TUGAS AKHIR

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS* (CSA) PADA PEKERJAAN LANTAI KERJA (*LEAN CONCRETE*) (*ANALYSIS OF THE RISK OF ACCIDENT AT WORK USING CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS (CSA) METHOD ON LEAN CONCRETE WORK OF ROAD IMPROVEMENT)*

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

Kalza Aulia Kautsar
19511178

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

2025

TUGAS AKHIR

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS* (CSA) PADA PEKERJAAN LANTAI KERJA (*LEAN CONCRETE*)

(*ANALYSIS OF THE RISK OF ACCIDENT AT WORK USING CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS (CSA) METHOD ON LEAN CONCRETE WORK OF ROAD IMPROVEMENT)*

Disusun Oleh

Kalza Aulia Kautsar
19511178

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

Diuji pada tanggal 24 Oktober 2025

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Ir. Fitri Nugraheni, Ph.D., IPM.	**Ir. Vendie Abma, S.T., M.T., IPM.**	**Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D.**
NIK : 005110101	**NIK : 155111310**	**NIK : 155110108**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

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, 18 November 2025



Kalza Aulia Kautsar
(19511178)

DEDIKASI

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, serta bantuan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan apresiasi dan penghargaan kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua saya, yaitu alm. Bapak Indarto dan Ibu Widyaningsih yang saya banggakan karena atas doa, kasih sayang, dukungan moral dan material yang tidak pernah berhenti mengalir selama proses pendidikan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Saudara-saudari tersayang saya Hari, Nia, Iko, dan Ando yang turut memberikan doa, dukungan dan motivasi
4. Keponakan-keponakan saya Arka, Ayya, Ahsan, Shidqi dan Bian yang selalu menghibur dengan kelucuan-kelucuan kalian.
5. Terima kasih untuk sahabat-sahabat saya, Ariq, Ilham, Fahmi, Wahyu, Mahendra, dan Aji terima kasih karena selalu mendukung dan memberikan motivasi untuk selalu semangat dalam menjalani semua proses ini dan menghibur saya.
6. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi dan bantuan yang berarti.
7. Terakhir, terima kasih untuk diri saya sendiri, Kalza Aulia Kautsar atas ketekunan, dedikasi dan semangat yang tak pernah padam dalam menyelesaikan tugas akhir ini, meski dihadapkan dengan berbagai tantangan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanallahu wa Ta'ala karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* (CSA) Pada Pekerjaan Lantai Kerja (*Lean Concrete*)".

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi jenjang Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu 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. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang memberi arahan dan bimbingan
3. Bapak Ir. Vendie Abma, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Penguji I
4. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Penguji II
5. Bapak Badii Arsep selaku Ahli K3 yang telah memberi ilmu terkait K3 dan menverifikasi data.

Akhir kata tidak ada yang sempurna di dunia, termasuk laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat demi perbaikan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 18 November 2025
Penulis,

Kalza Aulia Kautsar
(19511178)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR i
TUGAS AKHIR ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
DEDIKASI iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
ABSTRAK xii
ABSTRACT xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Masalah 5
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 10
BAB III LANDASAN TEORI 14
3.1 Landasan Teori 14
3.2 Manajemen Proyek 14
3.2.1 Manajemen 14
3.2.2 Proyek 15
3.2.3 Manajemen Proyek 16
3.3 Kecelakaan Kerja 16

3.3.1 Definisi Kecelakaan Kerja 16
3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja 17
3.3.3 Penyebab Kecelakaan Kerja 18
3.3.4 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja 19
3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 20
3.4.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) 20
3.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 21
3.5 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi 22
3.6 Teori Domino 24
3.7 Pekerjaan Pekerasan Kaku 26
3.8 *Construction Safety Analysis* (CSA) 28
3.8.1 Definisi *Construction Safety Analysis* (CSA) 28
3.8.2 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA) 29
3.8.3 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA) 29
3.8.4 Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA) 30
3.9 Identifikasi Bahaya 31
3.10 Jenis Bahaya 32
3.11 Pengendalian Risiko 33
BAB IV METODE PENELITIAN 36
4.1 Metode Penelitian 36
4.2 Subjek dan Objek Penelitian 37
4.2.1 Subjek Penelitian 37
4.2.2 Objek Penelitian 37
4.3 Pengumpulan Data 38
4.4 Tahapan Analisis Penelitian 40
4.5 Formulir Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA) 41
4.6 Bagan Alir Penelitian 42
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 44
5.1 Pelaksanaan Penelitian 44
5.2 Data Umum Proyek 45
5.2.1 Profil Proyek 45
5.2.2 Lokasi Penelitian Proyek 46

5.3 Objek Pengamatan 46
5.4 Subjek Pengamatan 48
5.5 Analisis Data 48
5.6 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) 56
5.7 Verifikasi *Form* Data 60
5.7.1 Perbaikan Pada Identifikasi Potensi Bahaya 60
5.7.2 Perbaikan Pengendalian Bahaya 63
5.7.3 Formulir CSA setelah Diverifikasi Oleh Ahli K3 64
5.8 Pembahasan 71
5.8.1 Pembahasan Hasil Penelitian 71
5.8.2 Hasil Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian yang Dilakukan 72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 74
6.1 Kesimpulan 74
6.2 Saran 74
DAFTAR PUSTAKA 76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan 11

Tabel 3. 1 Contoh Lembar Kerja *Construction Safety Analysis* (CSA) 31

Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi 50

Tabel 5. 2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi 57

Tabel 5.3 Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi 61

Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Setelah Diverifikasi 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Teori Domino 26
Gambar 3. 2 Komponen Lapisan Perkerasan Kaku 27
Gambar 3. 3 Hierarki Kontrol K3 34
Gambar 4. 1 Peta Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 38
Gambar 4. 2. Bagan Alir Penelitian 42
Gambar 5. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Keadaan Pekerjaan Lantai Kerja (*Lean* Concrete) pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari 81
Lampiran 2 Gambar Peta Lokasi Penanganan 82
Lampiran 3 Tabel Formulir Construction Safety Analysis (CSA) 83
Lampiran 4 Tabel CSA Yang telah Diverifikasi 84
Lampiran 5 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian 85
Lampiran 6 Peraturan Yang Berkaitan 86
Lampiran 7 Sertifikat Ahli K3 Umum 87

ABSTRAK

Dengan perkembangan ekonomi dan infrastruktur yang semakin cepat di berbagai negara, sektor konstruksi menjadi salah satu bidang yang paling dinamis. Kegiatan konstruksi, seperti pembangunan perkerasan jalan pada tahap pekerjaan lantai kerja, melibatkan beragam aktivitas fisik yang memerlukan keterlibatan tenaga kerja, penggunaan alat berat, serta pemanfaatan berbagai jenis material. Lingkungan kerja di sektor ini memiliki potensi risiko tinggi, termasuk pengoperasian alat berat, kecelakaan saat pekerjaan, serta kemungkinan terpapar zat kimia berbahaya. Oleh karena itu, penerapan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi aspek krusial yang harus diutamakan dalam setiap proyek konstruksi.

Penelitian ini menerapkan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, khususnya pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*). CSA digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya secara sistematis pada setiap tahap pekerjaan, sehingga risiko dapat diketahui sejak awal dan diterapkan pengendalian bahaya yang efektif, meliputi pengendalian teknis, administratif, serta penggunaan APD. Pendekatan ini mendukung penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) guna mengurangi dan mencegah kecelakaan kerja di proyek konstruksi.

Pengumpulan data dilaksanakan dengan metode observasi di lapangan dan melakukan wawancara oleh ahli K3 dan *site engineer*, yang mana dari data kondisi lingkungan di area proyek menjadi pertimbangan untuk pembuatan form *Construction Safety Analysis* (CSA). Hasil identidikasi potensi bahaya pada tahap pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) berdasarkan 4 tahapan pekerjaan terdapat 26 jenis potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak terdapat pada tahap persiapan lahan, sedangkan jumlah potensi bahaya paling sedikit ditemukan pada tahap pekerjaan pemasangan bekisting/cetakan. Dalam penelitian ini, tindakan pengendalian bahaya yang direkomendasikan mengikuti hierarki pengendalian, hanya dimungkinkan 3 pengendalian yaitu pengendalian yaitu pengendalian secara teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Kata kunci: Kecelakaan Kerja, *Construction Safety Analysis* (CSA), Lantai Kerja

ABSTRACT

With rapid economic and infrastructure development in various countries, the construction sector has become one of the most dynamic fields. Construction activities, such as road pavement construction at the work floor stage, involve a variety of physical activities that require labor, the use of heavy equipment, and the utilization of various types of materials. The working environment in this sector has high potential risks, including the operation of heavy equipment, accidents during work, and possible exposure to hazardous chemicals. Therefore, the implementation of occupational safety and health (OSH) standards is a crucial aspect that must be prioritized in every construction project.

This study applied the Construction Safety Analysis (CSA) method to the Galih Sari Village Road Improvement Project in Musi Banyuasin Regency, South Sumatra, specifically to rigid pavement work. CSA is used to systematically identify potential hazards at each stage of work, so that risks can be identified early on and effective hazard controls can be implemented, including technical and administrative controls, as well as the use of PPE. This approach supports the implementation of the Construction Safety Management System (SMKK) to reduce and prevent work accidents in construction projects.

Data collection was carried out using field observation methods and interviews conducted by OSH experts and site engineers, where data on environmental conditions in the project area was considered for the creation of the Construction Safety Analysis (CSA) form. The results of the identification of potential hazards at the lean concrete stage based on the four stages of work revealed 26 types of potential hazards. The most potential hazards were found in the site preparation stage, while the fewest potential hazards were found in the formwork/mold installation stage. In this study, the recommended hazard control measures followed the control hierarchy, with only three controls possible, namely technical control, administrative control, and the use of Personal Protective Equipment (PPE).

***Keywords**: Work Accident, Construction Safety Analysis (CSA), Lean Concrete*

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan pesatnya pertumbuhan ekonomi dan infrastruktur di berbagai negara, industry konstruksi menjadi salah satu sektor yang paling aktif. Pekerjaan konstruksi, termasuk pembangunan perkerasan jalan, melibatkan berbagai aktifitas fisik yang memerlukan tenaga kerja, peralatan berat, dan bahan material. Kondisi kerja yang berpotensi berbahaya, seperti penggunaan peralatan berat, pekerjaan di ketinggian, dan paparan bahan kimia berbahaya, menjadikan keselamatan dan kesehatan (K3) sebagai prioritas utama dalam industri konstruksi. Namun, seiring dengan meningkatnya aktivitas konstruksi, risiko kecelakaan kerja juga semakin tinggi. Menurut Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021, kecelakaan dalam konstruksi sering terjadi akibat kelalaian pada tahap pekerjaan, terutama karena tidak mematuhi standar keselamatan, kesehatan, keamanan, dan keberlanjutan. Hal ini dapat menyebabkan kerugian materi, waktu, serta ancaman kematian, cacat permanen, atau kerusakan lingkungan. Kecelakaan kerja sering kali sulit diprediksi dan umumnya disebabkan oleh faktor ketidakberuntungan, peluang, atau kondisi tak terduga yang sulit untuk diantisipasi.

Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan melaporkan bahwa hingga September 2023, tercatat 289 ribu kasus kecelakaan kerja, yang hampir setara dengan jumlah kecelakaan kerja pada tahun 2022 yang mencapai 298.137 kasus. Sementara itu, jumlah kecelakaan kerja pada tahun sebelumnya tercatat 234.370 kasus. Sebagian besar kecelakaan kerja ini terjadi di sektor konstruksi, yang berkontribusi sekitar 32% dari total kasus setiap tahunnya. Meskipun banyak perusahaan konstruksi di Indonesia yang telah menerapkan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja, tidak semua perusahaan melakukan hal yang sama.

Melihat tingginya angka kecelakaan di sektor konstruksi, penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) menjadi sangat krusial untuk

mengurangi, mencegah, atau bahkan menghilangkan risiko kecelakaan serta menjamin keselamatan kerja. SMKK juga memudahkan perusahaan dalam mengelola tenaga kerja secara lebih efisien dan efektif. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan menenangkan bagi para pekerja dalam menjalankan tugas mereka (Srisantyorini & Safitriana, 2020). Berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, setiap tempat kerja, baik di dalam maupun luar ruangan, memiliki potensi bahaya bagi pekerjanya. Undang-undang ini menegaskan bahwa setiap pekerja berhak bekerja dalam kondisi yang aman, yang mendukung kesejahteraan serta meningkatkan produksi dan produktivitas nasional.

Pembangunan Jalan Provinsi di Kabupaten Musi Banyuasin dilakukan untuk mengatasi ketimpangan pendapatan per kapita di Sumatera Selatan dan meningkatkan konektivitas antarwilayah. Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, sebagai bagian dari jaringan jalan provinsi, berfungsi sebagai jalur arteri utama yang mendukung distribusi produk daerah dan transportasi jarak jauh. Proyek peningkatan jalan ini juga menjadi jalur alternatif guna mengurangi kepadatan lalu lintas serta memperlancar mobilitas dan aktivitas ekonomi daerah.

Objek yang diamati dalam penelitian ini adalah pekerjaan Lantai Kerja (*lean concrete*) dan menerapkan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) sebagai pendekatan awal dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja di proyek konstruksi. CSA merupakan metode yang dinilai efektif dalam mengenali, mengevaluasi, serta mengendalikan potensi risiko kecelakaan di lingkungan kerja. Sebelumnya, studi oleh Hidayat (2022) juga menggunakan metode CSA, namun diterapkan pada pekerjaan Bore Pile dalam Proyek Jalan Layang Tol Solo – Yogyakarta, dengan objek dan lokasi penelitian yang berbeda. Hasil penelitian tersebut, dalam pekerjaan galian pondasi *bored pile* terdapat 15 potensi bahaya, pada pekerjaan fabrikasi tulangan *bored pile* terdapat 22 potensi bahaya, pada pekerjaan penulangan *bored pile* ada 23 potensi bahaya, pada proses pengecoran *bored pile* terdapat 32 potensi bahaya, dan pada pekerjaan pembobokan pondasi *bored pile* ditemukan 14 potensi bahaya yang mungkin terjadi di area kerja. Secara keseluruhan, jumlah potensi bahaya yang teridentifikasi pada rangkaian pekerjaan pondasi bored pile mencapai

106 jenis bahaya. Seluruh potensi bahaya tersebut memerlukan tindakan pengendalian, baik melalui eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, maupun penggunaan alat pelindung diri (APD). Identifikasi berbagai potensi bahaya ini penting agar dapat dilakukan langkah pengendalian yang efektif untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja selama pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Sementara itu, Firdaus dan Yuamita (2022) melakukan analisis pelaksanaan keamanan dan keselamatan kerja (K3) di industry konstruksi dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Hasil penelitian mengidentifikasi tiga sumber utama bahaya di area *loading ramp*, yaitu tandan buah segar, bak truk, dan alat gancu. Lima insiden kecelakaan kerja diklasifikasikan memiliki risiko sedang hingga tinggi, termasuk kasus tertimpa tandan buah segar yang menyebabkan patah tulang, dengan skor risiko mencapai 9. Peran K3 dalam pengendalian risiko proyek secara menyeluruh telah disesuaikan dengan metode yang tercantum dalam rencana K3 pada dokumen proyek. Upaya pengendalian di lapangan dilakukan melalui penggunaan APD lengkap (seperti helm, rompi, sarung tangan, kacamata, sepatu *safety*, dan masker). Selain itu, kegiatan seperti *briefing*, *safety talk*, *safety induction*, *safety patrol*, rapat evaluasi, penyediaan rambu keselamatan yang jelas, serta penataan peralatan kerja secara rapi juga rutin dilaksanakan untuk memastikan keselamatan kerja.

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Fokus penelitian adalah pekerjaan perkerasan kaku tahap lantai kerja (*Lean Concrete*) dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) untuk menganalisis keselamatan kerja. Pemilihan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) ini dikarenakan metode ini menganalisis keselamatan khusus untuk proyek konstruksi, yang fokus pada tahapan pekerjaan dan potensi bahaya di setiap tahapan tersebut, serta mengidentifikasi bahaya yang mungkin timbul pada setiap langkah pekerjaan konstruksi yang menyebabkan risiko kecelakaan, menentukan tindakan pengendalian, dan memastikan pekerjaan dilakukan dengan aman.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Apa saja potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada kegiatan pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) di Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 yang berlokasi di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan?
2. Bagaimana langkah-langkah pengendalian risiko yang dapat diterapkan untuk meminimalkan potensi bahaya dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) dalam Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi berapa potensi bahaya yang berisiko menyebabkan kecelakaan kerja pada aktivitas pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) di Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 yang terletak di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan.
2. Mengetahui apa saja langkah-langkah pengendalian risiko guna menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja pada aktivitas pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) dengan menerapkan 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

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi serta menjadi bahan evaluasi dalam aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bagi para pekerja, sehingga pelaksanaan Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan dapat berlangsung secara optimal dan mendukung peningkatan kesejahteraan tenaga kerja. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menekan kemungkinan 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 beberapa 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 terutama pada tahap pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) 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 Konstraktor 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 wawancara bebas kepada konsultan pengawas dan ahli K3.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Bab ini menyajikan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan topik penelitian. Tujuan dari tinjauan ini adalah untuk membangun landasan teori dan konteks ilmiah yang mendukung pelaksanaan studi. Dengan merujuk pada berbagai literatur yang relevan, peneliti diharapkan dapat memperoleh wawasan yang lebih komprehensif serta memastikan bahwa penelitian ini selaras dengan perkembangan ilmu terkini di bidang terkait. Ringkasan dari penelitian-penelitian sebelumnya akan ditampilkan dalam Tabel 2.1, yang mencakup sejumlah studi yang menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA), *Construction Safety Analysis* (CSA), dan *Hazard Identification Risk Assessment Risk Control* (HIRARC).

2.2 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan beberapa penelitian sebelumnya sebagai berikut.

1. Arman dkk. (2021) melakukan penelitian berjudul "Analisis Risiko Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Haji Padang Pariaman dengan metode HIRARC". Penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis risiko dengan melakukan identifikasi bahaya, mengimplementasikan SMKK dan menganalisis risiko-risiko keselematan konstruksi pada Pembangunan Gedung Asrama Haji Padang Pariaman. Hasil penelitian menunjukkan Terdapat risiko kecelakaan kerja, bahwa kontraktor pelaksana tidak menyiapkan dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi yang jelas. Penerapan SMKK hanya berdasarkan kepada pertemuan di pagi hari dan pemeriksaan Alat Pelindung Diri (APD) bagi pekerja sebelum memulai aktivitas proyek, mengingat kondisi ini memerlukan rekomendasi dalam penyusunan dokumen RKK.
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. Cahyono dkk (2022) melakukan penelitian yang berjudul *"Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Manado Bitung Seksi 2 STA 14+067 – 39+700 "*. Penelitian ini bertujuan untuk Melakukan identifikasi dan evaluasi terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja serta menentukan Daftar Risiko (Risk Register), menentukan tingkat penerimaan Risiko (Risk Acceptability) dan Respon Risiko (Risk Response). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat Hasil respon strategi dalam merespons risiko dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu: menjalin koordinasi yang efektif dengan lembaga pembuat kebijakan, merancang rencana kerja yang dievaluasi dan dikendalikan secara berkala, serta mengikutsertakan tenaga ahli yang kompeten dan berpengalaman.
4. Hidayat (2022) melakukan penelitian yang 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) diterapkan pada pekerjaan pondasi Bored Pile untuk jalan layang tol Solo-Jogja dalam proyek pembangunan jalan tol Jogja-Solo sesi 1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan

bahwa Form CSA yang telah divalidasi oleh ahli K3 dan ahli teknik menghasilkan identifikasi sebanyak 106 potensi bahaya, yang semuanya memerlukan analisis pengendalian untuk mencegah kecelakaan.

5. Bundiani dkk. (2023) melakukan penelitian yang berjudul *"Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Dinding Penahan Tanah di Proyek CWP – 02 Gedung FPEB UPI"*. Penelitian ini bertujuan untuk Mengidentifikasi dan pengendalian terhadap potensi risiko, sekaligus mendorong peningkatan produktivitas dengan meminimalkan hilangnya jam kerja akibat insiden dan cedera di lingkungan kerja. Hasil studi ini Berdasarkan hasil penelitian, teridentifikasi sebanyak 25 jenis potensi bahaya. Dari keseluruhan potensi tersebut, pekerjaan pemasangan batu dinding penahan menunjukkan frekuensi tertinggi dengan 11 jenis potensi bahaya, sementara pekerjaan timbunan memiliki jumlah paling sedikit, yaitu 5 potensi bahaya.
6. Berty (2024) melakukan penelitian yang berjudul *"Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control (HIRARC) Pada Pekerjaan Perkerasan Lentur Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang Segmen II".* Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan perkerasan lentur dengan menggunakan metode *HIRARC*. Dari hasil identifikasi bahaya ditemukan 33 potensi bahaya pada enam jenis pekerjaan. Pekerjaan dengan potensi bahaya terbanyak adalah penghamparan aspal yang diakibat kan oleh tindakan tidak aman oleh manusia serta kondisi lingkungan kerja yang tidak aman.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Berdasarkan tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dijelaskan di atas, perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu						Penelitian Yang Dilakukan
	Arman dkk (2021)	**Simarmata dan Setiawannie (2021)**	**Cahyono dkk (2022)**	**Hidayat (2022)**	**Bundiani dkk (2023)**	**Berty (2024)**	**Kautsar (2025)**
Judul Penelitian	Analisis Risiko Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Haji Padang Pariaman dengan metode HIRARC	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	Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Manado Bitung Seksi 2 STA 14+067 – 39+700	Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* Pada Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Jalan Layang Tol-Jogja	Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* Pada Dinding Penahan Tanah di Proyek CWP – 02 Gedung FPEB UPI	Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) Pada Pekerjaan Perkerasan Lentur Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang Segmen II	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	Pembangunan Gedung Asrama Haji Padang Pariaman.	Proyek Konstruksi Jalan Tol PT. Hutama Karya Persero.	Proyek Pembangunan Jalan Tol Manado-Bitung Seksi 2.	Pekerjaan Pondasi Bored Pile Jalan Layang Tol-Jogja.	Proyek CWP-02 Gedung FPEB UPI.	Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang.	Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan.

Lanjutan Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu						Penelitian Yang Dilakukan
	Arman dkk (2021)	**Simarmata dan Setiawannie (2021)**	**Budi Cahyo dkk (2022)**	**Hidayat (2022)**	**Bundiani dkk (2023)**	**Berty (2024)**	**Kautsar (2025)**
Tujuan Penelitian	Menganalisis risiko dengan melakukan identifikasi bahaya, mengimplementasikan *SMKK* dan menganalisis resiko-resiko keselematan konstruksi pada Pembangunan Gedung Asrama Haji Padang Pariaman.	Menganalisis penerapan smk3, mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan mengendalikan risiko pada pekerjaan.	Melakukan identifikasi dan evaluasi terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja serta menentukan Daftar Resiko (*Risk Register*), menentukan tingkat penerimaan Risiko (*Risk Acceptability*) dan Respon Risiko (*Risk Response*).	Analisis pencegahan kecelakaan kerja. Agar mengetahui seberapa besar resiko kecelakaan pada pekerjaan konstruksi yang dilakukan.	Mengidentifikasi dan pengendalian terhadap potensi risiko, sekaligus mendorong peningkatan produktivitas dengan meminimalkan hilangnya jam kerja akibat insiden dan cedera di lingkungan kerja.	Mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan perkerasan lentur pada proyek konstruksi jalan serta Mengetahui tingkat risiko dari bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan perkerasan lentur pada proyek konstruksi jalan.	Mengidentifikasi sumber-sumber potensi kecelakaan di lingkungan kerja serta menerapkan langkah-langkah mtigasi risiko guna menekan kemungkinan terjadinya insiden kerja.

Lanjutan Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu						Penelitian Yang Dilakukan
	Arman dkk (2021)	**Simarmata dan Setiawannie (2021)**	**Budi Cahyo dkk (2022)**	**Hidayat (2022)**	**Bundiani dkk (2023)**	**Berty (2024)**	**Kautsar (2025)**
Metode	*Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC).	*Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC).	*Perform Quantitatif Risk Analysis.*	*Construction Safety Analysis* (CSA).	Penelitian menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) serta merujuk kepada norma keamanan ISO:45001.	Penelitian menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC).	*Construction Safety Analysis* (CSA).
Hasil Penelitian	Terdapat risiko kecelakaan kerja, bahwa kontraktor pelaksana tidak menyiapkan dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi yang jelas. Penerapan SMKK hanya berdasarkan kepada pertemuan di pagi hari dan pemeriksaan Alat Pelindung Diri (APD) bagi pekerja sebelum memulai aktivitas proyek, mengingat kondisi ini memerlukan rekomendasi dalam penyusunan dokumen RKK.	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.	Hasil respon strategi dalam merespons risiko dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu: menjalin koordinasi yang efektif dengan lembaga pembuat kebijakan, merancang rencana kerja yang dievaluasi dan dikendalikan secara berkala, serta mengikutsertakan tenaga ahli yang kompeten dan berpengalaman.	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.	Berdasarkan hasil penelitian, teridentifikasi sebanyak 25 jenis potensi bahaya. Dari keseluruhan potensi tersebut, pekerjaan pemasangan batu dinding penahan menunjukkan frekuensi tertinggi dengan 11 jenis potensi bahaya, sementara pekerjaan timbunan memiliki jumlah paling sedikit, yaitu 5 potensi bahaya.	Dari hasil identifikasi bahaya pada pekerjaan perkerasan lentur, ditemukan 33 potensi bahaya yang tersebar pada enam jenis pekerjaan. Pekerjaan dengan potensi bahaya terbanyak adalah penghamparan aspal. Penyebab utama bahaya berasal dari tindakan tidak aman oleh manusia serta kondisi lingkungan kerja yang tidak aman.	-

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 (2019) 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.

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

Dalam konteks manajemen proyek, kecelakaan kerja merujuk pada kejadian tak terduga yang mengakibatkan cedera, kerusakan, atau bahkan kematian pada pekerja saat menjalankan tugas di area proyek. Penyebab umum dari insiden semacam ini meliputi lingkungan kerja yang berbahaya, kelalaian manusia, serta lemahnya sistem keselamatan, seperti tidak tersedianya alat pelindung diri yang layak atau absennya prosedur kerja yang aman. Kecelakaan kerja memiliki dampak serius tidak hanya terhadap keselamatan tenaga kerja, tetapi juga terhadap efisiensi, anggaran, dan jadwal proyek. Oleh karena itu, upaya preventif seperti pengenalan bahaya, analisis risiko, penerapan regulasi keselamatan, serta pelatihan rutin dan pengawasan terus-menerus menjadi komponen krusial dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di setiap proyek konstruksi.

3.3.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang terjadi secara tiba-tiba dan tidak diharapkan, yang mengganggu jalannya kegiatan yang telah direncanakan serta dapat menimbulkan kerugian materi maupun korban jiwa, sebagaimana dijelaskan dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970. Jauhari (2018) dan Ilmansyah dkk. (2020) menyatakan bahwa penyebab utama kecelakaan kerja berasal dari faktor manusia yang lalai dalam menerapkan langkah pencegahan, serta dari 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. Tertumbuk atau terkena benda-benda, terkecuali benda jatuh
   d. Terjepit oleh benda proyek
   e. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan
   f. Pengaruh suhu tinggi
   g. Terkena arus listrik
   h. Kontak langsung 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, terkecuali motor listrik, termasuk mesin penyalur, mesin untuk pengerjaan logam, mesin pengolah kayu, mesin pertanian, mesin pertambangan, dan mesin lainnya yang tidak termasuk dalam klasifikasi tersebut.
   b. Alat angkut dan alat angkat: mesin angkat serta 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 lain: 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-bahan, zat, dan radiasi: yaitu bahan peledak, debu, gas, cairan dan zat kimia tidak termasuk bahan peledak, benda-benda yang melayang, radiasi, serta bahan dan zat lain yang belum termasuk dalam kategori tersebut.
e. Lingkungan kerja: di luar bangunan, di dalam bangunan dan di bawah tanah.

3. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan
   a. Patah tulang
   b. Pengaruh arus listrik
   c. Tegang otot/urat
   d. Memar dan luka dalam yang lain
   e. Amputasi
   f. Luka-luka lain
   g. Luka dipermukaan
   h. Gegar dan remuk
   i. Dislokasi/keseleo
   j. Pengaruh radiasi
   k. Keracunan bahan kimia
   l. Luka bakar
   m. Luka-luka yang banyak dan berlainan sebab
   n. Mati lemas
4. Klasifikasi menurut letak luka atau kelainan 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 dua 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. Tunjangan kecelakaan
   b. Jumlah produksi dan mutu yang berkurang
   c. Penggantian tenaga kerja yang mengalami kecelakaan
   d. Kerusakan alat/mesin, bahan dan bangunan
   e. Kompensasi kecelakaan
   f. Biaya pengobatan dan perawatan
2. Kerugian non ekonomi:
   a. Penderitaan korban dan keluarga
   b. Hilangnya waktu kerja
   c. Keterlambatan aktivitas akibat tenaga kerja lain berkumpul/berkerumun, sehingga aktivitas terhenti sementara.

d. Hilangnya waktu selama sakit, baik korban maupun pihak keluarga

3. Kerugian langsung:
   a. Pengobatan dan perawatan
   b. Kompensasi
   c. Kerusakan bangunan
   d. Kerusakan perkakas dan peralatan proyek
4. Kerugian tidak langsung:
   a. Upah lembur
   b. Biaya karyawan pengganti
   c. Biaya untuk mendapatkan karyawan pengganti
   d. Hilangnya waktu kerja
   e. Waktu kerja dari pengawas tambahan
   f. Tertunda produksi

3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

3.4.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3)

Menurut Sri (2016) dalam Acthree dkk. (2023), penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi aspek krusial yang wajib dijalankan oleh setiap sektor usaha, khususnya dalam industri konstruksi. Penerapan K3 bertujuan untuk memberikan perlindungan terhadap seluruh tenaga kerja dari risiko kecelakaan maupun penyakit yang dapat timbul selama proses kerja berlangsung. Secara lebih luas, K3 dipahami sebagai upaya terpadu untuk menjaga kondisi fisik dan mental pekerja, serta melindungi hasil kerja dan budaya yang telah dibangun, demi tercapainya kehidupan masyarakat yang aman, sehat, dan sejahtera.

Menurut Soemaryanto (2008) dalam Putri dan Sigit (2019), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan serangkaian langkah yang ditujukan untuk melindungi para pekerja saat menjalankan aktivitasnya di lingkungan kerja, sekaligus menjamin keamanan bagi siapa pun yang berada di area kerja. Selain itu, K3 juga berperan penting dalam memastikan bahwa peralatan produksi digunakan secara aman dan optimal.

3.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Berdasarkan ketentuan dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang meliputi aspek mesin, peralatan, lokasi kerja, serta lingkungan kerja, bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat kerja. Selain itu, K3 juga berfungsi dalam melindungi sumber daya produksi guna menunjang peningkatan efisiensi serta produktivitas kerja secara keseluruhan.

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

1. 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.
2. 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.
3. Menjamin keselamatan orang lain yang berada di tempat kerja dengan menciptakan lingkungan yang aman, nyaman, dan harmonis.

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

1. Untuk memberikan jaminan terhadap pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pekerja.
2. Untuk meningkatkan semangat, kerjasama, dan partisipasi dalam lingkungan kerja.
3. Untuk mencegah gangguan Kesehatan yang disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja.
4. Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.
5. Untuk memastikan bahwa setiap pekerja mempunyai jaminan keselamatan dan kesehatan kerja yang lengkap, mencakup aspek fisik, psikologis dan social.
6. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya dan seefektif mungkin.

3.5 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 10 Tahun 2021, merupakan bagian integral dari sistem manajemen yang dirancang untuk menjamin tercapainya keselamatan selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Dalam konteks SMKK, keselamatan konstruksi mencakup seluruh aktivitas teknis yang mendukung proses pembangunan agar sesuai dengan standar keamanan, keselamatan, kesehatan, serta prinsip keberlanjutan. Cakupan tersebut meliputi keselamatan teknis konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bagi tenaga kerja, perlindungan terhadap masyarakat, serta pelestarian lingkungan sekitar.

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

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

Peran dan Tanggung Jawab 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. Memastikan bahwa target proyek tercapai dari segi kualitas, anggaran jadwal, keselamatan konstruksi, dan lingkungan kerja
   b. Menyelesaikan masalah yang terjadi termasuk merencanakan tindakan pencegahan terhadap masalah yang mungkin terjadi
   c. Mengkoordinasikan kegiatan yang diperlukan untuk pelaksaan pekerjaan
   d. Merangkap sebagai pimpinan UKK untuk pekerjaan dengan risiko keselamatan konstruksi kecil
   e. Menyampaikan laporan tentang kemajuan pekerjaan.
2. Unit Keselamatan Kesehatan

a. Melakukan evaluasi dan audit internal kesesuaian pelaksanaan prosedur keselamatan serta merekomendasikan tindakan perbaikan.
b. Merancang dan menetapkan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja, termasuk langkah tanggap darurat
c. Mengembangkan dan memantau pelaksanaan prosedur keselamatan, serta berkoordinasi dengan pimpinan unit KK dan kepala proyek

3. Unit Penjamin Mutu
   a. Menetapkan Rencana Pemeriksaan dan Pengujian
   b. Mengembangkan dan mengawasi pelaksanaan prosedur pengendalian mutu
   c. Merekomendasikan tindakan perbaikan yang diperlukan
   d. Menyusun rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK)
   e. Membuat laporan hasil pemeriksaan yang dikaitkan dengan pengendalian waktu.
   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. Berkoordinasi dengan Direksi Lapangan/Konsultan Proyek terkait dengan rencana pemeriksaan dan pengujian serta prosedur pengendalian mutu
4. Unit pengelolaan lingkungan dan lalu lintas bertanggung jawab atas pengelolaan lingkungan kerja dan area sekitar proyek, termasuk manajemen lalu lintas.
5. Unit pengendali mutu bertanggung jawab untuk memastikan mutu (*Quality Assurance*) dan mengendalikan mutu (*Quality Control*) pekerjaan, serta pengendalian kualitas lainnya.

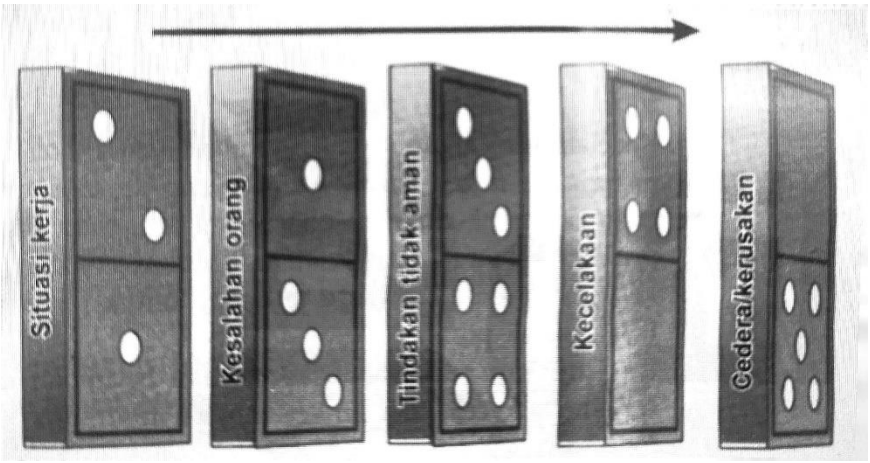
3.6 Teori Domino

Menurut Santoso (2004) bahwa "teori domino pertama diusulkan oleh H.W. Heinrich pada tahun 1929 ditulis bahwa metode yang paling bernilai dalam pencegahan kecelakaan adalah analog dengan metode yang dibutuhkan untuk pengendalian mutu, biaya, dan kualitas produksi". Teori Domino terdiri dari lima urutan kecelakaan kerja (*five-factor accident sequence*). Masing-masing faktor

akan memicu terjadinya faktor selanjutnya sebagaimana permainan domino. Lima faktor tersebut yaitu:

1. Keturunan dan Lingkungan Sosial (*Ancestry and Social Environment*)
   Faktor-faktor ini mencakup kondisi bawaan atau kebiasaan yang terbentuk dari lingkungan, seperti sikap ceroboh, kurang disiplin, atau kurang Pendidikan keselamatan.
2. Kesalahan Manusia (*Fault of Person*)
   Kesalahan yang dilakukan individu akibat dari faktor pertama, seperti kurangnya perhatian, tindakan tidak aman, atau kegagalan mengikuti prosedur.
3. Tindakan atau Kondisi Tidak Aman (*Unsafe Act or Mechanical/Physical Hazard*)
   Ini merupakan kondisi atau tindakan spesifik yang tidak aman, seperti menggunakan alat tanpa pengaman, posisi kerja yang tidak ergonomis, atau kondisi mesin yang rusak.
4. Kecelakaan (*Accident*)
   Peristiwa yang tidak diinginkan akibat dari faktor sebelumnya, misalnya terpleset, terjepit, tertimpa benda, dll.
5. Cedera (*Injury*)
   Cedera atau kerusakan yang dialami akibat kecelakaan, bisa berupa luka ringan hingga kematian.

Dari kelima faktor kecelakaan tersusun seperti kartu domino yang disusun berdiri. Oleh karena itu, jika salah kartu terjatuh akibatnya maka kartu yang lain akan tertimpa. Setiap terjadinya kecelakaan ada hubungan dengan mata rantai sebab dan akibat yang bisa dilihat pada gambar berikut.

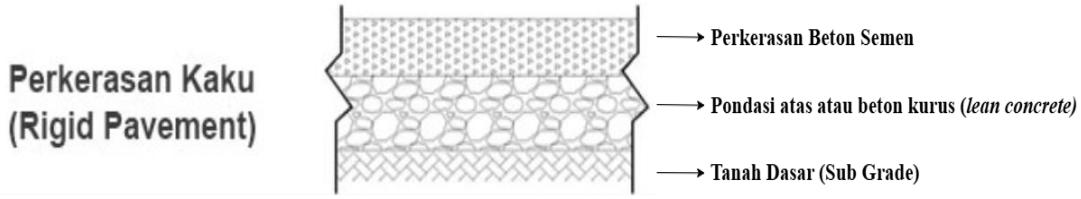


Gambar 3. 1 Teori Domino
(sumber: Heinrich 1929)

3.7 Pekerjaan Pekerasan Kaku

Menurut Lulie (2004), perkerasan kaku pada jalan raya dibangun menggunakan beton semen Portland. Struktur perkerasan ini bisa dilengkapi dengan lapisan fondasi atas (*base course*) yang terletak antara tanah dasar (*subgrade*) dan lapisan permukaan beton. Jenis perkerasan ini memiliki kekuatan lentur yang memungkinkan untuk menahan beban seperti balok yang didukung secara tidak merata oleh material di bawahnya. Pada pekerjaan lapisan fondasi atas (*base course*) yang biasa disebut dengan lantai kerja (*lean concrete*) yang terletak di bawah lapisan perkerasan kaku pada konstruksi jalan. Tujuannya adalah untuk memberikan permukaan yang rata dan stabil untuk pekerjaan selanjutnya, serta mencegah resapan air semen ke lapisan bawah. *Lean concrete* bukanlah lapisan structural yang menahan beban utama. Fungsinya lebih pada sebagai lapisan dasar dan lantai kerja. Jika dirancang dan dibangun dengan tepat, perkerasan kaku dapat memiliki masa pakai yang panjang dan biasanya memerlukan biaya perawatan yang lebih rendah dibandingkan dengan perkerasan lentur. Perkerasan kaku sendiri adalah salah satu jenis perkerasan yang menggunakan bahan ikat portland, plat beton, dengan atau tanpa pondasi bawah. Keunggulan penggunaan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) sebagai konstruksi jalan raya adalah dari segi umur konstruksi yang lebih lama dibandingkan dengan konstruksi perkerasan lentur sehingga pelebaran jalan tercipta suasana yang aman, lancar, tepat dan efisien serta

ekonomis pada perbaikan tanah. Variasi kekuatan tanah dasar atau pondasi hanya memberikan pengaruh yang kecil terhadap daya dukung struktural dari perkerasan. Struktur lapisan-lapisan pada perkerasan kaku dapat diamati pada Gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3. 2 Komponen Lapisan Perkerasan Kaku
(Sumber: Arifin 2022)

Metode pelaksanaan pekerjaan lantai kerja (*lean concrete*), terdiri dari beberapa tahapan penting untuk menjamin pondasi yang kuat dan stabil sebelum pekerjaan konstruksi berikutnya, khususnya dalam pembangunan perkerasan jalan beton (*rigid pavement*). Secara umum, proses pelaksanaan *lean concrete* mencakup tahap persiapan lahan, pemasangan bekisting, pengecoran beton, pemadatan, hingga tahap perawatan. Berikut tahapan pelaksanaan pekerjaan *lean concrete*:

1. Persiapan Lahan

   Pada tahap ini pembersihan lahan area kerja untuk memastikan tidak ada segala jenis material lepas, seperti tanah gembur, puing – puing atau sampah. Perataan dan pemadatan tanah dasar juga perlu agar sesuai dengan elevasi dan mencapai kepadatan yang disyaratkan. Tanah dasar disiram air untuk menjaga kelembapannya, terutama sebelum pengecoran *lean concrete*. Hal ini penting untuk mencegah air semen terserap ke dalam tanah dasar. Pada tahap ini diakhiri dengan pemasangan lapisan plastik cor (polyethylene) dipasang di atas tanah dasar yang sudah dipadatkan. Lapisan plastik cor ini berfungsi sebagai pemisah antara *lean concrete* dan tanah dasar, untuk mencegah kehilangan air semen dan menjaga kelembapan tanah dasar.
2. Pemasangan bekisting/cetakan

   Bekisting dipasang di sekeliling area pengecoran untuk membentuk profil *lean concrete* sesuai dengan desain. Bekisting biasanya terbuat dari kayu atau baja. Pemeriksaan pada pemasangan bekisting sesuai yang disyaratkan seperti

pemeriksaan ketinggian, kekakuan, dan kelurusan diperiksa secara seksama sebelum pengecoran dilakukan.

3. Pengecoran lantai kerja (*lean concrete*)

   Sebelum pengecoran dimulai harus dilakukan dengan pengujian *slump* untuk memastikan konsistensi beton sesuai dengan spesifikasi. Pengecoran *lean concrete* bermaterial beton kelas E dengan *slump* tertentu dituangkan dalam bekisting menggunakan *truck mixer* lalu diratakan dan dirapihkan dengan cangkul serta papan perata secara optimal hingga mendapatkan permukaan yang rata dan halus. Pengecoran dilakukan dengan ketebalan yang sesuai dengan desain, biasanya sekitar 5-10 cm.

4. Perawatan (*curing*)

   Pada tahap ini permukaan *lean concrete* disiram air secara berkala untuk menjaga kelembapannya selama proses pengerasan. Permukaan *lean concrete* dapat ditutup dengan karung basah atau bahan lain yang dapat menjaga kelembapan. Perawatan *lean concrete* ini dilakukan selama 7 hari setelah pengecoran.

5. Pengujian

   Setelah umur tertentu (biasanya 7 atau 28 hari), dilakukan uji kuat tekan untuk memastikan mutu *lean concrete* sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Pemeriksaan visual dilakukan untuk memastikan tidak ada retak, kerusakan, atau cacat lainnya pada permukaan *lean concrete*.

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 Analysisi* (JSA). Berdasarkan OSHA 3071:2002, *Job Safety Analysis* (JSA) berfokus pada analisis suatu tugas pekerjaan untuk mengidentifikasi potensi bahaya sebelum insiden atau kecelakaan kerja terjadi (Bundiani & Rahayu, 2023). Sementara itu, *Construction Safety Analysis* (CSA) adalah proses evaluasi risiko keselamatan yang dilakukan pada proyek konstruksi untuk menemukan potensi bahaya, menilai risikonya, dan

merancang langkah pengendalian guna mencegah atau mengurangi kemungkinan kecelakaan atau cedera di lokasi kerja.

Menurut Ramli (2010), yang dijelaskan dalam penelitian Ramdani (2023), ada beberapa jenis pekerjaan yang memerlukan penerapan metode *Construction Safety Analysis* (CSA), di antaranya:

1. Pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi yang dapat berakhir fatal.
2. Pekerjaan yang sering mengalami kecelakaan atau memiliki potensi kecelakaan yang tinggi.
3. Pekerjaan yang bersifat kompleks, di mana kesalahan sekecil apapun bisa menyebabkan kecelakaan atau cedera.

Pemilihan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) ini dikarenakan metode ini menganalisis keselamatan khusus untuk proyek konstruksi, yang fokus pada tahapan pekerjaan dan potensi bahaya di setiap tahapan tersebut, serta mengidentifikasi bahaya yang mungkin timbul pada setiap langkah pekerjaan konstruksi yang menyebabkan risiko kecelakaan, menentukan tindakan pengendalian, dan memastikan pekerjaan dilakukan dengan aman.

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 suatu pekerjaan, mengevaluasi risiko yang ada, serta merancang langkah-langkah pencegahan yang dibutuhkan untuk mengendalikan atau mengurangi risiko, guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif. Sementara itu, Abidin dan Mahbubah (2021) menambahkan bahwa tujuan penerapan 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. Meningkatkan kesadaran karyawan tentang keselamatan dan kesehatan kerja
2. Meningkatkan intensitas dan kualitas komunikasi antara pekerja dan pengawas

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

3.8.4 Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Marfiana (2019) tahapan dalam proses pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA) terdiri dari 4 langkah yaitu:

1. Memilih pekerjaan yang akan dianalisis.

   Langkah awal ini mencakup beberapa kegiatan, antara lain pemilihan lokasi, observasi pendahuluan, serta wawancara yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko yang berkaitan dengan pekerjaan yang akan dianalisis.
2. Membagi pekerjaan menjadi beberapa tahapan kegiatan.

   Setelah pekerjaan yang akan dianalisis ditentukan, tahap berikutnya adalah memecah pekerjaan tersebut ke dalam beberapa bagian. Setiap bagian kerja diartikan sebagai tahapan dalam proses yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas secara keseluruhan.
3. Identifikasi potensi bahaya

   Setelah langkah-langkah dasar telah dirinci, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap bagian pekerjaan. Identifikasi ini dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas kerja, pemahaman terhadap faktor penyebab kecelakaan dan cedera, serta berdasarkan pengalaman sebelumnya, sehingga dapat disusun daftar kemungkinan kesalahan yang dapat terjadi pada tiap tahapan tersebut.
4. Menentukan langkah-langkah pencegahan

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

Pembuatan lembar kerja *Construction Safety Analysis* (CSA) disusun berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dijabarkan sebelumnya. Contoh format lembar kerja *Construction Safety Analysis* CSA yang mengacu pada ketentuan 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

Menurut Ramli (2010) dalam Jawat dan Suwitanujaya (2018), identifikasi bahaya merupakan suatu proses yang dilakukan secara sistematis untuk mengenali potensi bahaya yang mungkin terdapat di lingkungan kerja. Dengan memahami sifat serta karakteristik dari bahaya tersebut, kewaspadaan dapat ditingkatkan dan tindakan pencegahan dapat diambil guna meminimalkan risiko kecelakaan. Meski demikian, tidak semua jenis bahaya dapat terdeteksi dengan mudah.

Identifikasi bahaya pada penelitian ini dilihat dari 4 kategori, yaitu:

1. Pekerja, merupakan bahaya yang berkaitan langsung dengan keselamatan dan kesehatan tenaga kerja. Contohnya posisi kerja yang tidak sesuai, beban angkat yang terlalu berat
2. Peralatan, merupakan bahaya yang berhubungan dengan kemungkinan kerusakan atau kegagalan fungsi. Contohnya penggunaan peralatan tidak sesuai prosedur
3. Material, merupakan material yang digunakan dalam proyek dapat menimbulkan risiko bila tidak dikelola dengan baik. Contohnya penghamparan material yang tidak sesuai prosedur

4. Lingkungan, bahaya ini mencakup dampak negatif kegiatan proyek terhadap lingkungan sekitar. Contohnya kebisingan berlebih yang mengganggu masyarakat sekitar

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 terminologi keselamatan dan kesehatan kerja (K3), bahaya dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu:

1. Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*)

   Jenis bahaya ini memiliki potensi menimbulkan kecelakaan yang dapat berujung pada cedera berat hingga kematian, serta menyebabkan kerusakan properti perusahaan dengan dampak yang langsung dan cukup besar. Contoh dari bahaya keselamatan antara lain:

   a. 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.
   b. Bahaya mekanik merupakan jenis bahaya yang ditimbulkan oleh peralatan atau benda yang bergerak secara mekanis, baik melalui pengoperasian manual maupun menggunakan mesin. Risiko utama berasal dari bagian-bagian peralatan yang bergerak, seperti gerakan memotong, menekan, menembak, menjepit, dan sebagainya. Gerakan-gerakan ini berpotensi menyebabkan berbagai jenis cedera, seperti luka sayat, goresan, terjepit, terpotong, kulit terkelupas, dan cedera sejenis lainnya.

c. Bahaya kebakaran, yang diakibatkan oleh zat kimia yang mudah terbakar (*flammable*).

2. Bahaya Kesehatan Kerja (*Health Hazard*)

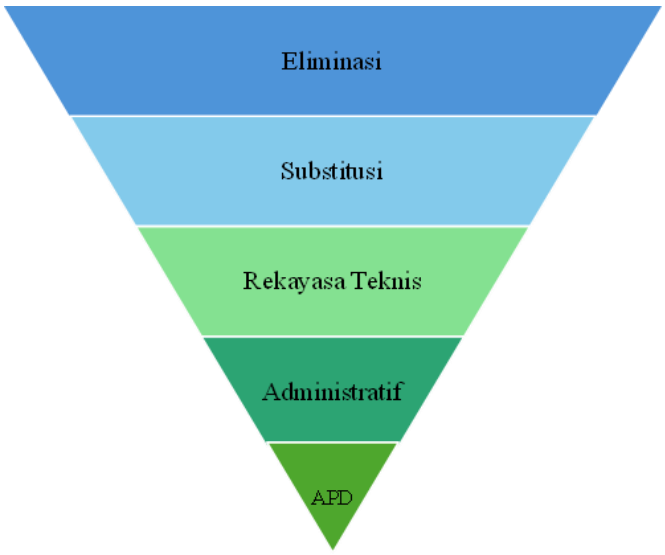
   Jenis bahaya ini memengaruhi kondisi kesehatan pekerja, berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan serta penyakit akibat kerja, dengan dampak yang biasanya muncul dalam jangka panjang. Contoh dari bahaya kesehatan antara lain:

   a. Bahaya fisik termasuk faktor-faktor seperti kebisingan, getaran, radiasi ion dan non-ion, suhu ekstrem, serta pencahyaan 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 terbentuk selama proses produksi. Bahan-bahan ini dapat terlepas ke lingkungan akibat kesalahan dalam proses kerja, kerusakan peralatan, atau kebocoran pada instalasi yang digunakan dalam produksi. Potensi bahaya yang dapat ditimbulkan oleh bahan kimia meliputi keracunan akibat zat berbahaya, iritasi, risiko kebakaran, serta polusi dan pencemaran lingkungan.

3.11 Pengendalian Risiko

Menurut Irawan dkk. (2015), pengendalian risiko (Risk Control) merupakan metode yang digunakan untuk meminimalkan tingkat risiko bahaya dalam suatu kondisi, dengan tujuan untuk mengurangi bahkan menghilangkan risiko tersebut.

Pengendalian risiko dilakukan dengan cara mengurangi tingkat risiko sesuai dengan urutan prioritas dalam piramida hierarki pengendalian risiko (*hierarchy of controls*), yang dijelaskan dalam standar keamanan OHSAS 18001:2007. Urutan 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 langkah pertama dalam menghilangkan sumber bahaya, seperti peralatan atau metode kerja, dengan tujuan untuk mencegah kemungkinan kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia. Namun, kelemahan dari metode ini adalah bahwa seringkali sulit untuk diterapkan karena peralatan dan metode kerja tersebut masih merupakan bagian integral dari proses kerja.

2. *Substitution*

   Substitusi atau penggantian merupakan tahap kedua dalam pengendalian risiko, yang melibatkan penggantian bahan, proses, metode, atau peralatan kerja yang berpotensi berbahaya atau dapat menimbulkan kecelakaan dengan alternatif yang lebih aman. Salah satu contohnya adalah mengganti sistem manual dengan sistem 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*

   Pengendalian administratif atau *administrative controls* berfokus pada pengaturan pekerjaan melalui aspek manusia, seperti penyusunan standar operasional prosedur (SOP), penjadwalan kerja, serta pemasangan rambu peringatan. Tujuannya adalah agar tenaga kerja dapat menjalankan tugasnya dengan aman.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

   Alat Pelindung Diri (APD) adalah langkah terakhir dalam rangkaian pengendalian risiko. APD digunakan untuk melindungi pekerja dari potensi bahaya di tempat kerja yang dapat mengancam keselamatan mereka, baik secara langsung maupun tidak langsung. Beberapa contoh APD meliputi sarung tangan, kacamata pelindung, helm keselamatan, sepatu keselamatan, dan lainnya.

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) bahwa metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan. Pengertian lainnya dari metode penelitian adalah serangkaian prosedur atau langkah-langkah sistematis yang bersifat ilmiah dan digunakan untuk memperoleh data yang relevan, sesuai dengan tujuan serta manfaat dari penelitian yang dilakukan. Sedangkan definisi tentang metode penelitian yang dikemukakan oleh Arikunto (2010) "metode penelitian yaitu cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya, seperti wawancara, observasi, tes, maupun dokumentasi. Metode ini menjadi fondasi utama dalam perencanaan hingga pelaksanaan penelitian, sehingga memungkinkan peneliti memperoleh temuan yang terpercaya dan dapat diandalkan. Dari beberapa pengertian yang dikemukakan oleh para ahli maka metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah dalam mendapatkan suatu data yang *valid* dengan tujuan memahami, memecahkan, serta mengantisipasi suatu masalah dalam suatu penelitian dari perumusan masalah sampai dengan menarik sebuah kesimpulan pada penelitian itu sendiri.

Penelitian ini menerapkan metode analisis kualitatif dengan melakukan wawancara terbuka kepada ahli K3 terkait serta observasi melalui survei pada objek penelitian. Tujuan analisis adalah untuk mengevaluasi kesesuaian penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan di Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan khususnya pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) dengan peraturan yang berlaku. Selain itu, penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi penerapan *Construction Safety Analysis* (CSA) yang lebih efektif guna meningkatkan penerapan K3 di

proyek serupa pada masa mendatang serta meminimalkan bahkan mengeliminasi potensi bahaya kecelakaan kerja.

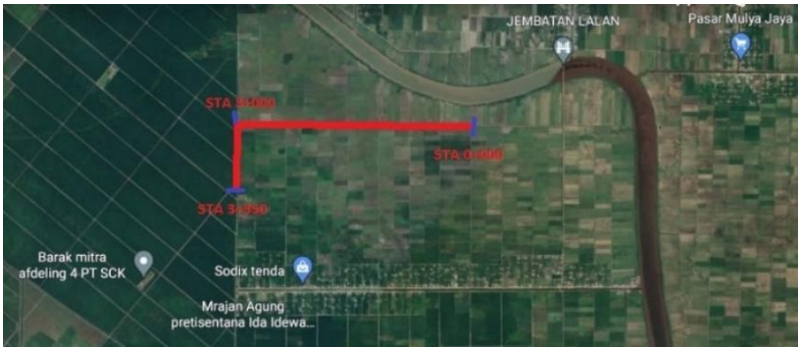
4.2 Subjek dan Objek Penelitian

4.2.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian menurut Arikunto (2010) "subjek penelitian adalah batasan penelitian dimana peneliti bisa menentukannya dengan benda, hal atau orang untuk melekatnya variabel penelitian". Dari penjelasan tersebut, subjek pada penelitian ini yaitu identifikasi bahaya dan tindakan pengendalian menggunakan metode CSA. Sedangkan pengertian objek penelitian menurut Sugiyono (2019) yaitu "Suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya". Dalam penelitian ini, subjek penelitian ini mencakup wawancara secara bebas dengan Bapak Badii Arsep selaku ahli K3 serta konsultan yang terlibat langsung dalam Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 di Desa Galih Sari. Wawancara tersebut bertujuan untuk menggali informasi terkait identifikasi serta upaya pengendalian risiko kecelakaan kerja yang berpotensi terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*).

4.2.2 Objek Penelitian

Menurut Sugiyono (2019), objek penelitian merujuk pada karakteristik atau atribut dari individu, benda, atau aktifitas yang memiliki variasi tertentu, yang kemudian dipilih oleh peneliti untuk diselidiki dan dianalisis guna memperoleh kesimpulan. Dalam penelitian ini, objek yang diteliti adalah pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) pada Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Lokasi proyek dapat dilihat pada Gambar 4.1, sedangkan peta lokasi wilayah lebih lengkap dapat ditemukan pada Lampiran Gambar L.



Gambar 4. 1 Peta Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11

(sumber: Dokumen Proyek)

4.3 Pengumpulan Data

Untuk melakukan analisis, diperlukan data yang relevan dengan kondisi actual di lapangan. Data tersebut diperoleh daari organisasi yang terlibat dalam proyek serta melalui observasi langsung di lokasi pekerjaan. Berikut ini adalah metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian.

1. Data Primer

   Menurut Sugiyono (2019) data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan. Data primer dapat berupa informasi yang diperoleh dari sumber informan yang bersangkutan dengan objek penelitian. 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 lantai kerja (*Lean Concrete*) dan hasilnya didokumentasikan dalam bentuk foto sebagai bukti yang mendukung penelitian.

b. Wawancara

Menurut Widoyoko (2014) wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dari individu yang menjadi sumber informasi, baik terkait gejala sosial yang terlihat maupun yang tersembunyi. Teknik ini sangat efektif untuk menggali tanggapan, pandangan, keyakinan, perasaan, motivasi, serta harapan seseorang terhadap masa depannya. Sehingga peneliti dapat mengumpulkan data yang sesuai dengan penelitian.

2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2019) 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. Dokumentasi proyek
c. Standar OHSAS 18001:2007 mengenai Persyaratan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)
d. Standar OHSAS 18002:2008 mengenai penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).
e. Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja.
f. PER 01/MEN/1980 tentang prosedur Pelaporan kecelakaan dan pemeriksaan kecelakaan.
g. Undang-Undang No.13 Tahun 2013 tentang ketenagakerjaan.
h. Peraturan Menteri No. 8 Tahun 2020 mengenai keselamatan dan kesejahteraan kerja pada pesawat dan pesawat angkut.
i. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2015 tentang keselamatan dan kesejahteraan kerja dalam penggunaan listrik di tempat kerja.
j. Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 mengenai panduan sistem manjemen keselamatan kontruksi.

k. Perundang-undangan dan peraturan lainnya terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

4.4 Tahapan Analisis Penelitian

Proses analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara terstruktur dan rasional guna memastikan bahwa hasil yang diperoleh selaras dengan tujuan penelitian. Adapun tahapan analisis yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Melakukan tinjauan literatur dan mengumpulkan data pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) di lapangan
2. Pengamatan secara langsung di lokasi proyek pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) dengan cara pengambilan dokumentasi dalam bentuk foto, serta wawancara bersama konsultan atau kontraktor guna memperoleh informasi terkait metode kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Data yang dikumpulkan mencakup urutan pelaksanaan pekerjaan, identifikasi potensi risiko, serta upaya pengendaliannya.
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. Tahap berikutnya yaitu melakukan peninjauan ulang terhadap tabel yang telah disusun berdasarkan data yang diperoleh. Peninjauan ini dilakukan oleh responden atau petugas HSE guna memastikan bahwa seluruh persyaratan dalam pengendalian potensi bahaya telah terpenuhi. Hasil dari proses ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk peningkatan dalam hal identifikasi serta pengendalian risiko bahaya di lokasi kerja.
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) selesai disusun secara cermat dan sistematis, tahap selanjutnya adalah membahas hasil analisis yang berkaitan dengan tabel tersebut, serta merumuskan kesimpulan dan saran berdasarkan temuan dari analisis data yang telah dilakukan.

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

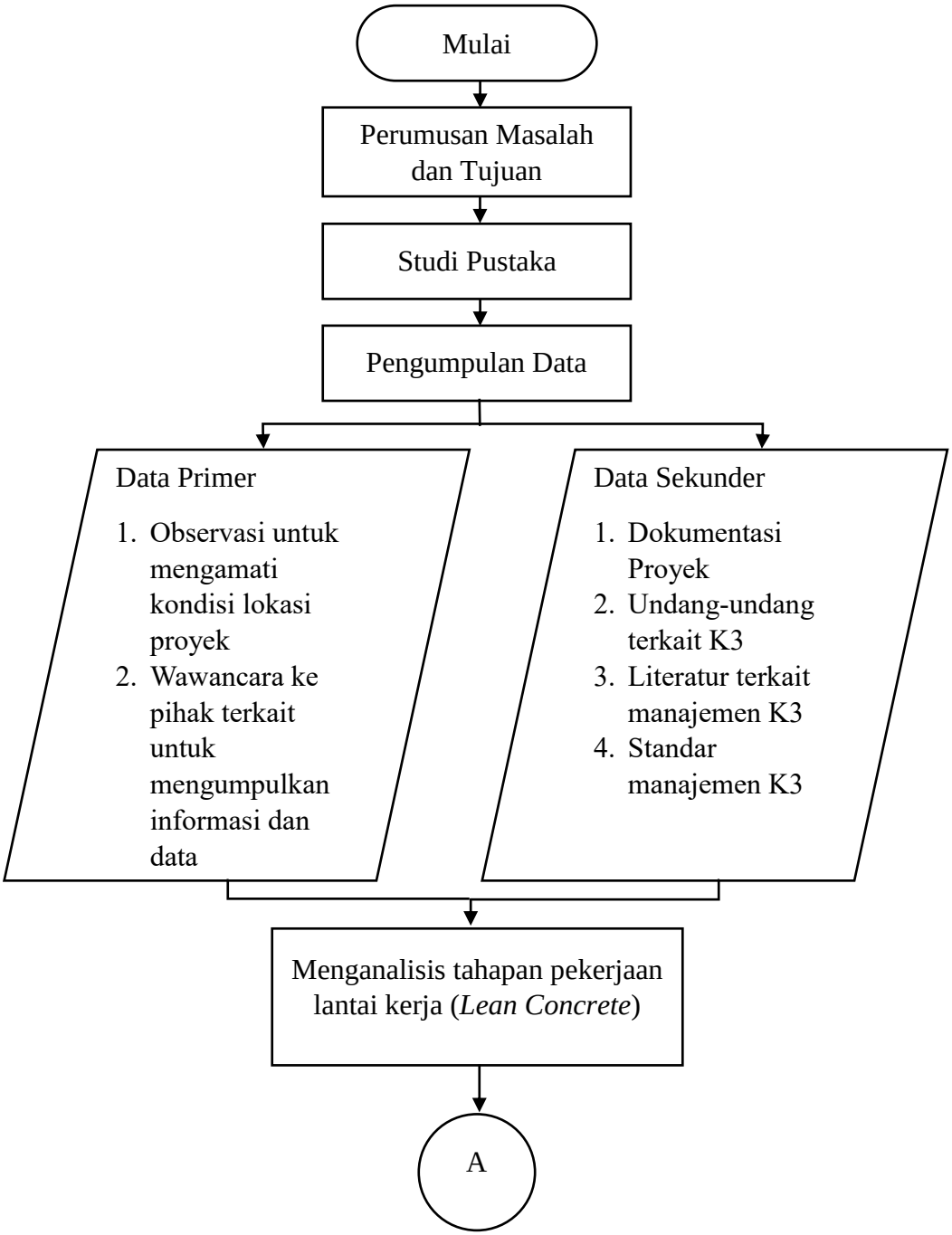
   Identifikasi terhadap urutan pelaksanaan pekerjaan dilakukan melalui observasi langsung di lapangan yang didukung dengan dokumentasi berupa foto. Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai rangkaian kegiatan dalam pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*).
2. Mengidentifikasi bahaya

   Proses identifikasi bahaya dilakukan secara bersamaan dengan observasi terhadap urutan pelaksanaan pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*). Tahap ini bertujuan untuk mengungkap potensi risiko yang mungkin muncul pada setiap tahapan kegiatan konstruksi.
3. Pengendalian risiko

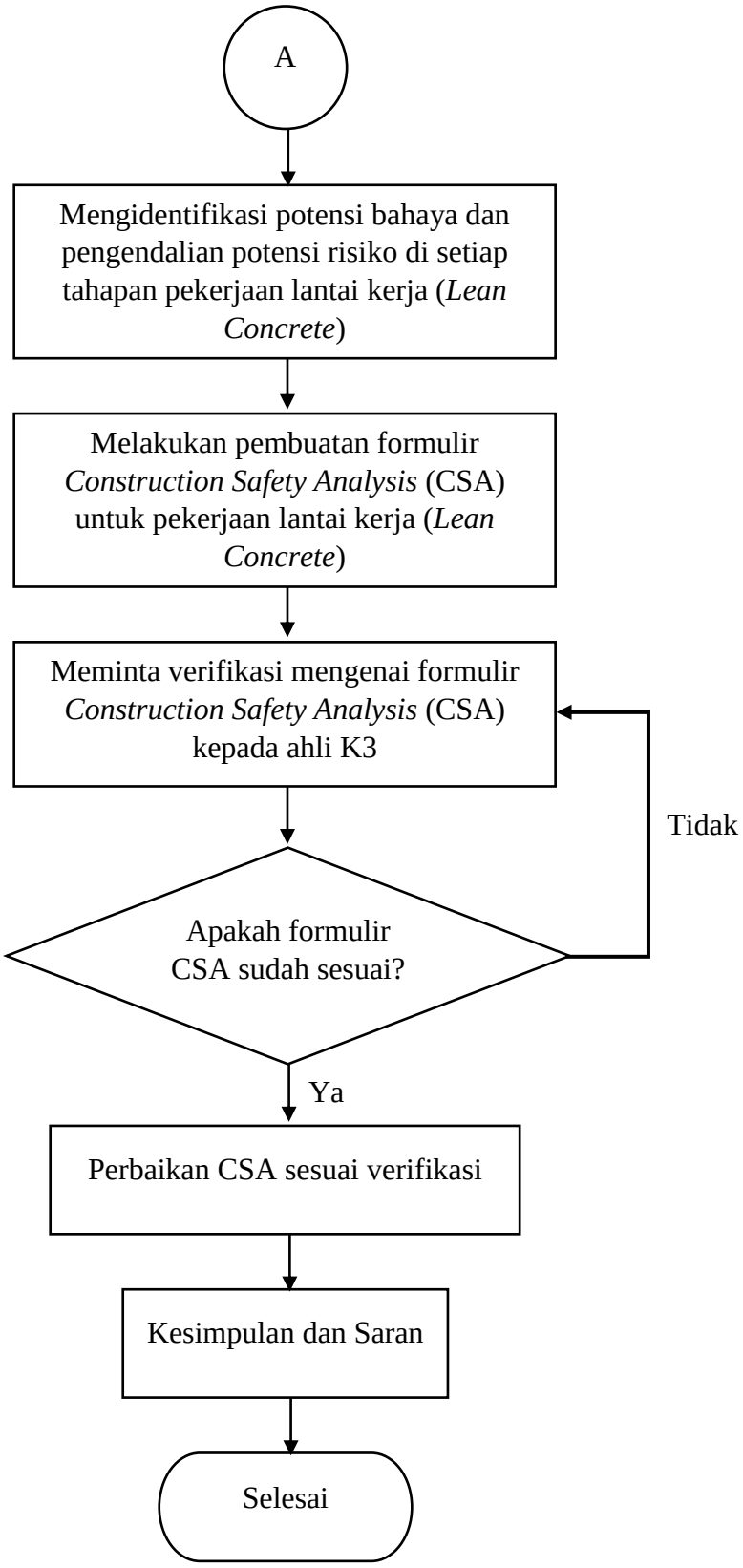
   Tahapan awal dalam proses pengendalian risiko dimulai dengan penyusunan urutan pekerjaan serta identifikasi risiko secara cermat dan rinci berdasarkan hasil observasi langsung di lokasi proyek. Tujuan dari langkah ini adalah untuk meminimalkan, bahkan menghilangkan potensi terjadinya kecelakaan kerja.

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 lantai kerja (*Lean Concrete*). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan serta wawancara dengan ahli K3 dan pengawas lapangan. Kondisi lingkungan di lokasi proyek digunakan sebagai dasar dalam penyusunan form *Construction Safety Analysis* (CSA). Standar keselamatan yang diterapkan dalam pembuatan CSA ini mengacu pada 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 diselenggarakan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Musi Banyuasin pada tahun anggaran 2024, dengan pendanaan berasal dari APBD Kabupaten Musi Banyuasin. Lokasi pelaksanaan proyek berada di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Pelaksanaan proyek diatur dalam kontrak kerja dengan penyedia jasa konstruksi, yaitu PT. Cemerlang Abadi Nusa selaku kontraktor pelaksana.

Karena peningkatan jalan membutuhkan penanganan yang mendetail dan terperinci, maka aspek-aspek seperti skala proyek, karakteristik pekerjaan, lokasi, serta sumber pembiayaan dapat diperkirakan sejak awal sehingga menarik minat penyedia jasa. Oleh sebab itu, pelaksanaan pekerjaan dapat dilakukan melalui mekanisme kontrak harga satuan. Umumnya, pekerjaan pembangunan jalan dilaksanakan dalam periode waktu tertentu yang telah ditetapkan dalam jadwal kerja, dan disesuaikan dengan kebutuhan serta alokasi waktu berdasarkan tahun anggaran dalam kontrak pekerjaan.

Dalam upaya mengurangi kepadatan lalu lintas di ruas jalan yang berada di perbatasan Kabupaten Musi Banyuasin, pemerintah melaksanakan pembangunan infrastruktur pada ruas Jalan P.11 di Desa Galih Sari, yang merupakan wilayah perbatasan kabupaten tersebut. Proyek ini bertujuan menyediakan jalur alternatif yang menghubungkan antar kabupaten dan desa yang saat ini mengaulami kepadatan arus kendaraan. Tujuan utama dari pembangunan ini adalah mendukung kelancaran distribusi produk daerah ke pasar serta menunjang layanan 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: Dokumentasi Proyek)

5.3 Objek Pengamatan

Objek yang diamati dalam penelitian ini adalah pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 yang berlokasi di Desa Galih Sari. Pekerjaan perkerasan yang diamati pada proyek adalah sebagai berikut.

Pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 yang berlokasi di Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, terdiri dari 5 tahapan pelaksanaan.

1. Persiapan lahan

   Pada tahap ini pembersihan lahan area kerja untuk memastikan tidak ada segala jenis material lepas, seperti tanah gembur, puing – puing atau sampah. Perataan dan pemadatan tanah dasar juga perlu agar sesuai dengan elevasi dan mencapai

kepadatan yang disyaratkan. Tanah dasar disiram air untuk menjaga kelembapannya, terutama sebelum pengecoran *lean concrete*. Hal ini penting untuk mencegah air semen terserap ke dalam tanah dasar. Pada tahap ini diakhiri dengan pemasangan lapisan plastik cor (polyethylene) dipasang di atas tanah dasar yang sudah dipadatkan. Lapisan plastik cor ini berfungsi sebagai pemisah antara *lean concrete* dan tanah dasar, untuk mencegah kehilangan air semen dan menjaga kelembapan tanah dasar.

2. Pemasangan bekisting/cetakan

   Bekisting dipasang di sekeliling area pengecoran untuk membentuk profil *lean concrete* sesuai dengan desain. Bekisting biasanya terbuat dari kayu atau baja. Pemeriksaan pada pemasangan bekisting sesuai yang disyaratkan seperti pemeriksaan ketinggian, kekakuan, dan kelurusan diperiksa secara seksama sebelum pengecoran dilakukan.

3. Pengecoran lantai kerja (*Lean Concrete*) menggunakan *Truck Mixer*

   Sebelum pengecoran dimulai harus dilakukan dengan pengujian *slump* untuk memastikan konsistensi beton sesuai dengan spesifikasi. *Lean* Concrete merupakan jenis beton yang memiliki rasio semen yang lebih rendah dibandingkan campuran beton standar. Fungsi utama untuk mencegah air semen meresap ke lapisan bawah yaitu tanah dasar. Ini membuat lean concrete kurang kuat secara struktural, tetapi sangat penting digunakan sebagai lapisan pondasi atau lantai kerja untuk mendukung struktur utama seperti rigid pavement. Pengecoran *lean concrete* bermaterial beton kelas E dituangkan dalam bekisting menggunakan *truck mixer* lalu diratakan dan dirapihkan dengan cangkul serta papan perata secara optimal hingga mendapatkan permukaan yang rata dan halus. *Lean concrete* ini memiliki spesifikasi ketebalan 10 cm, menggunakan mutu beton K175, dengan lebar 6 meter.

4. Perawatan (*Curing*)

   Pada tahap ini permukaan *lean concrete* disiram air secara berkala untuk menjaga kelembapannya selama proses pengerasan. Permukaan *lean concrete* dapat ditutup dengan karung basah atau bahan lain yang dapat menjaga

kelembapan serta mengurangi penguapan air. Perawatan *lean concrete* ini dilakukan selama 3-7 hari setelah pengecoran.

5.4 Subjek Pengamatan

Subjek dalam penelitian ini meliputi proses identifikasi potensi bahaya serta penentuan pengendalian risiko dengan menerapkan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) di Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11, yang berlokasi di Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, sesuai dengan objek dan batasan yang telah ditetapkan.

5.5 Analisis Data

5.5.1 Identifikasi Potensi Bahaya Pada Pekerjaan Lantai Kerja (*Lean Concrete*)

Setelah melakukan wawancara dengan ahli K3, pada tahap pekerjaan lantai kerja terdapat beberapa potensi bahaya. Pengamatan dilakukan langsung di lokasi proyek, dengan memperhatikan dan menganalisis kemungkinan potensi bahaya yang dapat memengaruhi pekerja, peralatan, bahan, serta kondisi lingkungan kerja.

Adapun identifikasi bahaya pada tahapan-tahapan pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) sebagai berikut.

1. Persiapan Lahan
   - Pengangkutan alat pekerjaan yang terlalu berat.
   - kelalaian pekerja pada saat pengoperasian alat berat.
   - Potensi tertabraknya atau terjepitnya pekerja oleh alat berat selama proses mobilisasi peralatan akibat keberadaan pekerja yang tidak berkepentingan di area kerja alat berat.
   - Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade
   - Tanah longsor
   - Kelalaian pekerja yang tidak fokus dan tidak menggunakan APD lengkap.
   - Pekerja mengalami iritasi mata, kulit dan paru-paru, sumber bahaya tersebut akibat pada saat pembersihan area proyek menggunakan *air compressor* dari debu dan para pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap

- Kondisi tanah yang licin

2. Pemasangan Bekisting/cetakan
   - Pemasangan bekisting yang tidak sesuai prosedur
   - Pekerja yang tidak disiplin memakai APD
3. Pengecoran lantai kerja (*Lean Concrete*) menggunakan *Truck Mixer*
   - Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade
   - Kerusakan alat akibat kelalaian pada saat pengoperasian
   - Pekerja terlalu dekat Truck Mixer saat pekerjaan berlangsung dan pengoperasian alat diluar kendali.
   - Pekerja yang tidak fokus
   - Penghamparan material yang tidak sesuai prosedur akibat kelalaian pekerja
   - Gatal-gatal akibat zat semen, akibat pekerja yang tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai prosedur
4. Perawatan (*Curing*)
   - Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade
   - Potensi pekerja tertabrak truk tangki air yang sedang beroperasi karena terlalu dekat

Dalam identifikasi bahaya ini, dilihat dari 4 kategori meliputi pekerja, peralatan, material, dan lingkungan. Adapun tabel dari uraian identifikasi bahaya terhadap masing-masing tahapan pekerjaan Lantai Kerja (*Lean Concrete*), dapat dilihat pada tabel 5.1 di bawah ini.

Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Tahapan Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
1.	Lantai Kerja (*Lean Concrete*)	Persiapan lahan	1. Pengangkutan alat pekerjaan yang terlalu berat. 2. kelalaian pekerja pada saat pengoperasian alat berat. 3. Potensi tertabraknya atau terjepitnya pekerja oleh alat berat selama proses mobilisasi peralatan akibat keberadaan pekerja yang tidak berkepentingan di area kerja alat berat. 4. Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade 5. Tanah longsor 6. kelalaian pekerja yang tidak fokus dan tidak menggunakan APD lengkap. 7. Pekerja mengalami iritasi mata, kulit dan paru-paru, sumber bahaya tersebut akibat pada saat pembersihan area proyek menggunakan *air compressor* dari debu dan para pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap. 8. Kondisi tanah yang licin

Lanjutan Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya Sebelum Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Tahapan Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
1.	Lantai Kerja (*Lean Concrete*)	Pemasangan Bekisting/cetakan	9. Pemasangan bekisting yang tidak sesuai prosedur 10. Pekerja yang tidak disiplin memakai APD
		Pengecoran Lantai Kerja (*Lean* Concrete) menggunakan *Truck Mixer*	11. Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade 12. Kerusakan alat akibat kelalaian pada saat pengoperasian 13. Pekerja terlalu dekat *Truck* Mixer saat pekerjaan berlangsung dan pengoperasian alat diluar kendali. 14. Pekerja yang tidak fokus 15. Penghamparan material yang tidak sesuai prosedur akibat kelalaian pekerja 16. Gatal-gatal akibat zat semen, akibat pekerja yang tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai prosedur.
		Perawatan (*Curing*)	17. Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade 18. Potensi pekerja tertabrak truk tangki air yang sedang beroperasi karena terlalu dekat

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya yang telah dilakukan secara mandiri oleh peneliti, ditemukan 18 jenis potensi bahaya pada tahapan pekerjaan Lantai Kerja (*Lean Concrete*). Semua jenis potensi bahaya perlu dilakukan pengendalian. Kemudian potensi bahaya tersebut digolongkan menurut jenis kecelakaan seperti kecelakaan yang melibatkan pekerja, material, peralatan, dan lingkungan, agar menjadi lebih sederhana. Jenis penggolongan ini merujuk pada Peraturan Menteri

No. 10 Tahun 2021. Berikut ini meupakan hasil penggolongan identifikasi bahaya pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*).

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

Adapun pengendalian potensi tersebut secara lebih detail sebagai berikut:

1. Tertabrak, terlindas, terbentur, tergelincir

Potensi kecelakaan seperti tertabrak, terlindas, terjepit, atau terbentur oleh kendaraan berat maupun alat kerja merupakan risiko serius yang dapat menyebabkan cedera parah hingga kematian. Ancaman ini biasanya terjadi akibat aktivitas alat berat seperti truk pengangkut aspal, mesin pemadat, atau alat penghampar yang beroperasi di area proyek. Pekerja berisiko mengalami kecelakaan karena tertabrak kendaraan yang sedang bergerak, terlindas roda alat berat, terjepit antara peralatan atau material, maupun terbentur benda keras yang tidak terlihat atau tiba-tiba bergerak.

Untuk meminimalkan risiko tersebut, perusahaan perlu menetapkan zona aman serta memberikan penandaan yang jelas di area-area berbahaya. Operator alat berat juga wajib mengikuti pelatihan keselamatan secara intensif agar memahami prosedur kerja yang aman. Selain itu, pemasangan rambu peringatan dan kewajiban penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti rompi keselamatan, helm pengaman, dan sepatu keselamatan harus diberlakukan bagi seluruh pekerja di lokasi proyek. Pengawasan rutin dan inspeksi area kerja harus dilakukan untuk memastikan bahwa semua prosedur keselamatan diikuti dengan benar. Dengan menerapkan peraturan yang berlaku serta langkah-langkah pengendalian yang tepat, perusahaan dapat menurunkan potensi terjadinya kecelakaan kerja akibat tertabrak dan terlindas oleh kendaraan berat maupun peralatan kerja. Lalu resiko pekerja tergelincir akibat permukaan tanah yang licin atau pada saat pengecoran. Hal ini akan membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan terlindungi bagi seluruh pekerja.

2. Tertimpa material dan peralatan

Risiko tertimpa material atau peralatan kerja merupakan salah satu bahaya utama yang dapat mengakibatkan cedera serius hingga kematian bagi pekerja. Ancaman ini muncul ketika material berat seperti batu, semen, atau alat kerja jatuh akibat penanganan yang tidak tepat. Situasi ini biasanya disebabkan oleh kesalahan dalam menyimpan material, proses pengangkutan yang tidak aman, atau penataan peralatan kerja yang tidak sesuai dengan ketentuan keselamatan kerja.

Untuk mengurangi risiko tertimpa material atau alat kerja, perusahaan harus memastikan penyimpanan dilakukan secara aman dan stabil, menggunakan pengaman untuk mencegah jatuh atau terguling. Pekerja wajib memakai APD seperti helm, sepatu, dan sarung tangan saat berada di area penyimpanan. Selain itu, pelatihan mengenai penanganan, penyimpanan, dan pengangkutan material serta prosedur darurat harus diberikan. Pengawasan dan inspeksi rutin juga perlu dilakukan guna memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan.

3. Terluka, gangguan pernafasan dan iritasi kulit

Potensi bahaya terluka, gangguan pernafasan dan iritasi kulit adalah ancaman yang dapat berdampak signifikan terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja. Pekerja dapat terluka akibat kontak dengan material tajam atau alat kerja yang sedang digunakan. Luka dapat berupa goresan, sayatan atau cedera yang lebih serius hingga patah tulang. Lalu gangguan pernafasan juga bisa terjadi akibat paparan zat kimia dan debu dari material pada lokasi proyek. Iritasi pada kulit bisa terjadi karena paparan bahan kimia pada semen yang dapat mengakibatkan reaksi alergi dan gatal-gatal pada kulit.

Untuk mengurangi risiko terluka, penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, pakaian pelindung, helm, dan sepatu keselamatan. Selain itu, alat dan material harus digunakan sesuai prosedur agar lebih aman dan menghindaru cedera. Untuk mengatasi gangguan pernafasan, pekerja harus dilengkapi dengan APD yang sesuai, seperti penggunaan masker pada area hidung dan mulut. Dalam upaya mencegah terjadinya iritasi kulit akibat paparan bahan atau kondisi kerja tertentu, perusahaan wajib menyediakan alat pelindung diri yang tepat, seperti pakaian khusus dan pelindung kulit dalam bentuk krim. Di samping

itu, ketersediaan fasilitas kebersihan seperti tempat cuci tangan serta perlengkapan keselamatan yang memadai harus dijamin agar pekerja dapat menjaga kebersihan dan keselamatan kerja secara optimal.

4. Tanah longsor

Tanah longsor merupakan salah satu risiko lingkungan yang berpotensi menimbulkan cedera berat hingga kematian bagi pekerja, serta dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada infrastruktur proyek. Kejadian ini umumnya dipicu oleh faktor-faktor seperti kondisi geologi yang labil, intensitas curah hujan yang tinggi, atau aktivitas konstruksi yang melebihi batas aman. Dalam situasi tersebut, pekerja berisiko tertimbun material longsoran atau terjebak di lokasi kejadian, yang pada akhirnya dapat menghambat upaya evakuasi dan penyelamatan.

Untuk memitigasi risiko tanah longsor, diperlukan analisis geoteknik secara menyeluruh sebelum pelaksanaan proyek guna mengidentifikasi area rawan. Berdasarkan hasil evaluasi, dapat diterapkan upaya pencegahan seperti pembangunan dinding penahan dan sistem drainase yang efektif. Selain itu, pekerja harus dibekali pelatihan evakuasi darurat serta prosedur keselamatan terkait. Penyediaan alat keselamatan seperti helm, rompi reflektif, dan perangkat komunikasi darurat juga penting untuk mendukung respons cepat saat terjadi bencana.

Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana mengatur kewajiban perusahaan dalam menghadapi risiko bencana alam di lingkungan kerja, termasuk tanah longsor. Perusahaan diwajibkan menyusun rencana tanggap darurat yang mencakup langkah pencegahan dan penanganan, serta menjalin koordinasi dengan otoritas setempat dalam kegiatan pemantauan dan mitigasi. Kepatuhan terhadap regulasi ini serta penerapan strategi pencegahan yang tepat dapat meminimalkan potensi longsor dan meningkatkan keselamatan kerja di area proyek pekerjaan lantai kerja.

Langkah selanjutnya adalah pengendalian terhadap bahaya yang telah diidentifikasi untuk mencegah terjadinya risiko tersebut.

5.5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan Lantai Kerja (*Lean Concrete*)

Setelah potensi bahaya diidentifikasi pada setiap tahapan pekerjaan, langkah pengendalian diterapkan berdasarkan hierarki pengendalian risiko sebagaimana diatur dalam standar OHSAS 18002:2008. Hierarki ini disusun mulai dari metode yang paling efektif, yaitu eliminasi (menghilangkan sumber bahaya), dilanjutkan dengan substitusi (mengganti sumber bahaya), pengendalian melalui rekayasa teknis, pengendalian administratif, dan terakhir penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Meskipun eliminasi merupakan metode yang paling ideal, implementasinya sangat bergantung pada kondisi di lapangan serta berbagai faktor lainnya yang memengaruhi.

Dalam struktur hierarki ini, eliminasi berarti sepenuhnya meniadakan bahaya dengan menghapus sumber atau kondisi yang berisiko. Substitusi dilakukan dengan mengganti bahan, peralatan, atau proses kerja yang berbahaya dengan alternatif yang lebih aman tanpa mengurangi efektivitas atau fungsi sistem. Pengendalian secara teknis mencakup upaya-upaya seperti mereduksi kebisingan atau memberikan pelindung bagi pekerja saat mengoperasikan peralatan. Sementara itu, pengendalian administratif melibatkan penetapan kebijakan, prosedur kerja, pelatihan, serta peraturan guna meminimalkan atau mengendalikan risiko. Terakhir, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) mengacu pada pemakaian perlengkapan oleh pekerja untuk melindungi diri dari potensi bahaya di lingkungan kerja yang berisiko.

5.6 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA)

Setelah melakukan identifikasi bahaya dan penerapan tindakan pengendalian pada tahap pekerjaan *Lean Concrete* di Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan, proses ini didasarkan pada observasi langsung serta sumber data sekunder seperti kajian literatur, standar manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta regulasi terkait K3. Tahap berikutnya adalah penyusunan formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) yang dibuat untuk setiap tahapan pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*). Penyusunan formulir CSA mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 dan dibuat secara detail sesuai jenis pekerjaan. Formulir CSA tersebut kemudian akan diverifikasi oleh Bapak Badii Arsep selaku ahli K3. Contoh format formulir CSA dapat ditemukan pada Lampiran 3.

Proses identifikasi dan pengendalian potensi bahaya dilakukan oleh penulis berdasarkan pemikiran sendiri melalui pengamatan langsung di lapangan. Kemudian hasil identifikasi ini disusun ke dalam formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) berdasarkan data yang telah dianalisis. Rincian hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut

Tabel 5. 2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: Lantai kerja (*lean concrete)*	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 Lahan**						
1	Mobilisasi Alat Berat	- Pengangkutan alat pekerjaan yang terlalu berat. - keberadaan pekerja yang tidak berkepentingan di area kerja alat berat.	- kelalaian pekerja pada saat pengoperasian alat berat.		- Tanah Longsor	- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*

Lanjutan Tabel 5. 2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
2	Pengukuran dan Pemasangan Patok	- Tanah yang licin - Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade				- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*
3	Pembersihan Lahan	- Kelalaian pekerja yang tidak fokus dan tidak menggunakan APD lengkap - Saat pembersihan area proyek menggunakan *air compressor* dari debu dan para pekerja tidak menggunakan APD				- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti masker, sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*
B. Pekerjaan Pemasangan Bekisting/Cetakan							
1	Pemasangan Bekisting	- Pemasangan bekisting yang tidak sesuai prosedur - Pekerja yang tidak disiplin memakai APD.				- Menggunakan APD seperti sarung tangan, helm, sepatu yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja - Pemasangan mengikuti SOP	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*

Lanjutan Tabel 5. 2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
C. Pengecoran lantai kerja (*Lean Concrete*)							
1	Penghamparan	- Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade - Pekerja terlalu dekat Truck Mixer saat pekerjaan berlangsung dan pengoperasian alat diluar kendali. - Pekerja yang tidak fokus - Gatal-gatal akibat zat semen, akibat pekerja yang tidak memakai APD	- Kerusakan alat akibat kelalaian pada saat pengoperasian	- Penghamparan material yang tidak sesuai prosedur akibat kelalaian pekerja		- Pemasangan mengikuti SOP - Menggunakan APD seperti masker, sarung tangan, helm, sepatu yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas pada sekitar area proyek	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*
D. Pekerjaan perawatan (*Curing*)							
1	Perawatan	- Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade - Potensi pekerja tertabrak truk tangki air yang sedang beroperasi karena terlalu dekat.				- Menggunakan rambu peringatan lalu lintas pada sekitar area proyek - Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti masker, sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*

Tabel 5.3 disusun berdasarkan hasil wawancara langsung penulis di lokasi bersama ahli K3 pada proyek yang dianalisis serta pengamatan dari dokumentasi pada proyek tersebut. Wawancara tersebut berguna untuk memastikan keakuratan identifikasi potensi bahaya serta langkah-langkah pengendalian yang telah dirancang. Berdasarkan masukan dari ahli K3 tersebut. Sejumlah potensi bahaya dan tindakan pengendalian tambahan dimasukan, menyesuaikan dengan hasil observasi mereka dan pengalaman profesional di lapangan.

5.7 Verifikasi *Form* Data

Pada tahap verifikasi data, dilakukan evaluasi terhadap identifikasi potensi bahaya beserta langkah pengendaliannya. Setelah penyusunan awal dokumen identifikasi dan pengendalian risiko, dilakukan pula verifikasi terhadap formulir *Construction Safety Analysis* (CSA). Proses ini melibatkan Bapak Badii Arsep, seorang ahli K3 konstruksi yang memiliki pengalaman dalam penyusunan *Construction Safety Analysis* (CSA) untuk proyek-proyek, termasuk proyek Peningkatan Ruas Jalan di Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Berdasarkan hasil pengamatan beliau, sebagian besar isi formulir CSA telah mengacu pada ketentuan yang tercantum dalam Permen PUPR No. 10 Tahun 2021. Namun demikian, masih terdapat beberapa bagian, khususnya pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*), yang perlu ditambahkan dan dilengkapi. Berikut ini adalah formulir CSA hasil perbaikan setelah dilakukan proses verifikasi.

5.7.1 Perbaikan Pada Identifikasi Potensi Bahaya

Dalam proses penyempurnaan identifikasi potensi bahaya, ahli K3 memberikan tambahan beberapa poin yang sebelumnya belum tercantum oleh penulis. Poin-poin tambahan tersebut ditandai dengan warna biru dan detailnya disajikan pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.3 Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Tahapan Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
1.	Lantai Kerja (*Lean Concrete*)	Persiapan lahan	1. Pengangkutan alat pekerjaan yang terlalu berat 2. Kelalaian pekerja pada saat pengoperasian alat berat 3. Pekerja cedera terbentur alat berat akibat kurangnya fokus saat bekerja 4. Potensi tertabraknya atau terjepitnya pekerja oleh alat berat selama proses mobilisasi peralatan akibat keberadaan pekerja yang tidak berkepentingan di area kerja alat berat. 5. Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade 6. Tanah longsor 7. Pekerja terlindas alat *stamper* akibat posisi kerja tidak ergonomis 8. Kelalaian pekerja yang tidak fokus dan tidak menggunakan APD lengkap 9. Pekerja mengalami iritasi mata, kulit dan paru-paru, sumber bahaya tersebut akibat pada saat pembersihan area proyek menggunakan *air compressor* dari debu dan para pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap. 10. Terluka akibat binatang berbahaya seperti lebah, ular dll 11. Kondisi tanah yang licin 12. Pekerja dehidrasi atau kelelahan akibat cuaca yang sangat panas dan kurangnya istirahat.

Lanjutan Tabel 5.3 Identifikasi Bahaya Setelah Diverifikasi

No.	Pekerjaan	Tahapan Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
		Pemasangan Bekisting/cetakan	13. Pemasangan bekisting yang tidak sesuai prosedur 14. Pekerja yang tidak disiplin memakai APD
		Pengecoran Lantai Kerja (*Lean* Concrete) menggunakan *Truck Mixer*	15. Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade 16. Kerusakan alat akibat kelalaian pada saat pengoperasian 17. Pekerja terjatuh/terpleset akibat area proyek yang licin dan tidak memakai alat pelindung diri (APD) yang sesuai. 18. Pekerja tertabrak/terlindas *Truck Mixer* akibat pekerja terlalu dekat saat pekerjaan berlangsung dan pengoperasian alat diluar kendali. 19. Penghamparan yang berlebihan dan kelalaian pekerja 20. Pekerja yang tidak fokus 21. Penghamparan material yang tidak sesuai prosedur akibat kelalaian pekerja 22. Gatal-gatal akibat zat semen, akibat pekerja yang tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai prosedur. 23. Pekerja dehidrasi atau kelelahan akibat cuaca yang sangat panas dan kurangnya istirahat.
		Perawatan (*Curing*)	24. Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade 25. Kerusakan lantai kerja pada saat perawatan akibat kelalaian pekerja. 26. Potensi pekerja tertabrak truk tangki air yang sedang beroperasi karena terlalu dekat

*tambahan potensi bahaya ditandai dengan warna biru

Pada proses perbaikan identifikasi potensi bahaya, ditemukan penambahan beberapa potensi bahaya. Potensi bahaya yang ditambahkan meliputi bahaya yang teridentifikasi pada pekerja cedera terbentur alat berat akibat kurangnya fokus saat bekerja, pekerja terlindas alat *stamper*, pekerja dehidrasi atau kelelahan akibat

cuaca yang sangat panas dan kurangnya istirahat, pekerja terjatuh/terpleset akibat area proyek yang licin dan tidak memakai alat pelindung diri (APD) yang sesuai, kerusakan bekisting pada saat pengecoran akibat dari penghamparan yang berlebihan dan kelalaian pekerja serta kerusakan lantai kerja pada saat perawatan akibat kelalaian pekerja.

5.7.2 Perbaikan Pengendalian Bahaya

Dalam proses penyempurnaan aspek pengendalian terhadap potensi bahaya, perhatian difokuskan pada kelengkapan jenis-jenis pengendalian yang telah dicantumkan sebelumnya. Setelah dilakukan verifikasi oleh Bapak Badii Arsep, ditemukan bahwa beberapa upaya pengendalian yang telah disusun masih perlu dilengkapi agar formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) menjadi lebih lengkap. Upaya pengendalian yang diterapkan meliputi pengendalian teknis, administratif, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Perbaikan yang dilakukan mencakup penambahan berbagai langkah pengendalian. Salah satunya adalah *briefing* dilakukan secara rutin, yang bertujuan untuk mengingatkan para pekerja mengenai potensi bahaya sebelum memulai aktivitas, sekaligus menyampaikan informasi penting sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). *Briefing* ini diterapkan pada setiap tahapan pekerjaan. Selain itu, pelatihan khusus bagi pekerja dan operator juga ditambahkan sebagai tindakan preventif, guna menjamin keselamatan dan kesehatan kerja, khususnya pada aktivitas pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) yang memiliki risiko tinggi seperti tanah longsor, kecelakaan kerja, dan paparan bahan berbahaya. Tindakan pengendalian lainnya meliputi penetapan zona terbatas di sekitar alat berat, yang hanya boleh diakses oleh operator yang telah dilatih dan memiliki kewenangan. Ditambahkan pula pengendalian berupa penyusunan instruksi kerja, baik untuk pekerjaan persiapan lahan dan penghamparan. Sebagai bentuk perlindungan terhadap kelelahan kerja, juga ditetapkan pengendalian berupa pengaturan jam kerja operator, agar kondisi fisik tetap terjaga dan risiko akibat kelelahan dapat diminimalkan.

5.7.3 Formulir CSA setelah Diverifikasi Oleh Ahli K3

Dalam penelitian ini penulis meminta bantuan untuk memverifikasi dengan seorang yang sudah memiliki pengalaman dalam bidang konstruksi yaitu Bapak Badii Arsep. Beliau adalah seorang Ahli K3 yang telah memiliki pengalaman membuat *Construction Safety Analysis* untuk beberapa proyek konstruksi. Berdasarkan verifikasi beliau, CSA yang telah dibuat oleh penulis secara umum sudah benar, namun beberapa bagian masih kurang lengkap. Berikut adalah perbaikan Form CSA setelah diverifikasi. Dapat dilihat pada Tabel 5.5 sebagai berikut. Untuk bukti data formulir yang sudah diverifikasi oleh Ahli K3 dilampirkan pada Lampiran 4.

Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Setelah Diverifikasi

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: Lantai kerja (*lean concrete)*	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 Lahan**						
1	Mobilisasi Alat Berat	- Pengangkutan alat pekerjaan yang terlalu berat - Pekerja cedera terbentur alat akibat kurangnya fokus saat bekerja - Keberadaan pekerja yang tidak berkepentingan di area kerja alat berat	- Kelalaian pekerja pada saat pengoperasian alat berat		- Tanah Longsor	- *Briefing*, secara rutin untuk mengingatkan pekerja terhadap potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan serta menyampaikan informasi sesuai SOP - Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade - Dibuatkan zona khusus di sekitar alat berat yang	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*

Lanjutan Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Setelah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
						hanya boleh diakses oleh operator yang berwenang dan berkepentingan	
2	Pengukuran dan Pemasangan Patok	- Tanah yang licin - Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade				- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*
3	Pembersihan Lahan	- Terluka akibat binatang berbahaya seperti lebah, ular dll - Kelalaian pekerja yang tidak fokus dan tidak menggunakan APD lengkap - Saat pembersihan area proyek menggunakan *air compressor* dari debu dan pekerja tidak menggunakan APD - Pekerja terlindas alat *stamper* akibat posisi kerja tidak ergonomis - Pekerja dehidrasi atau kelelahan akibat cuaca yang sangat panas dan kurangnya istirahat				- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti masker, sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - *Briefing*, secara rutin untuk mengingatkan pekerja terhadap potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan serta menyampaikan informasi sesuai SOP - Persiapan konsumsi yang cukup sebelum melakukan pekerjaan agar tidak terjadinya dehidrasi atau kelelahan hingga kehilangan fokus	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*

Lanjutan Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Setelah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab Pekerja
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
B.	**Pekerjaan Pemasangan Bekisting/Cetakan**						
1	Pemasangan Bekisting	- Pemasangan bekisting yang tidak sesuai prosedur - Pekerja yang tidak disiplin memakai APD				- Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - *Briefing*, secara rutin untuk mengingatkan pekerja terhadap potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan serta menyampaikan informasi sesuai SOP - Pemasangan mengikuti SOP	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*

Lanjutan Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Setelah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
C. Pengecoran lantai kerja (*Lean Concrete*)							
1	Penghamparan	- Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade - Pekerja terjatuh/terpleset akibat area proyek yang licin dan tidak memakai alat pelindung diri (APD) - Pekerja terlalu dekat *Truck Mixer* saat pekerjaan berlangsung dan pengoperasian alat diluar kendali - Pekerja yang tidak fokus - Gatal-gatal akibat zat semen, akibat pekerja yang tidak memakai APD - Pekerja dehidrasi atau kelelahan akibat cuaca yang sangat panas dan kurangnya istirahat	- Kerusakan alat akibat kelalaian pada saat pengoperasian	- Kerugian material yang terbuang pada saat penghamparan - Kerusakan bekisting pada saat pengecoran akibat dari penghamparan yang berlebihan dan kelalaian pekerja		- *Briefing*, secara rutin untuk mengingatkan pekerja terhadap potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan serta menyampaikan informasi sesuai SOP - Pemasangan mengikuti SOP - Menggunakan APD seperti masker, sarung tangan, helm, sepatu yang lengkap sesuai prosedur keselamatan kerja - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas pada sekitar area proyek - Memberikan pelatihan kepada pekerja agar tidak ada kesalahan pada saat penghamparan - Persiapan konsumsi yang cukup sebelum melakukan pekerjaan agar tidak terjadinya dehidrasi atau kelelahan hingga kehilangan fokus	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*

Lanjutan Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Setelah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab Pekerja
		Pekerja	Peralatan	Material			
D. Pekerjaan perawatan (*Curing*)							
1	Perawatan	- Tidak adanya rambu lalu lintas dan pembatas/barikade - Potensi pekerja tertabrak truk tangki air yang sedang beroperasi karena terlalu dekat		- Kerusakan lantai kerja pada saat perawatan akibat kelalaian pekerja		- Menggunakan rambu peringatan lalu lintas pada sekitar area proyek - Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - *Briefing*, secara rutin untuk mengingatkan pekerja terhadap potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan serta menyampaikan informasi sesuai SOP	Pengawas Lapangan/*Quality Engineer*

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

Dari 4 tahapan pekerjaan lantai kerja (*lean concrete*) didapatkan 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 berdasarkan hasil observasi penulis di lokasi proyek ditemukan sebanyak 18 potensi bahaya yang teridentifikasi. Temuan potensi bahaya ini di lihat dari 4 kategori yaitu pekerja, peralatan, material dan lingkungan.

    b. Identifikasi bahaya sesudah diverifikasi

        Setelah dilakukan perbaikan oleh Bapak Badii Arsep selaku Ahli K3 terhadap identifikasi potensi bahaya dan langkah pengendaliannya mengingat beberapa bagian dalam formulir CSA sebelumnya belum sepenuhnya mencerminkan kondisi nyata di lapangan maka dilakukan penambahan untuk memastikan formulir CSA menjadi lebih akurat dan menyeluruh. Hasil dari proses verifikasi tersebut menunjukkan bahwa terdapat 26 potensi bahaya yang berhasil diidentifikasi. Temuan potensi bahaya ini di lihat dari 4 kategori yaitu pekerja, peralatan, material dan lingkungan.

Penambahan pada identifikasi bahaya setelah diverifikasi oleh Ahli K3 mencakup beberapa risiko pada pekerja yaitu, pekerja terbentur alat berat, pekerja terlindas alat *stamper*, terluka akibat binatang berbahaya, pekerja dehidrasi atau kelelahan, pekerja terjatuh akibat area proyek yang licin, kerusakan bekisting pada saat pengecoran akibat dari penghamparan yang berlebihan dan kelalaian pekerja, dan kerusakan lantai kerja pada saat perawatan akibat kelalaian.

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. Penyempurnaan pengendalian bahaya mencakup penambahan berbagai langkah preventif yang lebih terstruktur. Salah satu upaya yang ditambahkan adalah pelaksanaan briefing rutin sebelum pekerjaan dimulai, yang berfungsi untuk mengingatkan pekerja mengenai potensi risiko dan menyampaikan informasi penting sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). *Briefing* ini dilaksanakan pada setiap tahapan pekerjaan guna memastikan pemahaman pekerja terhadap prosedur keselamatan. Di samping itu, ditetapkan pula zona terbatas di sekitar alat berat, yang hanya dapat diakses oleh operator yang memiliki keahlian dan otorisasi, sebagai bentuk pengendalian terhadap risiko di area kerja berbahaya. Langkah pengendalian lainnya adalah pengaturan jam kerja operator agar tidak terjadi kelelahan yang dapat mengganggu konsentrasi dan meningkatkan potensi kecelakaan akibat kurang istirahat.

5.8 Pembahasan

5.8.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil observasi langsung oleh penulis di lapangan dan wawancara kepada Ahli K3 Bapak Badii Arsep dan pengawas proyek, telah diidentifikasi sebanyak 18 potensi bahaya yang berasal dari seluruh tahapan pekerjaan. Setelah dilakukan verifikasi menggunakan formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) oleh ahli K3, diketahui bahwa hasil identifikasi dari pengamatan penulis masih perlu ditambahkan. Akibatnya, pada pekerjaan lantai kerja (*Lean*

Concrete) ditemukan total 26 potensi bahaya. Berdasarkan pendapat dari pihak ahli K3 Bapak Badii Arsep penambahan potensi bahaya ini sudah sesuai dengan kondisi dan keadaan pada tiap tahapan pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) dikarenakan banyak pekerja yang kurang disiplin dalam pemakaian APD dan kondisi di proyek yang tidak mendukung.

Sebagian besar upaya pengendalian yang dianalisis direkomendasikan melalui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), disusul oleh penerapan pengendalian administratif, serta beberapa pendekatan pengendalian berbasis rekayasa teknis. Sementara itu, metode eliminasi dan substitusi tidak diterapkan karena setiap tahapan pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) di lokasi proyek yang diteliti membutuhkan keterlibatan tenaga kerja, penggunaan peralatan, dan material yang sudah ditentukan. Pengendalian terhadap potensi bahaya dilakukan dengan memperhatikan kondisi nyata dan kebutuhan di lapangan.

5.8.2 Hasil Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian yang Dilakukan

Penetapan strategi pengendalian bahaya dalam penelitian ini telah melalui proses validasi awal oleh narasumber yang berkompeten di bidangnya, kemudian diperkuat dengan validasi lanjutan melalui kajian literatur dan penelitian-penelitian sebelumnya. Hasil temuan penelitian ini dibandingkan dengan acuan teoritis yang relevan, salah satunya adalah implementasi Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021. Regulasi tersebut, yang banyak diterapkan dalam berbagai studi di Indonesia, secara khusus menyoroti sektor konstruksi dengan penekanan pada aspek-aspek utama seperti faktor manusia, penggunaan material, peralatan kerja, serta kondisi lingkungan proyek secara keseluruhan.

Bundiani (2023) mengatakan bahwa terdapat sejumlah kegiatan wajib yang harus dilakukan sebagai bagian dari upaya pengendalian risiko, salah satunya adalah penerbitan izin kerja sebelum pekerjaan dimulai. Setelah itu, dilanjutkan dengan pelaksanaan pertemuan awal seperti *pre-start job meeting* atau *toolbox meeting*. Proses ini juga mencakup verifikasi bahwa *work permit* telah mendapatkan persetujuan dari otoritas yang berwenang, serta pelaksanaan *housekeeping* untuk menjaga ketertiban dan kebersihan area kerja. Untuk mencegah kecelakaan kerja, diperlukan penerapan strategi pengendalian yang tepat dengan mempertimbangkan

karakteristik dan kebutuhan di lapangan. Hal ini dikarenakan setiap metode pengendalian memiliki kelebihan dan keterbatasannya masing-masing. Tujuan akhirnya adalah memilih langkah pengendalian yang paling sesuai dan efektif. Pemilihan metode pengendalian risiko dilakukan mengacu pada prinsip *hierarki* pengendalian berdasarkan standar keselamatan ISO 45001. Adapun pengendalian yang direkomendasikan mencakup kegiatan inspeksi dan pemeliharaan peralatan secara berkala, pemeriksaan terhadap operator dan kondisi peralatan, pengecekan penempatan serta kondisi kabel listrik, pelaksanaan *safety talk* secara rutin, pengawasan langsung selama proses kerja berlangsung, serta penerapan penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti *helm safety*, rompi, sarung tangan, kacamata, masker, *safety shoes*, dan *body hernes*. Serta untuk aspek komunikasi diadakan *briefing safety talk*, *safety induction*, *safety patrol*, *toolbox meeting*, dan penyediaan rambu peringatan. Upaya pengendalian risiko terhadap potensi pekerja mengalami cedera serius, luka, atau kematian akibat terjatuh dari alat berat dilakukan melalui pelaksanaan briefing sesuai prosedur operasional standar (SOP). Selain itu, penggunaan alat pelindung diri (APD) didukung dengan pendekatan pengawasan berbasis perilaku (*Behavior Based Safety/BBS*), sejalan dengan standar Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), yang menurut Simarmata dan Setiawannie (2021), dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas perusahaan.

Hasil validasi terhadap penelitian sebelumnya menunjukan bahwa strategi pengendalian bahaya yang disusun telah banyak diterapkan dalam berbagai studi sebagai langkah pencegahan kecelakaan kerja di sector konstruksi. Temuan ini membuktikan bahwa metode pengendalian tersebut relevan dan layak untuk diimplementasikan. Penambahan potensi bahaya dari ahli K3 sangat sesuai dengan kondisi pekerjaan di lapangan dikarenakan banyaknya risiko yang terjadi pada tiap tahapan pekerjaan serta pengendalian bahaya yang tepat untuk mencegah potensi bahaya tersebut tidak terjadi.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan dari hasil analisis pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) dalam Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) sebagai berikut.

1. Melalui metode *Construction Safety Analysis* (CSA) yang sudah diverifikasi oleh Bapak Badii Arsep selaku Ahli K3, telah diidentifikasi 26 potensi bahaya pada pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*). Potensi bahaya paling banyak muncul pada tahap persiapan lahan, sedangkan yang paling sedikit terdapat pada tahap pemasangan bekisting.
2. Tindakan pengendalian bahaya yang digunakan pada penelitian ini untuk pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) berdasarkan hierarki pengendalian, hanya mencakup 3 pengendalian yaitu pengendalian secara teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Berdasarkan hasil penelitian ini tidak menunjukan adanya tindakan pengendalian yang dilakukan dalam bentuk eliminasi dan substitusi.

6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada pengamatan pekerjaan lantai kerja (*Lean Concrete*) dalam Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, berikut merupakan beberapa saran yang ingin disampaikan.

1. Penyedia Jasa Konstruksi

   Beberapa saran yang ingin disampaikan untuk memperbaiki SMKK pada Proyek sebagai berikut:

a. Tindakan tegas dan pemberian sanksi harus diterapkan kepada pekerja, pemasok atau distributor, tamu, serta pihak mana pun yang terlibat dalam proyek konstruksi apabila mengabaikan penerapan standar keselamatan kerja di lokasi pembangunan.
b. Pengadaan Unit Keselamatan Konstruksi (UKK) upaya untuk mengontrol dan bertanggung jawab pada pelaksanaan SMKK di proyek tersebut.
c. Peningkatan induksi K3 bagi para pekerja sangat penting sebagai langkah untuk memperluas pengetahuan, pemahaman, dan kepedulian mereka terhadap aspek keselamatan dan kesehatan kerja di proyek, sehingga dapat membentuk budaya kerja yang mengutamakan keselamatan.

2. Penelitian selanjutnya

   Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan subjek dan objek yang berbeda guna memperoleh sudut pandang yang lebih beragam dan memperluas cakupan analisis. Hal ini juga dapat meminimalkan potensi kekurangan yang mungkin terjadi pada penelitian sebelumnya, seperti kurangnya ketelitian dalam pengamatan. Selain itu, hasil penelitian dapat diperkuat melalui proses verifikasi atau validasi dengan melibatkan pihak yang berkompeten, seperti staf *Health, Safety, and Environment* (HSE), agar upaya pengendalian potensi bahaya menjadi lebih tepat, efektif, dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, A. Z., & Mahbubah, N. A. (2021). Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Safety Analysis Di PT BBB. *Serambi Engineering Vol.VI No.3*, 2111-2119.

Acthree, D., Haryanto, B., & Arifin, T. S. (2023). ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) MENGGUNAKAN METODE HAZARD ANALYSIS (STUDI KASUS PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT KORPRI KOTA SAMARINDA). *Jurnal Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil*, 18-28.

Anizar. (2009). *Teknik Keselamatan dan kesehatan Kerja Industri.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: PT Rineka Cipta.

Arman, U. D., Sari, A., & Nasmirayanti, R. (2021). Analisis Resiko Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Haji Padang Pariaman. *Rang Teknik Journal Vol.4 No.1*, 168-179.

Berty, C. D. (2024). *ANALISIS PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE HIRADC PADA PEKERJAAN PERKERASAN LENTUR PROYEK PEMBANGUNAN RUAS JALAN TAWANG – NGALANG SEGMEN II.* Yogyakarta: Fakultas Teknik SIpil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Bundiani, N., & Rahayu, S. (2023). ANALISIS PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS PADA DINDING PENAHA TANAH DI PROYEK CWP-02 GEDUNG FPEB UPI. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal 5, 1,* 1-10.

Cahyono, B., Witjaksana, B., & Tjendani, H. T. (2022). Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Manado Bitung Seksi 2 STA 14+067 – 39+700. *Prosiding Senakama, Vol. 1,* 57-66.

Dimyati, H., & Nurjaman, K. (2014). *Manajemen Proyek.* Bandung: Pustaka Setia.

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 (JTMIT) Vol. 1, No. 3*, 155-162.

Hasibuan, M. S. (2006). *Manajemen Dasar, Pengertian, dan Masalah Edisi Revisi.* Jakarta: Bumi Aksara.

Hasibuan, M. S. (2017). *Manajemen Sumber Daya Manusia.* Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Hidayat, A. (2022). *STUDI ANALISIS PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS PADA PEKERJAAN PONDASI BORED PILE JALAN LAYANG TOL SOLO-JOGJA.* Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Ikhsan, M. Z. (2022). Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari). *JTMIT (Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan)*, 42-52.

Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2020). Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT Shell Indonesia. *Profisiensi: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 15-22.

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

Jauhari, M. A. (2018). *Analisa Potensi Bahaya dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) pada Petugas Bak Valve Di Pt Pgas Solution Tahun 2018.* Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.

Jawat, I. W., & Suwitanujaya, I. N. (2018). ESTIMASI BIAYA PENCEGAHAN DAN PENGAWASAN K3 PADA PROYEK KONSTRUKSI. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 88-101.

Kartini, I., Abdullah, & Riauwati, J. (2022). *Manajemen Proyek.* Batam: Cendikia Mulia Mandiri.

Lulie, Y. (2004). *Desain Perkerasan Kaku.* Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.

Marfiana, P., Ritonga, H. K., & Salsabiela, M. (2019). Implementasi Job Safety Analysis (JSA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja. *Jurnal Migasian Vol.3 No.2*, 25-32.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021.

Tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi.

Putri, O. E., & Sigit, A. (2019). *ANALISIS PELAKSANAAN SISTEM MANEJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PROYEK*

PEMBANGUNAN GEDUNG PELAYANAN (FISIK) RSUD TIDAR MAGELANG. Yogyakarta: Fakultas Teknik SIpil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Ramdani, S. P. (2023). *ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJAAN BORE PILE PROYEK KONSTRUKSI JALAN DENGAN METODE CONSTRUCTION SAFETY.* Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Ramli, S. (2010). *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management.* Jakarta: Dian Rakyat.

Redjeki, S. (2016). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja.* Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.

Sebastianus, B. H. (2015). MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA SEBAGAI PERANAN PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DI BIDANG KONSTRUKSI. *Seminar Nasional Teknik Sipil V*, 301-308.

Simarmata, C. F., & Setiawannie, Y. (2021). Analisa Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) Proyek Konstruksi 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)*, 87-97.

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

Srisantyorini, T., & Safitriana, R. (2020). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek 2 Elevated. *JURNAL KEDOKTERAN DAN KESEHATAN*, 151-163.

Sucipto, C. D. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja.* Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Syawal, S. N., Kusnadi, & Sutrisno. (2023). Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia Thai Summit Plastech. *Jurnal Serambi Engineering*, 4211-4217.

Tarwaka. (2008). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja.* Surakarta: Harapan Offset.

Widoyoko, E. P. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumern Penelitian.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Keadaan Pekerjaan Lantai Kerja (*Lean* Concrete) pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari

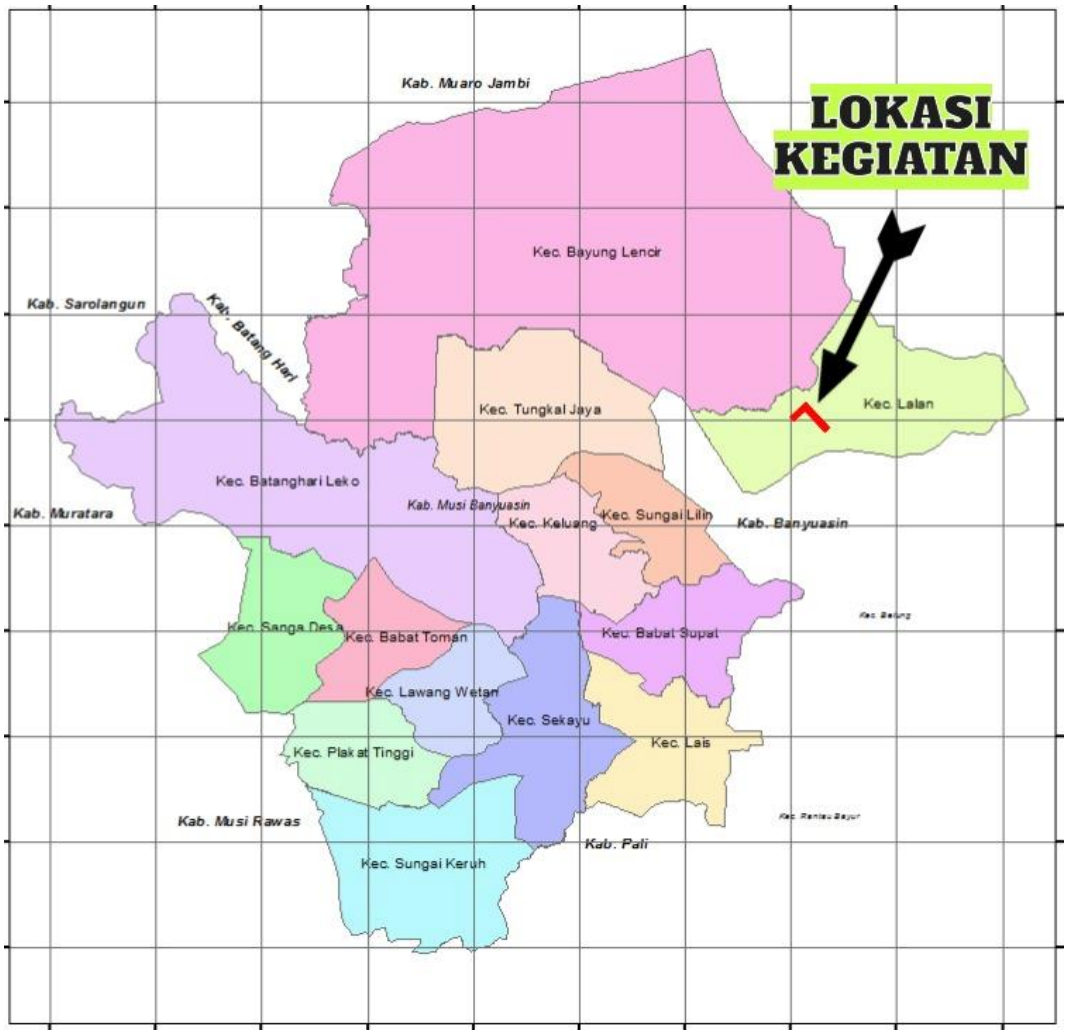








Lampiran 2 Gambar Peta Lokasi Penanganan



Lampiran 3 Tabel Formulir Construction Safety Analysis (CSA)

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: Lantai Kerja (*Lean Concrete)*	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							

Lampiran 4 Tabel CSA Yang telah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
A. Pekerjaan Persiapan Lahan							
1	Mobilisasi Alat Berat	- Cedera akibat pengangkutan alat pekerjaan yang terlalu berat - Pekerja cedera terbentur alat akibat kurangnya fokus saat bekerja - Pekerja tertabrak atau terjepit alat berat	- Kerusakan alat berat akibat kelalaian pengoperasian		- Tanah Longsor	- *Briefing*, secara rutin untuk mengingatkan pekerja terhadap potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan serta menyampaikan informasi sesuai SOP - Menggunakan APD yang lengkap sesuai prosedur seperti sarung tangan, helm *safety*, sepatu *safety*, dll - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade - Dibuatkan zona khusus di sekitar alat berat yang hanya boleh diakses oleh operator yang berwenang dan berkepentingan	- Pengawasan Lapangan/*Quality Engineer*

Penanggung Jawab

Badii Arsep

Lampiran 5 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. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uii.ac.id

Nomor : 620/Sek. Prodi PSTS/20/TA/IX/2025
Hal : **Izin Penelitian dan Permohonan Data Tugas Akhir**

Yth.
Pimpinan Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari
PT. Cemerlang Abadi Nusa
di tempat

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,
Untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan studi pada Prodi Teknik Sipil Program Sarjana, setiap mahasiswa wajib melaksanakan penelitian Tugas Akhir yang berkaitan dengan ketekniksipilan. Dalam proses 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 permohonan data berupa **Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja dan Verifikasi K3** 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	:	**Kalza Aulia Kautsar**
NIM	:	**19511178**
CP Mahasiswa	:	**082126797929**
Judul Tugas Akhir	:	**Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Construction Safety Analysis (CSA) Pada Pekerjaan Lantai Kerja (Lean Concrete) Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan**

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.
Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN YOGYAKARTA

Sek. Prodi Teknik Sipil – Program Sarjana,

Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng

Yogyakarta, 18 September 2025
Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

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

Gambar L-4.1 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian

Lampiran 6 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 7 Sertifikat 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.*