TUGAS AKHIR

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS* (CSA) PADA PEKERJAAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT)*

(Studi Kasus : Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari)

(ANALYSIS OF WORK ACCIDENT RISKS USING THE CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS (CSA) METHOD ON RIGID PAVEMENT WORK IN THE ROAD IMPROVEMENT)

(Case Study: Road Improvement Project of Section P.11, Galih Sari Village)

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

Enjel Dirayah Pangerapan
21511056

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 PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*)

(Studi Kasus : Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari)

(ANALYSIS OF WORK ACCIDENT RISKS USING THE CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS (CSA) METHOD ON RIGID PAVEMENT WORK IN THE ROAD IMPROVEMENT)

(Case Study: Road Improvement Project of Section P.11, Galih Sari Village)

Disusun Oleh :

Enjel Dirayah Pangerapan
21511056

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

Diuji pada tanggal 12 November 2025

Oleh Dewan Penguji

Dsen Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Ir. Fitri Nugraheni, Ph.D., IPM	**Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.D.**	**Adityawan Sigit, S.T., M.T., Ph.D.**
NIK : 005110101	**NIK : 955110102**	**NIK : 155110108**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

24/11/2025

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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya dengan ini menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai salah satu syarat penyelesaian program sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, sepenuhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Setiap bagian dalam laporan ini yang berasal dari karya pihak lain telah dicantumkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa seluruh atau sebagian isi laporan Tugas Akhir ini bukan merupakan hasil karya saya sendiri atau terdapat unsur plagiasi, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang diberikan kepada saya, sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 12 November 2025



Enjel Dirayah Pangerapan
(21511056)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir berjudul "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada Pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement)* Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan" dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para pengikutnya.

Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Berbagai tantangan telah penulis hadapi, namun dengan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, tugas ini dapat terselesaikan. Dengan hormat, penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini:

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, atas segala bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
3. Bapak Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.D. 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 berkenan berbagi ilmu serta membantu dalam proses verifikasi data penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan

saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, serta peneliti lainnya sebagai bahan referensi dalam pengembangan penelitian di bidang Teknik Sipil. Akhir kata, penulis memanjatkan doa semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan rida-Nya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 12 November 2025



Enjel Dirayah Pangerapan
(21511056)

ABSTRAK

Seiring pesatnya perkembangan ekonomi dan pembangunan infrastruktur, sektor konstruksi menjadi salah satu bidang yang paling dinamis dan memiliki tingkat kerumitan tinggi. Berbagai aktivitas seperti pembangunan perkerasan jalan pada tahap lantai kerja membutuhkan tenaga kerja, penggunaan alat berat, dan beragam material. Kondisi tersebut menjadikan lingkungan kerja konstruksi penuh risiko, mulai dari bahaya saat mengoperasikan alat berat, potensi kecelakaan, hingga paparan bahan kimia. Karena itu, penerapan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi aspek penting yang harus dipenuhi dalam setiap proyek.

Penelitian ini menerapkan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, khususnya pada pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi risiko secara sistematis pada setiap tahapan pekerjaan agar risiko dapat dikenali lebih awal dan ditetapkan langkah pengendalian yang sesuai, meliputi pengendalian teknis, administratif, serta penggunaan APD. Pendekatan ini mendukung penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dalam mencegah kecelakaan kerja.

Data dikumpulkan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan ahli K3 serta site engineer. Kondisi lingkungan proyek digunakan sebagai acuan penyusunan formulir CSA. Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 49 potensi risiko pada pekerjaan *Rigid Pavement* yang terbagi ke dalam empat tahapan. Tahap persiapan lahan dan pengecoran beton memiliki potensi risiko tertinggi, sedangkan jumlah paling sedikit terdapat pada tahap finishing dan curing. Pengendalian risiko direkomendasikan berdasarkan hierarki pengendalian, yaitu teknis, administratif, dan penggunaan APD.

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

ABSTRACT

With rapid economic development and infrastructure development, the construction sector has become one of the most dynamic and complex fields. Various activities such as road pavement construction at the working floor stage require labor, heavy equipment, and various materials. These conditions make the construction work environment full of risks, ranging from hazards when operating heavy equipment, potential accidents, to exposure to chemicals. Therefore, the implementation of occupational safety and health (OSH) standards is an important aspect that must be fulfilled in every 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. This method is used to systematically identify potential risks at each stage of the work so that risks can be identified early and appropriate control measures can be established, including technical and administrative controls, as well as the use of PPE. This approach supports the implementation of the Construction Safety Management System (SMKK) in preventing workplace accidents.

Data was collected through field observations and interviews with OHS experts and site engineers. Project environmental conditions were used as a reference for preparing the CSA form. The identification results showed that there were 49 potential risks in Rigid Pavement work, divided into four stages. The land preparation and concrete casting stages had the highest potential risks, while the fewest risks were found in the finishing and curing stages. Risk control is recommended based on a hierarchy of controls, namely technical, administrative, and the use of PPE.

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

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR iii

TUGAS AKHIR **Error! Bookmark not defined.**

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv

KATA PENGANTAR vi

ABSTRAK viii

ABSTRACT ix

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xiv

DAFTARGAMBAR xv

DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I PENDAHULUAN 8

1.1 Latar Belakang 8

1.2 Rumusan Masalah 11

1.3 Tujuan penelitian 11

1.4 Manfaat Penelitian 11

1.5 Batasan Penelitian 12

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8

2.1 Tinjauan Umum 8

2.2 Penelitian Terdahulu 8

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 15
3.2.1 Manjemen 15
3.2.2 Proyek 16
3.2.3 Manajemen Proyek 16
3.3 Kecelakaan Kerja 16
3.3.1 Definisi Kecelakaan Kerja 17
3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja 17
3.3.3 Penyebab Kecelakaan Kerja 19
3.3.4 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja 20
3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 21
3.4.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 21
3.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 21
3.5 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi 23
3.6 Teori Domino 26
3.7 Pekerjaan Perkerasan Kaku 27
3.8 Metode Pelaksanaan *Rigid Pavement* 29
3.9 *Construction Safety Analysis* (CSA) 31
3.9.1 Definisi *Construction Safety Analysis* (CSA) 31
3.9.2 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA) 32
3.9.3 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA) 32
3.9.4 Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA) 33
3.10 Jenis Bahaya 34
3.11 Identifikasi Bahaya 35
3.12 Pengendalian Risiko 36

BAB IV METODE PENELITIAN 39
4.1 Metode Penelitian 39
4.2 Subjek dan Objek Penelitian 40
4.2.1 Subjek Penelitian 40
4.2.2 Objek Penelitian 40
4.3 Pengumpulan Data 41
4.4 Tahapan Analisis Penelitian 43
4.5 Formulir Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA) 44
4.6 Bagan Alir Penelitian 45
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 47
5.1 Pelaksanaan Penelitian 47
5.2 Data Umum Proyek 48
5.2.1 Profil Proyek 48
5.2.2 Lokasi Penelitian 49
5.3 Objek Pengamatan 49
5.4 Subjek Pengamatan 50
5.5 Analisis Data 50
5.5.1 Identifikasi Potensi Risiko Pada Pekerjaan *Rigid Pavement* 50
5.5.2 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan *Rigid Pavemen* 57
5.6 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) 58
5.7 Verifikasi *Form* Data 65
5.7.1 Perbaikan Pada Identifikasi Potensi Risiko 65
5.7.2 Perbaikan Pengendalian Risiko 68
5.7.3 Formulir CSA Setelah Diverifikasi Oleh K3 68
5.8 Pembahasan 77

5.8.1 Identifikasi Risiko 77
5.8.2 Pengendalian Potensi Risiko 77
5.8.3 Hasil Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan 79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 81
6.1 Kesimpulan 81
6.2 Saran 81
DAFTAR PUSTAKA 83
LAMPIRAN 89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Yang Akan Dilakukan 11
Tabel 3.1 Contoh Label Kerja *Construction Safety Analysis* (CSA) 34
Tabel 5.1 Identifikasi Risiko Sebelum Diverifikasi 53
Tabel 5. 2 *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi 59
Tabel 5.3 Identifikasi Risiko Sesudah Diverifikasi 66
Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi 69

DAFTARGAMBAR

Gambar 3.1 Teori Domino 27

Gambar 3.2 Komponen Lapisan Perkerasn Kaku 28

Gambar 3.3 Hierarki Kontrok K3 37

Gambar 4.1 Peta Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 41

Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian 45

Gambar 5.1 Lokasi Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Pekerjaan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan 90
Lampiran 2 Gambar Peta Lokasi Proyek 92
Lampiran 3 Tabel *Form Construction Safety Analysis* (CSA) 93
Lampiran 4 Tabel *Form Construction Safety Analysis* (CSA) yang telah Diverifikasi 94
Lampiran 5 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian 95
Lampiran 6 Peraturan yang Berkaitan 96
Lampiran 7 Sertifikat Ahli K3 Umum 97

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan pesatnya perkembangan ekonomi dan infrastruktur di berbagai negara, sektor konstruksi menjadi salah satu bidang yang paling dinamis. Kegiatan konstruksi, termasuk pekerjaan perkerasan jalan, mencakup berbagai aktivitas fisik yang melibatkan tenaga kerja, penggunaan alat berat, serta pemanfaatan material konstruksi. Lingkungan kerja yang memiliki potensi bahaya seperti pengoperasian alat berat, pekerjaan pada area berketinggian, serta paparan bahan kimia berbahaya menjadikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sebagai prioritas utama dalam industri ini. Seiring meningkatnya intensitas pekerjaan konstruksi, risiko terjadinya kecelakaan kerja juga turut berkembang. Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 menjelaskan bahwa kecelakaan pada sektor konstruksi umumnya disebabkan oleh kelalaian dalam proses pelaksanaan pekerjaan, terutama akibat ketidakpatuhan terhadap standar keselamatan, kesehatan, keamanan, dan keberlanjutan. Dampak yang ditimbulkan dapat berupa kerugian material, keterlambatan waktu, hingga risiko fatal seperti kematian, cacat permanen, atau kerusakan lingkungan. Selain itu, kecelakaan kerja kerap sulit diprediksi karena dipengaruhi oleh faktor ketidaksengajaan, peluang, maupun kondisi tidak terduga yang sulit diantisipasi.

Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan menyampaikan bahwa hingga September 2023 telah tercatat sekitar 289.000 kasus kecelakaan kerja, jumlah yang hampir mendekati total kasus pada tahun 2022 sebesar 298.137 kejadian. Adapun pada tahun sebelumnya, jumlah kecelakaan kerja tercatat sebanyak 234.370 kasus. Mayoritas insiden tersebut terjadi pada sektor konstruksi, yang menyumbang kurang lebih 32% dari total kecelakaan kerja setiap tahunnya. Meskipun sebagian perusahaan konstruksi di Indonesia telah

menerapkan standar keselamatan dan kesehatan kerja, masih terdapat perusahaan yang belum menjalankan prinsip tersebut secara optimal.

Melihat tingginya angka kecelakaan pada sektor konstruksi, penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) menjadi aspek yang sangat penting untuk menurunkan, mencegah, bahkan menghilangkan risiko kecelakaan kerja serta memastikan keselamatan tenaga kerja. SMKK juga berperan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan sumber daya manusia di lingkungan proyek. Sistem ini bertujuan untuk menciptakan kondisi kerja yang aman, nyaman, dan kondusif bagi pekerja dalam melaksanakan tugasnya (Srisantyorini & Safitriana, 2020). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, setiap tempat kerja, baik di dalam maupun di luar ruangan, memiliki potensi bahaya bagi pekerja. Undang-undang tersebut menegaskan bahwa setiap pekerja berhak memperoleh lingkungan kerja yang aman sebagai upaya mendukung kesejahteraan sekaligus meningkatkan produksi dan produktivitas nasional.

Pembangunan Jalan Provinsi di Kabupaten Musi Banyuasin dilaksanakan untuk mengurangi ketimpangan pendapatan per kapita di wilayah Sumatera Selatan serta memperkuat konektivitas antarwilayah. Ruas Jalan Desa Galih Sari di Kecamatan Lalan, yang merupakan bagian dari jaringan jalan provinsi, memiliki peran strategis sebagai jalur arteri yang mendukung distribusi produk daerah serta transportasi jarak jauh. Proyek peningkatan jalan ini juga berfungsi sebagai jalur alternatif untuk mengurangi kepadatan lalu lintas, sekaligus meningkatkan kelancaran mobilitas dan aktivitas ekonomi masyarakat setempat.

Objek yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dengan penerapan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) sebagai langkah awal dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja pada proyek konstruksi. CSA merupakan metode yang dianggap efektif untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan potensi risiko kecelakaan di area kerja. Penelitian sebelumnya oleh Hidayat (2022) juga menggunakan metode CSA, namun penerapannya dilakukan pada pekerjaan bored pile pada Proyek Jalan Layang Tol Solo–Yogyakarta, sehingga memiliki objek dan lokasi penelitian yang

berbeda. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada pekerjaan galian pondasi bored pile ditemukan 15 potensi bahaya, pada pekerjaan fabrikasi tulangan bored pile teridentifikasi 22 potensi bahaya, pada pekerjaan penulangan bored pile terdapat 23 potensi bahaya, pada proses pengecoran bored pile tercatat 32 potensi bahaya, dan pada pekerjaan pembobokan pondasi bored pile terdapat 14 potensi bahaya. Secara keseluruhan, jumlah potensi bahaya yang teridentifikasi pada rangkaian pekerjaan pondasi bored pile mencapai 106 jenis bahaya. Seluruh potensi bahaya tersebut memerlukan tindakan pengendalian melalui eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, maupun penggunaan alat pelindung diri (APD). Identifikasi secara menyeluruh terhadap berbagai potensi bahaya ini penting untuk menentukan langkah pengendalian yang efektif dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja selama pelaksanaan kegiatan di lapangan. Selain itu, Firdaus dan Yuamita (2022) melakukan analisis terhadap penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada industri konstruksi dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Penelitian tersebut mengidentifikasi tiga sumber utama bahaya di area loading ramp, yaitu tandan buah segar, bak truk, dan alat gancu. Lima insiden kecelakaan kerja diklasifikasikan memiliki tingkat risiko sedang hingga tinggi, termasuk kejadian pekerja tertimpa tandan buah segar yang mengakibatkan patah tulang, dengan skor risiko mencapai 9. Penerapan K3 dalam pengendalian risiko proyek telah disesuaikan dengan metode yang tercantum dalam rencana K3 pada dokumen proyek. Pengendalian di lapangan dilakukan melalui penggunaan APD secara lengkap, seperti helm, rompi, sarung tangan, kacamata, sepatu keselamatan, dan masker. Selain itu, kegiatan rutin seperti *briefing, safety talk, safety induction, safety patrol*, rapat evaluasi, penyediaan rambu keselamatan yang jelas, serta penataan peralatan kerja yang teratur juga dilaksanakan untuk memastikan keselamatan kerja.

Penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 yang berlokasi di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Objek penelitian difokuskan pada pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) untuk menganalisis aspek keselamatan kerja. Pemilihan metode CSA

didasarkan pada karakteristiknya yang secara khusus dirancang untuk menganalisis keselamatan pada proyek konstruksi, dengan menitikberatkan pada tahapan pekerjaan serta potensi bahaya yang mungkin muncul pada setiap tahap tersebut. Metode ini memungkinkan identifikasi bahaya yang berpotensi menimbulkan kecelakaan, penentuan langkah-langkah pengendalian, serta memastikan bahwa setiap proses kerja dapat dilaksanakan secara aman.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

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

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan pada tahapan pekerjaan *Rigid Pavement* di Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.
2. Melaksanakan langkah-langkah pengendalian risiko guna mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja pada tahapan pekerjaan *Rigid Pavement* dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA).

1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Mahasiswa

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

2. Proyek

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

3. Ilmu Pengetahuan

   Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber referensi dan bahan pembelajaran bagi siapa saja yang membacanya.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Lokasi penelitian berfokus pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.
2. Objek penelitian adalah pekerjaan *Rigid Pavement*.
3. Subjek penelitian ini adalah pengendalian risiko kecelakaan kerja menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA).
4. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari penyedia jasa kontraktor PT. Cemerlang Abadi Nusa.
5. Format *Construction Safety Analysis* (CSA) mengikuti ketentuan yang diatur dalam Permen PUPR No. 10 Tahun 2021.
6. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung yang didokumentasikan dalam bentuk foto serta wawancara bebas dengan konsultan pengawas

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Bab ini membahas tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Tinjauan ini bertujuan untuk membangun landasan teori serta memberikan konteks ilmiah yang mendukung keseluruhan studi. Dengan mengacu pada literatur yang relevan, peneliti diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai topik yang dikaji serta memastikan bahwa penelitian ini sejalan dengan perkembangan terkini di bidang terkait. Hasil-hasil penelitian sebelumnya disajikan dalam Tabel 2.1, yang memuat berbagai studi yang mengaplikasikan metode *Job Safety Analysis* (JSA), *Construction Safety Analysis* (CSA), serta *Hazard Identification Risk Assessment Determination Control* (HIRADC).

2.2 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan beberapa penelitian sebagai berikut.

1. Simarmata dan Setiawannie (2021) dalam penelitiannya yang 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" mengevaluasi implementasi SMK3 pada proyek konstruksi tiang pancang. Metode HIRARC digunakan untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Penelitian ini juga merekomendasikan penerapan pendekatan *Behavior Based Safety* (BBS) guna meningkatkan kesadaran tenaga kerja terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD), yang berdampak pada peningkatan produktivitas. Hasil evaluasi menunjukkan terdapat tiga potensi risiko kategori sedang dan tujuh kategori tinggi yang perlu mendapatkan penanganan dalam waktu satu bulan.

2. Firdaus dan Yuamita (2022) meneliti upaya pencegahan kecelakaan kerja dengan judul "Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Proses Grading TBS Kelapa Sawit di PT. Sawindo Kencana Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)". Penelitian ini bertujuan untuk menilai potensi risiko kecelakaan kerja dalam proses grading tandan buah segar (TBS) dan memberikan rekomendasi pengendalian yang tepat. Hasil penelitian mengidentifikasi tiga sumber utama bahaya di area loading ramp, yaitu tandan buah segar, bak truk, dan alat gancu. Lima kejadian kecelakaan kerja ditemukan, salah satunya menyebabkan patah tulang akibat tertimpa tandan buah, dengan skor risiko mencapai 9 (kategori sedang hingga tinggi).
3. Hidayat (2022) melalui penelitian berjudul "Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* pada Pekerjaan Pondasi Bored Pile Jalan Layang Tol-Jogja", menerapkan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada proyek pembangunan jalan layang tol Solo–Yogyakarta. Dalam studi ini, formulir CSA yang telah divalidasi oleh ahli K3 dan tenaga ahli teknik menunjukkan terdapat 106 potensi bahaya yang berhasil diidentifikasi, yang seluruhnya memerlukan tindakan pengendalian risiko.
4. Syawal dkk. (2023) meneliti potensi bahaya di lingkungan kerja melalui penelitian berjudul "Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia Thai Summit Plastech". Studi ini menggunakan pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) untuk mengidentifikasi dan menilai risiko kecelakaan kerja. Ditemukan sembilan potensi risiko, dengan klasifikasi sebagai berikut: tiga risiko rendah, dua risiko sedang, dua risiko tinggi, dan dua risiko ekstrem.
5. Darmastria (2024) melalui penelitian yang berjudul "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* Pada Pekerjaan Perkerasan Lentur Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang – Ngalang Segmen II" Mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan perkerasan lentur dengan metode *Construction*

Safety Analysis (CSA). Hasil identifikasi potensi bahaya yang ditemukan berdasarkan 6 tahapan pekerjaan yakni terdapat 21 jenis potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak terdapat pada pekerjaan penghamparan aspal, sedangkan jumlah potensi bahaya yang lebih sedikit ditemukan pada tahap pekerjaan persiapan. Dalam penelitian ini, tindakan pengendalian bahaya yang direkomendasikan mengikuti hierarki pengendalian, hanya dimungkinkan 3 pengendalian yaitu pengendalian secara teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Berdasarkan hasil penelitian ini tidak dimungkinkan adanya tindakan pengendalian yang dilakukan dalam bentuk eliminasi dan substitusi

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Berdasarkan tinjauan pustaka dari beberapa penelitian sebelumnya yang telah di paparkan di atas, perbedaan antara penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat secara lebih rinci pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang dilakukan
	Simarmata dan Setiawannie 2021	**Firdaus dan Yuamita (2022)**	**Hidayat (2022)**	**Syawal dkk (2023)**	**Darmastria (2024)**	**Pangerapan (2025)**
Judul Penelitian	Analisa Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi Jalan Tol dengan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) di PT. Hutama Karya Persero	Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Proses Grading Tbs Kelapa Sawit di PT. Sawindo Kencana Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)	Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* Pada Pekerjaan Pondasi Bored Pile Jalan Layang Tol Jogja)	Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia Thai Summit Plastech	Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* 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 Sp.11 Desa Galih Sari Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan
Lokasi	Proyek Konstruksi Jalan Tol PT. Hutama Karya Persero	Proses Grading Tbs Kelapa Sawit di PT. Sawindo Kencana	Pekerjaan Pondasi Bored Pile Jalan Layang Tol Jogja	Departemen Injection PT. Indonesia Thai Summit Plastech	Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang – Ngalang Segmen Ii	Pekerjaan Peningkatan Ruas Jalan Sp.11 Desa Galih Sari Sumatera Selatan
Tujuan Penelitian	Menganalisis penerapan smk3, mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan mengendalikan risiko pada pekerjaan.	Menganalisis potensi kecelakaan kerja sehingga didapat rekomendasi atau solusi kepada operator untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.	Analisis pencegahan kecelakaan kerja.	Melakukan identifikasi risiko bahaya dan menilai risiko kecelakaan kerja.	Melakukan upaya pengendalian risiko untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.	Mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					
	Simarmata dan Setiawannie 2021	**Firdaus dan Yuamita (2022)**	**Hidayat (2022)**	**Syawal dkk (2023)**	**Darmastria (2024)**	**Pangerapan (2025)**
Metode	*Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC)	*Job Safety Analysis* (JSA)	*Construction Safety Analysis* (CSA)	*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC)	*Construction Safety Analysis* (CSA)	*Construction Safety Analysis* (CSA)
Hasil Penelitian	Terdapat 7 risiko kecelakaan kerja yang tergolong tinggi dan harus diperbaiki, serta 3 risiko kecelakaan kerja yang tergolong sedang dan harus diperbaiki. Untuk meningkatkan kesadaran pekerja dalam pemakaian apd, diperlukan penerapan dua hal: pemberian hukuman dan pemberian penghargaan. Faktor utama penyebab kecelakaan kerja yaitu kondisi tidak aman dan tindakan tidak aman.	Potensi bahaya kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada area loading ramp berasal dari tiga sumber bahaya. Dari tiga sumber bahaya yang ditemukan seperti, tandah buah segar, bak truk dan alat gancu didapatkan lima potensi kecelakaan kerja yang memiliki level risiko sedang hingga tinggi.	Form csa yang divalidasi oleh tenaga ahli k3, juga ahli teknik, didapatkan jumlah identifikasi potensi bahaya diperoleh 106 potensi bahaya, semua macam potensi bahaya perlu dilakukan analisis pengendalian.	Diketahui terdapat 9 potensi risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Dari 9 risiko tersebut 3 berada pada kategori *low risk*, 2 pada moderate risk, 2 pada *high risk*, 2 pada *extreme risk*.	Hasil identifikasi potensi bahaya pada pekerjaan perkerasan lentur berdasarkan 6 tahapan pekerjaan terdapat 21 jenis potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak terdapat pada pekerjaan penghamparan aspal, sedangkan jumlah potensi bahaya yang lebih sedikit ditemukan pada tahap pekerjaan persiapan.	-

Oleh karena itu, perbedaan utama antara penelitian ini dan penelitian-penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) dan *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC). Selain itu, terdapat perbedaan dalam hal lokasi dan objek penelitian. Penelitian ini akan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) dengan fokus pada proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, khususnya pada pekerjaan perkerasan kaku.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Landasan Teori

Menurut Sugiyono (2019), teori merupakan suatu rangkaian penalaran logis yang terdiri atas konsep, definisi, dan proposisi yang disusun secara sistematis. Teori memiliki tiga fungsi utama, yaitu untuk menjelaskan suatu fenomena (*explanation*), memprediksi apa yang akan terjadi (*prediction*), serta mengendalikan fenomena tersebut (*control*).

Sementara itu, Neuman dalam Sugiyono (2019) menyatakan bahwa teori adalah seperangkat konsep, definisi, dan proposisi yang digunakan untuk mengamati fenomena secara sistematis dengan menetapkan hubungan antarvariabel. Dengan demikian, teori berfungsi sebagai dasar untuk menjelaskan serta meramalkan suatu fenomena. Teori yang baik dibentuk melalui proses konseptualisasi yang sistematis dan dapat diuji kebenarannya agar memiliki validitas ilmiah. Berdasarkan pandangan para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa teori merupakan suatu bentuk konseptualisasi umum yang berperan penting dalam mendasari suatu penelitian.

Pada bab ini, penulis menguraikan beberapa teori yang dikemukakan oleh para ahli sebagai dasar untuk mendukung pelaksanaan penelitian. Mengacu pada pendapat Sugiyono (2012), teori dalam konteks penelitian berfungsi untuk:

1. Memperjelas dan memperluas pemahaman mengenai ruang lingkup variabel yang diteliti,
2. Membantu dalam perumusan hipotesis serta penyusunan instrumen penelitian,
3. Memberikan landasan dalam melakukan prediksi dan menemukan fakta-fakta yang relevan dengan objek kajian.

3.2 Manajemen Proyek

3.2.1 Manjemen

Menurut Siswanto dan Salim (2019), manajemen adalah disiplin ilmu yang mempelajari cara memimpin organisasi secara efektif melalui proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian penggunaan sumber daya yang terbatas guna mencapai tujuan secara efisien. Tujuan utama manajemen adalah mencari metode atau teknik yang paling tepat agar hasil maksimal dapat diperoleh, dengan memperhatikan aspek ketepatan, kecepatan, efisiensi biaya, serta keselamatan kerja.

Dalam pandangan Siswanto dan Salim (2019), fungsi manajemen terdiri dari empat aspek utama, yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*)

   Perencanaan merupakan proses awal yang harus disusun secara cermat, menyeluruh, serta terintegrasi, dengan tujuan untuk meminimalkan tingkat kesalahan. Perencanaan menjadi landasan dalam penentuan arah dan langkah organisasi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

   Fungsi pengorganisasian mencakup identifikasi dan pengelompokan jenis-jenis pekerjaan berdasarkan pembagian wewenang dan tanggung jawab masing-masing individu dalam organisasi. Selain itu, fungsi ini juga bertujuan untuk menetapkan struktur hubungan kerja yang jelas antar elemen organisasi guna menciptakan koordinasi yang efektif.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

   Pelaksanaan adalah tahap implementasi dari rencana yang telah dirumuskan. Pada tahap ini, seluruh kegiatan dilaksanakan secara nyata, baik yang bersifat fisik maupun non-fisik, guna memastikan bahwa hasil akhir sesuai dengan sasaran dan tujuan organisasi.

4. Pengendalian (*Controlling*)

   Fungsi pengendalian bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh program kerja dan kebijakan yang telah d itetapkan dapat dijalankan secara konsisten,

dengan tingkat penyimpangan yang seminimal mungkin, sehingga mampu menghasilkan output yang optimal dan memuaskan.

3.2.2 Proyek

Menurut Kartini (2022), proyek merupakan suatu kegiatan yang bersifat tidakrutin serta dibatasi oleh waktu, anggaran, dan sumber daya, dengan tujuan menghasilkan produk yang memiliki spesifikasi tertentu. Sementara itu, Dimyati dan Nurjaman (2014) dalam Kartini (2022) menjelaskan bahwa proyek adalah serangkaian aktivitas yang dirancang untuk mencapai hasil akhir yang spesifik. Adapun tujuan dari pelaksanaan proyek antara lain:

1. Menetapkan tujuan secara jelas,
2. Memiliki rentang waktu pelaksanaan yang telah ditentukan sejak awal hingga akhir,
3. Melibatkan berbagai pihak, termasuk lintas departemen dan tenaga profesional,
4. Mengimplementasikan hal baru yang belum pernah dilakukan sebelumnya, serta
5. Memiliki batasan yang jelas terkait waktu, biaya, dan kebutuhan proyek.

3.2.3 Manajemen Proyek

Menurut Hasibuan (2006), manajemen proyek merupakan rangkaian kegiatan yang meliputi proses perencanaan, penjadwalan, serta pengendalian berbagai aktivitas dalam proyek. Kartini (2022) menambahkan bahwa tujuan utama dari manajemen adalah mengelola seluruh fungsi manajerial secara optimal agar hasil yang dicapai sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, dengan memanfaatkan sumber daya secara efisien dan efektif. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, diperlukan pengawasan terhadap kualitas, biaya, dan waktu, sehingga dalam pelaksanaannya diterapkan pengendalian mutu *(quality control)*, pengendalian biaya *(cost control)*, dan pengendalian waktu *(time control)*.

3.3 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja dalam manajemen proyek merujuk pada insiden yang tidak terduga yang dapat menyebabkan cedera, kerusakan, atau bahkan kematian bagi

pekerja saat melaksanakan tugas atau berada di lokasi proyek. Biasanya, kecelakaan ini disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja yang berbahaya, kelalaian, atau kegagalan dalam sistem keselamatan, seperti kurangnya perlengkapan pelindung diri yang memadai atau ketidakadaan prosedur keselamatan yang tepat. Dalam konteks manajemen proyek, pencegahan kecelakaan kerja sangat krusial karena dampaknya tidak hanya berpengaruh pada keselamatan pekerja, tetapi juga pada produktivitas, biaya, dan jangka waktu proyek. Oleh karena itu, langkah-langkah pencegahan seperti identifikasi bahaya, penilaian risiko, penerapan standar keselamatan, serta pelatihan dan pengawasan yang berkelanjutan menjadi bagian penting dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada setiap proyek.

3.3.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah peristiwa yang tidak direncanakan dan tidak diinginkan, yang dapat mengganggu jalannya kegiatan yang sudah diatur, serta berpotensi menyebabkan kerugian materiil maupun korban jiwa (UU No. 1 Tahun 1970). Menurut Jauhari (2018) dan Ilmansyah et al. (2020), kecelakaan kerja dapat terjadi akibat kelalaian manusia yang tidak melakukan tindakan pencegahan yang tepat, serta kondisi lingkungan kerja yang tidak aman. Terdapat tiga jenis kecelakaan kerja, yaitu:

1. *Accident* adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diinginkan, yang mengakibatkan kerugian baik bagi manusia maupun terhadap harta benda.
2. *Incident* adalah kejadian yang tidak diinginkan atau tidak terduga, namun belum menimbulkan kerugian.
3. *Near miss* adalah situasi di mana sebuah peristiwa yang berpotensi berbahaya atau dapat menyebabkan kecelakaan hampir terjadi, tetapi beruntung tidak menimbulkan 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. Terjepit benda proyek
b. Pengaruh suhu tinggi
c. Terjatuh
d. Tertimpa benda jatuh
e. Kotak fisik dengan bahan-bahan berbahaya atau terkena radiasi
f. Tertumpuk atau terkena benda-benda, terkecuali benda jatuh
g. Terkena arus listrik
h. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan
i. Jenis-jenis lain termasuk kecelakaan-kecelakaan yang data-datanya tidak cukup atau kecelakaan-kecelakaan lain yang belum masuk klasifikasi kecelakaan diatas.

2. Klasifikasi menurut penyebab:
   a. Mesin: Pembangkit tenaga, selain motor listrik, meliputi mesin penyalur, mesin untuk proses pengerjaan logam, mesin pengolah kayu, mesin pertanian, mesin pertambangan, serta mesin lainnya yang tidak termasuk dalam kategori-kategori sebelumnya.
   b. Alat angkut dan alat angkat: Meliputi mesin angkat beserta perlengkapannya, alat angkutan yang berjalan di atas rel, alat angkutan beroda selain kereta api, alat angkutan udara, alat angkutan air, serta berbagai jenis alat angkutan lainnya.
   c. Peralatan lainnya: Termasuk bejana bertekanan, dapur pembakar dan pemanas, alat-alat listrik portabel, serta alat kerja dan perlengkapannya, kecuali alat-alat listrik, tangga, dan peralatan yang belum tercakup dalam kategori tersebut.
   d. Bahan, zat, dan radiasi: Meliputi bahan peledak, debu, gas, cairan dan zat kimia (selain bahan peledak), benda yang melayang di udara, radiasi, serta bahan dan zat lainnya yang belum termasuk dalam kategori ini.
   e. Lingkungan kerja: Mencakup lingkungan kerja di luar bangunan, di dalam bangunan, dan di bawah tanah.
3. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan
   a. Luka bakar

b. Keseleo/dislokasi
c. Luka-luka yang banyak dan berlainan sebabnya
d. Gegar dan remuk
e. Amputasi
f. Pengaruh arus listrik
g. Keracunan bahan kimia
h. Memar dan luka dalam yang lain
i. Luka dipermukaan
j. Tegang otot/urat
k. Mati lemas
l. Pengaruh radiasi
m. Patah tulang
n. Luka-luka lain

4. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh
   a. Kepala
   b. Leher

3.3.3 Penyebab Kecelakaan Kerja

Menurut Sucipto (2014) dalam Jawat dan Suwitanujaya (2018), faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori utama:

1. Penyebab langsung *(Immediate causes)*
   a. Tindakan tidak aman *(Unsafe Acts)*, seperti penggunaan alat pelindung yang tidak sesuai atau rusak, teknik kerja yang keliru, penggunaan alat yang tidak aman, serta melakukan gerakan yang berisiko tinggi.
   b. Kondisi lingkungan tidak aman *(Unsafe Conditions),* contohnya adalah tidak tersedianya alat keselamatan kerja atau penggunaan alat keselamatan yang tidak sesuai, serta kondisi fisik dan kimia lingkungan kerja yang tidak memenuhi standar keselamatan.
2. Penyebab utama *(Contributing causes)*
   a. Sistem manajemen keselamatan kerja, meliputi ketidakjelasan instruksi, pelanggaran terhadap peraturan yang berlaku, kurangnya perencanaan

keselamatan, minimnya penyuluhan mengenai keselamatan kerja, tidak teridentifikasinya potensi bahaya, serta ketiadaan alat pelindung diri.

b. Kondisi psikologis pekerja, seperti rendahnya kesadaran terhadap pentingnya keselamatan, kurangnya koordinasi, sikap kerja yang negatif, lambatnya pelaksanaan tugas, serta kondisi emosional yang tidak stabil.

3.3.4 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja

Setiap insiden kecelakaan kerja pasti membawa dampak kerugian, baik dalam bentuk kerusakan material maupun dampak fisik pada individu. Anizar (2009) dalam Sebastianus (2015) menyatakan bahwa kecelakaan kerja dapat menimbulkan berbagai jenis kerugian, antara lain:

1. Kerugian ekonomi:
   a. Jumlah produksi dan mutu yang berkurang
   b. Biaya pengobatan dan perawatan
   c. Kerusakan alat/mesin, bahan dan bangunan
   d. Tunjangan kecelakaan
   e. Kompensasi kecelakaan
   f. Penggantian tenaga kerja yang mengalami kecelakaan
2. Kerugian non ekonomi:
   a. Penderitaan korban dan keluarga
   b. Hilangnya waktu kerja
   c. Hilangnya waktu selama sakit, baik korban maupun pihak keluarga
   d. Keterlambatan aktivitas akibat tenaga kerja lain berkumpul/berkerumun, sehingga aktivitas terhenti sementara.
3. Kerugian langsung:
   a. Kerusakan bangunan
   b. Kopensasi
   c. Pengobatan dan perawatan
   d. Keruskan perkakaas dan proyek
4. Kerugian tidak langsung
   a. Biaya training
   b. Upah lembur

c. Tertunda produksi
d. Hilangnya waktu kerja di korban
e. Biaya untuk mendapatkan karyawan pengganti
f. Waktu kerja dari pengawas tambahan

3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

3.4.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Sri (2016) dalam Acthree dkk. (2023), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek yang sangat penting untuk diterapkan dan dilaksanakan oleh dunia usaha, khususnya dalam proyek konstruksi yang memiliki tingkat risiko tinggi terhadap keselamatan tenaga kerja. Penerapan K3 bertujuan untuk memberikan perlindungan kepada seluruh pekerja dan karyawan dari berbagai potensi kecelakaan kerja maupun penyakit yang dapat timbul selama menjalankan aktivitas pekerjaan. Selain itu, K3 juga diartikan sebagai bentuk usaha dan pemikiran yang ditujukan untuk menjaga keutuhan dan kesejahteraan fisik serta mental tenaga kerja secara khusus, dan manusia secara umum. Upaya ini mencakup perlindungan terhadap hasil karya serta kebudayaan yang dimiliki, guna mendukung terwujudnya kehidupan masyarakat yang makmur dan sejahtera.

Menurut Soemaryanto (2008) dalam Putri dan Sigit (2019), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu bentuk usaha yang bertujuan untuk menjaga keselamatan tenaga kerja selama menjalankan tugas di lingkungan kerja. Selain itu, K3 juga berfungsi untuk melindungi setiap individu yang berada dalam kawasan tempat kerja, tidak terbatas hanya pada pekerja tetap. Di samping itu, penerapan K3 juga dimaksudkan untuk memastikan bahwa seluruh peralatan produksi digunakan dengan cara yang aman dan efisien, sehingga tidak menimbulkan risiko bahaya bagi pengguna maupun lingkungan sekitarnya.

3.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki tujuan utama untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat hubungan kerja yang dapat ditimbulkan dari penggunaan mesin, peralatan, kondisi tempat kerja,

maupun lingkungan kerja secara keseluruhan. Di samping itu, K3 juga berfungsi sebagai upaya perlindungan terhadap sumber-sumber produksi agar dapat terjaga dengan baik, sehingga pelaksanaan kegiatan kerja dapat berlangsung secara efisien dan produktif. Tujuan ini menunjukkan bahwa K3 tidak hanya berorientasi pada perlindungan tenaga kerja, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kinerja dan keberlangsungan operasional suatu perusahaan atau proyek.

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

1. Memberikan perlindungan terhadap seluruh individu yang berada di lingkungan kerja dengan menciptakan suasana kerja yang aman, nyaman, dan selaras.
2. Menjaga keselamatan pekerja selama menjalankan aktivitas kerja guna mendorong peningkatan hasil kerja, produktivitas nasional, serta kesejahteraan tenaga kerja, melalui upaya pencegahan terhadap kecelakaan, cedera, kerugian materiil, dan risiko kematian.
3. Memelihara dan mengelola pemanfaatan sumber daya produksi secara aman dan efisien, untuk menghindari terhambatnya proses produksi, kerusakan pada lingkungan kerja, serta gangguan atau kerusakan pada mesin dan peralatan kerja.

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

1. Mencegah gangguan kesehatan yang timbul akibat kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung.
2. Meningkatkan motivasi, kerjasama, dan partisipasi aktif dari seluruh individu di tempat kerja.
3. Memberikan jaminan untuk pemeliharaan serta peningkatan kesehatan dan gizi para pekerja.
4. Memastikan bahwa setiap pekerja memperoleh perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja secara menyeluruh, yang meliputi aspek fisik, sosial, dan psikologis.

5. Menjamin bahwa semua peralatan dan perlengkapan kerja digunakan secara maksimal dan efisien.
6. Menjaga agar keamanan hasil produksi tetap terpelihara dengan baik.

3.5 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang diatur dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 merupakan bagian dari sistem manajemen yang dirancang untuk menjamin keselamatan selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Dalam konteks SMKK, keselamatan konstruksi mencakup berbagai kegiatan teknis yang mendukung jalannya proyek guna memastikan terpenuhinya standar keselamatan, keamanan, kesehatan, serta keberlanjutan. Aspek-aspek yang termasuk dalam SMKK mencakup keselamatan teknis dalam konstruksi, keselamatan dan kesehatan pekerja, perlindungan bagi masyarakat, serta perlindungan terhadap lingkungan sekitar.

Dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021, setiap Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) diwajibkan untuk memuat elemen-elemen yang terdapat dalam Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), yaitu:

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

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

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

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021, setiap pihak yang terlibat dalam penyediaan jasa pelaksanaan konstruksi memiliki peran dan tanggung jawab yang telah ditetapkan secara spesifik, yang dijelaskan sebagai berikut.

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

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

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

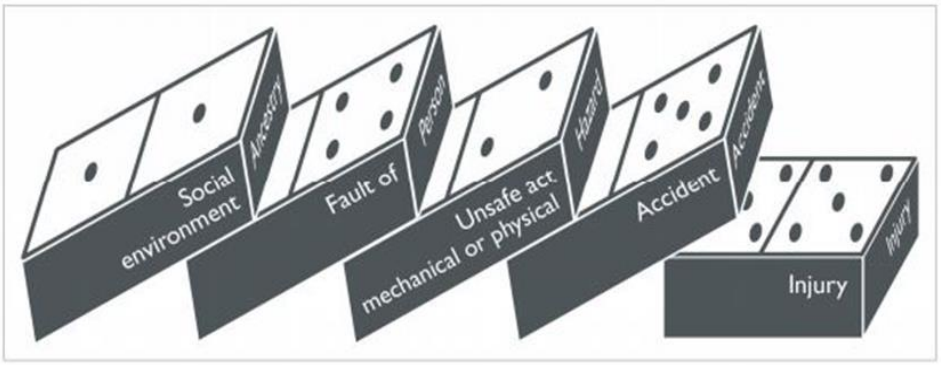
3.6 Teori Domino

Menurut Heinrich (1952) dalam Sudalma (2021), setiap kejadian kecelakaan berpotensi menimbulkan cedera. Kecelakaan kerja umumnya terjadi akibat adanya tindakan yang berbahaya atau kondisi yang tidak aman (*unsafe condition/hazard*). Dalam Teori Domino, kecelakaan kerja dijelaskan melalui lima tahapan berurutan yang dikenal sebagai *five-factor accident sequence*, di mana setiap faktor dapat memicu terjadinya faktor berikutnya, layaknya efek berantai dalam permainan domino. Lima faktor tersebut antara lain adalah:

1. Faktor keturunan dan lingkungan sosial *(Ancestry and Social Environment)* mencakup sifat atau karakter yang terbentuk dari latar belakang individu, seperti sikap keras kepala, rasa cemas, iri, takut, kurang kehati-hatian, rendahnya tingkat kesabaran, mudah marah, kesulitan dalam bekerja sama, serta ketidakmampuan menerima pendapat orang lain.
2. Kesalahan individu *(Fault of Person)* merupakan dampak dari pengaruh keturunan dan lingkungan sosial yang menyebabkan seseorang melakukan pekerjaan secara tidak tepat atau tidak sesuai prosedur.
3. Tindakan dan kondisi tidak aman *(Unsafe Actions and Unsafe Conditions)* merujuk pada perilaku berisiko atau berbahaya yang disertai dengan kondisi fisik maupun mekanik yang membahayakan, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.
4. Kecelakaan *(Accident)* adalah peristiwa yang terjadi secara tidak disengaja dan umumnya mengakibatkan cedera, seperti tertimpa oleh benda yang sedang bergerak.
5. Kerusakan atau cedera *(Damage or Injury)* mengacu pada akibat yang ditimbulkan dari kecelakaan, baik berupa kerusakan material maupun cedera fisik yang dialami oleh pekerja.

Dalam analogi permainan domino, kecelakaan digambarkan sebagai akibat dari runtuhnya salah satu keping domino atau faktor kecelakaan, yang kemudian memicu jatuhnya keping-keping lainnya secara berurutan hingga menyebabkan kecelakaan. Pada Gambar 3.1, urutan posisi domino disusun sesuai dengan lima faktor penyebab kecelakaan yang dikemukakan oleh Heinrich. Seluruh keping

domino di sisi kanan akan ikut tumbang apabila keping pertama atau ketiga terdorong ke arah kanan. Artinya, kesalahan yang dilakukan oleh individu dapat memicu munculnya tindakan maupun kondisi berbahaya, yang pada akhirnya mengarah pada terjadinya kecelakaan dan kerugian. Heinrich menjelaskan bahwa kecelakaan dapat dicegah apabila rangkaian tersebut dihentikan pada keping ketiga, yaitu pada tahap tindakan dan kondisi tidak aman.

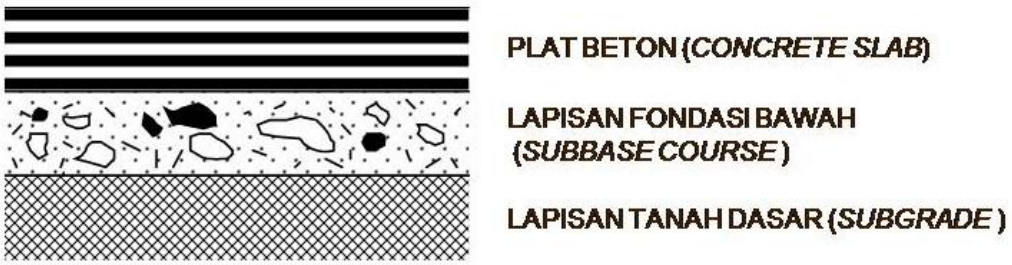


Gambar 3.1 Teori Domino
(sumber: Heinrich, 1952)

3.7 Pekerjaan Perkerasan Kaku

Menurut Lestari (2013), perkerasan jalan yang menggunakan beton semen, atau yang lebih dikenal dengan sebutan perkerasan kaku, terdiri dari pelat beton semen sebagai elemen utama dan lapisan pondasi bawah yang diletakkan di atas tanah dasar, meskipun pada beberapa kasus lapisan pondasi bawah ini tidak selalu ada. Dalam konstruksi perkerasan kaku, pelat beton sering berfungsi sebagai lapisan pondasi karena terkadang masih terdapat lapisan aspal beton di atasnya yang berperan sebagai lapisan permukaan. Perkerasan jenis ini memiliki tingkat kekakuan dan modulus elastisitas yang tinggi, sehingga mampu menyebarkan beban ke area tanah dasar yang lebih luas. Oleh karena itu, kekuatan utama struktur perkerasan umumnya berasal dari pelat beton itu sendiri. Hal ini berbeda dengan struktur perkerasan lentur, di mana kekuatan perkerasan diperoleh dari kombinasi ketebalan pada lapisan pondasi bawah, pondasi, serta lapisan permukaan. Mengingat pentingnya mengetahui daya dukung struktur terhadap beban lalu lintas,

maka faktor utama yang menjadi perhatian dalam perencanaan tebal perkerasan beton semen adalah kekuatan beton. Sementara itu, variasi kekuatan pada tanah dasar atau pondasi memberikan pengaruh yang relatif kecil terhadap kemampuan struktur perkerasan secara keseluruhan. Komposisi lapisan pada struktur perkerasan kaku dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Komponen Lapisan Perkerasn Kaku
(Sumber: Lestari 2013)

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

1. Perkerasan Beton Semen

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

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

2. Perkerasan Kaku dengan permukaan aspal

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

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

3.8 Metode Pelaksanaan *Rigid Pavement*

Berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) serta mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga, pelaksanaan konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) harus mengikuti prosedur teknis yang telah ditetapkan secara sistematis. Prosedur ini bertujuan untuk menjamin kualitas, ketahanan, dan keselamatan konstruksi sesuai standar nasional. Oleh karena itu, metode pelaksanaan *Rigid Pavement* disusun dalam beberapa tahapan yang saling berkesinambungan dan wajib dilaksanakan dengan cermat agar hasil yang diperoleh sesuai dengan rencana desain. Adapun tahapan pelaksanaan pekerjaan rigid pavement dijelaskan sebagai berikut:

1. Pekerjaan Persiapan
   a. Pembersihan lokasi kerja dari vegetasi, sampah, atau material lain.
   b. Pemasangan patok dan pengukuran untuk menentukan elevasi dan alignment (alur jalan).
   c. Mobilisasi alat dan material ke lokasi proyek.
2. Pekerjaan Perataan dan Pemadatan Tanah Dasar (*Subgrade)*
   a. Pemeriksaan elevasi tanah dasar sesuai desain.
   b. Perataan dan pemadatan menggunakan alat berat (*roller*) hingga mencapai kepadatan minimum (biasanya ≥ 95% MDD).
   c. Pengujian dengan sand cone atau alat pemadat lainnya.
3. Pemasangan Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase*) - Jika diperlukan
   a. Material biasanya berupa agregat kelas B atau pasir batu.
   b. Tebal dan jenis sesuai dengan spesifikasi teknis.
   c. Dilakukan pemadatan bertahap.
4. Pemasangan Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*) - Jika diperlukan
   a. Digunakan material agregat kelas A atau *lean concrete*.
   b. Fungsinya untuk memperkuat struktur sebelum pengecoran beton.
5. Pemasangan Bekisting
   a. Bekisting dipasang di sisi kanan-kiri jalan untuk membentuk dimensi dan menjaga bentuk beton selama pengerasan.

b. Harus stabil, rata, dan sejajar.
c. Dapat berupa bekisting kayu atau logam.

6. Pemasangan Tulangan (Beton Bertulang)
   a. Tulangan dipasang sesuai gambar kerja bisa berupa *wire mesh* atau tulangan konvensional.
   b. Diperlukan bar spacer untuk menjaga posisi tulangan tidak menyentuh tanah langsung.
7. Pengecoran Beton
   a. Menggunakan mutu beton sesuai spesifikasi (misalnya K-300 atau FC' = 30 MPa).
   b. Beton dituang menggunakan truck mixer atau manual, kemudian diratakan dan dipadatkan menggunakan vibrator.
   c. Proses finishing dilakukan menggunakan *screed, trowel*, dan *texturing broom* untuk menciptakan permukaan kasar agar tidak licin.
8. Pemasangan Sambungan (*Joint)*
   a. Dilakukan untuk mengontrol retak akibat susut beton dan ekspansi termal.
   b. Jenis *joint* antara lain:
      - *Transverse Contraction Joint*
      - *Longitudinal Joint*
      - *Expansion Joint*
   c. Biasanya diberi sealant untuk mencegah masuknya air.
9. Curing Beton
   a. Sangat penting untuk menjaga kelembaban permukaan beton selama proses pengerasan (±7–14 hari).
   b. Metode curing: menyiram air, menutup plastik/terpal, atau menggunakan curing compound.
10. Pembongkaran Bekisting dan Pembersihan
    a. Bekisting dibongkar setelah beton cukup keras (minimal 24–48 jam tergantung cuaca dan mutu).

b. Pembersihan area kerja dilakukan setelah pengecoran selesai dan jalan dapat dibuka sesuai waktu pembukaan (biasanya 14–28 hari setelah cor tergantung mutu dan pengujian kuat tekan).

3.9 *Construction Safety Analysis* (CSA)

3.9.1 Definisi *Construction Safety Analysis* (CSA)

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021, terdapat kemiripan antara *Construction Safety Analysis* (CSA) dan *Job Safety Analysis* (JSA). Mengacu pada OSHAOHSAS 3071:2002, *Job Safety Analysis* merupakan metode yang berfokus pada analisis satu jenis pekerjaan tertentu dengan tujuan utama untuk mengidentifikasi potensi bahaya sebelum insiden atau kecelakaan kerja terjadi (Bundiani & Rahayu, 2023). Sementara itu, *Construction Safety Analysis* (CSA) adalah suatu proses penilaian risiko keselamatan yang diterapkan dalam proyek konstruksi, yang bertujuan untuk mengenali potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merancang langkah-langkah pengendalian guna mencegah atau meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan atau cedera di lingkungan kerja.

Menurut Ramli (2020) sebagaimana dijelaskan dalam penelitian Ramdani (2023), terdapat beberapa jenis pekerjaan yang memerlukan penerapan metode *Construction Safety Analysis* (CSA). Jenis pekerjaan tersebut meliputi:

1. Pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi yang berpotensi menimbulkan akibat fatal;
2. Perjaan yang memiliki kecenderungan tinggi terhadap terjadinya kecelakaan atau dengan potensi risiko kecelakaan yang signifikan;
3. Pekerjaan yang bersifat kompleks, di mana kesalahan sekecil apa pun dapat menyebabkan kecelakaan atau cedera.

Metode *Construction Safety Analysis* (CSA) dipilih karena metode ini mampu menganalisis aspek keselamatan secara khusus pada proyek konstruksi. CSA memusatkan perhatian pada setiap tahapan pekerjaan serta potensi bahaya yang dapat muncul pada masing-masing tahapan tersebut. Selain itu, metode ini memungkinkan identifikasi risiko yang berpotensi menimbulkan kecelakaan,

penetapan langkah-langkah pengendalian yang tepat, serta memastikan bahwa proses pelaksanaan pekerjaan berlangsung secara aman.

3.9.2 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Bundiani dan Rahayu (2023), *Construction Safety Analysis* (CSA) bertujuan untuk mengenali serta menganalisis potensi bahaya yang berkaitan dengan suatu jenis pekerjaan, menilai tingkat risiko yang mungkin timbul, dan merancang langkah-langkah pencegahan yang diperlukan guna mengendalikan atau mengurangi risiko tersebut. Tujuan ini dilakukan sebagai bagian dari upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan mendukung produktivitas. Selain itu, Abidin dan Mahbubah (2021) menjelaskan bahwa penggunaan metode CSA dimaksudkan untuk mendeteksi potensi bahaya dalam setiap aktivitas kerja, sehingga keselamatan dan kesehatan tenaga kerja di lokasi proyek dapat terjamin secara optimal.

3.9.3 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Tarwaka (2008) dalam Marfiana dkk. (2019), pelaksanaan *Construction Safety Analysis* (CSA) memberikan berbagai manfaat dan keuntungan sebagai berikut:

1. Membantu dalam mendeteksi potensi bahaya yang sebelumnya tidak teridentifikasi.
2. Meningkatkan kesadaran tenaga kerja terhadap pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja.
3. Memperkuat komunikasi antara pekerja dan pengawas baik dari segi intensitas maupun kualitas.
4. Memperluas pemahaman terhadap pekerjaan yang dijalankan, termasuk potensi bahaya, dampak yang ditimbulkan, serta cara pengendaliannya.
5. Berfungsi sebagai panduan praktis dalam melaksanakan pekerjaan yang bersifat tidak rutin (*on the job training*).
6. Dapat digunakan sebagai media pelatihan awal sebelum pekerjaan dimulai (*pre-job training*).
7. Dapat dijadikan acuan dalam kegiatan inspeksi serta mendukung proses investigasi kecelakaan secara menyeluruh.

3.9.4 Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Marfiana (2019) menyatakan bahwa proses penyusunan *Construction Safety Analysis* (CSA) terdiri atas 4 tahapan utama, yaitu:

1. Menentukan pekerjaan yang akan dianalisis

   Tahapan awal ini mencakup pemilihan lokasi kerja, observasi pendahuluan, serta wawancara dengan pihak terkait guna mengidentifikasi bahaya dan risiko yang mungkin timbul dari pekerjaan yang akan dianalisis.

2. Membagi pekerjaan ke dalam beberapa tahap aktivitas

   Setelah pekerjaan ditentukan, langkah berikutnya adalah memecah pekerjaan tersebut menjadi beberapa tahapan. Setiap tahapan merupakan bagian dari keseluruhan proses kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tersebut secara utuh.

3. Mengidentifikasi potensi bahaya

   Setelah tahapan pekerjaan dirinci, selanjutnya dilakukan identifikasi potensi bahaya pada setiap tahap. Proses ini dilakukan melalui observasi langsung, pemahaman terhadap penyebab umum kecelakaan dan cedera, serta berdasarkan pengalaman kerja sebelumnya. Daftar kemungkinan kesalahan atau kondisi berbahaya pada setiap langkah kemudian disusun.

4. Menentukan tindakan pengendalian

   Tahap akhir dalam penyusunan CSA adalah merumuskan langkah-langkah pencegahan atau pengendalian terhadap potensi bahaya yang telah diidentifikasi, dengan tujuan meminimalkan risiko selama proses kerja berlangsung.

Penyusunan lembar kerja *Construction Safety Analysis* (CSA) dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan yang telah dijelaskan sebelumnya. Contoh format lembar kerja CSA yang disusun berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Contoh Label 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

3.10 Jenis Bahaya

Menurut Sri (2016) dalam Achtree et al. (2023), bahaya merupakan suatu sumber yang memiliki potensi untuk menimbulkan kerusakan atau menyebabkan kerugian dalam kondisi tertentu. Bahaya dapat dijumpai di berbagai lokasi, baik di lingkungan kerja maupun di luar area kerja, termasuk lingkungan sekitar. Akan tetapi, dampak dari bahaya tersebut hanya akan terjadi apabila terdapat kontak atau paparan secara langsung. Ikhsan (2022) menambahkan bahwa dalam konteks keselamatan dan kesehatan kerja (K3), bahaya dikategorikan ke dalam dua jenis utama.

1. Bahaya Keselamatan Kerja *(Safety Hazard)*

   Bahaya keselamatan kerja merupakan jenis bahaya yang berpotensi menimbulkan kecelakaan dengan akibat yang serius, seperti cedera berat hingga kematian, serta dapat menyebabkan kerusakan langsung dan signifikan terhadap properti perusahaan. Beberapa contoh bahaya keselamatan antara lain:

   a. Bahaya Mekanik, yaitu bahaya yang bersumber dari peralatan atau benda yang digerakkan secara mekanis, baik secara manual maupun menggunakan mesin. Bahaya ini biasanya muncul pada bagian-bagian yang bergerak, seperti alat pemotong, penekan, penjepit, atau alat yang menimbulkan dorongan. Jenis bahaya ini dapat mengakibatkan luka robek, terpotong, terjepit, terkelupas, maupun cedera lainnya.
   b. Bahaya Listrik, yakni bahaya yang ditimbulkan oleh energi listrik yang dapat menimbulkan risiko seperti sengatan listrik, hubungan arus pendek (korsleting), hingga kebakaran. Di lingkungan kerja, bahaya ini dapat

berasal dari instalasi listrik, peralatan kerja, maupun mesin yang menggunakan tenaga listrik.

c. Bahaya Kebakaran, yaitu bahaya yang timbul akibat adanya bahan kimia yang mudah terbakar *(flammable),* yang dapat memicu terjadinya kebakaran di tempat kerja.

2. Bahaya Kesehatan Kerja *(Health Hazard)*

Bahaya jenis ini berkaitan dengan gangguan terhadap kesehatan pekerja yang dapat menimbulkan penyakit akibat aktivitas kerja, dengan dampak yang cenderung muncul dalam jangka panjang. Contoh dari bahaya kesehatan antara lain:

a. Bahaya Fisik, meliputi faktor lingkungan kerja seperti tingkat kebisingan yang tinggi, getaran, paparan radiasi (baik ionisasi maupun non-ionisasi), suhu ekstrem, serta pencahayaan yang tidak mencukupi.
b. Bahaya Biologis, yaitu bahaya yang disebabkan oleh mikroorganisme di tempat kerja seperti bakteri, virus, protozoa, dan jamur (fungi) yang dapat menyebabkan penyakit.
c. Bahaya Kimia, berasal dari zat-zat kimia yang muncul dalam proses produksi. Paparan bahan kimia ini bisa terjadi akibat kesalahan operasional, kerusakan peralatan, atau kebocoran pada instalasi produksi. Risiko yang dapat ditimbulkan meliputi keracunan, iritasi, potensi kebakaran, serta pencemaran terhadap lingkungan.

3.11 Identifikasi Bahaya

Ramli (2010) dalam Jawat dan Suwitanujaya (2018) mengungkapkan bahwa identifikasi bahaya merupakan suatu proses yang dilakukan secara sistematis untuk mengenali potensi bahaya yang mungkin terdapat di lingkungan kerja. Dengan memahami karakteristik serta sifat dari bahaya tersebut, tingkat kewaspadaan dapat ditingkatkan dan tindakan pencegahan dapat diambil guna menghindari terjadinya kecelakaan. Meskipun demikian, tidak semua potensi bahaya dapat dikenali dengan mudah.

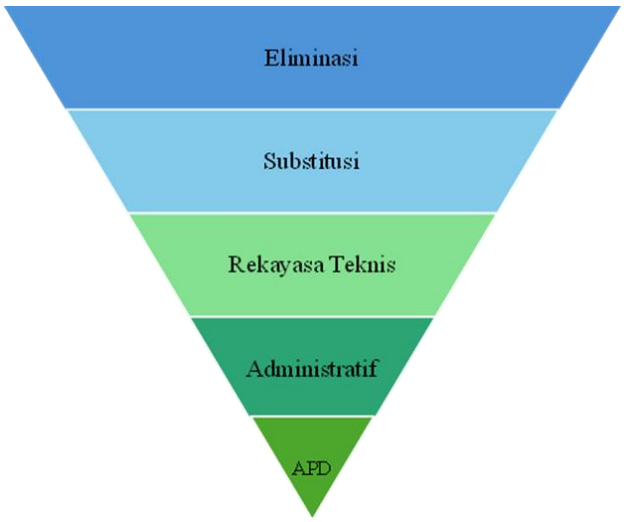
Berdasarkan pada ISO 45001:2018, baik pengelola maupun tenaga kerja diharuskan memperhatikan sejumlah aspek dalam proses identifikasi bahaya dan penilaian risiko di lingkungan kerja. Aspek-aspek tersebut meliputi:

1. Kegiatan operasional yang dilakukan secara rutin maupun tidak rutin di area kerja.
2. Sumber potensi bahaya yang berasal dari luar lingkungan kerja.
3. Segala bentuk aktivitas yang melibatkan pihak eksternal yang berada di dalam area kerja, seperti kontraktor, tamu, pemasok, maupun pengunjung.
4. Faktor yang berkaitan dengan manusia, termasuk perilaku, kemampuan, serta variabel lain yang memengaruhi interaksi manusia dengan lingkungan kerja.
5. Risiko atau ancaman yang mungkin timbul dari kondisi internal lingkungan kerja itu sendiri.

3.12 Pengendalian Risiko

Menurut Irawan et al. (2015) dalam Suryoputro et al. (2020), pengendalian risiko *(Risk control)* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menurunkan tingkat risiko dari suatu bahaya dalam kondisi tertentu. Tujuan dari pengendalian ini adalah untuk mengurangi, bahkan jika memungkinkan, menghilangkan risiko yang ada.

Pengendalian risiko dilakukan dengan mengikuti urutan prioritas yang terdapat dalam hierarki pengendalian risiko *(hierarchy of controls)* sebagaimana tercantum dalam standar keselamatan kerja OHSAS 18001:2007. Urutan prioritas tersebut digambarkan dalam bentuk piramida yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Hierarki Kontrok K3
(Sumber; OHSAS 18002:2008 dengan modifikasi sendiri)

1. Eliminasi *(Elimination)*

   Eliminasi merupakan langkah awal dalam proses pengendalian risiko, yang bertujuan untuk sepenuhnya menghilangkan sumber bahaya, seperti alat kerja atau prosedur tertentu, guna mencegah potensi kesalahan yang dapat dilakukan oleh pekerja. Meskipun efektif, pendekatan ini memiliki kelemahan, yaitu sering kali sulit diterapkan karena peralatan maupun metode kerja tersebut masih menjadi bagian penting dari proses operasional.
2. Substitusi *(Substitution)*

   Substitusi merupakan tahap kedua dalam upaya pengendalian risiko, yang dilakukan dengan mengganti bahan, metode, teknik, atau peralatan kerja yang berbahaya dengan alternatif lain yang lebih aman. Langkah ini bertujuan untuk mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja. Sebagai contoh, sistem manual dapat digantikan dengan sistem otomatis untuk meminimalkan keterlibatan langsung pekerja.
3. Pengendalian Teknik *(Engineering Controls)*

   Pengendalian teknik adalah penerapan desain atau modifikasi terhadap peralatan dan lingkungan kerja agar sesuai dengan standar keselamatan dan dapat meminimalkan paparan terhadap bahaya. Contoh penerapannya meliputi

pemasangan sistem ventilasi untuk mengurangi paparan zat berbahaya atau memindahkan letak genset guna menurunkan tingkat kebisingan di area kerja.

4. Pengendalian Administratif *(Administrative Controls)*

   Pengendalian administratif merupakan upaya pengendalian risiko yang berfokus pada pengaturan perilaku dan metode kerja tenaga kerja. Langkah ini dilakukan melalui penyusunan prosedur operasional standar (SOP), pengaturan jadwal kerja, serta pemasangan tanda atau rambu peringatan. Tujuannya adalah memastikan bahwa pekerja dapat menjalankan tugasnya dengan cara yang aman dan sesuai dengan pedoman keselamatan kerja.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

   Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan tahapan terakhir dalam hierarki pengendalian risiko, yang berfungsi sebagai pelindung bagi pekerja terhadap potensi bahaya di lingkungan kerja. APD digunakan ketika risiko tidak dapat sepenuhnya dikendalikan melalui metode lain. Contoh APD meliputi sarung tangan, pelindung mata, helm keselamatan, sepatu pelindung, dan perlengkapan sejenis lainnya.

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2007) dalam Darna dan Herlina (2018), metode penelitian adalah teknik-teknik ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data yang sahih. Metode ini juga dapat dipahami sebagai serangkaian langkah atau cara yang diambil oleh peneliti untuk memecahkan masalah penelitian dan mencapai tujuan tertentu. Metode penelitian berlandaskan pada pendekatan ilmiah dan digunakan untuk mengumpulkan data dengan tujuan dan manfaat tertentu. Oleh karena itu, metode penelitian merupakan dasar yang penting dalam persiapan dan pelaksanaan penelitian, serta memungkinkan peneliti untuk memperoleh hasil yang valid dan dapat dipercaya.

Sugiyono (2015) dalam Abdussamad (2021) menyatakan bahwa metode penelitian kualitatif berakar pada filsafat positivisme atau interpretif, digunakan untuk meneliti objek dalam kondisi alami, di mana peneliti berperan sebagai instrumen utama. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan triangulasi (gabungan observasi, wawancara, dan dokumentasi), dengan data yang diperoleh cenderung berupa data kualitatif. Analisis data dalam penelitian ini bersifat induktif/kualitatif, dan hasil dari penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami makna, mengungkap keunikan, membangun fenomena, serta merumuskan hipotesis.

Penelitian ini mengaplikasikan metode analisis kualitatif dengan cara melakukan wawancara terbuka dengan ahli terkait dan melakukan observasi melalui survei terhadap objek penelitian. Analisis dilakukan untuk menilai apakah penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari di Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, khususnya pada pekerjaan perkerasan kaku, sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku. Selain itu, penelitian ini juga memberikan rekomendasi mengenai penerapan *Construction Safety Analysis* (CSA) yang lebih efektif, sehingga

penerapan K3 pada proyek tersebut dapat ditingkatkan di masa depan dan mengurangi risiko atau bahkan menghilangkan potensi bahaya kecelakaan kerja.

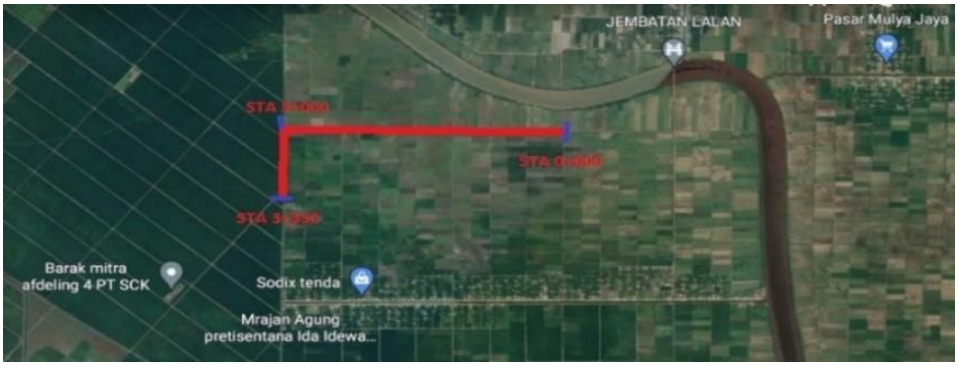
4.2 Subjek dan Objek Penelitian

4.2.1 Subjek Penelitian

Arikunto (1989) dalam Dartiningsih (2016) menyatakan bahwa subjek penelitian merujuk pada penentuan batasan objek, peristiwa, atau individu yang memberikan data terkait variabel penelitian dan menjadi fokus masalah yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini, subjek yang diteliti mencakup wawancara terbuka dengan ahli K3 dan konsultan yang terlibat dalam Proyek Peningkatan Ruas Jalan Sp. 1 Sp. 2 Desa Markisa, Kecamatan Lubuk Batang, Baturaja. Tujuan dari wawancara tersebut adalah untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko kecelakaan kerja yang berkaitan dengan pekerjaan perkerasan kaku.

4.2.2 Objek Penelitian

Sugiyono (2013) menyatakan bahwa objek penelitian mengacu pada karakteristik atau atribut dari individu, benda, atau aktivitas yang memiliki variasi tertentu dan dipilih oleh peneliti untuk diselidiki serta dianalisis untuk memperoleh kesimpulan. Objek dalam penelitian ini adalah pekerjaan perkerasan kaku 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 berikut.



Gambar 4.1 Peta Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11
(sumber: Dokumen Proyek)

4.3 Pengumpulan Data

Untuk memperoleh hasil analisis yang akurat, dibutuhkan data yang mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Data tersebut diperoleh dari organisasi yang terlibat secara langsung dalam pelaksanaan proyek serta melalui kegiatan observasi langsung di lokasi pekerjaan. Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

   Menurut Sekaran dan Bougie (2017), data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung dari sumbernya, baik melalui interaksi langsung dengan subjek, pengamatan terhadap peristiwa, individu, atau objek, maupun dengan menyebarkan kuesioner kepada responden. Adapun data primer yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

   a. Observasi

      Menurut Widoyoko (2014), observasi adalah suatu teknik pengumpulan data dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis unsur-unsur yang muncul dari suatu fenomena yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) yang difokuskan pada pekerjaan perkerasan kaku. Hasil observasi didokumentasikan dalam bentuk foto sebagai bukti pendukung yang memperkuat temuan penelitian.

b. Wawancara

Riyanto (2010) menyatakan bahwa wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang melibatkan komunikasi langsung antara peneliti dan responden. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan teknik wawancara bebas, di mana peneliti mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang tetap berada dalam lingkup topik penelitian. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memperoleh informasi yang relevan dan mendalam dari narasumber yang kompeten dalam bidang keselamatan dan kesehatan kerja di proyek yang diteliti.

2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2017), data sekunder merupakan sumber data yang tidak secara langsung memberikan informasi kepada peneliti. Dalam penelitian ini, data sekunder yang digunakan diperoleh dari sumber-sumber tidak langsung yang mendukung analisis penelitian.

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

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

4.4 Tahapan Analisis Penelitian

Langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis dan logis guna memastikan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian. Tahapan analisis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan kajian pustaka serta mengumpulkan data lapangan yang berkaitan dengan pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement)*.
2. Melaksanakan observasi langsung di lokasi proyek pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*). Kegiatan ini didokumentasikan melalui foto dan dilengkapi dengan wawancara bersama konsultan atau kontraktor guna mengetahui metode kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan. kerja. Data yang dikumpulkan meliputi urutan pelaksanaan pekerjaan, identifikasi risiko, serta upaya pengendaliannya.
3. Menganalisis data berdasarkan dokumentasi visual (foto) dengan tujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta langkah-langkah pengendaliannya dalam pelaksanaan pekerjaan.
4. Menyusun tabel menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian serta mengacu pada ketentuan dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021.
5. Meninjau kembali tabel CSA yang telah disusun berdasarkan data yang diperoleh. Proses ini dilakukan bersama responden atau petugas HSE untuk memastikan bahwa seluruh langkah pengendalian potensi bahaya telah tercantum secara lengkap. Hasil dari evaluasi ini dapat menjadi dasar untuk melakukan perbaikan dalam proses identifikasi dan pengendalian risiko.
6. Perbaikan hasil analisis kemudian dimasukkan kembali ke dalam tabel CSA, yang mencakup urutan pekerjaan, potensi bahaya, tindakan pengendalian, serta penanggung jawab masing-masing kegiatan.

7. Setelah penyusunan tabel CSA selesai dan dinilai akurat, tahap akhir adalah melakukan pembahasan terhadap hasil analisis yang berkaitan dengan tabel tersebut, serta menyusun kesimpulan dan saran berdasarkan temuan dalam proses analisis data.

4.5 Formulir Pembuatan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Dalam proses penyusunan formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) pada penelitian ini, terdapat tiga tahapan utama yang harus dilakukan, yaitu:

1. Menentukan Urutan Pekerjaan

   Penentuan urutan pekerjaan dilakukan melalui observasi langsung di lapangan, yang kemudian didokumentasikan dalam bentuk foto. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai tahapan pekerjaan perkerasan jalan, mulai dari pekerjaan perkerasan berbutir hingga ke tahap perkerasan aspal.

2. Mengidentifikasi Risiko

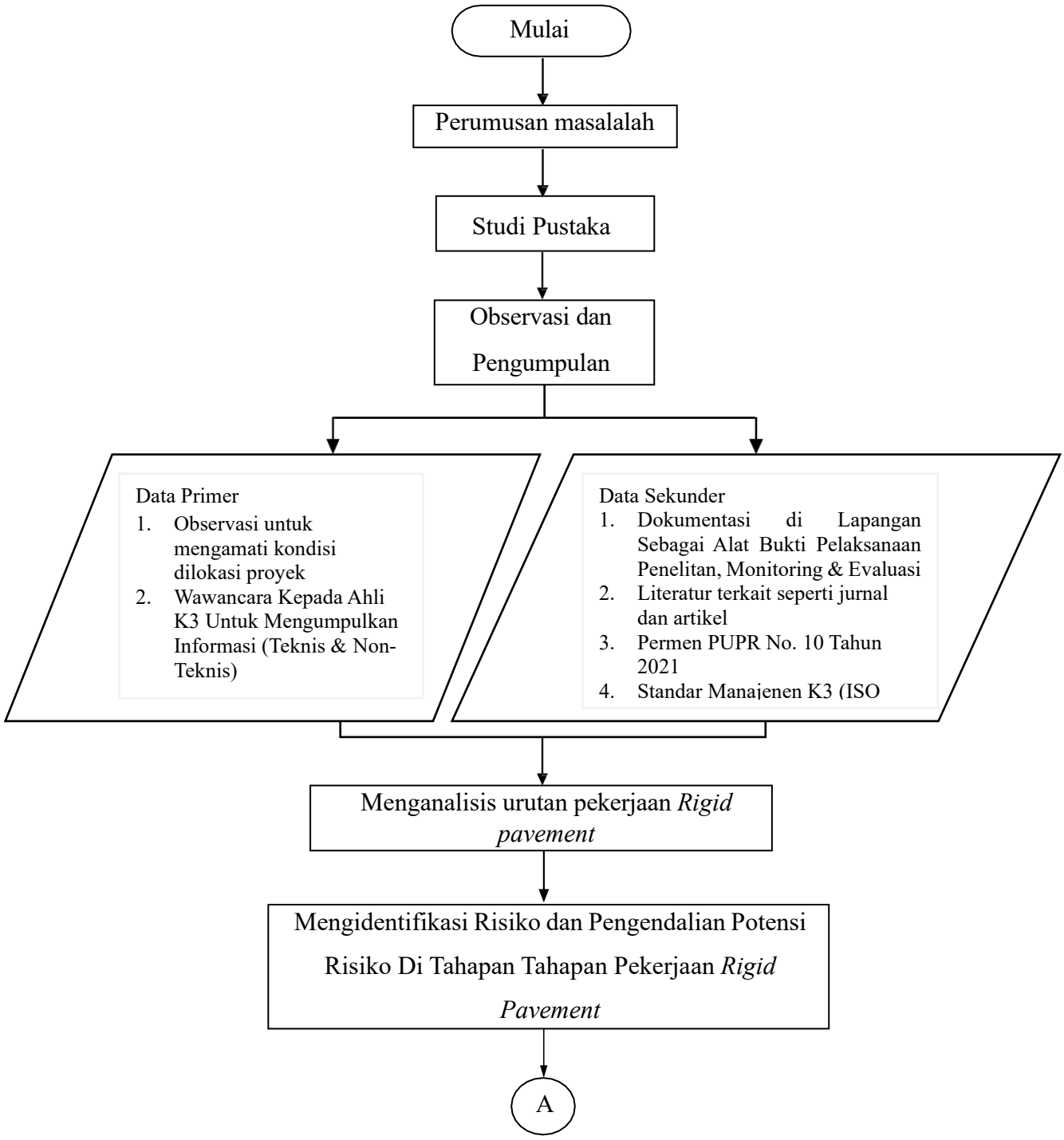
   Identifikasi potensi risoko dilakukan bersamaan dengan pengamatan terhadap urutan pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengenali berbagai kemungkinan risiko yang dapat muncul pada setiap langkah pekerjaan di lapangan.

3. Pengendalian Risiko

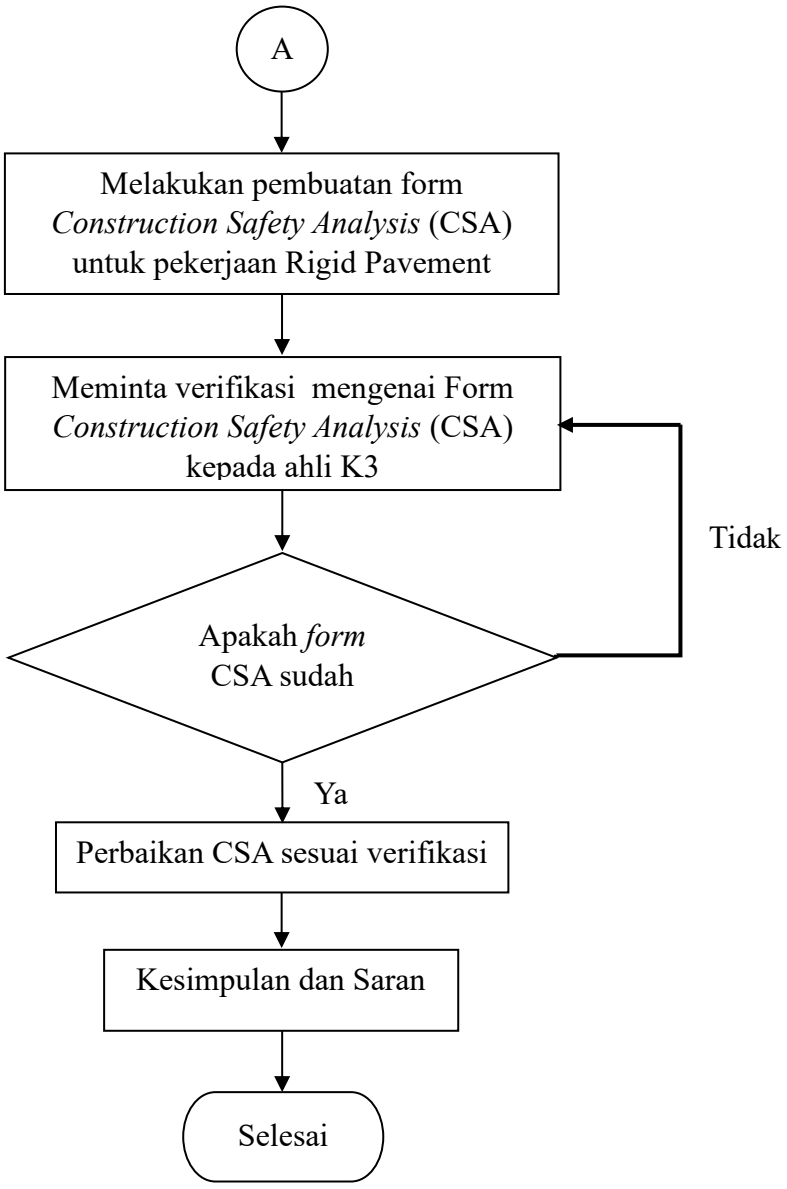
   Tahapan awal dalam proses pengendalian risiko adalah menyusun urutan kerja secara sistematis serta mengidentifikasi potensi risiko secara rinci berdasarkan hasil observasi di lapangan. Pengendalian ini bertujuan untuk meminimalkan, bahkan sebisa mungkin menghilangkan, peluang terjadinya kecelakaan kerja selama proses pelaksanaan proyek berlangsung.

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 dilakukan pada proyek peningkatan ruas jalan yang berlokasi di Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, dengan fokus utama pada aktivitas pekerj

aan perkerasan kaku. Data dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan serta wawancara dengan tenaga ahli di bidang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta pengawas proyek. Kondisi lingkungan sekitar proyek dijadikan dasar dalam penyusunan formulir *Construction Safety Analysis* (CSA), yang disusun berdasarkan standar keselamatan kerja ISO 45001.

Standar internasional ISO 45001 digunakan sebagai dasar dalam analisis ini karena menyoroti keterkaitan antara organisasi dengan konteks lingkungan bisnisnya. Meskipun masih merujuk pada prinsip-prinsip yang terdapat dalam OHSAS 18001:2007, ISO 45001 memberikan penekanan yang lebih besar pada manajemen risiko terkait kesehatan dan keselamatan kerja, serta mempertimbangkan berbagai faktor internal dalam organisasi. Adapun sejumlah perbedaan mendasar antara kedua standar tersebut di antaranya adalah:

1. ISO 45001 berfokus pada pendekatan berbasis proses, sementara OHSAS 18001 lebih mengutamakan pendekatan berbasis prosedur.
2. ISO 45001 mencakup seluruh klausul yang relevan, sedangkan OHSAS 18001 tidak mencakup semua klausul tersebut.
3. ISO 45001 memperhatikan baik risiko maupun peluang yang ada, sementara OHSAS 18001 lebih terfokus pada penanganan risiko semata.
4. ISO 45001 melibatkan perspektif dari pihak-pihak yang berkepentingan, sedangkan OHSAS 18001 tidak mencakup hal tersebut.

5.2 Data Umum Proyek

5.2.1 Profil Proyek

Proyek ini dilaksanakan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Musi Banyuasin pada tahun anggaran 2024, dengan pendanaan yang bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) Kabupaten Musi Banyuasin. Lokasi pelaksanaan proyek berada di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Pelaksanaan proyek ini diatur melalui kontrak kerja sama dengan penyedia jasa konstruksi, yakni PT. Cemerlang Abadi Nusa selaku kontraktor pelaksana.

Karena pekerjaan peningkatan jalan memerlukan perencanaan yang cermat dan terperinci, maka aspek-aspek seperti skala proyek, karakteristik pekerjaan, lokasi, serta sumber pendanaannya umumnya dapat diperkirakan sejak awal, sehingga menarik minat para penyedia jasa. Oleh sebab itu, metode pelaksanaan yang digunakan dapat berbentuk kontrak dengan sistem harga satuan. Pekerjaan konstruksi jalan ini umumnya dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu sesuai jadwal yang telah direncanakan, serta disesuaikan dengan kebutuhan waktu pelaksanaan berdasarkan tahun anggaran dalam kontrak kerja.

Dalam upaya mengurangi kepadatan lalu lintas pada ruas jalan di wilayah perbatasan Kabupaten Musi Banyuasin, pemerintah terus mengembangkan infrastruktur, salah satunya melalui pembangunan jalan di ruas P.11 Desa Galih Sari yang terletak di kawasan perbatasan tersebut. Proyek ini dilaksanakan sebagai jalur alternatif yang bertujuan untuk menghubungkan antar kabupaten dan desa yang mengalami peningkatan volume lalu lintas. Selain itu, proyek ini juga ditujukan untuk mendukung distribusi produk lokal ke pasar serta melayani kebutuhan 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

Lokasi proyek pembangunan peningkatan ruas Jalan P.11 terletak di Desa Galih Sari, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Letak proyek tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Lokasi Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11
(Sumber: Data Pribadi)

5.3 Objek Pengamatan

Objek pengamatan dalam penelitian ini difokuskan pada pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku pada Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan P.11 yang berlokasi di Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Secara umum, proyek ini terdiri atas lima tahapan utama dalam proses pekerjaan perkerasan kaku, yaitu; pekerjaan persiapan badan jalan, pekerjaan timbunan pilihan, pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A, pekerjaan *lean concrete*, dan pekerjaan *Rigid Pavement*. Dari keseluruhan tahapan tersebut, penelitian ini secara khusus memfokuskan pengamatan pada pelaksanaan pekerjaan *Rigid Pavement.*

Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) merupakan salah satu jenis konstruksi jalan yang menggunakan material utama berupa beton semen portland sebagai lapisan struktural penahan beban. Sistem perkerasan ini dirancang untuk memberikan kekuatan struktural yang tinggi, daya tahan terhadap beban lalu lintas

berulang, serta ketahanan terhadap pengaruh lingkungan seperti suhu ekstrem dan kelembaban. Pada proyek ini, perkerasan kaku memiliki spesifikasi teknis berupa ketebalan pelat beton sebesar 20 cm, dengan mutu beton K-250 yang mampu menahan beban berat. Lebar badan jalan yang dibangun adalah 6 meter, dan sebagai penguatan digunakan tulangan wiremesh yang berfungsi untuk mengontrol retak akibat susut maupun gaya tarik yang bekerja pada struktur pelat. Penggunaan material dan metode pelaksanaan tersebut bertujuan untuk menghasilkan struktur perkerasan yang kaku, kuat, dan memiliki umur layan yang panjang sesuai standar teknis konstruksi jalan di Indonesia.

5.4 Subjek Pengamatan

Subjek yang diamati dalam penelitian ini meliputi proses identifikasi potensi bahaya serta penetapan upaya pengendalian risiko dengan menerapkan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Peningkatan Ruas Jalan P.11 yang berlokasi di Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Pengamatan ini dilakukan berdasarkan objek studi dan batasan ruang lingkup yang telah ditentukan sebelumnya dalam penelitian.

5.5 Analisis Data

5.5.1 Identifikasi Potensi Risiko Pada Pekerjaan *Rigid Pavement*

Adapun identifikasi bahaya pada tahap pekerjaan *Rigid Pavemen* sebgai berikut.

1. Pekerjaan Persiapan Lahan
    a. Mobilisasi alat & pengangkutan alat
        - Cedera otot akibat beban berat, tersandung material, pekerja masuk blind spot
        - Alat berat menabrak/menjepit pekerja
        - Area kerja yang basah atau tidak stabil membuat pekerja mudah terpeleset.
        - Tanah longsor

b. Pengoperasian alat berat
   - Kurang fokus seingga tertbrak bucket, swing arm

c. Pembersihan area dengan compressor
   - Debu dari pembersihan compressor dapat mengganggu pernapasan, menyebabkan mata perih, atau menimbulkan iritasi pada kulit jika terpapar terus-menerus tanpa APD yang sesuai.
   - Debu terbang ke pemukiman

2. Pekerjaan Bekisting
   a. Pengangkatan papan/plat bekisting
      - Cedera punggung akibat mengangkat papan berat, jari terjepit, jatuh saat membawa material panjang
      - Jari memar terkena palu atau alat potong
      - Papan dengan paku menonjol
      - Permukaan tanah yang tidak rata
   b. Perakitan bekisting
      - Jari/kuku terjepit saat memegang papan, pekerja tersandung rangka
      - Tangan terkena palu atau gergaji saat memotong
      - Paku/ kawat menonjol
3. Pekerjaan Pembesian
   a. Pengangkutan besi tulangan
      - Cedera bahu/punggung, tertabrak ujung besi
      - Ujung besi runcing
   b. Pemotongan besi
      - Luka sayat, percikan serbuk besi ke mata
      - Mesin potong (*bar cutter*) dapat menjepit jari
      - Serpihan besi tajam
4. Pekerjaan Pengecoran Beton
   a. Mobilisasi truck mixer
      - Tertabrak saat truck mundur, terpeleset
      - *Blind spot truck*
      - Lalu lintas proyek padat

b. Penuangan beton
   - Tangan terkena beton basah membuat iritasi kulit
   - Vibrator listrik getaran tinggi
   - Percikatan beton basah mengenai mata

5. Pekerjaan Finishing
   a. Perataan beton (*screeding*)
      - Tangan terkena alat perata, punggung sakit karena posisi membungkuk lama
      - Terlilit sling
      - Permukaan licin
   b. Trowelling
      - Terpeleset di beton basah
      - Debu semen jika kering
6. Curing
   a. Penyiraman permukaan beton
      - Terpeleset di beton basah
   b. Penutupan permukaan dengan karung basah/geotextile
      - Punggung pegel karena terlalu lama membungkuk
      - Karung basah licin
      - Kelembapan tinggi
7. Pembongkaran Bekisting
   a. Melepas pengikat bkisting
      - Jari terjepit, papan jatuh mengenai kaki
      - Terpeleset saat mencongkel palu/crowbar
      - Paku mencuat bisa menusuk tangan saat memegang papan atau melukai kaki

Adapun tabel dari identifikasi bahaya terhadap pekerjaan *Rigid Pavemen*, dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5.1 Identifikasi Risiko Sebelum Diverifikasi

Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikai risiko
Pekerjaan *Rigid Pavemen*	Pekerjaan Persiapan Lahan	1. Cedera otot akibat beban berat, tersandung material, pekerja masuk blind spot 2. Alat berat menabrak/menjepit pekerja 3. Area kerja yang basah atau tidak stabil membuat pekerja mudah terpeleset. 4. Tanah longsor 5. Kurang fokus seingga tertbrak *bucket*, *swing arm* 6. Debu dari pembersihan compressor dapat mengganggu pernapasan, menyebabkan mata perih, atau menimbulkan iritasi pada kulit jika terpapar terus-menerus tanpa APD yang sesuai. 7. Debu terbang ke pemukiman
	Bekisting	8. Cedera punggung akibat mengangkat papan berat, jari terjepit, jatuh saat membawa material Panjang 9. Jari memar terkena palu atau alat potong 10. Papan dengan paku menonjol 11. Permukaan tanah yang tidak rata 12. Jari/kuku terjepit saat memegang papan, pekerja tersandung rangka 13. Tangan terkena palu atau gergaji saat memotong 14. Paku/ kawat menonjol
	Pembesian	15. Cedera bahu/punggung, tertabrak ujung besi 16. Ujung besi runcing 17. Luka sayat, percikan serbuk besi ke mata 18. Mesin potong (*bar cutter*) dapat menjepit jari 19. Serpihan besi tajam
	Pengecoran Beton	20. Tertabrak saat *truck* mundur, terpeleset *21. Blind spot truck* 22. Lalu lintas proyek padat 23. Tangan terkena beton basah membuat iritasi kulit 24. Vibrator listrik getaran tinggi 25. Percikatan beton basah mengenai mata

Lanjutan Tabel 5.1 Identifikasi Risiko Sebelum Diverifikasi

Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikai risiko
Pekerjaan *Rigid Pavemen*	Finishing Permukaan	26. Tangan terkena alat perata, punggung sakit karena posisi membungkuk lama 27. Terlilit sling 28. Permukaan licin 29. Terpeleset di beton basah 30. Debu semen jika kering
	Curing	31. Terpeleset di beton basah 32. Punggung pegel karena terlalu lama membungkuk 33. Karung basah licin 34. Kelembapan tinggi
	Pembongkaran bekisting	35. Jari terjepit, papan jatuh mengenai kaki 36. Terpeleset saat mencongkel palu/*crowbar* 37. Paku mencuat bisa menusuk tangan saat memegang papan atau melukai kaki

Berdasarkan hasil identifikasi, ditemukan sebanyak 37 potensi risiko yang dapat muncul pada tahapan pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement)*. Jenis potensi risiko pada aktivitas pekerjaan perkerasan kaku yang seluruhnya memerlukan upaya pengendalian. Potensi risiko tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan jenis kecelakaan, meliputi kecelakaan yang melibatkan tenaga kerja, material, dan peralatan, dan lungkuangan sehingga mempermudah proses pengelolaan. Klasifikasi ini disusun dengan merujuk pada ketentuan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021. Adapun hasil pengelompokan identifikasi risiko pada pekerjaan perkerasan kaku disajikan berikut ini.

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

Adapun pengendalian terhadap potensi risiko tersebut dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut.

1. Tertabrak, terlindas, terbentur, terjepit

Risiko berupa tertabrak, terlindas, terbentur, maupun terjepit oleh kendaraaan berat atau peralatan kerja merupakan ancaman serius yang berpotensi menimbulkan cedera berat hinhha kematian. Risiko ini muncul akibat pergerakan alat berat, seperti truk mixer, mesin pemadat, atau alat penghampar, yang beroperasi di area proyek. Pekerja dapat mengalami risiko tertabrak kendaraan yang sedang bergerak, terlindas roda kendaraan berat, terjepit di antara peralatan atau material, serta terbentur oleh objek keras yang tidak terlihat atau bergerak secara mendadak.

Pengendalian terhadap risiko tersebut dapat dilakukan melalui penetapan zona aman serta pemasangan penandaan atau rambu yang jelas pada area berbahaya. Operator alat berat wajib memperoleh pelatihan intensif guna memastikan kompetensi serta pemahaman mengenai penggunaan dan prosedur keselamatan kerja sehingga mampu mengoperasikan peralatan secara aman. Selain itu, pemasangan rambu keselamatan dan kewajiban penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap harus diterapkan bagi seluruh pekerja di lokasi proyek. Pengawasan dan inspeksi rutin pada area kerja juga perlu dilaksanakan untuk menjamin bahwa seluruh prosedur keselamatan diterapkan dengan tepat.

2. Tertimpa material dan peralatan kerja

Risiko akibat tertimpa material maupun peralatan kerja termasuk ancaman serius yang berpotensi menimbulkan cedera berat hingga kematian pada pekerja. Risiko ini timbul ketika material berat, seperti semen, batu, atau peralatan kerja yang tidak disimpan maupun ditangani dengan benar, jatuh dan mengenai pekerja, Potensi risko tersebut umumnya disebabkan oleh kesalahan dalam penyimpanan material, pengangkutan yang tidak aman, serta penataan peralatan kerja yang tidak sesuai dengan standar keselamtan.

Untuk meminimalkan risiko tersebut, perusahaan perlu memastikan bahwa seluruh material dan peralatan kerja disimpan secara aman dan stabil dengan menggunakan pengaman atau penahan guna mencegah terguling atau terjatuh. Selain itu, penerapan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm keselamtan, sepatu pelindung, dan sarung tangan wajib digunakan oleh pekerja yang berada

di area penyimpanan material maupun peralatan. Pekerja juga perlu mendapatkan pelatihan terkait prosedur penyimpanan, penanganan, dan pengangkutan material, serta peralatan kerja secara benar, termasuk tata cara penanganan darurat apabila terjadi kecelakaan. Pengawasan rutin serta inspeksi pada area kerja penting dilakukan untuk memastikan kepatuhan terhadap seluruh prosedur keselamatan.

3. Terluka, gangguan pernafasan, dan iritasi kulit

   Potensi risiko berupa luka, gangguan pernafasan, dan iritasi kulit merupakan kejadian yang sering dijumpai dalam aspek keselamatan dan kesehatan kerja. Luka dapat terjadi ketika pekerja terkena material tajam atau peralatan yang digunakan pada proses perkerasan, dengan tingkat keparahan mulai dari lecet atau goresan hingga cedera serius seperti patah tulang. Iritasi kulit berpotensi muncul akibat paparan zat kimia pada semen yang dapat menimbulkan reaksi alergi maupun gatal-gatal. Sementara itu, gangguan pernapasan dapat disebabkan oleh paparan zat kimia, debu, maupun polusi di area proyek.

   Untuk mengendalikan risiko tersebut, seluruh pekerja diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti sarung tangan, pakaian pelindung, helm keselamatan, sepatu pelindung, serta masker. Selain itu, material dan peralatan yang digunakan harus ditangani secara hati-hati serta dioperasikan sesuai dengan prosedur yang berlaku.

4. Tanah Longsor

   Tanah longsor merupakan salah satu risiko lingkungan yang dapat menimbulkan cedera serius hingga kematian bagi pekerja, serta berpotensi menyebabkan kerusakan besar pada fasilitas dan struktur proyek. Peristiwa ini umumnya dipengaruhi oleh kondisi geologi yang tidak stabil, curah hujan tinggi, serta aktivitas konstruksi yang dilakukan di luar batas aman. Dalam situasi tersebut, pekerja dapat tertimbun material longsoran atau terperangkap di lokasi kejadian, sehingga upaya penyelamatan dan evakuasi menjadi lebih sulit dilakukan.

   Upaya mitigasi risiko tanah longsor perlu diawali dengan analisis geoteknik secara komprehensif sebelum pekerjaan dimulai untuk mengidentifikasi area

berpotensi risiko. Berdasarkan hasil kajian tersebut, langkah pencegahan dapat diterapkan melalui pembangunan dinding penahan, sistem drainase yang memadai, dan pengaturan beban kerja di area rawan. Pekerja juga harus diberikan pelatihan mengenai prosedur evakuasi darurat serta penerapan keselamatan kerja di situasi bencana. Penggunaan alat pelindung diri seperti helm keselamatan, rompi reflektif, dan perangkat komunikasi darurat menjadi bagian penting untuk mendukung respons cepat apabila terjadi kejadian longsor.

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana mewajibkan perusahaan untuk menyiapkan langkah-langkah pencegahan dan penanganan risiko bencana alam, termasuk tanah longsor. Perusahaan harus menyusun rencana tanggap darurat, melakukan pemantauan kondisi lapangan secara berkala, serta berkoordinasi dengan otoritas setempat dalam proses mitigasi. Kepatuhan terhadap ketentuan tersebut, disertai penerapan strategi pencegahan yang efektif, dapat mengurangi probabilitas terjadinya longsor dan meningkatkan keselamatan pekerja di area pekerjaan lantai kerja.

Dengan demikian, tahap berikutnya adalah menetapkan langkah pengendalian terhadap setiap risiko yang telah diidentifikasi untuk mencegah potensi risiko tersebut muncul di lapangan.

5.5.2 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan *Rigid Pavemen*

Setelah proses identifikasi risiko dilakukan pada setiap tahapan pekerjaan, langkah selanjutnya adalah menerapkan upaya pengendalian risiko yang disesuaikan dengan hierarki pengendalian risiko sebagaimana diatur dalam standar OHSAS 18002:2008. Hierarki ini mengklasifikasikan metode pengendalian berdasarkan tingkat efektivitasnya, dimulai dari yang paling tinggi yaitu eliminasi (penghapusan sumber bahaya), diikuti oleh substitusi (penggantian sumber bahaya dengan alternatif yang lebih aman), pengendalian secara teknis atau rekayasa, pengendalian administratif, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sebagai lapisan perlindungan terakhir. Meskipun eliminasi merupakan pendekatan yang paling ideal, penerapannya sangat bergantung pada kondisi di lapangan dan berbagai faktor pendukung lainnya.

Dalam hierarki pengendalian risiko, eliminasi diartikan sebagai upaya untuk sepenuhnya menghilangkan potensi bahaya dengan cara menghapus sumber atau kondisi yang dapat menimbulkan risiko. Substitusi dilakukan dengan mengganti bahan, metode, atau peralatan kerja dengan pilihan lain yang lebih aman, tanpa mengurangi fungsi maupun kinerja dari sistem yang digunakan. Pengendalian secara teknis (rekayasa) mencakup tindakan seperti mereduksi tingkat kebisingan atau memasang pelindung pada mesin agar pekerja tetap aman saat mengoperasikannya. Pengendalian administratif melibatkan penerapan kebijakan kerja, prosedur operasional, pelatihan tenaga kerja, serta peraturan yang bertujuan mengurangi potensi bahaya. Sementara itu, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan bentuk perlindungan terakhir, berupa perlengkapan pribadi yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi diri dari paparan risiko keselamatan maupun kesehatan selama berada di lingkungan kerja yang berbahaya.

5.6 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA)

Setelah dilakukan analisis identifikasi risiko serta tindakan pengendalian pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, yang didasarkan pada pengamatan langsung dan data sekunder berupa studi literatur, standar manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta ketentuan perundang-undangan terkait K3, langkah selanjutnya adalah penyusunan formulir CSA. Formulir CSA disusun berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dan mencakup setiap tahap pekerjaan dalam kegiatan *Rigid Pavement*. Penyusunan *Construction Safety Analysis* (CSA) ini mengacu pada Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 serta dijabarkan secara lebih rinci untuk setiap jenis pekerjaan. Formulir CSA tersebut nantinya akan diverifikasi oleh ahli K3, dengan contoh formulir dapat dilihat pada Lampiran 2 dan hasil penyusunan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3.

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

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: *Rigid Pavement*	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 Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
A.	**Pekerjaan Persiapan Lahan**						
1	Mobilisasi alat & pengangkutan alat	- Cedera otot akibat beban berat, tersandung material, pekerja masuk blind spot - Area kerja yang basah atau tidak stabil membuat pekerja mudah terpeleset	Alat berat menabrak/menjepit pekerja	-	Tanah longsor	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa helm keselamatan, sepatu keselamatan, masker, dll	Pengawas

Lanjutan Tabel 5.2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
						- Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade	
2	Pengoperasian alat berat	- Kurang fokus seingga tertbrak *bucke*t, *swing arm*	-	-	-	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade	Operator
3	Pembersihan area dengan compressor	- Debu dari pembersihan compressor dapat mengganggu pernapasan, menyebabkan mata perih, atau menimbulkan iritasi pada kulit jika terpapar terus-menerus tanpa APD yang sesuai.	-	-	Debu terbang ke pemukiman	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa masker, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	Mandor
B.	**Pekerjaan Bekisting**						
1	Pengangkatan papan/plat bekisting	- Cedera punggung akibat mengangkat papan berat, jari terjepit, jatuh saat membawa material panjang	Jari memar terkena palu atau alat potong	Papan dengan paku menonjol	Permukaan tanah yang tidak rata	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan, helm keselamatan,	Mandor

Lanjutan Tabel 5.2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
						sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Pembersihan area	
2	Perakitan bekisting	Jari/kuku terjepit saat memegang papan, pekerja tersandung rangka	Tangan terkena palu atau gergaji saat memotong	Paku/ kawat menonjol	-	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan penerapan SOP pekerjaan	Mandor
C. Pekerjaan Pembesian							
1	Pengangkutan besi tulangan	Cedera bahu/punggung, tertabrak ujung besi	-	Ujung besi runcing	-	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan	Mandor
2	Pemotongan besi	Luka sayat, percikan serbuk besi ke mata	Mesin potong (*bar cutter*) dapat menjepit jari	Serpihan besi tajam	-	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	Operator

Lanjutan Tabel 5.2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
D.	**Pekerjaan Pengecoran Beton**						
1	Mobilisasi *truck mixer*	Tertabrak saat truck mundur, terpeleset	*Blind spot truck*	-	Lalu lintas proyek padat	- Memberikan penandaan atau rambu keselamatan yang jelas pada area berisiko serta jalur khusus *truck* dan memastikan jarak aman antara pekerja dengan peralatan berat	Pengawas
2	Penuangan beton	Tangan terkena beton basah membuat iritasi kulit	Vibrator listrik getaran tinggi	Percikatan beton basah mengenai mata		- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	Mandor
E.	**Pekerjaan Finishing**						
1	Perataan beton (screeding)	Tangan terkena alat perata, punggung sakit karena posisi membungkuk lama	Terlilit sling	-	Permukaan licin	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	Mandor

Lanjutan Tabel 5.2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
2	Trowelling	Terpeleset di beton basah			Debu semen jika kering	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Area steril, operator terlatih	Operator
F.	**Curing**						
1	Penyiraman permukaan beton	Terpeleset di beton basah	-	-	-	- Penggunaan sepatu anti slip	Mandor
2	Penutupan permukaan dengan karung basah/geotextile	Punggung pegel karena terlalu lama membungkuk	-	Karung basah licin	Kelembapan tinggi	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	Operator

Lanjutan Tabel 5.2 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sebelum Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
G.	**Pembongkaran Bekisting**						
1	Melepas pengikat bkisting	Jari terjepit, papan jatuh mengenai kaki	Terpeleset saat mencongkel palu/*crowbar*	Paku mencuat bisa menusuk tangan saat memegang papan atau melukai kaki		- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - SOP pembongkaran berurutan	Mandor

Tabel 5.2 merupakan hasil identifikasi yang disusun penulis berdasarkan pengamatan langsung di lapangan selama pelaksanaan pekerjaan *Rigid Pavement*. Selanjutnya, penulis melakukan wawancara dengan ahli K3 guna memverifikasi identifikasi risiko serta upaya pengendalian yang telah dirancang. Berdasarkan hasil verifikasi tersebut, ahli K3 menambahkan beberapa poin identifikasi risiko dan langkah pengendalian tambahan sesuai dengan pengamatan serta pengalaman yang dimilikinya.

5.7 Verifikasi *Form* Data

Pada tahap verifikasi formulir data, dilakukan pemeriksaan terhadap hasil identifikasi potensi risko beserta upaya pengendaliannya. Setelah identifikasi dan pengendalian potensi risiko disusun, proses verifikasi juga dilakukan pada formulir *Construction Safety Analysis* (CSA). Pada tahap ini, formulir CSA yang telah disusun diserahkan kepada Bapak Badii Arsep selaku ahli K3 konstruksi yang berpengalaman dalam penyusunan berbagai CSA pada Proyek Pembangunan Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Berdasarkan hasil pengamatannya, sebagian besar formulir CSA yang disusun telah sesuai dengan ketentuan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, meskipun masih diperlukan penyempurnaan dan penambahan pada beberapa bagian pekerjaan perkerasan kaku. Adapun hasil perbaikan formulir CSA setelah proses verifikasi disajikan berikut ini.

5.7.1 Perbaikan Pada Identifikasi Potensi Risiko

Dalam proses penyempurnaan identifikasi potensi risiko, ahli K3 menambahkan beberapa poin identifikasi yang sebelumnya belum tercatat oleh penulis. Penambahan tersebut ditandai dengan warna kuning, dan rinciannya dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Identifikasi Risiko Sesudah Diverifikasi

Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikai risiko
Pekerjaan *Rigid Pavemen*	Pekerjaan Persiapan Lahan	1. Cedera otot akibat beban berat, tersandung material, pekerja masuk blind spot 2. Alat berat menabrak/menjepit pekerja 3. Area kerja yang basah atau tidak stabil membuat pekerja mudah terpeleset. 4. Tanah longsor 5. Kurang fokus seingga tertbrak *bucket, swing arm* 6. Pergerakan alat tidak terkendali 7. Debu dari pembersihan compressor dapat mengganggu pernapasan, menyebabkan mata perih, atau menimbulkan iritasi pada kulit jika terpapar terus-menerus tanpa APD yang sesuai. 8. Tekanan udara yang tinggi dari selang compressor 9. Debu terbang ke pemukiman
	Bekisting	10. Cedera punggung akibat mengangkat papan berat, jari terjepit, jatuh saat membawa material Panjang 11. Jari memar terkena palu atau alat potong 12. Papan dengan paku menonjol 13. Permukaan tanah yang tidak rata 14. Jari/kuku terjepit saat memegang papan, pekerja tersandung rangka 15. Tangan terkena palu atau gergaji saat memotong 16. Bekisting pecah atau retak 17. Paku/ kawat menonjol
	Pembesian	18. Cedera bahu/punggung, tertabrak ujung besi 19. Ujung besi runcing 20. Luka sayat, percikan serbuk besi ke mata 21. Mesin potong (*bar cutter*) dapat menjepit jari 22. Serpihan besi tajam 23. Tertusuk besi, tersandung tulangan tidak rata 24. Tulangan tidak teratur

*Tambahan potensi bahaya ditandai warna kuning

Lanjutan Tabel 5.3 Identifikasi Risiko Sesudah Diverifikasi

Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Identifikai risiko
	Pengecoran beton	25. Tertabrak saat truck mundur, terpeleset *26. Blind spot truck* 27. Lalu lintas proyek padat 28. Tangan terkena beton basah membuat iritasi kulit 29. Vibrator listrik getaran tinggi 30. Percikatan beton basah mengenai mata 31. Genangan air di area kerja 32. Cedera tangan karena getaran tinggi, kabel listrik rusak 33. Vibrator slip/jatuh
Pekerjaan *Rigid Pavemen*	Finishing Permukaan	34. Tangan terkena alat perata, punggung sakit karena posisi membungkuk lama 35. Terlilit sling 36. Permukaan licin 37. Terpeleset di beton basah 38. Debu semen jika kering
	Curing	39. Terpeleset di beton basah 40. Permukaan semakin licin 41. Punggung pegel karena terlalu lama membungkuk 42. Karung basah licin 43. Kelembapan tinggi
	Pembongkaran bekisting	44. Jari terjepit, papan jatuh mengenai kaki 45. Terpeleset saat mencongkel palu/crowbar 46. Paku mencuat bisa menusuk tangan saat memegang papan atau melukai kaki 47. Cedera punggung, plat jatuh ke kaki 48. Plat berat & licin 49. Luka sayat dari sisa paku, tangan tergores permukaan kasar

*Tambahan potensi bahaya ditandai warna kuning

Dalam tahap penyempurnaan identifikasi potensi risiko, dilakukan penambahan beberapa jenis potensi risiko baru. Potensi risiko tersebut meliputi risiko pekerja terluka dan tertusuk alat kerja atau material, risiko tersandung besi dan bekisting, kerusakan bekisting, sesak nafas, terluka mata akibat percikan semen serta cedera pada otot dan tulang yang disebabkan oleh tertimpa material atau alat kerja.

5.7.2 Perbaikan Pengendalian Risiko

Dalam proses penyempurnaan pada aspek pengendalian potensi Risiko, perhatian difokuskan pada kelengkapan jenis pengendalian yang telah dicantumkan sebelumnya. Setelah dilakukan verifikasi oleh Bapak Badii Arsep, diketahui bahwa beberapa pengendalian yang disusun penulis masih perlu ditambahkan agar formulir CSA menjadi lebih komprehensif. Perbaikan tersebut mencakup penambahan sejumlah langkah pengendalian. Salah satu pengendalian tambahan adalah pelaksanaan briefing secara rutin untuk mengingatkan pekerja mengenai potensi risko sebelum pekerjaan dimulai serta menyampaikan informasi sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). Selain itu, ditetapkan juga zona khusus di sekitar alat berat yang hanya boleh diakses oleh operator terlatih dan berwenang. Serta melakukan pengendalian Teknis pada beberapa tahapan pekerjaan seperti periksa sambungan bekisting agar tetap kencang dan tidak longgar pada saat penghamparan beton .

5.7.3 Formulir CSA Setelah Diverifikasi Oleh K3

Setelah dilakukan perbaikan terhadap identifikasi dan pengendalian potensi risiko, hasil perbaikan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) yang telah diperbarui. Formulir CSA setelah melalui proses verifikasi dan penyempurnaan dapat dilihat pada Tabel 5.4 dan sebagai bukti data formular yang telah diverifikasi oleh Ahli K3 dilampirkan pada daftar Lampiran.

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

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: *Rigid Pavement*	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 Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
A.	**Pekerjaan Persiapan Lahan**						
1	Mobilisasi alat & pengangkutan alat	- Cedera otot akibat beban berat, tersandung material, pekerja masuk *blind spot* - Area kerja yang basah atau tidak stabil membuat pekerja mudah terpeleset	Alat berat menabrak/menjepit pekerja	-	Tanah longsor	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa helm keselamatan, sepatu keselamatan, masker, dll	Pengawas

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
						- Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade - Dibuatkan zona khusus di sekitar alat berat yang	
2	Pengoperasian alat berat	- Kurang fokus seingga tertbrak *bucket, swing arm* - Pergerakan alat tidak terkendali	Pergerakan alat tidak terkendali	-	-	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Menggunakan rambu peringatan lalu lintas serta barikade	Operator
3	Pembersihan area dengan compressor	- Debu dari pembersihan compressor dapat mengganggu pernapasan, menyebabkan mata perih, atau menimbulkan iritasi pada kulit jika terpapar terus-menerus tanpa APD yang sesuai.	Tekanan udara yang tinggi dari selang compressor	-	Debu terbang ke pemukiman	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa masker, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	Mandor
B.	**Pekerjaan Bekisting**						
1	Pengangkatan papan/plat bekisting	- Cedera punggung akibat mengangkat papan berat, jari terjepit, jatuh saat membawa material panjang	Jari memar terkena palu atau alat potong	Papan dengan paku menonjol	Permukaan tanah yang tidak rata	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan, helm keselamatan,	Mandor

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
						sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Pembersihan area - *Briefing*, secara rutin untuk mengingatkan pekerja terhadap potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan serta menyampaikan informasi sesuai SOP	
2	Perakitan bekisting	Jari/kuku terjepit saat memegang papan, pekerja tersandung rangka	Tangan terkena palu atau gergaji saat memotong	Paku/ kawat menonjol Bekisting pecah atau retak	-	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan penerapan SOP pekerjaan - periksa sambungan bekisting agar tetap kencang	Mandor
C. Pekerjaan Pembesian							
1	Pengangkutan besi tulangan	Cedera bahu/punggung, tertabrak ujung besi	-	Ujung besi runcing	-	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan	Mandor

Lajutan Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
2	Pemotongan besi	Luka sayat, percikan serbuk besi ke mata	Mesin potong (*bar cutter*) dapat menjepit jari	Serpihan besi tajam	-	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	Operator
3	Penyetelan posisi tulangan	Tertusuk besi, tersandung tulangan tidak rata		Tulangan tidak teratur		- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) - Buat jalur pijak khusus, spacer dipasang benar	
D.	**Pekerjaan Pengecoran Beton**						
1	Mobilisasi truck mixer	Tertabrak saat truck mundur, terpeleset	*Blind spot truck*	-	Lalu lintas proyek padat	- Memberikan penandaan atau rambu keselamatan yang jelas pada area berisiko serta jalur khusus truck dan memastikan jarak aman antara pekerja dengan peralatan berat	Pengawas
2	Penuangan beton	Tangan terkena beton basah membuat iritasi kulit	Vibrator listrik getaran tinggi	Percikatan beton basah mengenai mata	Genamgan air di area kerja	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan,	Mandor

Lajutan Tabel 5.4 Formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) Sesudah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
						sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	
3	Pengoperasian concrete vibrator	Cedera tangan karena getaran tinggi, kabel listrik rusak	Vibrator slip/jatuh			- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Mengecek kabel sebelum digunakan, operator terlatih	Operator
F. Pekerjaan Finishing							
1	Perataan beton (*screeding*)	Tangan terkena alat perata, punggung sakit karena posisi membungkuk lama	Terlilit sling	-	Permukaan licin	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata safety, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - istirahat berkala, teknik posisi tubuh benar	Mandor

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
2	Trowelling	Terpeleset di beton basah			Debu semen jika kering	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Area steril, operator terlatih	Operator
H. Curing							
1	Penyiraman permukaan beton	Terpeleset di beton basah	-	-	Permukaan semakin licin	- Penggunaan sepatu anti slip	Mandor
2	Penutupan permukaan dengan karung basah/geotextile	Punggung pegel karena terlalu lama membungkuk	-	Karung basah licin	Kelembapan tinggi	- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung	Operator

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
I.	**Pembongkaran Bekisting**						
1	Melepas pengikat bkisting	Jari terjepit, papan jatuh mengenai kaki	Terpeleset saat mencongkel palu/*crowbar*	Paku mencuat bisa menusuk tangan saat memegang papan atau melukai kaki		- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata *safety*, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - SOP pembongkaran berurutan	Mandor
2	Menurunkan plat bekisting	Cedera punggung, plat jatuh ke kaki		Plat berat & licin		- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata safety, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Kerjakan 2 orang, simpan material rapi	Mandor
3	Pembersihan bekisting	Luka sayat dari sisa paku; tangan tergores permukaan kasar.				- Sarung tangan kulit, inspeksi material	Mandor

Dari tahap pekerjaan *Rigid Pavement* diperoleh hasil berupa identifikasi risiko pengendalian potensi risiko sebelum diverifikasi dan setelah diverifikasi sebagai berikut.

1. Identifikasi risiko
   a. Identifikasi Risiko Sebelum Diverifikasi

      Pada penelitian ini, berdasarkan hasil observasi penulis di lokasi proyek, teridentifikasi sebanyak 37 potensi risiko. Seluruh potensi risiko tersebut dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu risiko yang berasal dari pekerja, peralatan, material, dan kondisi lingkungan.

   b. Identifikasi Risiko Sesudah Diverfikasi

      Perbaikan dilakukan pada proses identifikasi potensi risiko dan langkah pengendaliannya, karena beberapa poin dalam formulir CSA sebelumnya belum sepenuhnya sesuai dengan kondisi lapangan. Oleh sebab itu, dilakukan penambahan agar formulir CSA menjadi lebih lengkap dan akurat. Setelah melalui tahap verifikasi, teridentifikasi sebanyak 49 potensi yang berhasil diidentifikasi. Potensi risiko ini dapat di lihat dari 4 kategori yaitu pekerja, peralatan, material dan lingkungan.

   Penambahan pada identifikasi risiko yang telah diverifikasi oleh pihak K3 mencakup beberapa risiko yang mungkin dialami pekerja. Risiko tersebut antara lain pekerja tertabrak alat berat, pekerja terjatuh akibat area proyek yang licin, cedera otot akibat beban berlebih, kerusakan bekisting pada saat pengecoran akibat dari penghamparan yang berlebihan dan kelalaian pekerja.
2. Dalam rangka penyempurnaan pengendalian potensi risiko, fokus diarahkan pada kelengkapan jenis pengendalian yang telah tercantum. Setelah dilakukan verifikasi oleh Bapak Badii Arsep selaku ahli K3 di lokasi penelitian, dilakukan perbaikan berupa penambahan langkah-langkah pengendalian. Salah satu bentuk pengendalian tambahan adalah pelaksanaan briefing secara rutin untuk mengingatkan pekerja mengenai potensi bahaya sebelum memulai pekerjaan serta menyampaikan informasi sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan pentingnya keselamatan kerja, diterapkan zona terbatas di sekitar alat berat, pengendalian ini diterapkan pada setiap tahapan pekerjaan.

Selain itu, Melakukan pengendalian teknis dengan cara selalu memeriksa sambungan bekisting agar tetap kuat dan tidak longgar pada saat penghamparan. Tindakan pengendalian lainnya dilakukan dengan mengatur jam kerja operator guna mencegah hilangnya konsentrasi akibat kelelahan dan mengurangi risiko cedera otot akibat beban kerja yang berlebihan.

5.8 Pembahasan

5.8.1 Identifikasi Risiko

Berdasarkan hasil observasi langsung di lapangan serta wawancara dengan Ahli K3, Bapak Badii Arsep, dan pengawas proyek, penulis berhasil mengidentifikasi 37 potensi risiko yang muncul pada setiap tahapan pekerjaan. Setelah dilakukan verifikasi menggunakan formulir *Construction Safety Analysis* (CSA) oleh Ahli K3, diketahui bahwa hasil identifikasi dari pengamatan penulis masih perlu dilengkapi. Oleh karena itu, pada pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) teridentifikasi total 49 potensi risiko. Menurut pendapat Ahli K3, Bapak Badii Arsep, penambahan potensi risiko tersebut sudah sesuai dengan kondisi aktual di lapangan, mengingat masih banyak pekerja yang kurang disiplin dalam penggunaan APD serta adanya kondisi proyek yang kurang mendukung penerapan keselamatan kerja secara optimal.

5.8.2 Pengendalian Potensi Risiko

Dalam penelitian ini, sebagian besar tindakan pengendalian yang dianalisis direkomendasikan melalui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), disusul dengan pengendalian administratif, serta beberapa bentuk pengendalian berbasis rekayasa teknis. Sementara itu, metode pengendalian melalui eliminasi dan substitusi tidak diterapkan karena setiap tahapan pekerjaan perkerasan kaku pada lokasi penelitian memerlukan tenaga manusia, peralatan, dan material yang telah ditetapkan. Pengendalian potensi risiko dilaksanakan dengan menyesuaikan kebutuhan serta kondisi di lapangan. Pada pekerjaan *Rigid Pavement*, terdapat tiga jenis pengendalian yang dapat diterapkan, yaitu sebagai berikut.

Dalam penelitian ini, sebagian besar tindakan pengendalian yang dianalisis direkomendasikan melalui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), disusul dengan

pengendalian administratif, serta beberapa bentuk pengendalian berbasis rekayasa teknis. Sementara itu, metode pengendalian melalui eliminasi dan substitusi tidak diterapkan karena setiap tahapan pekerjaan perkerasan kaku pada lokasi penelitian memerlukan tenaga manusia, peralatan, dan material yang telah ditetapkan. Pengendalian potensi risiko dilaksanakan dengan menyesuaikan kebutuhan serta kondisi di lapangan. Pada pekerjaan perkerasan kaku, terdapat tiga jenis pengendalian yang dapat diterapkan, yaitu sebagai berikut.

1. Rekayasa Teknis

   Pengendalian teknis yang diterapkan pada keseluruhan pekerjaan *Rigid Pavement* mencakup potensi bahaya berupa risiko tertabrak kendaraan yang melintas di area proyek. Upaya pengendalian dilakukan melalui pemasangan rambu peringatan yang membedakan antara zona aman dan zona berbahaya, serta penetapan area khusus di sekitar alat berat yang hanya diperbolehkan diakses oleh operator yang terlatih dan berwenang. Langkah ini dimaksudkan untuk memastikan kelancaran proses pekerjaan sekaligus mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada tenaga kerja di lapangan dan pengendalian teknis dengan melakukan pengecekan pada bagian bekisting agar selalu dalam kondisi kuat dan tidak longgar agar pada saat penghamparan bekisting dapat menahan beton dengan sempurna.

2. Administratif

   Penerapan pengendalian administratif dalam penelitian ini relatif mudah dilaksanakan karena berfokus pada pemberian instruksi administratif kepada pekerja yang terlibat dalam proyek. Salah satu bentuk penerapannya adalah pelaksanaan *briefing* bagi pekerja sebagai upaya pencegahan untuk meminimalkan kesalahan dalam penggunaan alat berat maupun peralatan lainnya, sekaligus memberikan penjelasan mengenai prosedur pengoperasian sesuai dengan standar keselamatan kerja. Meskipun demikian, potensi kesalahan tetap dapat terjadi apabila pekerja tidak sepenuhnya memahami instruksi yang disampaikan, sehingga berisiko menimbulkan kecelakaan kerja. Selain itu, pengendalian administratif juga mencakup pemasangan rambu

peringatan serta pengaturan ulang jam kerja guna mencegah penurunan konsentrasi akibat kelelahan.

3. Alat Pelindung Diri (APD)

   Penerapan Alat Pelindung Diri (APD) dalam penelitian ini tergolong mudah dilakukan karena proses pengadaannya relatif sederhana dan penggunaannya dapat langsung diterapkan selama pelaksanaan pekerjaan. Pekerja dapat menggunakan APD secara lengkap, antara lain helm keselamatan, pakaian pelindung, sepatu keselamatan, masker, sarung tangan, serta perlengkapan pelindung lainnya yang disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan.

5.8.3 Hasil Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Penetapan pengendalian risiko dalam penelitian ini telah divalidasi oleh narasumber, kemudian diperkuat melalui validasi dengan tinjauan pustaka maupun penelitian terdahulu. Perbandingan hasil penelitian dengan literatur yang ada menunjukkan bahwa penerapan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 di Indonesia umumnya lebih difokuskan pada sektor konstruksi, dengan penekanan khusus pada faktor manusia, material, mesin, serta lingkungan proyek konstruksi.

Hidayat (2022) menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan Form CSA yang telah divalidasi oleh tenaga ahli K3 maupun ahli teknik menegaskan bahwa seluruh potensi bahaya perlu dianalisis pengendaliannya. Tindakan pengendalian bahaya mengacu pada hierarki pengendalian, yaitu melalui substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Pada pekerjaan perkerasan kaku, bentuk pengendalian yang paling banyak diterapkan adalah pengendalian administratif dan penggunaan APD pada setiap tahapan pekerjaan, sementara sebagian pengendalian dilakukan melalui pendekatan teknis. Adapun metode eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan dalam penelitian ini. Upaya pengendalian risiko terhadap kemungkinan pekerja mengalami luka, cedera, bahkan kematian akibat terjatuh dari alat berat dilakukan melalui briefing talk yang sesuai dengan standar SOP, penggunaan APD yang didukung dengan pendekatan *Behavior Based Safety* (BBS), serta penerapan standar SMK3 yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas perusahaan sebagaimana dijelaskan oleh Simarmata dan Setiawannie (2021).

Hasil validasi dengan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengendalian bahaya yang dirancang telah diterapkan dalam berbagai studi lain sebagai upaya pencegahan kecelakaan pada sektor konstruksi. Berdasarkan temuan tersebut, pengendalian bahaya yang disusun dinyatakan relevan dan dapat diterapkan pada pekerjaan perkerasan kaku di Proyek Peningkatan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, maupun pada proyek sejenis di lokasi lainnya.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh kesimpulan mengenai hasil analisis serta upaya pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan *Rigid Pavement* di Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA).

1. Berdasarkan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) yang telah diverifikasi oleh Ahli K3, Bapak Badii Arsep, terdapat 49 potensi risiko yang teridentifikasi pada pekerjaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*). Tahap persiapan lahan dan pengecoran beton menjadi bagian dengan jumlah potensi bahaya terbanyak, sedangkan tahap finishing permukaan dan curing merupakan yang paling sedikit. Upaya pengendalian yang diterapkan mencakup pengendalian teknis, pengendalian administratif, serta kewajiban penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).
2. Dalam penelitian ini, rekomendasi tindakan pengendalian bahaya disusun sesuai dengan hierarki pengendalian dan mencakup tiga jenis pengendalian, yaitu pengendalian teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendalian melalui eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan.

6.2 Saran

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan, penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penyedia Jasa Konstruksi

Beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) pada proyek adalah sebagai berikut:

a. Penerapan tindakan tegas dan pemberian sanksi perlu diberlakukan kepada pekerja, pemasok atau distributor, tamu proyek, serta pihak lain yang terlibat apabila terbukti mengabaikan standar keselamatan kerja di area konstruksi.
b. Pembentukan Unit Keselamatan Konstruksi (UKK) diperlukan sebagai upaya pengawasan dan pelaksanaan tanggung jawab terhadap penerapan SMKK di lokasi proyek.
c. Peningkatan program induksi K3 bagi pekerja sangat penting untuk memperluas pengetahuan, meningkatkan pemahaman, serta membangun kepedulian terhadap keselamatan dan kesehatan kerja, sehingga tercipta budaya kerja yang berorientasi pada keselamatan.

2. Penelitian Selanjutnya

Penelitian mendatang dianjurkan untuk menggunakan subjek dan objek yang berbeda guna memperoleh perspektif yang lebih luas serta memperkaya hasil analisis. Pendekatan tersebut juga dapat mengurangi potensi kekurangan yang mungkin terjadi pada penelitian sebelumnya, seperti keterbatasan ketelitian dalam proses observasi. Selain itu, hasil penelitian akan menjadi lebih kuat apabila melalui proses verifikasi atau validasi oleh pihak yang berkompeten, seperti staf *Health, Safety, and Environment* (HSE), sehingga rekomendasi pengendalian risiko dapat disusun dengan lebih tepat, efektif, dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Abdussamad, Z. (2021). Metode Penelitian Kualitatif. Makassar: Syakir Media Press.

Abidin, A. Z., & Mahbubah, N. A. (2021). Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Safety Analysis Di PT BBB. Serambi Engineering, 4(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). Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil, 7(1), 18-28.

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

Arikunto, S. (1989). Prosedur Penelitian. Jakarta: PT Bina Aksara.

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.

Darmastria, B. Z. (2024). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Construction Safety Analysis Pada Pekerjaan Perkerasan Lentur Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang – Ngalang Segmen Ii. Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Darna, N., & Herlina, E. (2018). MEMILIH METODE PENELITIAN YANG TEPAT: BAGI PENELITIAN BIDANG ILMU MANAJEMEN. Ekonologi Jurnal Ilmu Manajemen, 5(1), 287-292.

Dartiningsih, B. E. (2016). Gambaran Umum Lokasi, Subjek, dan Objek Penelitian. Madura: Pusat Kajian Komunikasi Publik Prodi Ilmu Komunikasi FISIB Universitas Trunojoyo Madura & Aspikom.

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, 1(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 (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol Jogja-Solo Sesi 1). 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.

International Labour Organization. (1962). Encyclopedia of Occupational Health and Safety. Geneva: International Labour Office.

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, 7(1), 88-101.

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

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (n.d.). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman SIstem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Jakarta: Kementerian PUPR.

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

Mangkunegara, A. P. (2002). Manajemen Sumber Daya Manusia. PT. Remaja Rosda Karya: 2002.

Marfiana, P., Ritonga, H. K., & Salsabiela, M. (2019). Implementasi Job Safety Analysis (JSA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja. Jurnal Migasian, 3(2), 25-32.

Muliasari. (2023, Desember 1). Sektor Konstruksi Jadi Penyumbang Kasus Kecelakaan Kerja Tertinggi, AI HSE Siap Jadi Solusi. Retrieved from Kompasiana:

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 ANALYSIS. Engineering SYstem and Management Journal, 2(1), 89-97.

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.

Riyanto, Y. (2010). Metodologi Penelitian Pendidikan. Surabaya: Penerbit SIC.

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

Sekaran, U., & Bougie, R. (2017). Metode Penelitian untuk Bisnis (Edisi Buku 2). Jakarta: Salemba Empat.

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), 2(1), 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.

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

Sugiyono. (2007). Metode Penelitian Bisnis. Bandung: Alfabeta.

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

Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D). Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2017). Metode penelitian bisnis: pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

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

Suryoputro, M. R., Sari, A. D., Basumerda, C., & Setiawan, D. (2020). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

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, 8(1), 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 Pekerjaan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada Proyek Pembangunan Ruas Jalan Desa Galih Sari Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan

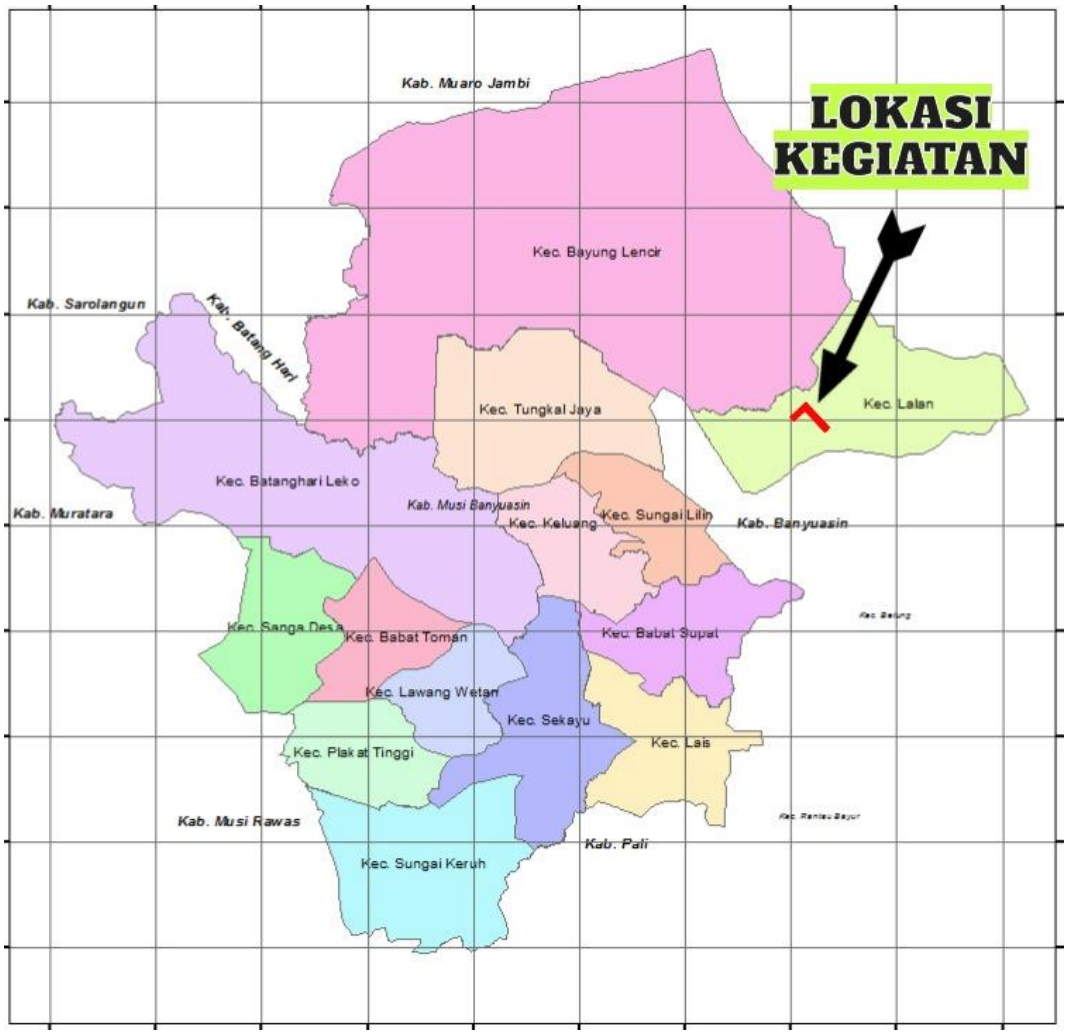








Lampiran 2 Gambar Peta Lokasi Proyek



Gambar L-2.1 Detail Peta Lokasi Proyek

Lampiran 3 Tabel *Form Construction Safety Analysis* (CSA)

Nama Permohonan izin kerja	:	No	:
Pekerjaan	: *Rigid Pavement*	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 Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
1							
2							
3							
4							
5							

Lampiran 4 Tabel *Form Construction Safety Analysis* (CSA) yang telah Diverifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Risiko				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan		
J.	**Pembongkaran Bekisting**						
1	Melepas pengikat bkisting	Jari terjepit, papan jatuh mengenai kaki	Terpeleset saat mencongkel palu/crowbar	Paku mencuat bisa menusuk tangan saat memegang papan atau melukai kaki		- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata safety, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - SOP pembongkaran berurutan	Mandor
2	Menurunkan plat bekisting	Cedera punggung, plat jatuh ke kaki		Plat berat & licin		- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa kaca mata safety, sarung tangan, helm keselamatan, sepatu keselamatan, serta pakaian pelindung - Kerjakan 2 orang, simpan material rapi	Mandor

Penangung 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 : 619/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	:	**Enjel Dirayah Pangerapan**
NIM	:	**21511056**
CP Mahasiswa	:	**085757552180**
Judul Tugas Akhir	:	**Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Construction Safety Analysis (CSA) Pada Pekerjaan Rigid Pavement**

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

Yogyakarta, 18 September 2025

Sekr. Prodi Teknik Sipil – Program Sarjana,

Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

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

Gambar L-5.1 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian

Lampiran 6 Peraturan yang Berkaitan



- 1 -

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-6.1 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.*