tahap kedua dalam pengendalian risiko, yang melibatkan penggantian bahan, proses, teknik, atau peralatan kerja yang tidak aman atau berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja dengan alternatif yang lebih aman. Contohnya termasuk mengubah pengoperasian sistem menjadi otomatis.

3. *Engineering Controls*

   Engineering Controls atau pengendalian teknik adalah proses perancangan atau modifikasi peralatan sesuai dengan prosedur keselamatan kerja untuk melindungi pekerja dari bahaya. Contohnya termasuk pemasangan sistem ventilasi atau relokasi genset untuk mengurangi kebisingan.

4. *Administrative Controls*

   Administrative Controls atau pengendalian administratif berfokus pada orang yang melakukan pekerjaan dengan mengatur metode kerja, seperti pembuatan standar operasional prosedur (SOP), penjadwalan kerja, dan pemasangan rambu peringatan. Tujuannya adalah agar tenaga kerja dapat melaksanakan tugasnya dengan aman.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

   Alat Pelindung Diri (APD) merupakan langkah terakhir dalam hirarki pengendalian risiko. APD digunakan untuk melindungi tenaga kerja dari bahaya di lingkungan kerja yang dapat membahayakan keselamatan mereka, baik secara langsung maupun tidak langsung. Contohnya termasuk penggunaan sarung tangan, kacamata pelindung, helm keselamatan, sepatu keselamatan, dan lainnya.

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2007) dalam Darna dan Herlina (2018) menyatakan bahwa metode penelitian adalah cara-cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid. Metode penelitian juga dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan atau metode yang digunakan oleh seorang peneliti untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk mencapai tujuan tertentu. Metode penelitian ini didasarkan pada pendekatan ilmiah dan digunakan untuk mengumpulkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian menjadi landasan penting dalam proses persiapan dan pelaksanaan penelitian serta memungkinkan peneliti mencapai hasil yang valid dan dapat diandalkan.

Sugiyono (2015) dalam Abdussamad dan Sik (2021) menyatakan bahwa metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme atau enterpretif, digunakan untuk meneliti kondisi obyek yang alamiah, dimana peneliti berfungsi sebagai instrumen utama, teknik pengumpulan data dilakukan secara trianggulasi (gabungan observasi, wawancara, dokumentasi), data yang diperoleh cenderung data kualitatif, analisis data, bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif bersifat untuk memahami makna, memahami keunikan, mengkonstruksi fenomena, dan menemukan hipotesis.

Penelitian ini menggunakan metode analisis kualitatif dengan cara melakukan wawancara bebas kepada ahli K3 yang terkait dan melakukan observasi melalui survei terhadap objek penelitian. Analisis dilakukan untuk mengetahui apakah penerapan Keselamatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan untuk pekerjaan perkerasan kaku sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku dan memberikan rekomendasi tentang penerapan

Construction safety analysis (CSA) yang lebih efektif agar penerapan K3 pada proyek tersebut dapat ditingkatkan di masa mendatang, serta mengurangi risiko atau bahkan menghilangkan adanya potensi bahaya kecelakaan kerja.

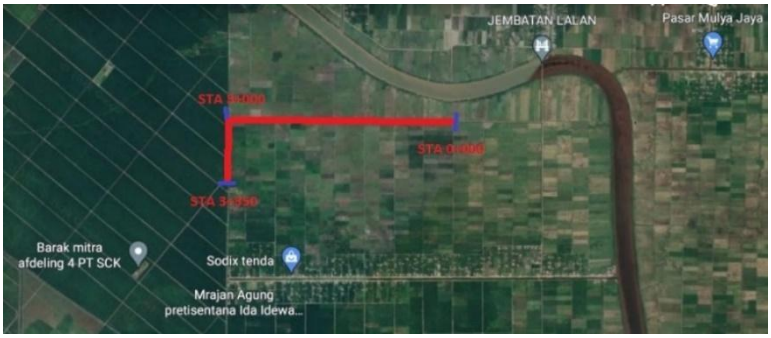
4.2 Subjek dan Objek Penelitian

4.2.1 Subjek Penelitian

Arikunto (1989) dalam Dartiningsih (2016) menyatakan bahwa subjek penelitian adalah penentuan lingkup dari benda, peristiwa, atau individu yang memberikan data terkait dengan variabel penelitian dan menjadi fokus permasalahan yang diselidiki. Dalam penelitian ini, subjek yang diteliti melibatkan wawancara terbuka dengan ahli K3 dan konsultan yang terlibat dalam Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari Tujuan wawancara ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko kecelakaan kerja yang berkaitan dengan pekerjaan perkerasan kaku.

4.2.2 Objek Penelitian

Sugiyono (2014) menyatakan bahwa objek penelitian merujuk pada karakteristik atau atribut dari individu, benda, atau aktivitas yang memiliki variasi tertentu dan dipilih oleh peneliti untuk diselidiki serta dianalisis guna mendapatkan kesimpulan. Objek pada penelitian ini adalah pekerjaan perkerasan kaku pada Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, Lokasi proyek dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut. Peta lokasi wilayah dapat dilihat pada lampiran Gambar L.1.7.



Gambar 4. 1 Peta Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11
(sumber: Dokumen Proyek)

4.3 Pengumpulan Data

Untuk melakukan analisis, diperlukan data yang berhubungan langsung dengan kondisi nyata di lapangan. Data ini diperoleh dari organisasi yang terlibat dalam proyek serta melalui observasi langsung di lokasi kerja. Berikut adalah metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini.

1. Data Primer

   Menurut Sekaran dan Bougie (2017) data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber data, baik melalui interaksi langsung dengan subjek, pengamatan kejadian, individu, atau objek, maupun dengan menyebarkan kuesioner kepada responden. Data primer dalam penelitian ini sebagai berikut.

   a. Observasi

      Menurut Widoyoko (2014) observasi merupakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang muncul dalam suatu gejala pada objek penelitian. Dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan menggunakan metode *Construction safety analysis* (CSA) untuk pekerjaan perkerasan kaku dan hasilnya didokumentasikan dalam bentuk foto sebagai bukti yang mendukung penelitian.

   b. Wawancara

      Menurut Riyanto (2010) interview atau wawancara merupakan metode pengumpulan data yang melibatkan komunikasi langsung antara penyelidik dengan subjek atau responden. Dalam penelitian ini digunakan metode wawancara bebas, di mana peneliti mengajukan berbagai pertanyaan kepada narasumber yang tidak jauh dari topik, sehingga peneliti dapat mengumpulkan data sesuai dengan penelitian.

2. Data Sekunder

   Menurut Sugiono (2017) data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut.

   a. Studi literatur

b. Standar OHSAS 18001:2007 mengenai Persyaratan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)
c. Standar OHSAS 18002:2008 mengenai penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).
d. Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja.
e. PER 01/MEN/1980 tentang prosedur Pelaporan kecelakaan dan pemeriksaan kecelakaan.
f. Undang-Undang No.13 Tahun 2013 tentang ketenagakerjaan.
g. Peraturan Menteri No. 8 Tahun 2020 mengenai keselamatan dan kesejahteraan kerja pada pesawat dan pesawat angkut.
h. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2015 tentang keselamatan dan kesejahteraan kerja dalam penggunaan listrik di tempat kerja.
i. Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 mengenai panduan sistem manjemen keselamatan kontruksi.
j. Perundang-undangan dan peraturan lainnya terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

4.4 Tahapan Analisis Penelitian

Langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini harus dilakukan secara sistematis dan logis agar hasil analisis sesuai dengan tujuan penelitian. Berikut adalah tahapan analisis yang diterapkan dalam penelitian ini.

1. Melakukan tinjauan literatur dan mengumpulkan data pada pekerjaan perkerasan kaku di lapangan.
2. Melakukan pengamatan secara langsung di lokasi proyek pekerjaan perkerasan kaku dengan cara didokumnetasikan dalam bentuk foto dan mewawancarai konsultan atau kontraktor untuk mengetahui metode pekerjaan yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Pengumpulan data berupa urutan pekerjaan, identifikasi dan pengendalian risiko.
3. Menganalisis data berdasarkan dokumentasi foto yaitu mengidentifikasi bahaya dan tindakan pengendalian potensi bahaya pada pekerjaan.

4. Melakukan penyusunan tabel dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan peneliti dengan ketentuan yang tercantum dalam Permen PUPR No. 10 Tahun 2021.
5. Langkah selanjutnya adalah meninjau kembali tabel yang telah disusun berdasarkan data yang ada. Proses tinjauan ini dilakukan oleh responden atau petugas HSE untuk memastikan bahwa semua persyaratan pengendalian potensi bahaya telah dipenuhi. Hasil dari tinjauan ini dapat mendorong perbaikan dalam identifikasi dan pengendalian bahaya.
6. Hasil perbaikan tersebut kemudian disertai kembali ke dalam tabel *Construction Safety Analysis* (CSA) yang mencakup urutan pekerjaan, identifikasi bahaya, pengendalian dan penanggung jawab.
7. Setelah tabel *Construction Safety Analysis* (CSA) disusun dengan baik dan teliti, langkah selanjutnya adalah membahas hasil analisis yang terkait dengan tabel CSA serta merumuskan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis data tersebut.

4.5 Formulir Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Dalam proses pembuatan formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) dalam penelitian ini terdapat 3 langkah, yaitu:

1. Menentukan urutan pekerjaan

   Identifikasi urutan pekerjaan dilakukan melalui observasi langsung di lapangan yang didokumentasikan dengan foto. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai tahapan pekerjaan perkerasan jalan, mulai dari perkerasan berbutir hingga perkerasan aspal.
2. Mengidentifikasi bahaya

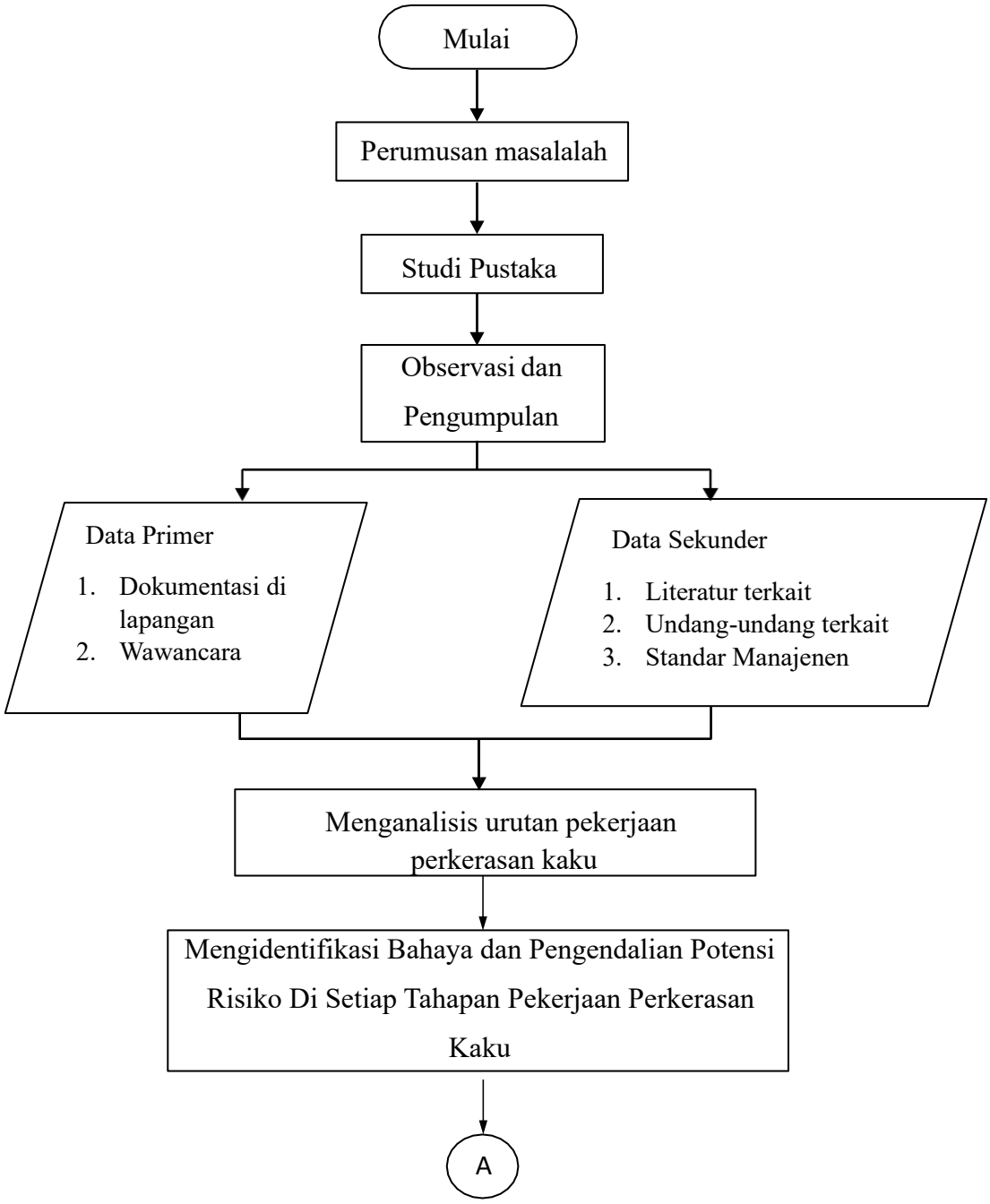
   Identifikasi bahaya dilakukan bersamaan dengan observasi urutan pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya yang dapat timbul pada setiap langkah pelaksanaan pekerjaan.
3. Pengendalian risiko

   Langkah pertama dalam pengendalian risiko adalah menyusun urutan pekerjaan dan melakukan identifikasi risiko secara teliti dan mendetail

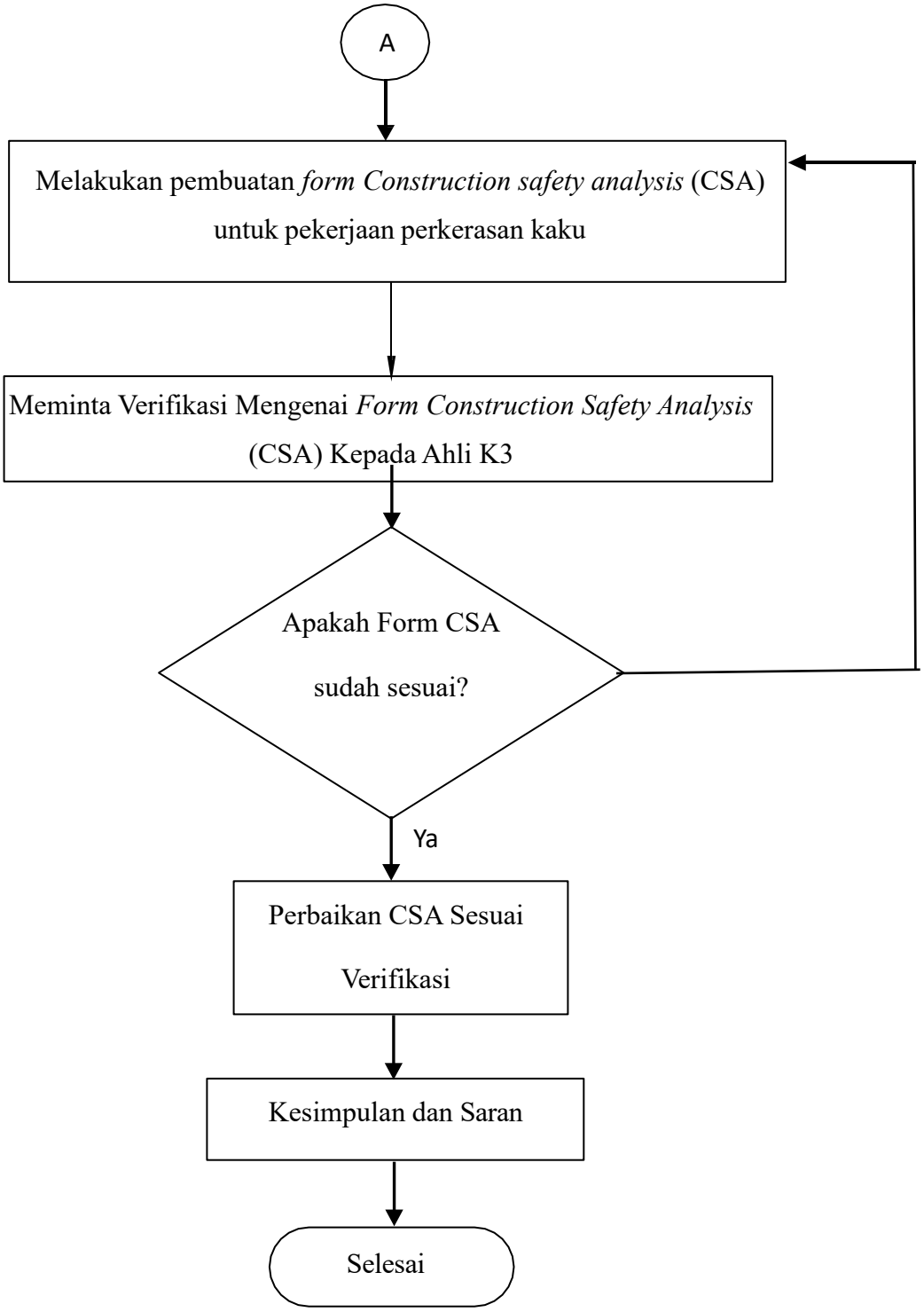
berdasarkan observasi langsung di lapangan. Tujuan dari pengendalian risiko ini adalah untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

4.6 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian flowchart dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan di Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, dengan fokus pada pekerjaan perkerasan kaku. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan serta wawancara dengan ahli K3 dan pengawas lapangan. Kondisi lingkungan di area proyek menjadi acuan dalam penyusunan form *Construction Safety Analysis* (CSA). Standar keselamatan yang digunakan dalam pembuatan CSA ini adalah ISO 45001.

Standar Internasional ISO 45001 dipilih sebagai dasar analisis ini karena menekankan hubungan antara organisasi dan lingkungannya dalam konteks bisnis. Meskipun tetap mengacu pada OHSAS 18001:2007, ISO 45001 lebih fokus pada pengelolaan risiko yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja, serta isu-isu internal lainnya. Beberapa perbedaan utama antara kedua standar tersebut meliputi:

1. ISO:45001 berbasis pada proses, sedangkan OHSAS 18001 berbasis pada prosedur
2. ISO:45001 mencakup semua klausa, sementara OHSAS 1800 tidak
3. ISO:45001 mempertimbangkan risiko dan peluang, sementara OHSAS 18001 lebih fokus pada risiko
4. ISO:45001 melibatkan pandangan dari pihak berkepentingan, sedangkan OHSAS 18001 tidak

5.2 Data Umum Proyek

5.2.1 Profil Proyek

Proyek ini diadakan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Musi Banyuasin pada tahun anggaran 2024. Sumber dana yang

digunakan berasal dari dana ABPD Kabupaten Musi Banyuasin berlokasi di Desa Galih Sari Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Tata pelaksanaannya diatur dalam kontrak kerja dengan penyedia jasa bidang jasa konstruksi yaitu PT. CEMERLANG ABADI NUSA sebagai kontraktor pelaksana.

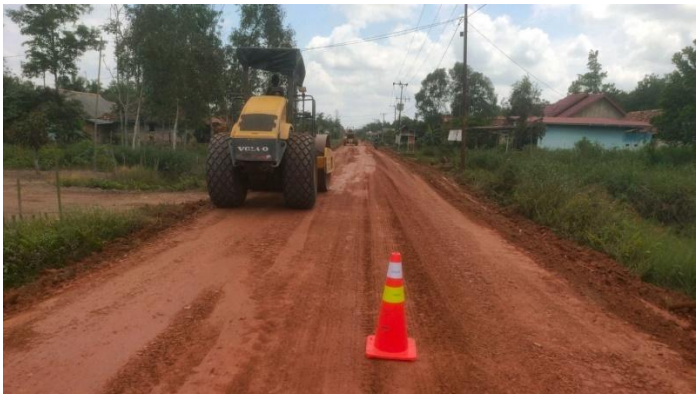
Mengingat bahwa peningkatan jalan memerlukan penanganan yang rinci dan detail, aspek-aspek seperti skala, sifat, lokasi, atau pembiayaan dapat diprediksi lebih awal dan menarik minat penyedia jasa. Oleh karena itu, pelaksanaannya dapat dilakukan melalui kontrak harga satuan. Pekerjaan pembangunan jalan biasanya dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, serta disesuaikan dengan kebutuhan waktu berdasarkan tahun anggaran, untuk dilaksanakan dalam kontrak pekerjaan.

Untuk mengurangi beban lalu lintas di ruas Jalan perbatasan Kabupaten Musi Banyuasin, pemerintah terus melakukan Pembangunan infrastruktur di ruas jalan P.11 Desa Galih Sari perbatasan Kabupaten Musi Banyuasin. Proyek ini diadakan karena untuk bertujuan sebagai jalur alternatif menghubungkan antar Kabupaten dan Desa yang sudah padat lalu lintasnya. Tujuan utamanya adalah untuk mendukung angkutan produk daerah ke pasar dan melayani transportasi jarak jauh.

Nama Proyek	: Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari
Lokasi Proyek	: Kabupaten Musi Banyuasin
Penyedia Jasa	: PT. Cemerlang Abadi Nusa
Sumber Dana	: APBD Kabupaten Musi Banyuasin
Konsultan Pengawas	: CV. AGPELINDO PRIMA KONSULTAN
Nomor Kontrak	: 6200/SPPKF/APBD/PU-PR/KEC.LALAN2024
Lokasi Proyek	: Kabupaten Musi Banyuasin
Masa Pelaksana	: 120 (Seratus Dua puluh) Hari Kalender
Nilai Kontrak	: Rp. 26.853.955.000

5.2.2 Lokasi Penelitian Proyek

Berikut merupakan lokasi proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11
(Sumber: Data Pribadi)

5.3 Objek Pengamatan

Objek pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu pekerjaan perkerasan kaku pada Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari. Pekerjaan perkerasan yang diamati pada proyek adalah sebagai berikut.

Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan memiliki 5 tahapan pekerjaan untuk pekerjaan perkerasan kaku yaitu sebagai berikut.

1. Pekerjaan Persiapan Badan Jalan

   Memastikan lahan siap untuk dilakukan pekerjaan dan melakukan perataan dan pembentukan jalan sebelum jalannya proyek dengan menggunakan alat berat *Grader*, melakukan pengukuran *Long Section* dan *Cross Section* untuk menentukan titik koordinat jalan.

2. Pekerjaan Timbunan Pilihan

   Sebelum dilakukan perkerasan kaku ada beberapa titik lokasi dalam proyek yang memerlukan pekerjaan timbunan, maka dari itu pada Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari ini dilakukan pekerjaan timbunan pilihan, timbunan tanah atau lapisan pengisi yang memakai material yang bermutu tinggi. Pekerjaan ini bertujuan membentuk lapisan dasar yang kokoh dan stabil untuk proyek.

3. Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

   Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A merupakan tahap konstruksi jalan yang mencakup pemasangan lapisan pondasi dengan agregat kelas A. Lapisan ini berfungsi sebagai pondasi utama di atas lapisan pondasi bawah (*sub-base*) atau langsung di atas tanah dasar yang sudah dipadatkan. Agregat kelas A dipilih karena karakteristiknya yang kuat, tahan lama, dan memiliki daya dukung tinggi, sehingga dapat menopang lapisan permukaan jalan serta mencegah penurunan pada jalan.

4. Pekerjaan *Lean Concrete* (LC)

   Lean concrete (LC) adalah lantai kerja yang digunakan dalam pekerjaan *rigid pavement*. Lapisan ini tidak termasuk dalam lapisan struktur, namun harus ada sebelum pekerjaan beton (*rigid*) dilakukan. Fungsinya terutama untuk mencegah air semen meresap ke lapisan bawah. LC ini memiliki ketebalan 10 cm dan dibuat dari beton dengan mutu K175.

5. Pekerjaan *Rigid Pavement*

   Rigid Pavement merupakan proses pembangunan perkerasan jalan dengan beton sebagai material utama. Proses ini melibatkan sejumlah tahapan yang bertujuan untuk memastikan jalan memiliki kekuatan, daya tahan, dan kemampuan menahan beban lalu lintas maupun kondisi lingkungan. *Rigid Pavement* ini memiliki spesifikasi ketebalan 20 cm dibuat dari beton dengan mutu K250 dan lebar 6 meter dengan menggunakan pembesian *wiremesh*.

5.4 Subjek Pengamatan

Subjek pengamatan dalam penelitian ini mencakup identifikasi bahaya dan penentuan pengendalian risiko dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, berdasarkan objek dan batasan yang telah ditentukan.

5.5 Analisis Data

5.5.1 Identifikasi Potensi Bahaya Pada Pekerjaan Kaku

Setelah melakukan wawancara dengan ahli K3, tahapan pekerjaan telah diuraikan sebagaimana dijelaskan pada data sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi potensi bahaya yang terkait dengan setiap pekerjaan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA). Pengamatan dilakukan langsung di lokasi proyek, dengan memperhatikan dan menganalisis kemungkinan potensi bahaya yang dapat memengaruhi pekerja, peralatan, bahan, serta kondisi lingkungan kerja, sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021.

Adapun identifikasi bahaya pada tahapan-tahapan pekerjaan perkerasan kaku sebagai berikut.

1. Pekerjaan Persiapan Badan Jalan
    a. Pekerja terlindas atau terjepit alat berat, sumber potensi bahaya tersebut pekerja yang tidak berkepentingan terlalu dekat dengan lokasi pekerjaan yang sedang berlangsung.
    b. Pekerja dapat terluka terkena palu yang terlepas dikarenakan pekerja tidak fokus.
    c. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area kerja.
    d. Terluka akibat penggunaan meteran baja, sumber potensi bahaya tersebut penggunaan meteran baja yang tidak sesuai prosedur serta pekerja tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)
    e. Pekerja tertabrak alat berat pada saat melakukan pembersihan lahan, sumber potensi bahaya jarak pekerja yang terlalu dekat saat pengoperasian alat berat
    f. Terluka akibat binatang berbahaya (ular,lebah, dll)
2. Pekerjaan Timbunan Pilihan
    a. Kecelakaan kerja tertimpa tanah pada saat *dump truck* menurunkan tanah, sumber potensi bahaya tersebut dikarenakan pekerja yang tidak berkepentingan terlalu dekat dengan *dump truck* serta penurunan muatan yang tidak terkendali.
    b. Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar tanah timbunan.

c. Kecelakaan kerja akibat kendaraan yang melintas area kerja, sumber potensi bahaya tersebut kendaraan yang melintas diluar kendali atau operator kendaraan tidak hati-hati dalam melintas di area pekerjaan.
d. Pekerja terjatuh akibat tanah yang mengalami longsor, Sumber potensi bahaya tersebut berasal dari hujan deras atau kondisi tanah yang basah, yang dapat melemahkan struktur tanah dan meningkatkan risiko terjadinya longsor di sekitar area kerja.
e. Pekerja dapat mengalami gangguan pernafasan akibat debu, sumber potensi bahaya tersebut dikarenakan pekerja tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai prosedur.
f. Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)

3. Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat klas A
   a. Kecelakaan kerja pada saat *dump truck* menurunkan agregat, sumber potensi bahaya tersebut dikarenakan pekerja yang tidak berkepentingan terlalu dekat dengan *dump truck* serta penurunan muatan yang tidak terkendali.
   b. Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar agregat.
   c. Kecelakaan kerja akibat kendaraan yang melintas area kerja, sumber potensi bahaya tersebut lalu lintas kednaraan di sekitar area kerja.
   d. Pekerja terjatuh akibat tanah yang mengalami longsor, sumber potensi bahaya tersebut kondisi tanah yang basah akibat hujan yang mengalami penurunan.
   e. Pekerja dapat mengalami gangguan pernafasan akibat debu agregat halus (abu batu), sumber potensi bahaya tersebut dikarenakan pekerja tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai prosedur.
   f. Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*), sumber potensi bahaya tersebut kelalaian pekerja dalam pengoprasian alat berat.
4. Pekerjaan *Lean Concrete*
   a. Terluka akibat besi dan palu pada saat pemasangan penahan bekisting, sumber potensi bahaya tersebut kelalaian pekerja yang tidak fokus.
   b. Terluka terkena plat bekisting.
   c. Terluka akibat mesin bor pemasangangan penahan bekisting.

d. Tertabrak *truk mixer*/*ready mix* sumber potensi tersebut jarak pekerja yang terlalu dekat saat pekerjaan berlangsung serta pengoprasian alat diluar kendali.
e. Terluka akibat cangkul perata, sumber potensi bahaya tersebut kelalaian pekerja yang tidak fokus.
f. Terluka terkena ujung jidar besi/plat.
g. Kecelakaan kerja akibat kendaraan yang melintas area kerja, sumber potensi bahaya tersebut lalu lintas kendaraan di sekitar area kerja.
h. Gatal-gatal akibat zat semen, sumber potensi bahaya tersebut pekerja yang tidak memakai Alat pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai prosedur.

5. Pekerjaan *Rigid Pavement*
   a. Terluka akibat besi dan palu pada saat pemasangan penahan bekisting, sumber potensi bahaya tersebut kelalaian pekerja yang tidak fokus.
   b. Terluka/terjepit plat bekisting.
   c. Terluka akibat mesin bor pemasangangan penahan bekisting.
   d. Tertabrak *truk mixer*/*ready mix* sumber potensi tersebut jarak pekerja yang terlalu dekat saat pekerjaan berlangsung serta pengoprasian alat diluar kendali.
   e. Terluka akibat cangkul perata, sumber potensi bahaya tersebut kelalaian pekerja yang tidak fokus.
   f. Terluka terkena ujung jidar besi/plat.
   g. Kecelakaan kerja akibat kendaraan yang melintas area kerja, sumber potensi bahaya tersebut lalu lintas kendaraan di sekitar area kerja.
   h. Gatal-gatal akibat zat semen, sumber potensi bahaya tersebut pekerja yang tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai prosedur.
   i. Terluka terkena ujung besi
   j. Terjepit saat pemasangan pembesian
   k. Terlilit sling alat penghampar (*truss Screed*).

Adapun tabel dari uraian identifikasi bahaya terhadap masing-masing tahapan pekerjaan perkerasan, dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikasi bahaya
a	Pekerjaan Persiapan	Mobilisasi alat berat	1. Terlindas atau terjepit alat berat
		Pengukuran dan pemasangan patok	2. Luka terkena palu yang terlepas 3. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas 4. Terluka akibat meteran baja
		Pembersihan lahan	5. Tertabrak alat berat saat melakukan pembersihan lahan 6. Terluka akibat binatang berbahaya (ular, lebah.dll)
b	Pekerjaan Timbunan Pilihan	Penghamparan	7. Kecelakaan tertimpa tanah pada saat dump truck menurunkan tanah 8. Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar tanah timbunan 9. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area pekerjaan 10. Terjatuh atau terpleset akibat tanah longsor 11. Gangguan pernafasan akibat debu
		Pemadatan	12. Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)

Lanjutan Tabel 5.1 Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikasi bahaya
c	Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Klas A	Penghamparan	13. Kecelakaan pada saat *dump truck* menurunkan agregat 14. Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar agregat 15. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area pekerjaan 16. Pekerja terjatuh akibat tanah longsor 17. Gangguan pernafasan akibat debu dari agregat halus (abu batu)
		Pemadatan	18. Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)
d	Pekerjaan Lean Concrete	Bekisting	19. Terluka akibat besi dan palu pada saat pemasangan penahan bekisting 20. Terluka terkena plat bekisting 21. Terluka akibat mesin bor pada saat pemasangan penahan bekisting

Lanjutan Tabel 5.1 Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikasi bahaya
		Penghamparan	22. Tertabrak *truck mixer/ready mix* 23. Terluka akibat cangkul perata 24. Terluka akibat ujung jidar besi/plat 25. Kecelakaan kendaraan yang melintas di area kerja 26. Gatal-gatal akibat zat semen
e	Pekerjaan Rigid Pavement	Bekisting	27. Terluka akibat besi dan palu pada saat pemasangan penahan bekisting 28. Terjepit bekisting besi 29. Terluka akibat mesin bor pada saat pemasangan penahan bekisting
		Pembesian	30. Terluka terkena ujung besi 31. Terjepit saat pemasangan pembesian
		Penghamparan	32. Tertabrak *truck mixer*/*ready mix* 33. Terluka akibat ujung jidar besi/plat 34. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area kerja 35. Gatal-gatal akibat zat semen 36. Terlilit sling alat penghampar (*truss screed*)

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya yang telah dilakukan, ditemukan 36 jenis potensi bahaya pada tahapan pekerjaan perkerasan kaku. Langkah berikutnya adalah melakukan pengendalian terhadap bahaya yang telah diidentifikasi untuk mencegah terjadinya risiko tersebut.

5.5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan Perkerasan Kaku

Setelah bahaya diidentifikasi pada setiap tahap pekerjaan, pengendalian bahaya diterapkan sesuai dengan hierarki pengendalian yang diatur dalam standar OHSAS 18002:2008. Hierarki ini dimulai dari metode paling efektif, yaitu eliminasi (menghilangkan bahaya), diikuti oleh substitusi (menggantikan bahaya), pengendalian rekayasa, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Eliminasi dianggap sebagai solusi terbaik, namun penerapannya tergantung pada situasi lapangan dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi.

Dalam hierarki pengendalian, eliminasi berarti sepenuhnya menghapus bahaya dengan menghilangkan sumber atau kondisi yang berpotensi menimbulkan risiko. Substitusi melibatkan penggantian bahan, proses, atau peralatan dengan alternatif yang lebih aman tanpa mengorbankan fungsi atau kinerja sistem. Pengendalian rekayasa teknis mencakup langkah-langkah seperti meredam kebisingan atau melindungi pekerja saat mengoperasikan mesin. Pengendalian administratif mencakup penerapan kebijakan, prosedur, pelatihan, dan aturan untuk mengurangi atau mengendalikan bahaya. Sementara itu, Alat Pelindung Diri (APD) merujuk pada perlengkapan yang digunakan pekerja untuk melindungi diri dari risiko kesehatan dan keselamatan di tempat kerja atau dalam kondisi yang berbahaya.

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi

No.	Bahaya
1.	Terlindas/terjepit alat berat
2.	Terluka terkena palu yang terlepas
3.	Kecelakaan tertabrak kendaraan yang melintas di area kerja
4.	Terluka akibat meteran baja
5.	Tertabrak alat berat pada saat pembersihan lahan
6.	Terluka akibat binatang berbahaya (ular,lebah, dll)
7.	kecelakaan pada saat *dump truck* menurunkan tanah dan agregat
8.	Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar tanah timbunan

Lanjutan Tabel 5.2 Rekapitulasi Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi

No.	Bahaya
9.	Terjatuh atau terpeleset akibat tanah longsor
10.	Gangguan pernafasan akibat debu
11.	Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (Vibro Roller)
12.	Terluka akibat besi dan palu pada saat pemasangan penahan bekisting
13.	Terluka terkena plat bekisting
14.	Terluka akibat mesin bor pemasangan penahan bekisting
15.	Tertabrak *truck mixer/ready mix*
16.	Terluka akibat cangkul perata
17.	Terluka akibat ujung jidar besi/plat
18.	Gatal-gatal akibat zat semen
19.	Terluka terkena ujung besi
20.	Terjepit saat pemasangan pembesian
21.	Terjepit bekisting besi
22.	Terlilit sling alat penghampar (*truss screed*)

Setelah rekapitulasi hasil identifikasi bahaya berdasarkan data di Tabel 5.2, ditemukan 22 jenis bahaya pada pekerjaan perkerasan kaku yang semuanya membutuhkan pengendalian. Potensi bahaya tersebut dikelompokkan berdasarkan jenis kecelakaan, termasuk kecelakaan yang melibatkan pekerja, material, peralatan, dan lingkungan, untuk mempermudah proses pengelolaan. Pengelompokan ini mengacu pada Permen PUPR No. 10 Tahun 2021. Berikut adalah klasifikasi identifikasi bahaya pada pekerjaan perkerasan kaku.

1. Tertimpa material dan peralatan kerja
2. Tertabrak, terlindas, terbentur, terjepit
3. Terluka, iritasi kulit, dan gangguan pernafasan
4. Tanah longsor

Adapun pengendalian terhadap potensi bahaya tersebut secara lebih rinci adalah sebagai berikut:

1. Tertimpa material dan peralatan kerja

Bahaya tertimpa material dan peralatan kerja merupakan salah satu ancaman serius yang dapat menyebabkan cedera parah atau bahkan kematian pada pekerja. Risiko ini muncul ketika material berat seperti semen, batu, atau alat kerja yang tidak ditangani atau disimpan dengan benar jatuh dan mengenai pekerja. Potensi bahaya ini dapat terjadi akibat kesalahan dalam penyimpanan material, pengangkutan yang tidak aman dan tidak hati-hati, atau penataan alat kerja yang tidak memenuhi standar keselamatan.

Untuk mengurangi risiko ini, perusahaan perlu memastikan bahwa semua material dan alat kerja disimpan secara aman dan stabil, menggunakan pengaman atau penahan untuk mencegah material atau alat kerja terguling atau terjatuh. Selain itu, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm keselamatan, sepatu *safety*, dan sarung tangan wajib bagi pekerja yang berada di sekitar area penyimpanan material dan alat kerja. Pekerja juga harus diberikan pelatihan mengenai cara penyimpanan, penanganan, dan pengangkutan material serta alat kerja yang benar, termasuk prosedur darurat jika terjadi kecelakaan. Pengawasan rutin dan inspeksi area kerja juga perlu dilakukan untuk memastikan semua prosedur keselamatan diikuti dengan benar.

2. Tertabrak, terlindas, terbentur, terjepit

Bahaya tertabrak, terlindas, terbentur atau terjepit oleh kendaraan berat atau alat kerja adalah ancaman serius yang dapat menyebabkan cedera parah atau bahkan kematian. Risiko ini timbul dari pergerakan alat berat seperti truk *mixer*, pemadat, atau mesin penghampar yang beroperasi di area proyek. Pekerja berisiko tertabrak kendaraan yang bergerak, terlindas roda kendaraan berat, terjepit di antara peralatan atau material, serta terbentur oleh objek keras yang mungkin tidak terlihat atau bergerak mendadak.

Untuk mengendalikan risiko ini, penting bagi perusahaan untuk menambahkan zona aman serta penandaan atau rambu-rambu yang jelas di area berbahaya. Melakukan pelatihan intensif bagi operator alat berat untuk memastikan bahwa operator sudah ahli dan memahami penggunaan dan prosedur keselamatan kerja agar dapat mengoperasikan alat berat dengan aman. Selain itu, pemasangan rambu-rambu keselamatan dan penggunaan Alat

Pelindung Diri (APD) yang lengkap harus diwajibkan bagi semua pekerja di lokasi proyek. Pengawasan pada lokasi proyek yang rutin dan inspeksi area kerja perlu dilakukan untuk memastikan agar semua prosedur keselamatan sudah terlaksanakan dengan benar.

3. Terluka, iritasi kulit, dan gangguan pernafasan

   Potensi bahaya terluka, iritasi kulit, dan gangguan pernafasan merupakan kejadian yang sering terjadi didalam keselamatan dan kesehatan pekerja. Pekerja dapat terluka akibat terkena material tajam atau peralatan kerja yang digunakan dalam proses perkerasan. Luka yang di alami berupa lecet atau goresan pada kulit bahkan dapat mengalami cidera serius seperti patah tulang. Selain itu iritasi pada kulit dapat terjadi karena terpapar zat kimia pada semen yang dapat menyebabkan alergi dan gatal-gatal pada kulit. Gangguan pernafasan juga dapat disebabkan oleh terpaparnya zat kimia dan debu atau polusi pada lokasi proyek.

   Untuk mengendalikan risiko terluka, iritasi kulit dan gangguan pernafasan, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti sarung tangan, pakaian pelindung, helm *safety*, sepatu *safety* dan masker harus diwajibkan bagi semua pekerja. Peralatan dan material yang digunakan harus ditangani dengan hati-hati serta penggunaan peralatan kerja yang harus sesuai dengan prosedur.

4. Tanah longsor

   Tanah longsor adalah ancaman serius yang dapat menyebabkan cedera berat bahkan kematian bagi pekerja serta merusak infrastruktur proyek. Longsor dapat terjadi karena berbagai faktor, seperti kondisi tanah yang menurun, curah hujan tinggi, atau aktivitas konstruksi yang berlebihan. Pekerja yang terkena longsor berisiko terpeleset serta tertimbun, yang dapat mempersulit upaya penyelamatan.

   Untuk mengendalikan risiko tanah longsor, diperlukan evaluasi geoteknik yang teliti sebelum proyek dimulai. Evaluasi ini membantu mengidentifikasi area rentan longsor dan memungkinkan penerapan langkah-langkah pencegahan, seperti pemasangan dinding penahan tanah atau sistem drainase yang memadai. Pekerja juga perlu diberi pelatihan tentang prosedur evakuasi darurat dan keselamatan dalam menghadapi potensi tanah longsor. Selain itu, penyediaan peralatan keselamatan, seperti helm *safety*, rompi pelindung, dan perangkat komunikasi

darurat, penting untuk memfasilitasi proses penyelamatan jika terjadi keadaan darurat.

5.6 Formulir Construction Safety Analysis (CSA)

setelah melakukan analisis identifikasi bahaya dan tindakan pengendalian bahaya pada pekerjaan perkerasan kaku kaku di Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan, berdasarkan pengamatan langsung serta sumber data sekunder seperti studi literatur, standar manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta undang-undang dan peraturan terkait K3. Langkah berikutnya adalah menyusun formulir CSA. Formulir CSA disusun berdasarkan data yang telah dianalisis dan mencakup setiap jenis pekerjaan dalam pekerjaan perkerasan kaku. Penyusunan formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) ini merujuk pada Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 dan disusun secara lebih rinci untuk setiap pekerjaan. Formulir CSA ini nantinya akan diverifikasi oleh ahli K3, dan contoh formulir CSA dapat dilihat pada lampiran 2.

5.6.1 Formulir CSA Sebelum Diverifikasi Oleh K3

Penulis melakukan identifikasi bahaya dan pengendalian potensi bahaya berdasarkan pemikiran mandiri melalui pengamatan langsung di lapangan. Selanjutnya, hasil identifikasi ini disusun ke dalam formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) berdasarkan data yang telah dianalisis. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5. 3 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: Perkerasan Kaku	Pengawas Pekerjaan	:
Tanggal Pekerjaan	:	Departemen	:

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☒Helm/Safety helmet	☒Rompi Keselamatan/Safety vest	☐Pelindung Wajah/Face shield
☒Sepatu/Safety shoes	☐Pelindung di ketinggian/Full body harness	☐Penutup Telinga/Ear mufs
☒Sarung Tangan/Safety gloves	☒Kacamata Pengaman/Safety glasses	☐Penyumbat Telinga/Ear plug
☒Masker	☐Baju Kerja Las/Appron	☐Lain-lain/other

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
A.	**Pekerjaan Persiapan**						
1	Mobilisasi Alat Berat	- Terlindas/terjepit alat berat				- Menggunakan rambu peringatan	
2	Pengukuran dan Pemasangan Patok	- Luka terkena palu akibat pekerja tidak fokus				- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur	

Lanjutan Tabel 5.3 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
A.	**Pekerjaan Persiapan**						
		- Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Terluka akibat meteran baja				Seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety* dll	
3	Pembersihan Lahan	- Tertabrak alat berat pada saat pembersihan lahan - Terluka akibat binatang berbahaya (ular, lebah, dll)				- Menggunakan rambu peringatan - Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja	
B.	**Pekerjaan Timbunan Pilihan**						
1	Penghamparan	- Tertimpa tanah pada saat *dump truck* menurunkan tanah - Tertabrak *dump truck* atau *grrader* penghampar tanah - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Terjatuh atau terpeleset akibat tanah longsor			Tanah longsor	- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja - Menambahkan penandaan rambu yang jelas terkait zona aman dan zona berbahaya - Melakukan pelatihan itensif bagi operator alat berat agar dapat	

Lanjutan Tabel 5.3 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
B.	**Pekerjaan Timbunan Pilihan**						
		- Gangguan pernafasan akibat debu				mengoperasikan alat dengan aman	
2	Pemadatan	- Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)				- Menjaga jarak antara pekerja dan alat berat	
C.	**Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A**						
1	Penghamparan	- Kecelakaan pada saat *dump truck* menurunkan agregat - Tertabrak *dump truck* atau *grrader* penghampar agregat - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Terjatuh atau terpeleset akibat tanah longsor - Gangguan pernafasan akibat debu agregat halus (abu batu)			Tanah longsor	- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja seperti masker, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - Menambahkan penandaan rambu yang jelas terkait zona aman dan zona berbahaya	
2	Pemadatan	- Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)				- Menjaga jarak antara pekerja dan alat berat, dan menggunakan APD	

Lanjutan Tabel 5.3 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
D.	**Pekerjaan Lean Concrete**						
1	Bekisting	- Terluka akibat besi dan palu pemasangan penahan bekisting - Terluka terkena plat bekisting - Terluka akibat mesin bor pemasangan bekisting				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dan baju pelindung	
2	Penghamparan	- Tertabrak truck *mixer/ready mix* - Terluka cangkul perata - Terluka akibat ujung jidar besi/plat - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Gatal-gatal akibat zat semen				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - Menambahkan penandaan rambu yang jelas di area berbahaya dan menjaga jarak aman antara pekerja dan alat berat	
E.	**Pekerjaan Rigid Pavement**						
1	Bekisting	- Terluka akibat besi dan palu pemasangan penahan bekisting - Terjepit bekisting besi				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll	

Lanjutan Tabel 5.3 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
E.	**Pekerjaan Rigid Pavement**						
		- luka akibat mesin bor pemasangan bekisting					
2	Pembesian	- Terluka terkena ujung besi - Terjepit saat pemasangan pembesian				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dan baju pelindung	
3	Penghamparan	- Tertabrak truck *mixer/ready mix* - Terluka cangkul perata - Terluka akibat ujung jidar besi/plat - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Gatal-gatal/iritasi akibat zat semen - Terlilit sling alat penghampar *(truss screed)*				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dan baju pelindung - Menambahkan penandaan rambu yang jelas di area berbahaya dan menjaga jarak aman antara pekerja dan alat berat	

Tabel 5.3 di atas adalah hasil yang penulis buat saat melakukan pengamatan langsung di lapangan selama pekerjaan perkerasan kaku berlangsung. Setelah itu, penulis melakukan wawancara dengan ahli K3 untuk memverifikasi identifikasi bahaya dan pengendalian yang sudah disusun. Dari hasil pengecekan oleh ahli K3, beberapa identifikasi bahaya dan pengendalian tambahan ditambahkan sesuai dengan pengamatan dan pengalaman mereka.

5.7 Verifikasi *Form* Data

Pada tahap verifikasi form data, dilakukan pengecekan terhadap data identifikasi potensi bahaya serta pengendalian bahaya. Setelah menyusun identifikasi dan pengendalian potensi bahaya, dilakukan pula verifikasi pada formulir *Construction Safety Analysis* (CSA). Pada tahap ini, formulir CSA yang telah disusun diserahkan kepada Bapak Badii Arsep, sebagai ahli K3 konstruksi berpengalaman dalam menyusun berbagai *Construction Safety Analysis* (CSA) untuk proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Berdasarkan pengamatan beliau, sebagian besar formulir CSA yang disusun telah sesuai dengan ketentuan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, namun masih memerlukan penyempurnaan dan penambahan untuk beberapa bagian pekerjaan perkerasan kaku. Berikut adalah hasil perbaikan formulir CSA setelah melalui verifikasi.

5.7.1 Perbaikan Pada Identifikasi Potensi Bahaya

Pada proses perbaikan identifikasi potensi bahaya, ahli K3 menambahkan beberapa poin identifikasi yang belum dicatat sebelumnya oleh penulis. Penambahan ini diberi tanda warna biru dan rinciannya dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5. 4 Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikasi bahaya
a	Pekerjaan Persiapan	Mobilisasi alat berat	1. Terlindas atau terjepit alat berat 2. Pekerja terbentur alat berat
		Pengukuran dan pemasangan patok	3. Luka terkena palu yang terlepas 4. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas 5. Terluka akibat meteran baja
		Pembersihan lahan	6. Tertabrak alat berat saat melakukan pembersihan lahan 7. Terluka akibat binatang berbahaya (ular, lebah.dll)
b	Pekerjaan Timbunan Pilihan	Penghamparan	8. Kecelakaan tertimpa tanah pada saat dump truck menurunkan tanah 9. Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar tanah timbunan 10. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area pekerjaan 11. Terjatuh atau terpleset akibat tanah longsor 12. Gangguan pernafasan akibat debu 13. Kelelahan dan hilang fokus akibat kurang istirahat
		Pemadatan	14. Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)

Lanjutan Tabel 5.4 Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikasi bahaya
c	Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Klas A	Penghamparan	15. Kecelakaan pada saat dump truck menurunkan agregat 16. Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar agregat 17. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area pekerjaan 18. Pekerja terjatuh akibat tanah longsor 19. Gangguan pernafasan akibat debu dari agregat halus (abu batu)
		Pemadatan	20. Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)
d	Pekerjaan Lean Concrete	Bekisting	21. Terluka akibat besi dan palu pada saat pemasangan penahan bekisting 22. Terluka terkena plat bekisting 23. Terluka akibat mesin bor pada saat pemasangan penahan bekisting 24. Kelelahan dan hilang fokus akibat kurang istirahat
		Penghamparan	25. Tertabrak *truck mixer/ready mix* 26. Terluka akibat cangkul perata 27. Terluka akibat ujung jidar besi/plat 28. Kecelakaan kendaraan yang melintas di area kerja 29. Gatal-gatal akibat zat semen

Lanjutan Tabel 5.4 Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikasi bahaya
e	Pekerjaan Rigid Pavement	Bekisting	30. Terluka akibat besi dan palu pada saat pemasangan penahan bekisting 31. Terjepit bekisting besi 32. Terluka akibat mesin bor pada saat pemasangan penahan bekisting 33. Pekerja mengalami cedera otot dan tulang akibat beban berlebihan
		Pembesian	34. Terluka terkena ujung besi 35. Terjepit saat pemasangan pembesian 36. Tertimpa besi yang terjatuh
		Penghamparan	37. Tertabrak *truck mixer*/*ready mix* 38. Terluka akibat ujung jidar besi/plat 39. Terluka akibat cangkul 40. Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area kerja 41. Gatal-gatal akibat zat semen 42. Terlilit sling alat penghampar (*truss screed*) 43. Tertimpa alat *vibro*

*tambahan potensi bahaya ditandai warna kuning

Dalam proses perbaikan identifikasi potensi bahaya, ditambahkan beberapa potensi bahaya baru. Potensi bahaya tambahan ini mencakup risiko pekerja terbentur alat berat, pekerja mengalami kelelahan dan kehilangan fokus saat bekerja akibat kurangnya waktu istirahat, serta cedera otot dan tulang pada pekerja yang diakibatkan oleh beban berlebih.

5.7.2 Perbaikan Pengendalian Bahaya

Dalam upaya penyempurnaan pada bagian pengendalian potensi bahaya, fokus diarahkan pada kelengkapan jenis pengendalian yang sudah tercantum. Setelah diverifikasi oleh Bapak Badii Arsep, beberapa pengendalian yang disusun oleh penulis perlu ditambah agar formulir CSA lebih komprehensif. Perbaikan pada pengendalian bahaya ini mencakup penambahan langkah-langkah pengendalian. Salah satu tindakan pengendalian tambahan adalah melakukan *briefing* secara rutin untuk mengingatkan pekerja tentang potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan dan menyampaikan informasi sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP), di mana pengendalian ini diterapkan di setiap tahapan pekerjaan. Selain itu, terdapat juga tindakan pengendalian berupa penetapan zona khusus di sekitar alat berat yang hanya boleh diakses oleh operator yang terlatih dan berwenang dan selanjutnya terdapat tindakan pengendalian bahaya yaitu dengan mengatur jam kerja operator agar tidak terjadi kehilangan fokus akibat kelelahan dan kurang isitirahat.

5.7.3 Formulir CSA setelah Diverifikasi Oleh K3

Selanjutnya setelah dilakukannya perbaikan pada identifikasi dan pengendalian potensi bahaya, hasil dari perbaikan dimasukkan ke dalam formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) yang baru. Formulir CSA setelah di verifikasi dan dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.5 sebagai berikut.

Tabel 5. 5 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: Perkerasan Kaku	Pengawas Pekerjaan	:
Tanggal Pekerjaan	:	Departemen	:

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☒Helm/Safety helmet	☒Rompi Keselamatan/Safety vest	☐Pelindung Wajah/Face shield
☒Sepatu/Safety shoes	☐Pelindung di ketinggian/Full body harness	☐Penutup Telinga/Ear mufs
☒Sarung Tangan/Safety gloves	☒Kacamata Pengaman/Safety glasses	☐Penyumbat Telinga/Ear plug
☒Masker	☐Baju Kerja Las/Appron	☐Lain-lain/other

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
A.	**Pekerjaan Persiapan**						
1	Mobilisasi Alat Berat	- Terlindas/terjepit alat berat - Pekerja terbentur alat berat				- Menggunakan rambu peringatan - *Breifing*, secara rutin sebelum pekerjaan dimulai - penetapan zona khusus di sekitar alat berat yang	Pengawas Lapangan

Lanjutan Tabel 5.5 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
						Hanya boleh diakses oleh operator yang terlatih dan berwenang	
2	Pengukuran dan Pemasangan Patok	- Luka terkena palu akibat pekerja tidak fokus - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Terluka akibat meteran baja				- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll	
3	Pembersihan Lahan	- Tertabrak alat berat pada saat pembersihan lahan - Terluka akibat binatang berbahaya (ular, lebah, dll)				- Menggunakan rambu peringatan - Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja	
B.	**Pekerjaan Timbunan Pilihan**						
1	Penghamparan	- Tertimpa tanah pada saat *dump truck* menurunkan tanah			Tanah longsor	- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja	Pengawas Lapangan

Lanjutan Tabel 5.5 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
		- Tertabrak *Dump Truck*, atau *Grader* penghampar tanah - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Terjatuh atau terpeleset akibat tanah longsor - Gangguan pernafasan akibat debu - Kelelahan dan hilang fokus akibat kurang istirahat				- Menambahkan penandaan rambu yang jelas terkait zona aman dan zona berbahaya - Melakukan pelatihan itensif bagi operator alat berat agar dapat mengoperasikan alat dengan aman - *Breifing*, secara rutin sebelum pekerjaan dimulai	
2	Pemadatan	- Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)				- Menjaga jarak antara pekerja dan alat berat	

Lanjutan Tabel 5.5 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
C.	**Pekejaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A**						
1	Penghamparan	- Kecelakaan pada saat *dump truck* menurunkan agregat - Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar agregat - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Terjatuh atau terpeleset akibat tanah longsor - Gangguan pernafasan akibat debu agregat halu (abu batu)			Tanah Longsor	- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja seperti masker, helm safety, sepatu safety, dll - Menambahkan penandaan rambu yang jelas terkait zona aman dan zona berbahaya - *Breifing*, secara rutin sebelum pekerjaan dimulai	Pengawas Lapangan
2	Pemadatan	- Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)				- Menjaga jarak antara pekerja dan alat berat	
D.	**Pekerjaan Lean Concrete**						
1	Bekisting	- Terluka akibat besi dan palu pemasangan penahan bekisting - Terluka terkena plat bekisting				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm safety, sepatu safety, dan baju pelindung	Pengawas Lapangan

Lanjutan Tabel 5.5 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
		- Terluka akibat mesin bor pemasang bekisting - Kelelahan dan hilang fokus akibat kurang istirahat			Tanah Longsor	- *Breifing*, secara rutin sebelum pekerjaan dimulai	
2	Penghamparan	- Pekerja tertabrak *truk mixer/ready mix* - Terluka cangkul perata - Terluka akibat ujung jidar besi/plat - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Gatal-gatal akibat zat semen - Kelelahan dan hilang fokus akibat kurang istirahat				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dan baju pelindung - Menambahkan penandaan rambu yang jelas di area berbahaya dan menjaga jarak aman antara pekerja dan alat berat - mengatur jam kerja operator agar tidak terjadi kehilangan fokus akibat kelelahan dan kurang isitirahat.	

Lanjutan Tabel 5.5 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
E.	**Pekerjaan *Rigid Pavement***						
1	Bekisting	- Terluka akibat besi dan palu pemasangan penahan bekisting - Terjepit bekisting besi - Luka akibat mesin bor pemasangan bekisting - Pekerja mengalami cedera otot dan tulang akibat beban berlebihan				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm safety, sepatu safety, dan baju pelindung - *Breifing*, secara rutin sebelum pekerjaan dimulai	Pengawas Lapangan
2	Pembesian	- Terluka terkena ujung besi - Terjepit saat pemasangan pembesian - Tertimpa besi yang terjatuh				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm safety, sepatu safety, dan baju pelindung	
3	Penghamparan	- Pekerja tertabrak *truk mixer/ready mix* - Terluka cangkul perata - Terluka akibat ujung jidar besi/plat - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm safety, sepatu safety, dan baju pelindung - Menambahakan penandaan rambu area berbahaya	

Lanjutan Tabel 5.5 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
		- Gatal-gatal akibat zat semen - Terlilit sling alat penghampar (*truss screed)* - Kelelahan dan hilang fokus akibat kurang istirahat - Tertimpa alat vibro				- mengatur jam kerja operator agar tidak terjadi kehilangan fokus akibat kelelahan dan kurang isitirahat. - *Breifing*, secara rutin sebelum pekerjaan dimulai	

*Tambahan dan Perbaikan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai warna kuning

Dari 5 tahapan pekerjaan perkerasan kaku diperoleh hasil berupa identifikasi bahaya dan pengendalian potensi bahaya sebelum diverifikasi dan setelah diverifikasi sebagai berikut.

1. Identifikasi Bahaya

a. Identifikasi bahaya sebelum diverifikasi

Pada penelitian ini ditemukan sebanyak 36 potensi bahaya yang teridentifikasi, kemudian dilakukan rekapitulasi menjadi 22 potensi bahaya karena terdapat beberapa potensi bahaya yang sama disetiap masing-masing pekerjaan. Rekapitulasi potensi bahaya dapat dilihat pada tabel 5.2.

b. Identifikasi bahaya sesduah diverifikasi

Setelah dilakukan perbaikan dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendaliannya karena alasan bahwa beberapa poin dalam form CSA sebelumnya masih belum sesuai dengan kondisi lapangan, maka perlu dilakukan penambahan agar form CSA tersebut menjadi lebih lengkap dan akurat. Hasilnya, setelah verifikasi, jumlah potensi bahaya yang teridentifikasi sebanyak 43, yang kemudian direkap menjadi 27 jenis potensi bahaya. Rekapitulasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut.

Tabel 5. 6 Rekapitulasi Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi

No.	Bahaya
1.	Terlindas/terjepit alat berat
2.	Terluka terkena palu yang terlepas
3.	Kecelakaan tertabrak kendaraan yang melintas di area kerja
4.	Terluka akibat meteran baja
5.	Tertabrak alat berat pada saat pembersihan lahan
6.	Terluka akibat binatang berbahaya (ular,lebah, dll)
7.	kecelakaan pada saat *dump truck* menurunkan tanah dan agregat
8.	Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar tanah timbunan

Tabel 5.6 Rekapitulasi Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi

No.	Bahaya
9.	Terjatuh atau terpeleset akibat tanah longsor
10.	Gangguan pernafasan akibat debu
11.	Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (Vibro Roller)
12.	Terluka akibat besi dan palu pada saat pemasangan penahan bekisting
13.	Terluka terkena plat bekisting
14.	Terluka akibat mesin bor pemasangan penahan bekisting
15.	Tertabrak *truck mixer/ready mix*
16.	Terluka akibat cangkul perata
17.	Terluka akibat ujung jidar besi/plat
18.	Gatal-gatal akibat zat semen
19.	Terluka terkena ujung besi
20.	Terjepit saat pemasangan pembesian
21.	Terjepit bekisting besi
22.	Terlilit sling alat penghampar (*truss screed*)
23.	Pekerja terbentur alat berat
24.	Kelelahan dan hilang fokus akibat kurang istirahat
25.	Tertimpa alat *vibro*
26.	Tertimpa besi yang terjatuh
27.	Pekerja mengalami cidera otot dan tulang akibat beban yang berlebihan

*tambahan potensi bahaya ditandai warna kuning

Penambahan pada identifikasi bahaya setelah diverifikasi oleh K3 mencakup beberapa risiko pada pekerja yaitu, pekerja terbentur alat berat, terbentur alat berat, tertimpa alat dan material dan pekerja kelelahan dan hilang fokus akibat kurang istirahat, dan pekerja mengalami cidera otot dan tulang akibat beban yang berlebihan.

2. Pengendalian Potensi Bahaya

Dalam upaya penyempurnaan pada bagian pengendalian potensi bahaya, fokus diarahkan pada kelengkapan jenis pengendalian yang sudah tercantum. Setelah

diverifikasi oleh Bapak Badii Arsep sebagai ahli K3 pada lokasi penelitian. Perbaikan pada pengendalian bahaya ini mencakup penambahan langkah-langkah pengendalian. Salah satu tindakan pengendalian tambahan adalah melakukan *briefing* secara rutin untuk mengingatkan pekerja tentang potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan dan menyampaikan informasi sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP), di mana pengendalian ini diterapkan di setiap tahapan pekerjaan. Selain itu, terdapat juga tindakan pengendalian berupa penetapan zona khusus di sekitar alat berat yang hanya boleh diakses oleh operator yang terlatih dan berwenang dan selanjutnya terdapat tindakan pengendalian bahaya yaitu dengan mengatur jam kerja operator agar tidak terjadi kehilangan fokus akibat kelelahan dan kurang isitirahat.

5.8 Pembahasan

5.8.1 Identifikasi Bahaya

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan wawancara kepada pengawas proyek dan Ahli K3 pada penelitian ini ditemukan sebanyak 36 potensi bahaya yang teridentifikasi, kemudian dilakukan rekapitulasi menjadi 22 potensi bahaya karena terdapat beberapa potensi bahaya yang sama disetiap masing-masing pekerjaan. Setelah dilakukan perbaikan dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendaliannya karena alasan bahwa beberapa poin dalam form CSA sebelumnya masih belum sesuai dengan kondisi lapangan, maka perlu dilakukan penambahan agar form CSA tersebut menjadi lebih lengkap dan akurat. Hasilnya, setelah verifikasi, jumlah potensi bahaya yang teridentifikasi sebanyak 43, yang kemudian direkap menjadi 27 jenis potensi bahaya.

5.8.2 Pengendalian Potensi Bahaya

Dalam penelitian ini, sebagian besar tindakan pengendalian yang dianalisis direkomendasikan untuk menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), diikuti dengan pengendalian administratif dan beberapa teknik pengendalian berbasis rekayasa teknis. Pengendalian melalui eliminasi dan substitusi tidak diterapkan karena setiap tahap pekerjaan perkerasan kaku pada lokasi proyek yang dilakukan penelitian memerlukan tenaga manusia, peralatan, dan material yang sudah ditetapkan.

Pengendalian potensi bahaya dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan serta kondisi di lapangan. Pada pekerjaan perkerasan kaku, terdapat tiga jenis pengendalian yang dapat diterapkan sebagai berikut.

1. Rekayasa Teknis

Pengendalian teknis yang diterapkan pada pekerjaan Persiapan, Timbunan Pilihan, Lapis Pondasi Agregat Kelas A, *Lean Concrete*, dan *Rigid Pavement* mencakup potensi bahaya tertabrak kendaraan yang melintas di area proyek. Tindakan pengendalian yang diambil meliputi pemasangan rambu peringatan untuk zona aman dan zona berbahaya serta penetapan zona khusus di sekitar alat berat yang hanya dapat diakses oleh operator terlatih dan berwenang. Langkah ini bertujuan untuk memastikan pekerjaan berjalan lancar dan mencegah kecelakaan kerja bagi para pekerja.

2. Administratif

Penerapan pengendalian administratif dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan mudah karena melibatkan pemberian instruksi administratif kepada para pekerja yang terlibat dalam proyek. Salah satu contohnya adalah mengadakan *briefing* bagi pekerja sebagai langkah pencegahan untuk menghindari kesalahan dalam penggunaan alat berat dan peralatan lainnya, serta menjelaskan prosedur pengoperasian yang sesuai dengan standar keselamatan kerja. Namun, selama pelaksanaan, kesalahan tetap mungkin terjadi yang bisa mengakibatkan kecelakaan kerja, misalnya jika pekerja tidak sepenuhnya memahami instruksi yang diberikan. Pengendalian administratif ini juga mencakup pemasangan rambu peringatan dan mengatur ulang jam kerja agar tidak terjadinya hilang fokus akibat kelelahan.

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Penerapan Alat Pelindung Diri (APD) dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan mudah karena pengadaannya relatif sederhana, dan penggunaannya dapat langsung diterapkan saat pelaksanaan pekerjaan. Pekerja dapat menggunakan APD lengkap seperti helm *safety*, baju pelindung, sepatu *safety*, masker, sarung tangan, dan APD lainnya yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan.

5.8.3 Hasil Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Penetapan pengendalian bahaya dari hasil penelitian telah divalidasi oleh narasumber dan dilanjutkan dengan validasi melalui tinjauan pustaka atau penelitian sebelumnya. Hasil penelitian yang dibandingkan dengan literatur yang ada menunjukkan bahwa penerapan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 dalam berbagai penelitian di Indonesia lebih difokuskan pada sektor konstruksi, dengan perhatian lebih mendalam pada faktor-faktor manusia, material, mesin, dan lingkungan proyek konstruksi.

Hidayat (2022) mengatakan hasil penelitian yang diperoleh yaitu Form CSA yang divalidasi oleh tenaga ahli K3, juga ahli teknik, semua macam potensi bahaya perlu dilakukannya analisis pengendalian. Tindakan pengendalian bahaya sesuai hierarki pengendalian yaitu dengan pengendalian subtitusi, pengendalian teknik, pengendalian secara administrasi, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Dalam pekerjaan perkerasan kaku tindakan pengendalian bahaya yang paling banyak digunakan adalah pengendalian administratif dan APD pada setiap tahapan pekerjaan, namun beberapa pengendalian bahaya dilakukan secara teknis. Pengendalian eliminasi dan substitusi tidak dapat dilakukan pada penelitian ini. Pengendalian risiko terhadap pekerja terluka atau cedera bahkan meninggal dunia akibat terjatuh dari alat berat dapat dilakukannya *brefing talk* yang sesuai dengan standar SOP, pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) dengan *Behavior Based Control* (BBS) agar sesuai dengan standar SMK3 yang dapat meningkatkan produktivitas perusahaan yang sesuai dengan Simarmata dan Setiawannie (2021).

Setelah dilakukan validasi dengan penelitian terdahulu, terlihat bahwa pengendalian bahaya yang dirancang telah diterapkan dalam berbagai penelitian lain untuk mencegah kecelakaan di bidang konstruksi. Berdasarkan hasil tersebut, pengendalian bahaya yang disusun terbukti sesuai dan dapat diterapkan pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, serta pada proyek-proyek serupa lainnya.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan pada bab 5, berikut adalah kesimpulan dari hasil analisis dan pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA).

1. Berdasarkan identifikasi potensi bahaya pada pekerjaan perkerasan kaku yang mencakup 5 tahapan pekerjaan ditemukan 43 jenis potensi bahaya, dan direkapitulasi menjadi 27 potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak ditemukan pada tahap pekerjaan *Rigid Pavement*, sedangkan jumlah potensi bahaya yang paling sedikit ditemukan pada tahap pekerjaan persiapan.
2. Dalam penelitian ini, tindakan pengendalian bahaya yang direkomendasikan mengikuti hierarki pengendalian dan hanya mencakup tiga jenis pengendalian yaitu pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tindakan pengendalian dalam bentuk eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan.

6.2 Saran

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan, menurut penulis ada beberapa saran yang ingin disampaikan yaitu:

1. Penyedia Jasa Konstruksi

   Beberapa saran untuk meningkatkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK) pada proyek adalah sebagai berikut:

   a. Menyediakan pengadaan Unit Keselamatan Kerja (UKK) merupakan bagian penting untuk mengontrol dan bertanggung jawab pada pelaksanaan SMKK pada proyek tersebut. Induksi atau pelatihan K3 pada pekerja perlu

ditingkatkan upaya penambahan wawasan dan kesadaran tentang K3 di lokasi proyek, sehingga pekerja terbentuk kebiasaan untuk bekerja dengan aman.

b. Pemberian sanksi dan tindakan tegas sangat diperlukan terhadap siapapun yang terlibat dalam proyek pembangunan yang tidak menerapkan prinsip keselamatan kerja.

2. Penelitian selanjutnya

Untuk penelitian selanjutnya, bisa menggunakan subjek dan objek yang berbeda. Karena pasti terdapat kemungkinan pada penelitian ini memiliki kekurangan baik pada kurangnya ketelitian pada pengamatan. Dimana dengan subjek dan objek yang berbeda dapat memberikan persepsi pengamatan yang lebih luas. Serta, penelitian dapat diperkuat dengan verifikasi atau validasi kepada pihak pegawai *Health Safety and Enviroment* (HSE) agar semakin lebih efektif dan akurat dalam pengendalian potensi bahaya yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Acthree, D., Haryanto, B., & Arifin, T. S. P. (2023). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode *Hazard Analysis* (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Korpri Kota Samarinda). Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 7(1), 18-28.

B.Siswanto, A., & Afif Salim, M. (2019). Manajemen Proyek. Semarang: CV.Pilar Nusantara

Bundiani, N., & Rahayu, S. (2023). Analisis pencegahan kecelakaan kerja menggunakan metode *job safety analysis* pada dinding penahan tanah di proyek CWP-02 Gedung FPEB UPI. VOCATECH: *Vocational Education and Technology Journal*, 5(1), 1–10.

Cecep Dani Sucipto. (2014). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Firdaus, A., & Yuamita, F. (2022). Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Proses Grading TBS Kelapa Sawit Di PT. Sawindo Kencana Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA). Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, 1(3), 155-162.

Hidayat, A. (2022). Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* Pada Pekerjaan Pondasi Bored Pile Jalan Layang Tol Solo-Jogja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol Jogja-Solo Sesi 1).

ILO. (1962). Encylopedia of Occupational Health and Safety: Geneva.

Ihsan, T., Safitri, A., & Dharossa, D. P. (2020). Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat. Jurnal Serambi Engineering, 5(2).

Irawan, S., Panjaitan T.W.S., & Bendatu L. Y. (2015). Penyusunan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) Di PT . X. Jurnal Titra, 3(1), 15–18.

Jawat, I. W., & Suwitanujaya, I. N. (2018). Estimasi Biaya Pencegahan Dan Pengawasan K3 Pada Proyek Konstruksi. PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa, 7(1), 88–101.

Lestari, I. G. A. I., & Istri, G. A. A. (2013). Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur. Jurnal Transportasi, 7(1), 133-134.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021. Tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi.

Ramdani, S. P. (2023). Analisis risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan bore pile proyek konstruksi jalan dengan metode *construction safety analysis*.

Ramli, S. (2010). Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3 OHS Risk Management. Jakarta: Dian Agung.

Simarmata, C. F., & Setiawannie, Y. (2021). Analisa Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (SMK3) Proyek Kontruksi Jalan Tol Dengan Metode *Hazard Identification And Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) Di PT. Hutama Karya Persero. IESM Journal (*Industrial Engineering System and Management Journal*), 2(1), 87-97.

Sudalma. (2021). Komitmen Manajemen dalam Pencegahan Kecelakaan Kerja. Jurnal Widiya Praja, 1(2), 32–37.

Sugiyono (2012). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : Alphabet.

Syawal, S. N., Kusnadi, K., & Sutrisno, S. (2023). Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia *Thai Summit Plastech*. Jurnal Serambi Engineering, 8(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Proyek Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan



Gambar L-1.1 Pekerjaan Persiapan Badan Jalan



Gambar L-1.2 Pekerjaan Pemasangan dan Pengukuran Patok



Gambar L-1.3 Pekerjaan Timbunan Pilihan



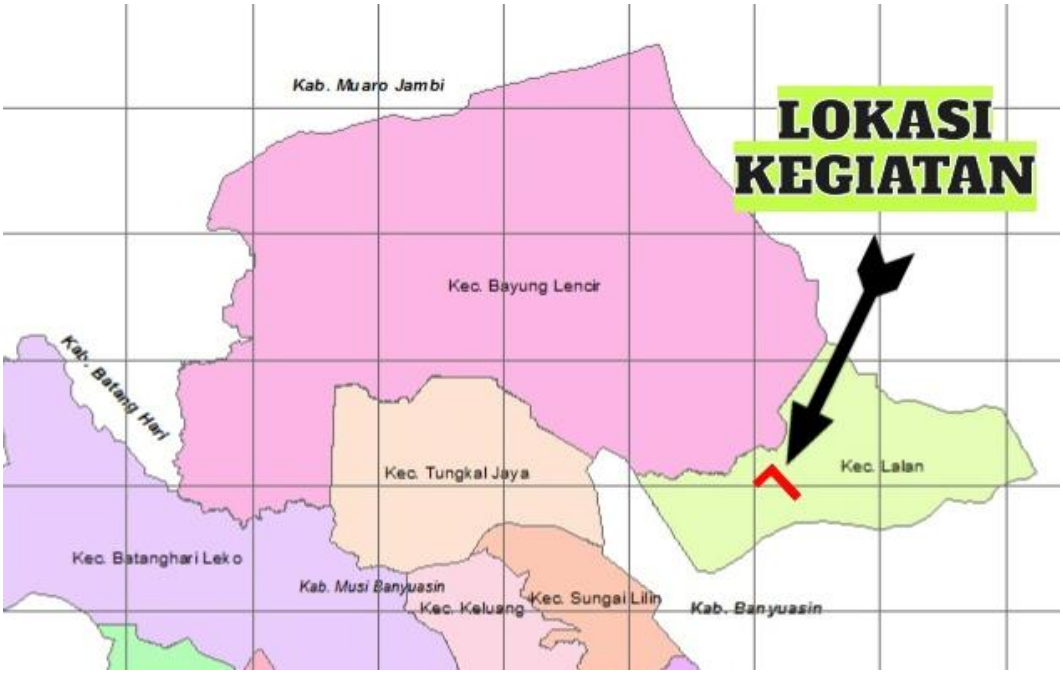
Gambar L-1.4 Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A



Gambar L-1.5 Pekerjaan *Lean Concrete*



Gambar L-1.6 Pekerjaan *Rigid Pavement*



Gambar L-1.7 Detail Peta Lokasi Proyek

Lampiran 2 Tabel Form *Constryction Safety Analisys* (CSA)

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: Perkerasan Kaku	Pengawas Pekerjaan	:
Tanggal Pekerjaan	:	Departemen	:

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☒Helm/Safety helmet	☒Rompi Keselamatan/Safety vest	☐Pelindung Wajah/Face shield
☒Sepatu/Safety shoes	☐Pelindung di ketinggian/Full body harness	☐Penutup Telinga/Ear mufs
☒Sarung Tangan/Safety gloves	☒Kacamata Pengaman/Safety glasses	☐Penyumbat Telinga/Ear plug
☒Masker	☐Baju Kerja Las/Appron	☐Lain-lain/other

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
1							
2							
3							
4							
5							

Lampiran 3 Tabel Form *Constryction Safety Analisys* (CSA) yang telah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
F.	**Pekejaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A**						
1	Penghamparan	- Kecelakaan pada saat *dump truck* menurunkan agregat - Tertabrak *dump truck* atau *grader* penghampar agregat - Kecelakaan akibat kendaraan yang melintas di area proyek - Terjatuh atau terpeleset akibat tanah longsor - Gangguan pernafasan akibat debu agregat halu (abu batu)			Tanah Longsor	- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja seperti masker, helm safety, sepatu safety, dll - Menambahkan penandaan rambu yang jelas terkait zona aman dan zona berbahaya - *Breifing*, secara rutin sebelum pekerjaan dimulai	
2	Pemadatan	- Terlindas atau terjepit alat berat pemadatan agregat (*Vibro Roller*)				- Menjaga jarak antara pekerja dan alat berat	

Penanggung Jawab

BADII ARSEP

Lampiran 4 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dirkanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uii.ac.id

Nomor : 261/Sek. Prodi PSTS/20/TA/IX/2024
Hal : **Permohonan Izin Penelitian untuk Tugas Akhir**

Kepada Yth:
Pimpinan PT. Cemerlang Abadi Nusa
Jl. Mayor Ruslan No. 1068 Rt.15 Rw. 05, 20 Ilir I,
Ilir Timur I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30126

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Sarjana, setiap mahasiswa wajib melaksanakan penelitian Tugas Akhir yang berkaitan dengan keteknikSipilan. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir tersebut diperlukan data-data pendukung baik dari instansi Pemerintah BUMN maupun perusahaan swasta/Proyek.

Berdasarkan hal tersebut, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin penelitian dan pengambilan data yang akan digunakan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Prodi Teknik Sipil Program Sarjana Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

Nama	:	**Muhammad Ariq**
NIM	:	**19511199**
CP Mahasiswa	:	**081326955456**
Judul Tugas Akhir	:	**Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* (CSA) Pada Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan**

Demikian permohonan dan pernyataan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullah Wabarakatuh.

Yogyakarta, 30 September 2024

Sek. Prodi Teknik Sipil – Program Sarjana,

Dinia Anggraheni, S.T., M. Eng

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D

Gambar L-4.1 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian

Lampiran 5 Peraturan Yang Berkaitan

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 10 TAHUN 2021
TENTANG
PEDOMAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 84AK Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, perlu menetapkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi;

Mengingat : 1. Pasal 17 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);
3. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6018);

Gambar L-5.1 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) Republik Indonesia No. 10 Tahun 2021

Lampiran 6 Setrifikat Ahli K3 Umum



F7013550

BADAN NASIONAL
SERTIFIKASI PROFESI
INDONESIA PROFESSIONAL CERTIFICATION AUTHORITY

SERTIFIKAT KOMPETENSI
CERTIFICATE OF COMPETENCE

Nomor Sertifikat / *Certificate Number*
74321 2263.02 7 00011487 2023

Dengan ini menyatakan bahwa,
This is to certify that,

BADII ARSEP

No. Reg. F 1994 11487 2023 0000039 MP 01

Telah Kompeten pada bidang:
Is competent in the area of:

Jasa Konstruksi
Construction Services

Dengan Kualifikasi / Kompetensi:
With Qualification / Competency:

Ahli Muda K3 Konstruksi
Safety Construction Junior Expert

Sertifikat ini berlaku untuk 5 (lima) tahun
This certificate is valid for 5 (five) years

Atas nama Badan Nasional Sertifikasi Profesi
On Behalf of Indonesia Professional Certification Authority

Lembaga Sertifikasi Profesi Gataki Konstruksi Mandiri
Gataki Konstruksi Mandiri Professional Certification Agency

Ade Setiawan
Ketua LSP
Chairman PCA

LEMBAGA PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI
CONSTRUCTION SERVICES DEVELOPMENT BOARD

Daftar Unit Kompetensi:
List of Unit(s) of Competency:

Klasifikasi	:	Manajemen Pelaksanaan
Classification	:	*Executive Management*
Subklasifikasi	:	Keselamatan Konstruksi
Subclassification	:	*Construction Safety*
Kualifikasi	:	Ahli
Qualification	:	*Expert*
Jenjang	:	7 (Tujuh)
Level	:	*7 (Seven)*
Okupasi	:	Ahli Muda K3 Konstruksi
Occupation	:	*Safety Construction Junior Expert*

Ditetapkan di Jakarta, 18 Juli 2023
Enacted in Jakarta, July 18, 2023



BADII ARSEP

Keterangan / *Remarks* :

1. Sertifikat ini sah berlaku setelah tercatat yang dibuktikan dengan nomor registrasi Sertifikat Kompetensi Kerja Konstruksi. / *This certificate is valid upon being registered as evidenced by registration number of Certificate of Competency of Contruction Works.*
2. QR Code dan Data yang tertera dalam sertifikat ini dapat diverifikasi melalui sistem informasi jasa konstruksi terintegrasi. / *QR Code and Data contained herein may be verified through an integrated information system of construction service.*