TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN

(*IMPLEMENTATION OF MANAGEMENT SYSTEM OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ON CUT AND FILL JOB ROAD CONSTRUCTION PROJECT)*

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

Lutfi Andriawan Putra
17 511 208

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

2021

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN

(*IMPLEMENTATION OF MANAGEMENT SYSTEM OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ON CUT AND FILL JOB ROAD CONSTRUCTION PROJECT)*

Disusun oleh:

Lutfi Andriawan Putra
17 511 208

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

Diuji pada tanggal 3 Januari 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Fitri Nugraheni, S.T.,M.T.,Ph.D	**Adityawan Sigit, S.T.,M.T.**	**Anggit Mas Arifudin, S.T.,M.T.**
NIK: 005110101	**NIK: 155110108**	**NIK: 185111304**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
YOGYAKARTA

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.
NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 17 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,

Lutfi Andriawan Putra

(17511208)

LEMBAR DEDIKASI

Tugas Akhir ini saya dedikasikan untuk kedua orang tua saya yaitu Bapak M. Daman dan Ibu Hj. Anida yang sudah membimbing dan memberikan segalanya untuk hidup saya, selalu meberikan dukungan, serta senantiasa mendoakan saya.

Terima kasih.

KATA PENGANTAR

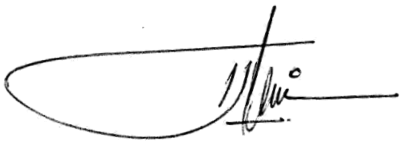
Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Ibu Fitri Nugraheni, S.T.,M.T.,Ph.D., selaku Dosen Pembimbing, terima kasih atas bimbingan dan nasihat serta dukungan yang diberikan kepada penulis selama menyusun Tugas Akhir ini.
3. Bapak Adityawan Sigit, S.T.,M.T., selaku Dosen Penguji 1.
4. Bapak Anggit Mas Arifudin, S.T.,M.T., selaku Dosen Penguji 2.
5. Pihak-pihak lain yang berkontribusi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca dan mencari referensi dalam penelitian ini.

Yogyakarta, 17 Desember 2021
Yang membuat pernyataan,



Lutfi Andriawan Putra
(17511208)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
LEMBAR DEDIKASI iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
ABSTRAKSI xi
ABSTRACT xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Analisis Keselamatan Konstruksi Untuk Pekerjaan Tanah Pada Proyek Jalan Tol Berbasis HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*) 5
2.2 Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri) 6
2.3 Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification And Risk Assessment* Pada Proyek Konstruksi Hotel 6
2.4 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan 7
BAB III LANDASAN TEORI 13
3.1 Proyek 13

3.2 Kecelakaan Kerja 15
3.3 Efek Domino 24
3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 25
3.5 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) 25
3.6 HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) 33
3.7 Pekerjaan Galian dan Timbunan 37
BAB IV METODE PENELITIAN 45
4.1 Metode Penelitian 45
4.2 Subjek dan Objek Penelitian 45
4.3 Data dan Metode Pengumpulan Data 46
4.4 Sistematika Penelitian 47
4.5 Bagan Alir 49
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 51
5.1 Gambaran Umum Proyek 51
5.2 Hasil Pengumpulan Data 52
5.3 Analisis Data 53
5.4 Pembahasan 65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 70
6.1 Kesimpulan 70
6.2 Saran 71
DAFTAR PUSTAKA 72
LAMPIRAN 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya 8
Tabel 3.1 *Qualitative Measures of Consequence or Impact* 35
Tabel 3.2 *Qualitative Measure of Likelihood* 35
Tabel 3.3 *Qualitative Risk Analysis Matriks Level of Risk* 36
Tabel 5.1 Identifikasi Bahaya 54
Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko 56
Tabel 5.3 Tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian 66
Tabel 5.4 Tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 *The Domino Theory of an Accident Sequence* 24
Gambar 3.2 Prinsip Utama SMK3 26
Gambar 3.3 Hierarki Kontrol K3 37
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian 50
Gambar 5.1 Lokasi Penelitian 52
Gambar 5.2 Jalan Hauling 52
Gambar 5.3 Grafik Penurunan Tingkat Risiko 68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sub lampiran D Renacana Keselamatan Konstruksi, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 75
Lampiran 2 OHSAS 18001:2007 *Clause* 4.3 *Planning*: 4.3.1. *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* 76
Lampiran 3 AS/NZS:4360 1999 – *Risk management, Appendix E: Examples of risk definition and classification* 77
Lampiran 4 Hasil wawancara dengan narasumber dari PT. Eskapindo Matra KSO sebagai konsultan pengawas dari Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) 78
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian 80
Lampiran 6 Surat Selesai Penelitian 81
Lampiran 7 Dokumentasi 82

ABSTRAKSI

Dalam setiap pekerjaan, faktor keselamatan kerja merupakan hal yang sangat penting. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) diperlukan guna mengendalikan risiko yang terkait dengan aktivitas kerja sehingga pekerjaan dapat dikategorikan aman atau tidak. Dengan melakukan analisis sistem K3, dapat menguraikan tingkat risiko K3 dan pengendalian risiko terkait aktivitas kerja. Pada penelitian ini dilakukan analisis risiko pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) yang bertujuan untuk mengetahui identifikasi bahaya, tingkat risiko dan pengendalian risiko yang harus dilakuan berdasarkan metode *Hazard Identification Risk Assesment & Determining Control* (HIRADC).

Identifikasi bahaya dilakukan berdasarkan hasil observasi di lapangan dan wawancara dengan ahli, melakukan penilaian tingkat risiko menggunakan HIRADC, kemudian menentukan pengendalian yang harus diterapkan berdasarkan peraturan yang berlaku untuk meminimalisir risiko bahaya.

Hasil penelitian didapatkan dari 4 jenis pekerjaan dan total 17 bahaya, terdapat penurunan tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian pada tingkat risiko ekstrim (E) sebanyak 4 bahaya (23,53%) menjadi 0 (0%), tingkat risiko tinggi (T) sebanyak 10 bahaya (58,82%) menjadi 4 (23,53%), tingkat risiko moderat (M) sebanyak 3 bahaya (17,65%) menjadi 4 (23,53%), dan tingkat risiko rendah (R) sebanyak 0 bahaya (0%) menjadi 9 (52,94%). pengendalian risiko yang dilakukan sesuai dengan hierarki K3 yaitu dengan cara eliminasi, substitusi, kontrol teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD).

Kata Kunci: Keselamatan Kerja, HIRADC, Risiko, Galian dan Timbunan, Konstruksi Jalan

ABSTRACT

In every job, the safety factor is very important. An Occupational Health and Safety Management System is needed to control risks associated with work activities so that work can be categorized as safe or not. By analyzing the OHS system, it is possible to describe the level of OHS risk and risk control related to work activities. In this study, a risk analysis was carried out on the Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Toll Road Project Section 1 Package 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 to Sta 22+300) which aims to identify hazard identification, risk level and risk control that must be carried out. based on the Hazard Identification Risk Assessment & Determining Control (HIRADC) method.

Hazard identification is carried out based on observations in the field and interviews with experts, conducts a risk level assessment using HIRADC, then determines the controls that must be applied based on applicable regulations to minimize the risk of harm.

The results obtained from 4 types of work and a total of 17 hazards, there is a decrease in the level of risk after controlling at the extreme risk level (E) as much as 4 hazards (23.53%) to 0 (0%), high risk level (T) as much as 10 danger (58.82%) to 4 (23.53%), moderate risk level (M) was 3 hazards (17.65%) to 4 (23.53%), and low risk level (R) was 0 danger (0%) to 9 (52.94%). risk control is carried out in accordance with the K3 hierarchy, namely by means of elimination, substitution, technical control, administration, and personal protective equipment (PPE).

Keywords: *Work Safety, HIRADC, Risk, Cut and Fill, Road Construction*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan infrastruktur di Indonesia semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Hal tersebut didasarkan atas kebutuhan masyarakat yang juga semakin meningkat, mulai dari bangunan gedung, pelabuhan, bandara, serta fasilitas umum lainnya termasuk konstruksi jalan. Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya. Seiring berjalannya waktu, kebutuhan masyarakat semakin meningkat dan membutuhkan alat transportasi, sehingga berpengaruh terhadap meningkatnya jumlah kendaraan, terutama kendaraan pribadi. Maka dari itu, dibutuhkan akses jalan yang dapat mendukung aktivitas masyarakat sehingga diharapkan produktivitas masyarakat dapat meningkat.

Dalam pembangunan konstruksi suatu jalan, dibutuhkan area yang cukup serta efisien. Namun tak jarang pada saat pembangunan konstruksi jalan biasanya melewati kawasan yang memiliki topografi tanah cukup rendah dan lokasi awal trase adalah area persawahan seperti pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300), maka harus dilakukan penggalian dan penimbunan pada lokasi yang hendak digunakan untuk badan jalan agar mendapatkan trase jalan yang nyaman bagi pengguna jalan. Pada proses pengerjaan galian timbunan tersebut banyak faktor yang harus diperhatikan agar tercapai pekerjaan yang sesuai rencana dan meminimalisir terjadinya risiko yang dapat menghambat pekerjaan. Salah satu kemungkinan yang dapat menjadi risiko adalah kecelakaan kerja.

Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak diharapkan dan tidak terduga semula yang dapat menyebabkan adanya korban jiwa dan harta benda (Permenaker no. 03/Men/1998). Salah satu cara untuk mengurangi atau bahkan meniadakan risiko terjadinya kecelakaan kerja adalah dengan menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Dalam dunia konstruksi, SMK3 konstruksi mengacu pada Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021

tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Salah satu metode analisis yang umum digunakan adalah HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*). Dengan melakukan analisis SMK3 menggunakan metode HIRADC pada suatu proyek konstruksi akan memberikan gambaran tentang identifikasi bahaya, besarnya risiko yang mungkin terjadi serta pengendalian risiko yang berkaitan dengan pekerjaan galian dan timbunan guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisian dan produktif.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis ingin melakukan studi tentang implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) dengan menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah dari penelitian adalah bagaimana menentukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian risiko dengan menggunakan metode analisis HIRADC. Adapun secara rinci rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Apa saja bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?
2. Bagaimana tingkat risiko dari bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?
3. Bagaimana tindakan pengendalian untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian risiko dengan menggunakan metode analisis HIRADC. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.

2. Mendapatkan hasil penilaian tingkat risiko dari bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.
3. Menentukan rencana tindakan pengendalian untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak, yaitu sebagai berikut:

1. Mahasiswa

Mahasiswa dapat mengetahui penerapan SMK3 di lapangan terutama pada pekerjaan galian dan timbunan pada proyek konstruksi jalan.

2. Proyek

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi dan evaluasi terhadap penerapan SMK3 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300). Apabila penerapan ini dilakukan dengan baik, diharapkan dapat mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja.

3. Ilmu Pengetahuan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan atau referensi bagi yang akan melakukan penelitian serupa.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300).
2. Objek dalam penelitian ini terfokus pada pekerjaan galian dan timbunan tanah.
3. Subjek pada penelitian ini adalah identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko dan tindakan pengendalian menggunkan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*).

4. Format HIRADC mengacu pada PermenPUPR Nomor 10 Tahun 2021
5. Penilaian risiko menggunakan AS/NZS 4360 (1999).
6. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara untuk mendapatkan informasi penerapan SMK3 pada proyek tersebut.
7. Tidak membahas kerugian/risiko finansial.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Keselamatan Konstruksi Untuk Pekerjaan Tanah Pada Proyek Jalan Tol Berbasis HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*)

Sukrina (2020) dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Keselamatan Konstruksi Untuk Pekerjaan Tanah Pada Proyek Jalan Tol Berbasis HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*) meneliti tentang penilaian risiko kecelakaan kerja serta kontrol risiko yang dibutuhkan untuk mengurangi angka kerugian yang mungkin terjadi pada pekerjaan tanah untuk proyek jalan tol. Metode identifikasi yang digunakan oleh penulis adalah metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*) yaitu dengan langkah-langkah identifikasi risiko, penilaian risiko, serta langkah penanganan yang dibutuhkan. Hasil yang didapat oleh penulis yaitu :

1. Bahaya yang diidentifikasi untuk pekerjaan tanah pada proyek jalan tol diantaranya tabrakan antar alat berat, alat berat terbalik,terguling, alat berat terperosok, material jatuh dari dumptruck, tanah longsor, kebakaran lahan, paparan debu dan sinar matahari, tanah amblas, kebakaran lahan.
2. Berdasarkan hirarki penilaian risiko dari rentang nilai risiko 1 sampai 25 yang paling dominan yaitu risiko dengan potensi bahaya material jatuh dari dumptruck, pohon tumbang, paparan sinar matahari serta paparan debu dan sinar matahari dengan skala risiko sangat rendah sampai sedang..
3. Alternatif pengendalian risiko dengan menerapkan metodologi input, proses dan output terhadap peningkatan dan pengendalian mutu personil, peralatan dan prosedur.

2.2 Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri)

Palupi (2019) dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri) membahas tentang penerapan SMK3 pada proyek peningkatan ruas jalan Yogyakarta-Barongan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai setiap risiko-risiko K3 pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri) berdasar Permen PU Nomor: 05/PRT/M/2014. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, didapatkan kesimpulan bahwa Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri) telah melaksanakan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dengan baik. Namun, terjadi satu kali insiden kecelakaan kerja yang dikarenakan kurang maksimalnya pengawasan dari pihak pelaksana dan tidak adanya ahli K3 yang dapat mengarahkan pekerja dengan baik.

2.3 Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification And Risk Assessment* Pada Proyek Konstruksi Hotel

Adhi (2018) dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification And Risk Assessment* Pada Proyek Konstruksi Hotel meneliti tentang penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada proyek konstruksi hotel. Objek pada penelitian ini antara lain aktivitas pada area penggalian, pengeboran, pembuatan rangka bekisting dan pengecoran. Dari empar ssumber aktivitas tersebut didapatkan hasil 20 aktivitas yang berpotensi dapat menimbulkan risiko kecelakaan. Pengambilan data dilakukan dengan observasi lapangan serta menyebarkan kuisioner kepada 50 responden yang merupakan pekerja di proyek tersebut. Dari hasil analisis diketahui bahwa terdapat sebanyak 2 atau 10% dari keseluruhan memiliki tingkat risiko ekstrim. Sedangkan sebanyak 10 atau 50% dari keseluruhan memiliki tingkat risiko tinggi. Kemudian sebanyak 5 atau 25% dari keseluruhan aktivitas memiliki tingkat risiko menengah.

Kemudian sebanyak 3 atau 15% dari keseluruhan potensi risiko memiliki tingkat risiko rendah.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, potensi risiko yang dapat terjadi tergolong cukup banyak sehingga diperlukan adanya reaksi atau tindakan dari pihak manajemen guna meminimalisir tingkat risiko kecelakaan yang dapat terjadi di lokasi proyek. Atas dasar tersebut, penulis memberikan beberapa rekomendasi antara lain dengan memperketat pengawasan terhadap setiap aktivitas pekerja, memberlakukan SOP pada setiap kegiatan, memberikan *safety sign* pada area tertentu yang memungkinkan adanya potensi bahaya serta menyediakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan.

2.4 Perbandingan Penelitian Yang Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Perbandingan penelitian sekarang dengan beberapa penelitian diatas disajikan dalam bentuk tabel, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No	ASPEK	Adhi (2018)	Palupi (2019)	Sukrina (2020)	Putra (2021)
1	JUDUL	Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification And Risk Assessment* Pada Proyek Konstruksi Hotel	Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri)	Analisis Keselamatan Konstruksi Untuk Pekerjaan Tanah Pada Proyek Jalan Tol Berbasis HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*)	Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Galian Dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan
2	TUJUAN	1) Mengetahui tingkat risiko kecelakaan yang terjadi berdasarkan aktivitas di Proyek Konstruksi Hotel Neo Malioboro Yogyakarta 2) Memberikan rekomendasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) setelah mengetahui tingkat risiko kecelakaan diProyek Konstruksi Hotel Neo Malioboro Yogyakarta	1) Mengetahui bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri). 2) Mengetahui penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang berlaku pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri).	1) Menganalisis bahaya-bahaya dalam pekerjaan tanah pada proyek konstruksi jalan tol. 2) Mengukur tingkat risiko dari masing-masing bahaya. 3) Menentukan pengendalian bahaya untuk pekerjaan tanah pada proyek konstruksi jalan tol	1) Mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan 2) Mendapatkan hasil penilaian tingkat risiko dari bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No	ASPEK	Adhi (2018)	Palupi (2019)	Sukrina (2020)	Putra (2021)
2	TUJUAN		3) Menentukan analisis tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri)		3) Menentukan rnecana tindakan pengendalian untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan
3	METODE	Identifikasi masalah dengan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*)	Penulis melakukan observasi lapangan, kemudian setelah analisis data dilakukan, hasilnya divalidasi oleh ahi K3 proyek tersebut.	Identifikasi masalah dengan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*)	Pengambilan data primer dilakukan dengan observasi dan wawancara kepada *HSE officer* dengan metode identifikasi HIRADC

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No	ASPEK	Adhi (2018)	Palupi (2019)	Sukrina (2020)	Putra (2021)
4	HASIL	1) Hasil yang didapatkan dari perhitungan menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) yaitu didapatkan aktivitas dengan tingkat risiko rendah sebanyak 3 buah (15%) sumber pada area penggalian. Kemudian terdapat 5 sumber (25%) yang termasuk pada tingkat risiko menengah dan 10 sumber (50%) risiko yang termasuk dalam kategori risiko tinggi. Sedangkan pada kategori tingkat risiko ekstrim terdapat 2 sumber (10%) yang terdapat pada area penggalian.	Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri) telah melaksanakan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dengan baik. Namun, terjadi satu kali insiden kecelakaan kerja yang dikarenakan kurang maksimalnya pengawasan dari pihak pelaksana dan tidak adanya ahli K3 yang dapat mengarahkan pekerja dengan baik.	1) Bahaya yang diidentifikasi untuk pekerjaan tanah pada proyek jalan tol diantaranya tabrakan antar alat berat, alat berat terbalik,terguling, alat berat terperosok, material jatuh dari dumptruck, tanah longsor, kebakaran lahan, paparan debu dan sinar matahari, tanah amblas.	

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No	ASPEK	Adhi (2018)	Palupi (2019)	Sukrina (2020)	Putra (2021)
4	HASIL	2) Berdasarkan analisis maka dapat diketahui bahwa rekomendasi perbaikan usulan yang dapat dilakukan antara lain dengan memperketat pengawasan terhadap setiap aktivitas pekerja, memberlakukan SOP pada setiap kegiatan, memberikan safety signpada area tertentu yang memungkinkan menimbulkan potensi bahaya, menyediakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan dan memberlakukan aturan-aturan sesuai dengan		2) Berdasarkan hirarki penilaian risiko dari rentang nilai risiko 1 sampai 25 yang paling dominan yaitu risiko dengan potensi bahaya material jatuh dari dumptruck, pohon tumbang, paparan sinar matahari serta paparan debu dan sinar matahari dengan skala risiko sangat rendah sampai sedang. 3) Alternatif pengendalian risiko dengan menerapkan metodologi input, proses dan output terhadap peningkatan dan pengendalian mutu personil, peralatan dan prosedur.	

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No	ASPEK	Adhi (2018)	Palupi (2019)	Sukrina (2020)	Putra (2021)
4	HASIL	perundangundangan yang ditetapkan oleh peraturan Republik Indonesia.			

Berdasarkan tabel diatas bahwa dengan menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*) dapat menganalisis risiko kecelakaan kerja serta pengendalian risiko yang dibutuhkan pada suatu pekerjaan. Sedangkan perbedaan dari masing-masing penelitian tersebut adalah jenis pekerjaan yan ditinjau sertas lokasi penelitian.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Proyek

3.1.1 Umum

Nurhayati (2010) menyatakan bahwa proyek merupakan aksi atau tindakan yang terorganisir untuk mencapai sasaran, tujuan, dan keinginan dengan memakai cadangan anggaran dan aset yang dapat diakses dan harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

Menurut Husen (2009) proyek adalah kombinasi aset seperti struktur manusia, peralatan, dan modal/biaya yang dikumpulkan dalam pemegang organisasi singkat dalam rangka untuk mencapai tujuan dan sasaran.

Kegiatan proyek merupakan suatu aktivitas singkat yang dilakukan dalam tenggat waktu yang dibatasi, dengan penyerahan aset tertentu dan bertujuan untuk memberikan item atau produk yang standar dan kualitasnya sudah ditetapkan dengan jelas. (Soeharto, 1999). Dari pengertian tersebut menurut Soeharto (1999) ciri-ciri proyek adalah sebagai berikut.

1. Bertujuan menghasilkan cakupan tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Dalam proses mewujudkan cakupan di atas, ditentukan jumlah biaya, jadwal, serta kriteria mutu.
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir telah ditentukan dengan jelas.
4. Tidak berulang-ulang. Macam dan intensitas kegiatan berubah-ubah sepanjang proyek berlangsung.

3.1.2 Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005) proyek konstruksi adalah suatu runtutan pekerjaan yang dilakukan hanya sekali dan biasanya memiliki periode waktu yang singkat. Dalam runtutan pekerjaan ini terdapat suatu proses mengelola aset menjadi hasil

pekerjaan berupa bangunan. Prosedur yang dilakukan dalam penyusunan kegiatan ini menyertakan berbagai pihak terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Menurut Ervianto (2005), proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis kelompok bangunan yaitu :

1. Bangunan gedung: rumah, kantor, pabrik, dan lain-lain. Ciri-ciri dari kelompok bangunan ini adalah:
   a. Proyek konstruksi menghasilkan tempat bekerja atau tempat tinggal.
   b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang relatif sempit dan kondisi pondasi umumnya sudah diketahui.
   c. Manajemen dibutuhkan, terutama untuk *progressing* pekerjaan.
2. Bangunan sipil: jalan, bendungan, jembatan, dan insfrastruktur lainnya. Ciri-ciri dari kelompok bangunan ini adalah:
   a. Proyek konstruksi dilaksanakan untuk mengendalikan alam supaya berguna bagi kepentingan manusia.
   b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas atau panjang dan kondisi pondasi sangat berbeda satu sama lain dalam suatu proyek.
   c. Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan.

Proyek konstruksi menurut Gould (2002) dalam Dannyanti (2010), dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk membangun sebuah bangunan yang membutuhkan aset besar, tenaga kerja, bahan dan peralatan. Usaha dilakukan secara rinci dan tidak diulang.

Karakteristik proyek konstruksi antaralain sebagai berikut:

1. Proyek bersifat unik, tidak terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis. Proyek bersifat sementara serta menyertakan kelompok pekerja yang berbeda-beda.
2. Membutuhkan sumber daya (*resources*). Setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam pengerjaannya yaitu pekerja dan sumber daya lain berupa uang, mesin, metode, dan juga material. Pengorganisasian semua sumber daya tersebut dilakukan oleh manajer proyek. Dalam penerapannya, mengorganisasikan pekerja lebih sulit dibandingkan sumber daya lainnya. Maka dari itu seorang manajer proyek secara tidak langsung

membutuhkan pengetahuan tentang teori kepemimpinan yang harus ia pelajari sendiri.

3. Membutuhkan organisasi. Setiap organisasi mempunyai keberagaman tujuan dimana didalamnya terlibat sejumlah individu dengan bermacam keahlian, ketertarikan, dan kepribadian.

3.2 Kecelakaan Kerja

3.2.1 Definis kecelakaan kerja

Menurut PERMENAKER No. 03/MEN/1998 Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak diharapkan dan tidak diduga yang dapat menyebabkan adanya korban jiwa dan atau harta benda.

Menurut Suma'mur (2009) Kecelakaan adalah kejadian yang mengejutkan dan tidak terduga. Dikatakan tidak terduga karena dibalik peristiwa yang terjadi tidak ada unsur perencanaan, hal tersebut juga tidak diharapkan karena kecelakaan tersebut disertai dengan kerugian material atau menyebabkan penderitaan dari skala yang paling ringan hingga yang paling berat.

Menurut Tarwaka (2016) Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang jelas tidak diinginkan dan seringkali tidak terduga pada awalnya yang dapat menyebabkan kerugian waktu, properti atau harta benda serta korban jiwa yang terjadi pada sebuah roses kerja atau yang berkaitan dengannya. Dengan demikian kecelakaan kerja memiliki unsur-unsur antara lain sebagai berikut :

1. Tidak diduga semula, karena dibalik peristiwa kecelakaan tersebut tidak terdapat unsur kesengajaan atau perencanaan.
2. Tidak diinginkan atau diharapkan, karena setiap peristiwa kecelakaan akan selalu disertai kerugian baik fisik maupun mental.
3. Selalu menimbulkan kerugian dan kerusakan, yang sekurang-kurangnya akan dapat menyebabkan gangguan proses kerja.

Menurut Tarwaka (2016) pada pelaksanaannya kecelakaan kerja diindustri dapat dibedakan menjadi 2 (dua) kategori utama yaitu :

1. Kecelakaan industri, yaitu suatu kecelakaan yang terjadi di tempat kerja, karena adanya potensi bahaya yang tidak terkendali.

2. Kecelakaan di dalam perjalanan, yaitu kecelakaan yang terjadi di luar tempat kerja dalam kaitannya dengan adanya hubungan kerja.

Menurut Ramli (2010) proses kerja di industri konstruksi pada umumnya merupakan pekerjaan yang memiliki berbagai unsur bahaya kecelakaan kerja. Berbagai penyebab utama kecelakaan kerja pada proyek konstruksi adalah hal-hal yang berkaitan dengan karakteristik proyek konstruksi yang bersifat unik, lokasi kerja yang tidak sama, dipengaruhi perubahan cuaca, waktu pelaksanaan yang singkat dan membutuhkan daya tahan tubuh yang baik, serta banyak memakai tenaga kerja yang kurang terlatih serta manajemen keselamatan kerja yang kurang baik.

3.2.2 Penyebab kecelakaan kerja

Suatu kecelakaan kerja hanya bisa terjad jika terdapat beberapa faktor penyebab secara bersamaan pada lokas kerja atau proses produksi. Dar beberapa penelitian memberikan indikas apabila suatu kecelakaan kerja tidak bisa terjad dengan sendirinya, akan tetap dapat terjad karena satu atau beberapa faktor penyebab kecelakaan sekaligus dalam satu kejadian (Tarwaka, 2016)

1. Sebab dasar atau asal mula

   Sebab dasar merupakan sebab atau faktor umum yang mendasari suatu kejadian ataupun peristiwa kecelakaan. Penyebab dasar kecelakaan kerja antara lain meliputi faktor:

   a. Komitmen atau partisipasi dari pihak manajemen atau pimpinan perusahaan dalam upaya penerapan K3 di perusahaannya.
   b. Manusia atau para pekerjanya sendiri.
   c. Kondisi tempat kerja, sarana kerja dan lingkungan kerja.

2. Sebab utama

   Sebab utama dari kecelakaan kerja adalah adanya faktor dan persyaratan K3 yang belum terlaksana dengan baik. Penyebab utama kecelakaan kerja antara lain meliputi :

   a. Tindakan tidak aman (*unsafe actions*) yaitu tindakan berbahaya dari para pekerja yang mungkin disebabkan oleh berbagai berbagai hal antara lain :
      1) Kekurangan pengetahuan dan keterampilan
      2) Ketidakmampuan bekerja secara normal
      3) Ketidakfungsian tubuh karena cacat yang tidak nampak

4) Kelelahan dan kejenuhan
5) Sikap dan tingkah laku yang tidak aman
6) Dan lain sebagainya

b. Kondisi tidak aman (*unsafe condition*) yaitu kondisi tidak aman dari : mesin, peralatan, bahan, lingkungan dan tempat kerja, proses kerja, sifat pekerjaan dan sistem kerja. Lingkungan dalam artian luas bisa diartikan tidak hanya lingkungan secara fisik, tetapi juga faktor-faktor yang berhubungan dengan penyediaan fasilitas, pengamalan manusia yang lalu maupun sesaat sebelum betugas, pengaturan organisasi kerja, hubungan sesama pekerja, kondisi ekonomi dan politik yang bisa menganggu konsentrasi.

c. Interaksi antara manusia-mesin dan sarana pendukung kerja yang tidak sesuai (*unsafe man-machine interaction*). Interaksi manusia dan sarana pendukung kerja merupakan sumber penyebab kecelakaan. Apabila interaksi antara keduanya tidak sinkron maka akan menyebabkan terjadinya kesalahan yang mengarah kepada terjadinya kecelakaan kerja. Dengan demikian, penyediaan sarana kerja yang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia harus sudah dilaksanakan sejak desain sistem kerja.

Menurut Salami dkk (2016) kelompok penyebab kecelakaan terbagi menjadi dua, yaitu penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Penyebab langsung atau primer disebabkan oleh perilaku tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi lingkungan kerja yang tidak aman (*unsafe condition*). Sedangkan penyebab tidak langsung dapat disebabkan oleh :

a. Faktor manusia : kejiwaan, faali
b. Faktor lingkungan : fisika, biologi, psikologi, kimia
c. Faktor manjemen : kebijakan, keputusan, evaluasi, kontrol, administrasi.

3.2.3 Klasifikasi kecelakaan kerja

Jenis-jenis kecelakaan menurut ILO (1980) dalam Tarwaka (2016), kecelakaan kerja di industri bisa dikelompokkan menurut lokasi kejadian kecelakaan, jenis kecelakaan, objek kerja, jenis cidera, dampak atau akibat cidera, jenis pekerjaan tertentu, penyimpangan dari keadaan normal dan lokasi tubuh yang terluka. Klasifikasi kecelakaan di industri secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Klasifikasi berdasarkan mode cidera (*classification of mode of injury*)
    a. Kontak dengan arus listrik, temperatur, bahaya berbahaya, dan beracun (kontak tidak langsung dengan percikan pengelasan, kontak langsung dengan arus listrik, kontak dengan pemanasan atau pembakaran terbuka, kontak dengan benda yang sangat dingin, kontak B3 melalui pernapasan, kulit dan mata, kontak melalui sistem pencernaan atau tertelan atau melalui makanan, dll)
    b. Tercelup dalam cairan, terpendam dibawah bahan-bahan padat atau solid, terselimuti atau gas atau partikel udara pencemar, dan sejenisnya
    c. Terjatuh, terjerembab kedalam objek tidak bergerak dan sejenisnya
    d. Tertabrak/terbentur oleh objek yang bergerak atau melayang atau oleh objek yang terjatuh, benturan dengan objek tidak bergerak, dan sejenisnya
    e. Kontak dengan benda tajam dan kasar, seperti pisau, paku dan benda tajam sejenisnya
    f. Terjerat, terlilit, dan sejenisnya
    g. Pemaparan berlebihan terhadap gelombang radiasi, kebisingan, pembebanan terhadap bahan mekanik, dan sejenisnya
    h. Tergigit oleh binatang, dan sejenisnya
    i. Kontak dengan objek lainnya yang belum terklasifikasi
2. Klasifikasi menurut agen penyebabnya (*classification of the material item or agency*)
    a. Bangunan, area tempat kerja pada lantai yang sama
    b. Bangunan, konstruksi, area kerja pada ketinggian
    c. Bangunan, konstruksi, area kerja pada kedalaman
    d. Sarana untuk distribusi material, seperti pada pemipaan
    e. Mesin-mesin, alat penggerak, sarana transmisi

f. Alat-alat tangan tanpa motor penggerak, seperti alat untuk menggergaji, alat untuk memotong, alat untuk memisahkan, dan sejenisnya
g. Alat-alat tangan dengan motor penggerak, seperti alat untuk menggergaji, alat untuk memotong, alat untuk memisahkan, alat untuk memaku dan sejenisnya
h. Mesin-mesin dan peralatan kerja lainnya yang bersifat portabel
i. Mesin-mesin dan peralatan kerja lainnya yang permanen atau bersifat non portabel
j. Sarana kerja untuk memindahkan dan menyimpan material
k. Sarana alat angkat dan angkut, seperti : *fork-lift*, alat angkut kereta, alat angkut beroda selain kereta, alat angkut di perairan, alat angkut diudara, dan sejenisnya
l. Sarana angkat dan angkut lainnya
m. Bahan, material, objek, bagian komponen mesin-mesin
n. Bahan-bahan berbahaya dan radiasi, seperti; bahan mudah meledak, debu, gas, cairan, bahan kimia, radiasi
o. Sarana dan peralatan keselamatan kerja, seperti alat pengaman mesin, alat pelindung diri, sarana keselamatan kerja lainnya
p. Peralatan kerja perkantoran dan sejenisnya
q. Organisme makhluk hidup, seperti pohon, tanaman, hewan peliharaan dan hewan buas, atau sejenisnya
r. Sampah dalam bak sampah
s. Lingkungan kerja, seperti tekanan panas dan tekanan dingin, intensitas kebisingan tinggi, getaran, ruang dibawah tanah
t. Agen material lainnya yang belum masuk dalam klasifikasi

3. Klasifikasi menurut jenis luka dan cideranya (*classification according to type of injury*)
   a. Cidera dangkal (*suoerficial injuries*) dan luka terbuka (*open wounds*).
   b. Patah tulang
   c. Dislokasi, terkilir dan keseleo
   d. Amputasi traumatik
   e. Gegar otak dan cidera dalam

f. Luka bakar, korosi, radang, *frostbite*
g. Keracunan dan infeksi
h. Jenis cidera spesifik lainnya, seperti efek radiasi, efek panas, efek tekanan udara dan tekanan air, efek kebisingan dan getaran, efek arus listrik, asfiksia, hipotermia, dan sejenisnya
i. Jenis cidera lainnya yang belum terklasifikasi

4. Klasifikasi kecelakaan menurut lokasi kejadian kecelakaan (*classification of location of the accident*)
   a. Pada tempat kerja umum
   b. Pada tempat kerja selain tempat kerja umum
   c. Di jalan saat menjalankan pekerjaan/tugas
   d. Di jalan dari rumah ke tempat kerja
   e. Di jalan dari tempat kerja ke rumah
   f. Lokasi lainnya yang belum terklasifikasi
5. Klasifikasi menurut dampak cidera (*classification of the consequences of injuries*)
   a. 1 sampai 3 hari tidak masuk kerja
   b. 4 sampai 7 hari tidak masuk kerja
   c. 8 sampai 14 hari tidak masuk kerja
   d. 15 sampai 21 hari tidak masuk kerja
   e. 22 hari sampai 1 bulan tidak masuk kerja
   f. 1 sampai 3 bulan tidak masuk kerja
   g. 3 sampai 6 bulan tidak masuk kerja
   h. 6 sampai 12 bulan tidak masuk kerja
   i. Cidera fatal
   j. Dampak lainnya selain yang terklasifikasi
6. Klasifikasi menurut jenis pekerjaan tertentu (*classification according to specific activity*)
   a. *Operating machine*
   b. Bekerja dengan *hand tools*
   c. Bekerja dengan peralatan transportasi
   d. *Manual handling*

e. Transportasi manual
f. Pergerakan
g. Pekerjaan spesifik lainnya yang belum terklasifikasi

7. Klasifikasi terjadinya penyimpangan dari keadaan normal (*classification of deviations from the normal*)
   a. Deviasi disebabkan kelistrikan, peledakan atau kebakaran
   b. Deviasi disebabkan karena o*verflow, overturn*, kebocoran, aliran, emisi dan sejenisnya
   c. Kerusakan, pecah, retak, deformasi atau cacat, terpeleset, terjatuh dan sejenisnya
   d. Kurang pengendalian pada mesin, alat-alat kerja, sarana transportasi, dan sejenisnya
   e. Terjatuh
   f. Pergerakan tubuh (orangnya bergerak)
   g. Pergerakan tubuh (orangnya tidak bergerak)
   h. Kekerasan dan agresi
   i. Deviasi dan lainnya yang belum terklasifikasi
8. Klasifikasi menurut lokasi bagian tubuh yang terluka (*classification according to the part of body injured*)
   a. Kepala dan muka
   b. Leher dan vertebra
   c. Tulang belakang dan ruas tulang punggung
   d. Badan dan organ dalam
   e. Anggota badan bagian atas (*upper extremities*)
   f. Anggota badan bagian bawah (*lower extremities*)

3.2.4 Kerugian akibat kecelakaan kerja

Tiap kecelakaan kerja adalah kerugian. Kerugian ini dapat dilihat dari adanya dan besarnya biaya kecelakaan. Biaya untuk kecelakaan sering kali sangat besar, padahal biaya tersebut menjadi beban negara dan rakyat seluruhnya. Biaya ini dapat dibagi menjadi biaya langsug dan biaya tersembunyi. Biaya langsung berupa biaya pengobatan, dan perawatan, biaya rumah sakit, biaya angkutan, upah selama pekerja tak mampu bekerja, kompensasi cacat, dan biaya atas kerusakan bahan-bahan,

alat-alat dan mesin. Biaya tersembunyi meliputi segala sesuatu yang tidak terlihat pada waktu dan beberapa waktu setelah kecelakaan terjadi (Suma'mur, 2009).

Menurut Ramli (2010) kerugian akibat kecelakaan terbagi atas kerugian langsung (*direct cost*) dan kerugian tidak langsung (*indirect cost*). Kerugian langsung misalnya cedera pada tenaga kerja dan kerusakan pada sarana produksi. Kerugian tidak langsung adalah kerugian yang tidak terlihat sehingga sering disebut sebagai kerugian tersembunyi (*hidden cost*) misalnya kerugian akibat terhentinya proses produksi, penurunan produksi, klaim atau ganti rugi, dampak sosial, citra dan kepercayaan konsumen.

1. Kerugian langsung

   Kerugian langsung merupakan kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan yang langsung dirasakan dan membawa dampak terhadap organisasi seperti berikut:

   a. Biaya pengobatan dan kompensasi
   b. Kecelakaan mengakibatkan cedera, baik cedera ringan, berat, cacat, atau mengakibatkan kematian. Cedera ini akan menyebabkan pekerja tidak dapat menjalankan tugasnya dengan baik sehingga akan mempengaruhi produktivitas. apabila terjadi kecelakaan, perusahaan harus mengeluarkan biaya pengobatan dan tunjangan kecelakaan sesuai ketentuan yang berlaku.
   c. Kerusakan sarana produksi
   d. Kerugian sarana dan produksi akibat kecelakaan seperti kebakaran, peledakan, dan kerusakan. Perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk perbaikan kerusakan.

2. Kerugian tidak langsung

   Disamping kerugian langsung (*direct cost*) kecelakaan juga menimbulkan kerugian tidak langsung (*indirect cost*) antara lain:

   a. Kerugian jam kerja

      Jika terjadi kecelakaan, kegiatan pasti akan berhenti sementara untuk membantu korban yang cedera, penanggulangan kejadian, perbaikan kerusakan atau penyelidikan kejadian. Kerugian jam kerja yang hilang

akibat kecelakaan jumlahnya cukup besar yang dapat mempengaruhi produktivitas.

b. Kerugian produksi

Kecelakaan juga membawa kerugian terhadap proses produksi akibat kerusakan atau cidera pada pekerja. Perusahaan tidak bisa produktif sementara waktu sehingga kehilangan peluang untuk mendapat keuntungan.

c. Kerugian sosial

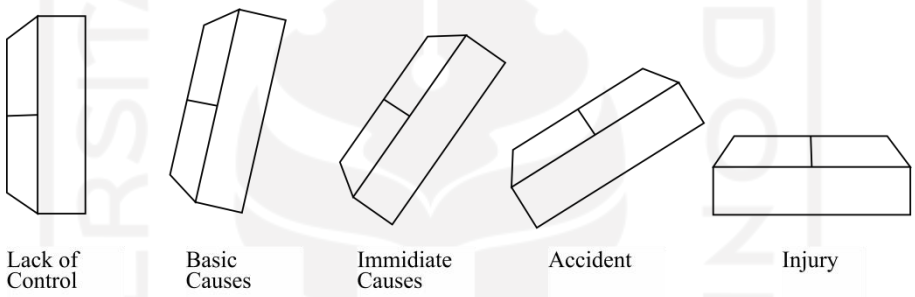
Kecelakaan dapat menimbulkan dampak sosial baik terhadap keluarga korban yang terkait langsung, maupun lingkungan sosial sekitarnya. Apabila seorang pekerja mendapat kecelakaan, kelurganya akan turut menderita. Bila korban tidak mampu bekerja atau meninggal, maka keluarga akan kehilangan sumber kehidupan, keluarga terlantar yang dapat menimbulkan kesengsaraan. Dilingkup yang lebih luas, kecelakaan juga membawa dampak terhadap lingkungan sekitarnya. Jika terjadi bencana seperti bocoran, peledakan atau kebakaran masyarakat sekitarnya akan turut panik, atau mungkin menjadi korban.

d. Citra dan kepercayaan konsumen

Kecelakaan menimbulkan citra negatif bagi organisasi karena dinilai tidak perduli keselamatan, tidak aman atau merusak lingkungan. Citra organisasi sangat penting dan menentukan kemajuan suatu usaha. Untuk membangun citra atau *company image*, organisasi memerlukan perjuangan berat dan panjang. Namun citra ini dapat rusak dalam sekejap jika terjadi bencana atau kecelakaan lebih-lebih jika berdampak luas. Sebagai akibatnya masyarakat akan meninggalkan atau mungkin akan memboikot produknya

3.3 Efek Domino

Menurut Frevalds dalam Sukanta (2017) metode yang diciptakan oleh Heinrich dkk. (1980) untuk mengdentifikasi masalah dalam memberikan pemahaman tentang penyebab kecelakaan kerja dan urutan langkah-langkah dalam kecelakaan itu sendiri, hal ini disebut efek domino. Hal ini merupakan akibat dari kurangnya penerapan dari sistem keselamatan kerja sehingga harus ditambahkan elemen-elemen yang bisa mengidentifikasi dan mengukur aktivitas kerja, menetapkan prosedur standar kerja, mengukur kinerja pekerja yang tepat. Teori domino menguraikan gambaran tentang kesalahan yang disebabkan oleh salah satu factor yang dapat menyebabkan faktor lain berperan dalam kecelakaan kerja yang dapat menimbulkan korban jiwa.



Gambar 3.1 ***The Domino Theory of an Accident Sequence***

(Sumber: Sukanta, 2017)

Heinrich dalam Goetsch (2011) menyebutkan pengelompokan beberapa faktor yang mengakibatkan kecelakaan dengan menggunakan efek domino sebagai berikut.

1. Faktor genetik dan lingkungan sosial merupakan salah satu ciri pembawaan negatif yang membuat seseorang tidak aman karena faktor keturunan atau lingkungan sosial sekitarnya.
2. Kesalahan individu (*human error*) yaitu ciri negatif yang disebabkan oleh kebiasaan atau pengetahuan yang salah tafsir, yang menyebabkan seseorang bertindak tidak aman dan menimbulkan kerugian.
3. Perilaku tidak aman atau bahaya kimia dan fisik. Perilaku tidak aman individu dengan zat kimia dan benda fisik dapat secara langsung menyebabkan kecelakaan.

4. Kecelakaan yang dapat menyebabkan cedera karena terjatuh atau terbentur benda bergerak.
5. Cedera yang disebabkan oleh kecelakaan termasuk cedera robek, gores, atau bersifat patahan seperti patah tulang.

3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Depnakes (2005) Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah segala daya upaya dan pemikiran yang dilakukan dalam rangka mencegah, menanggulangi dan mengurangi terjadinya kecelakan dan dampak melalui langkah-langkah identifikasi, analisis dan pengendalian bahaya dengan menerapkan pengendalian bahaya secara tepat dan melaksanakan perundang- undangan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Menurut Mangkunegara (2004) tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah sebagai berikut:

1. Agar setiap pegawai mendapatkan jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial, dan psikologis.
2. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja dapat digunakan dengan sebaik-baiknya dan secara selektif.
3. Agar semua hasil produksi terjamin keamanannya.
4. Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pegawai.
5. Agar meningkatnya kegairahan, keserasian, dan partisipasi kerja.
6. Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atas kondisi kerja.
7. Agar setiap pegawai merasa aman dan terlindungi dalam bekerja.

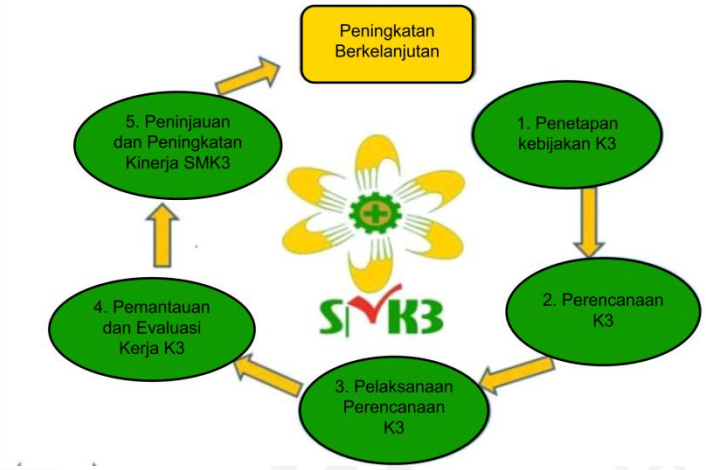
3.5 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No.26 (2014) Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disebut SMK3 merupakan bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif.

SMK3 merupakan bagian dari suatu sistem manajemen organisasi yang digunakan untuk mengembangkan dan menerapkan kebijakan K3 dan mengelola risiko-risiko K3. (OHSAS 18001, 2007). Terdapat 5 prinsip utama SMK3 yaitu sebagai berikut:

1. Kebijakan K3
2. Perencanaan K3
3. Pengendalian Operasional
4. Pemeriksaan dan Evaluasi Kinerja K3
5. Tinjauan Ulang Kinerja K3

Prinsip utama SMK3 dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.2 Prinsip Utama SMK3

(Sumber : https://askonashatsindokaltim.files.wordpress.com/2019/09/5-prinsip-smk3.jpg)

3.4.1 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Menurut PermenPUPR Nomor 10 Tahun 2021, Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi yang selanjutnya disingkat SMKK adalah bagian dari sistem manajemen pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi untuk menjamin terwujudnya Keselamatan Konstruksi.

Keselamatan Konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung Pekerjaan Konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan. (PermenPUPR Nomor 10/PRT/M/2021, 2021).

Mengacu pada PermenPUPR Nomor 10/PRT/M/2021 (2021), penerapan SMKK dimuat dalam dokumen SMKK yang terdiri atas :

1. Rancangan konseptual SMKK
2. RKK (Rencana Keselamatan Konstruksi)
3. RMPK (Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi)
4. Program Mutu
5. RKPPL (Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan)
6. RMLLP (Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan)

Dalam penelitian ini, penerapan SMKK difokuskan dalam pembuatan Rencana Keselamatan Konstruksi atau selanjutnya disebut RKK dengan elemen evaluasi kinerja penerapan SMKK. Setiap RKK memuat elemen SMKK yang terdiri atas:

1. Kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam keselamatan konstruksi merupakan kegiatan penyusunan kebijakan untuk mengembangkan budaya berkeselamatan, yang paling sedikit terdiri atas subelemen:
    a. Kepedulian pimpinan terhadap isu eksternal dan internal yang dilakukan dengan:
        1) Identifikasi isu internal yang akan dihadapi saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi, paling sedikit memuat tata kelola dan peran dalam struktur organisasi, dan sumber daya pekerjaan;
        2) Identifikasi isu eksternal yang akan dihadapi saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi, paling sedikit memuat budaya, sosial, lingkungan, pengetahuan dan teknologi baru;
        3) Dampak yang mempengaruhi terhadap keselamatan konstruksi;
        4) Kategori isu, jenis isu, metode analisis kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*), dan ancaman (*threat*), dan sumber isu yang mempengaruhi keselamatan konstruksi; dan
        5) Menentukan keinginan dan harapan dari para pekerja maupun pihak-pihak yang berkepentingan.
    b. Organisasi pengelola SMKK dilakukan dengan menyusun struktur organisasi penyedia jasa yang dapat menjelaskan hubungan koordinasi

antara pelaksana konstruksi, kantor pusat dan pengelola SMKK, beserta tugas dan tanggung jawab.

c. Komitmen keselamatan konstruksi dan partisipasi tenaga kerja dilakukan dengan:
   1) Pengesahan pakta komitmen oleh pimpinan penyedia jasa;
   2) Penandatanganan kebijakan keselamatan konstruksi oleh pimpinan pelaksana pekerjaan konstruksi;
   3) Tinjauan pelaksanaan komitmen dengan menyusun jadwal komunikasi pimpinan perusahaan atau 1 level di bawah pimpinan perusahaan untuk melakukan kunjungan ke proyek dalam rangka memastikan RKK dilaksanakan dan meningkatkan partisipasi pekerja; dan
   4) Konsultasi dan partisipasi pekerja menetapkan matriks komunikasi para pihak terkait dalam komunikasi dan partisipasi pekerja.
   5) Pelaksanaan komitmen, sosialisasi, edukasi, konsultasi dan partisipasi tersedia sebagai informasi terdokumentasi.

d. Pimpinan penyedia jasa memastikan terlaksananya supervisi, training, akuntabilitas, sumber daya, dan dukungan dilakukan melalui penerapan elemen dalam RKK.

2. Perencanaan keselamatan konstruksi merupakan kegiatan yang paling sedikit terdiri atas subelemen:

a. IBPRP
   1) IBPRP disusun oleh penanggung jawab keselamatan konstruksi bersama dengan tenaga ahli teknis (*engineer*) dan disetujui oleh pimpinan tertinggi pelaksana pekerjaan konstruksi di proyek. Memuat:
      a) Deskripsi risiko, meliputi uraian pekerjaan, identifikasi bahaya, dan risiko;
      b) Perundangan atau persyaratan;
      c) Penilaian tingkat risiko keselamatan konstruksi;
      d) Pengendalian risiko awal yaitu upaya yang dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi risiko serta memperbesar

peluang yang telah diidentifikasi dan dinilai berdasar hasil penilaian risiko keselamatan konstruksi;

e) Penilaian risiko sisa adalah penilaian terhadap risiko yang terjadi setelah memperhitungkan pengendalian yang sudah ditetapkan untuk mengurangi risiko keselamatan konstruksi;

f) Pengendalian risiko lanjutan yaitu upaya tambahan yang dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi risiko yang telah diidentifikasi serta memperbesar peluang dan dinilai berdasar hasil penilaian risiko sisa dan peluang.

2) Uraian pekerjaan diintegrasikan dengan jadwal dan tahapan pekerjaan sebagaimana dalam dokumen RMPK.

3) Identifikasi bahaya disusun berdasarkan analisis multi-risiko (*multi-risk analysis*) yang terdiri atas keselamatan pekerja dan/atau properti/aset/material dan/atau keselamatan publik dan/atau keselamatan lingkungan pada tiap tahapan pekerjaan disesuaikan dengan metode pekerjaan.

4) Pengendalian risiko dalam IBPRP harus menerapkan analisis pengendalian risiko terintegrasi atas hasil identifikasi bahaya yaitu dengan pengendalian berdasarkan:

a) Aspek keteknikan (*engineering control*);

b) Aspek manajemen (*administrative control*); dan/atau

c) Aspek perilaku manusia.

d) Aspek perubahan dan dinamika pekerjaan konstruksi (menerapkan menejemen perubahan)

5) Pengendalian disusun dengan berdasarkan tingkatan pengendalian sebagai berikut:

a) Eliminasi;

b) Substitusi;

c) Rekayasa teknis;

d) Pengendalian administratif; dan

e) Penggunaan alat pelindung diri dan alat pelindung kerja.

b. Rencana tindakan keteknikan, manajemen, dan tenaga kerja yang dituangkan dalam sasaran dan program memuat:
   1) Sasaran dan program umum untuk mencapai kinerja keselamatan kerja, kesehatan kerja, keamanan lingkungan kerja dan pengelolaan lingkungan kerja;
   2) Sasaran dan program khusus untuk menguraikan sasaran dan program pengendalian berdasar identifikasi bahaya, penilaian risiko dan peluang yang memiliki skala prioritas sedang dan besar.

c. Pemenuhan standar dan peraturan perundangan-undangan keselamatan konstruksi, dilakukan dengan mengidentifikasi peraturan perundangan dan/atau pesyaratan lainnya yang terkait dengan program pengendalian risiko.

3. Dukungan keselamatan konstruksi merupakan komponen pendukung keselamatan konstruksi yang paling sedikit terdiri atas subelemen:
   a. Sumber daya harus ditetapkan dan disediakan untuk kebutuhan penerapan, pemeliharaan dan peningkatan berkesinambungan dari SMKK yang paling sedikit meliputi:
      1) Sumber daya teknologi dan peralatan, yang memuat daftar teknologi dan peralatan, surat izin atau sertifikat kelaikan peralatan konstruksi lain, termasuk lisensi operator peralatan;
      2) Sumber daya material, yang menginformasikan daftar material impor dan MSDS pengendalian bahan berbahaya dan beracun (B3) terhadap material; dan
      3) Perhitungan biaya penerapan SMKK yang paling sedikit memuat 9 (sembilan) komponen.
   b. Kompetensi tenaga kerja dilakukan dengan menyusun daftar personil keselamatan konstruksi berdasarkan kualifikasi ahli keselamatan konstruksi dan/atau petugas keselamatan konstruksi, serta jumlah anggota UKK disesuaikan dengan ketentuan tingkat risiko keselamatan konstruksi.
   c. Kepedulian organisasi, dilakukan dengan menyusun:
      1) Program peningkatan kepedulian keselamatan konstruksi;

2) Analisis kebutuhan pelatihan dan sosialisasi SMKK yang disesuaikan dengan tabel sasaran dan program; dan
3) Rencana pelatihan keselamatan konstruksi.

d. Manajemen komunikasi dilakukan dengan penjadwalan *safety induction, toolbox meeting* dan jadwal komunikasi lain sesuai kebutuhan dan ruang lingkup proyek yang memperhatikan ketentuan peraturan perundang-undangan.

e. Informasi terdokumentasi yaitu dokumen yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan konstruksi dengan pengendalian akses dan penyimpanan.

4. Operasi keselamatan konstruksi merupakan kegiatan dalam mengendalikan keselamatan konstruksi, yang paling sedikit memuat subelemen:

a. Perencanaan implementasi RKK diterapkan dengan menyusun paling sedikit struktur organisasi pelaksana pekerjaan termasuk menjelaskan alur koordinasinya dengan unit keselamatan konstruksi, beserta tugas dan tanggung jawabnya.

b. Pengendalian operasi keselamatan konstruksi meliputi kegiatan:
1) Analisis keselamatan konstruksi (AKK) untuk pekerjaan dengan tingkat risiko sedang dan/atau besar, dan izin kerja khusus;
2) Pengelolaan keamanan lingkungan kerja yaitu kegiatan pengelolaan keandalan bangunan yang diintegrasikan dengan dokumen RMPK, pengelolaan pendukung keandalan bangunan dan pengamanan lingkungan proyek, yang diintegrasikan dengan dokumen RMLLP, serta prosedur penghentian pekerjaan jika ditemukan hal yang membahayakan;
3) Pengelolaan keselamatan kerja, paling sedikit memuat:
a) Prosedur penggunaan pesawat angkat, pesawat angkut, dan peralatan konstruksi lainnya sesuai izin kelaikan operasi alat dan izin operator;
b) Prosedur dan/atau petunjuk kerja sistem keamanan bekerja;
c) Prosedur dan/atau petunjuk kerja penggunaan alat pelindung diri

d) Pengendalian subkontraktor dan pemasok yang diintegrasikan dengan RMPK.

4) Pengelolaan kesehatan kerja, termasuk kepemilikan perlindungan sosial tenaga kerja bagi seluruh tenaga kerja konstruksi dan pemeriksaan kesehatan pekerja.

5) Pengelolaan lingkungan kerja beserta improvement pengelolaan lingkungan (*reuse, reduce, renewable/recycle*) yang kemudian diintegrasikan dalam RKPPL, paling sedikit meliputi:

a) Prosedur atau petunjuk pencegahan pencemaran;

b) Pengelolaan tata graha terkait 5R (ringkas, rapih, resik, rawat, rajin); dan

c) Pengolahan sampah dan limbah.

c. Kesiapan dan tanggapan terhadap kondisi darurat dilakukan dengan menyusun prosedur tanggap darurat sesuai dengan sifat dan klasifikasi pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

d. Investigasi kecelakaan konstruksi dilakukan dengan menyusun prosedur penyelidikan insiden kecelakaan, kejadian berbahaya, dan penyakit akibat kerja.

5. Evaluasi kinerja penerapan SMKK merupakan kegiatan untuk melihat manfaat dari pengendalian dan pelaksanaan penerapan SMKK, yang memuat subelemen.

a. Pemantauan atau inspeksi dilakukan untuk mengukur tingkat kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan melalui penentuan metode, kriteria, dan prosedur inspeksi terkait SMKK. Pemantauan atau inspeksi dilakukan berdasarkan jadwal inspeksi yang telah ditetapkan dan dituangkan dalam lembar periksa.

b. Audit paling sedikit dilakukan dengan menentukan kriteria penerapan RKK.

c. Evaluasi dilakukan dengan menentukan metode evaluasi kepatuhan dan pengambilan tindakan.

d. Tinjauan manajemen dilakukan paling sedikit dengan merencanakan dan menetapkan prosedur dan laporan dalam tinjauan manajemen.

e. Peningkatan kinerja keselamatan konstruksi memuat tindakan perbaikan pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi pada kontrak tahun jamak dan/atau sebagai tindak lanjut hasil tinjauan manajemen.

3.6 HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*)

Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control yang selanjutnya disebut HIRADC merupakan salah satu persyaratan yang harus ada dalam menerapkan SMK3. Berdasarkan OHSAS 18001 (2007) HIRADC di bagi menjadi 3 tahap yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*determining control*). (OHSAS 18001, 2007).

3.6.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya merupakan langkah/usaha untuk mengidentifikasi risiko yang akan dikelola. Identifikasi komprehensif menggunakan proses sistematis yang disusun dengan baik sangat penting, karena potensi risiko yang tidak teridentifikasi pada tahap ini, tidak akan masuk dalam analisis lebih lanjut. Identifikasi bahaya harus mencakup seluruh risiko terlepas masih atau tidak dalam kontrol organisasi.

Identifikasi bahaya dilakukan bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya dari suatu bahan, alat, atau sistem (*Department of Occupational Safety and Health*). (AS/NZS 4360, 1999).

OHSAS 18001 (2007) menyebutkan bahwa dalam mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko dan penetapan pengendalian perlu memperhatikan hal-hal berikut.

1. Prosedur untuk mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko harus memperhatikan hal sebagai berikut.
   a. Aktivitas rutin dan tidak rutin.
   b. Aktivitas seluruh personel yang mempunyai akses ke tempat kerja (termasuk kontraktor dan tamu).
   c. Perilaku manusia, kemampuan dan faktor-faktor manusia lainnya.
   d. Bahaya-bahaya yang timbul dari luar tempat kerja yang berdampak pada kesehatan dan keselamatan personel di dalam kendali organisasi di lingkungan tempat kerja.

e. Bahaya-bahaya yang terjadi di sekitar tempat hasil aktivitas kerja yang terkait di dalam kendali organisasi.
f. Prasarana, peralatan dan material di tempat kerja, yang disediakan baik oleh organisasi atau pihak lain.
g. Perubahan-perubahan atau usulan perubahan di dalam organisasi, aktivitas atau material.
h. Modifikasi sistem manajemen K3, termasuk perubahan sementara, dan dampaknya kepada operasional, proses-proses dan aktivitas-aktivitas.
i. Adanya kewajiban perundangan yang relevan terkait dengan penilaian risiko dan penerapan pengendalian yang dibutuhkan
j. Rancangan area-area kerja, proses-proses, instalasi, mesin/peralatan, prosedur operasional dan organisasi kerja, termasuk adaptasinya kepada kemampuan manusia.

2. Metodologi organisasi dalam melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko harus sebagai berikut.
   a. Ditetapkan dengan memperhatikan ruang lingkup, sifat, dan waktu untuk memastikan metode proaktif.
   b. Menyediakan identifikasi, prioritas dan dokumentasi risiko-risiko, dan penerapan pengendalian, sesuai keperluan.

3.6.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko keselamatan konstruksi adalah perhitungan besaran potensi berdasarkan kemungkinan adanya kejadian yang berdampak terhadap kerugian atas konstruksi, jiwa manusia, keselamatan publik, dan lingkungan yang dapat timbul dari sumber bahaya tertentu, terjadi pada Pekerjaan Konstruksi. (PermenPUPR Nomor 10/PRT/M/2021, 2021).

AS/NZS 4360 (1999) menyebutkan bahwa tujuan dari analisis adalah memisahkan risiko kecil yang dapat diterima dari risiko utama, dan guna menyediakan data guna membantu dalam evaluasi dan pengendalian risiko. Analisis risiko berdasarkan pertimbangan sumber-sumber risiko, konsekuensi dari bahaya dan kemungkinan bahwa konsekuensi tersebut bisa di identifikasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsekuensi dan kemungkinan dapat di identifikasi. Analisis

risiko menggunakan kombinasi estimasi dari konsekuensi dan kemungkinan dalam konteks ukuran kontrol yang sudah ada.

Penilaian risiko dilakukan dengan berpedoman pada skala *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management* atau biasa disingkat dengan AS/NZS 4360 (1999) dengan sedikit perubahan. Terdapat dua parameter yang digunakan dalam pengukuran penilaian risiko, yaitu konsekuensi (*consequences*) dan kemungkinan (*likelihood*). Skala penilaian risiko dan keterangannya yang digunakan pada penelitian ini dapat di lihat pada Tabel 3.1, Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.1 ***Qualitative Measures of Consequence or Impact***

Level	***Decriptor***	***Detail Description***
1	*Insignificant*	*No injuries, low financial loss*
2	*Minor*	*First aid treatment, on-site release immediately contained, medium financial loss*
3	*Moderate*	*Medical treatment required, on-site release contained with outside assistance, high finanscial loss*
4	*Major*	*Extensive injuries, loss of production capability offside release with no detrimental effect, major financial loss*
5	*Catastrophic*	*Death, toxic release off-side with detrimental effect, huge financial loss*

(Sumber : Appendix E1 AS/NZS 4360, 1999)

Tabel 3.2 ***Qualitative Measure of Likelihood***

Level	***Decriptor***	***Detail Description***
5	*Almost certain*	*Is expected to occur in most circumstances*
4	*Likely*	*Will probably occur in most circumstances*
3	*Possible*	*Might occur at some time*
2	*Unlikely*	*Could occur at same time*
1	*Rare*	*May occur only in exceptional circumstances*

(Sumber : Appendix E1 AS/NZS 4360, 1999)

Tabel 3.3 ***Qualitative Risk Analysis Matriks Level of Risk***

Likelihood	***Consequences***				
	Insignificant 1	*Minor* 2	*Moderate* 3	*Major* 4	*Catastrophic* 5
5 (*Almost certain*)	*T*	*T*	*E*	*E*	*E*
4 (*Likely*)	*M*	*T*	*T*	*E*	*E*
3 (*Possible*)	*R*	*M*	*T*	*E*	*E*
2 (*Unlikely*)	*R*	*R*	*M*	*T*	*E*
1 (*Rare*)	*R*	*R*	*M*	*T*	*T*

(Sumber : Appendix E1 AS/NZS 4360, 1999)

dengan:

E = Risiko ekstrim

T = Risiko tinggi

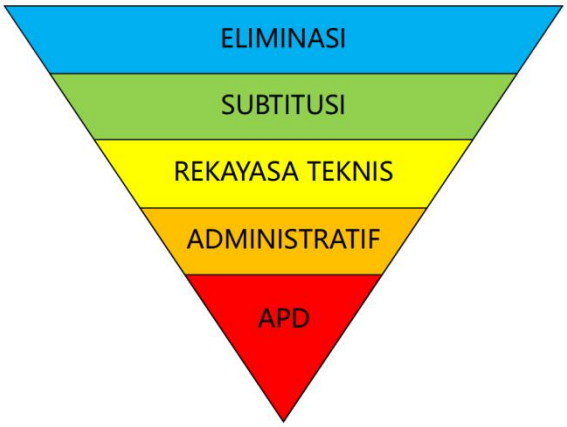
M = Risiko moderat

R = Risiko rendah

Organisasi perlu menerapkan identifikasi bahaya dan penilaian risiko guna menentukan kontrol yang diperlukan untuk mengurangi risiko insiden. Tujuan keseluruhan dari proses penilaian risiko adalah untuk mengenali dan memahami bahaya yang mungkin timbul dalam suatu kegiatan organisasi dan memastikan bahwa risiko terhadap orang-orang yang timbul dari bahaya ini dinilai, diprioritaskan dan dikendalikan ke tingkat yang dapat diterima (OHSAS 18002, 2008)

3.6.3 Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

OHSAS 18002 (2008) menyebutkan bahwa setelah menyelesaikan penilaian risiko dan telah memperhitungkan kontrol yang ada, organisasi harus menentukan apakah kontrol yang ada memadai atau perlu ditingkatkan, atau jika kontrol baru diperlukan. Jika kontrol baru atau ditingkatkan diperlukan, mereka harus diprioritaskan dan ditentukan sesuai dengan prinsip penghapusan bahaya yang praktis, diikuti pada gilirannya dengan pengurangan risiko dengan adopsi alat pelindung diri (APD). Sebagai upaya terakhir yaitu hirarki kontrol/tingkat pengendalian. Mengutip dari PermenPUPR Nomor 10/PRT/M/2021, Hirarki kontrol pengurangan risiko dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Hierarki Kontrol K3

1. Eliminasi, yaitu meniadakan bahaya dan risiko dengan tidak mempekerjakan manusia pada aktivitas.
2. Substitusi, yaitu penggantian proses, operasi, bahan, atau peralatan dengan yang tidak berbahaya atau memilik bahaya lebih kecil.
3. Rekayasa teknis, yaitu pengendalian terhadap desain peralatan, tempat kerja untuk memberikan perlindungan Keselamatan Konstruksi.
4. Pengendalian administratif, yaitu dengan mengendalikan prosedur, izin kerja, analisis keselamatan pekerjaan, dan peningkatan kompetens tenaga kerja.
5. Penggunaan alat pelindung dir dan alat pelindung kerja yang memadai.

3.7 Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan galian dan timbunan merupakan pekerjaan awal yang dilakukan setelah pembersihan lahan. Proses galian dan timbunan ini sangat penting dalam pekerjaan konstruksi karena merupakan pekerjaan dasar dan juga merupakan salah satu yang paling menentukan untuk pekerjaan selanjutnya, seperti pekerjaan galian struktur untuk pondasi gedung, pilar jembatan, drainase, dan lain sebagainya, kemudian pekerjaan timbunan untuk badan jalan untuk mencapai elevasi tertentu yang telah direncanakan. Dalam penelitian ini, pekerjaan galian dan timbunan terbagi atas beberapa tahapan diantaranya:

3.7.1 Pekerjaan galian

Pekerjaan galian merupakan pekerjaan yang mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan dalam suatu kontrak. (Spesifkasi Umum Bina Marga, 2018). Pekerjaan galian terbagi menjadi beberapa jenis, diantarnya adalah sebagai berikut:

a. Galian biasa. Pekerjaan ini harus mencakup seluruh galian yang tidak diklasifikasi sebagai galian batu lunak, galian batu, galian struktur, galian sumber bahan (*borrow excavation*), galian perkerasan beraspal, galian perkerasan berbutir, dan galian perkerasan beton, serta pembuangan bahan galian biasa yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh pengawas pekerjaan.
b. Galian batu lunak. Pekerjaan ini harus mencakup galian pada batuan yang mempunyai kuat tekan uniaksial 0,6 – 12,5 MPa (6 – 125 kg/cm^2) yang diuji sesuai dengan SNI 2825:2008.
c. Galian batu. Pekerjaan ini harus mencakup galian bongkahan batu yang mempunyai kuat tekan uniaksial > 12,5 MPa (> 125 kg/cm^2) yang diuji sesuai dengan SNI 2825:2008, dengan volume 1 m^3 atau lebih dan seluruh batu atau bahan lainnya yang menurut pengawas pekerjaan adalah tidak praktis menggali tanpa penggunaan alat bertekanan udara atau pemboran (*drilling*), dan peledakan. Galian ini tidak termasuk galian yang menurut pengawas pekerjaan dapat dibongkar dengan penggaru (*ripper*) tunggal yang ditarik oleh traktor dengan berat maksimum 15 ton dan daya neto maksimum sebesar 180 HP atau PK (*Paar de Kraft* = Tenaga Kuda).
d. Galian struktur. Pekerjaan ini mencakup galian pada segala jenis tanah dalam batas pekerjaan yang disebut atau ditunjukkan dalam gambar untuk struktur. Setiap galian yang didefinisikan sebagai galian biasa atau galian batu atau galian perkerasan beton tidak dapat dimasukkan dalam galian struktur.

e. Galian struktur terbatas. Pekerjaan ini difokuskan untuk galian lantai beton fondasi jembatan, tembok penahan tanah beton, dan struktur beton pemikul beban lainnya selain yang disebut dalam spesifikasi ini. Pekerjaan galian struktur juga meliputi:
   1) Penimbunan kembali dengan bahan yang disetujui oleh pengawas pekerjaan
   2) Pembuangan bahan galian yang tidak terpakai
   3) Semua keperluan drainase, pemompaan, penimbaan, penurapan, penyokong
   4) Pembuatan tempat kerja atau *cofferdam* beserta pembongkarannya
f. Galian perkerasan beraspal. Pekerjaan ini mencakup galian pada perkerasan beraspal lama dan pembuangan bahan perkerasan beraspal dengan maupun tanpa *cold milling machine* (mesin pengupas perkerasan beraspal tanpa pemanasan) seperti yang ditunjukkan dalam gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh pengawas pekerjaan.
g. Galian perkerasan berbutir. Pekerjaan ini mencakup galian pada perkerasan berbutir eksisting dengan atau tanpa tulangan dan pembuangan bahan perkerasan berbutir yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh pengawas pekerjaan.
h. Galian perkerasan beton mencakup galian pada perkerasan beton lama dan pembuangan bahan perkerasan beton yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh pengawas pekerjaan.

3.7.2 Angkut material (mobilisasi material)

Pekerjaan angkut material diperlukan apabila material tanah timbunan diambil dari luar lokasi proyek (*quarry*). Umumnya dilakukan apabila pada lokasi proyek merupakan area yang landai atau memiiki elevasi yang seragam sehingga untuk mencapai elevasi suatu konstruksi yang direncanakan, memerlukan material timbunan dari *quarry*.

Pekerjaan angkut material membutuhkan alat dan juga opeator untuk mengoperasikan alat. Peraturan terkait alat angkat dan angkut diatur dalam

Permenaker Nomor 8 Tahun 2020 tentang K3 pesawat angkat dan pesawat angkut. Pesawat angkat adalah pesawat atau peralatan yang dibuat, dan dipasang untuk mengangkat, menurunkan, mengatur posisi dan/atau menahan benda kerja dan/atau muatan. Sedangkan pesawat angkut adalah pesawat atau peralatan yang dibuat dan dikonstruksi untuk memindahkan benda atau muatan, atau orang secara horisontal, vertikal, diagonal, dengan menggunakan kemudi baik didalam atau diluar pesawatnya, ataupun tidak menggunakan kemudi dan bergerak diatas landasan, permukaan maupun rel atau secara terus menerus dengan menggunakan bantuan ban, atau rantai atau rol.

Dalam pengoperasiannya, pesawat angkat dan pesawat angkut harus:

1. Dilengkapi dengan tanda peringatan operasi yang efektif
2. Dilengkapi dengan lampu penerangan yang efektif jika dioperasikan pada malam hari di luar ruangan
3. Disediakan pencahayaan yang cukup jika dioperasikan di dalam ruangan.
4. Pandangan operator baik di dalam kabin maupun di ruang kendali tidak boleh terhalang dan harus dapat memandang luas ke sekeliling lintasan atau gerakan operasi
5. Alat pengendali pengoperasian baik yang konvensional maupun yang dikontrol menggunakan program komputer hams dibuat dan dipasang secara aman dan mudah dijangkau oleh operator

Dalam mengoperasikan pesawat angkat dan pesawat angkut dilarang:

1. Mengangkat dan mengangkut melebihi beban maksimum yang diizinkan
2. Melakukan gerakan secara tiba-tiba yang dapat menimbulkan beban kejut baik dalam keadaan bermuatan atau tidak
3. Membawa atau mengangkut penumpang melebihi jumlah kursi yang tersedia

3.7.3 Pekerjaan timbunan

Pekerjaan timbunan merupakan pekerjaan yang mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian pipa atau struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang

disyaratkan atau disetujui oleh pengawas pekerjaan. (Spesifkasi Umum Bina Marga, 2018).

Pekerjaan timbunan membutuhkan material/bahan yang sesuai dengan tujuan dilakukannya penimbunan. Beberapa material/bahan timbunan yang biasa digunakan diantaranya:

1. Timbunan biasa
    a. Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan biasa harus terdiri dari bahan galian tanah atau bahan galian batu yang disetujui oleh pengawas pekerjaan sebagai bahan yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan permanen.
    b. Bahan yang dipilih sebaiknya tidak termasuk tanah yang berplastisitas tinggi, yang diklasifikasikan sebagai A-7-6 menurut SNI-03-6797-2002 (AASHTO M145-91(2012)) atau sebagai CH menurut "*Unified* atau *Casagrande Soil Classification System*". Bila penggunaan tanah yang berplastisitas tinggi tidak dapat dihindarkan, bahan tersebut harus digunakan hanya pada bagian dasar dari timbunan atau pada penimbunan kembali yang tidak memerlukan daya dukung atau kekuatan geser yang tinggi. Tanah plastis seperti itu sama sekali tidak boleh digunakan pada 30 cm lapisan langsung di bawah bagian dasar perkerasan atau bahu jalan atau tanah dasar bahu jalan. Sebagai tambahan, timbunan untuk lapisan ini bila diuji dengan SNI 1744:2012, harus memiliki nilai CBR tidak kurang dari karakteristik daya dukung tanah dasar yang diambil untuk rancangan dan ditunjukkan dalam Gambar atau tidak kurang dari 6% jika tidak disebutkan lain (CBR setelah perendaman 4 hari bila dipadatkan 100 % kepadatan kering maksimum (MDD) seperti yang ditentukan oleh SNI 1742:2008).
    c. Tanah sangat ekspansif yang memiliki nilai aktif lebih besar dari 1,25, atau derajat pengembangan yang diklasifikasikan oleh AASHTO T258-81 (2013) sebagai "*very high*" atau "*extra high*" tidak boleh digunakan sebagai bahan timbunan. Nilai aktif adalah perbandingan antara Indeks Plastisitas/PI - (SNI 1966:2008) dan persentase kadar lempung (SNI 3423:2008).

d. Bahan untuk timbunan biasa tidak boleh dari bahan galian tanah yang mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:
   1) Tanah yang mengadung organik seperti jenis tanah OL, OH dan Pt dalam sistem USCS serta tanah yang mengandung daun-daunan, rumput-rumputan, akar, dan sampah.
   2) Tanah dengan kadar air alamiah sangat tinggi yang tidak praktis dikeringkan untuk memenuhi toleransi kadar air pada pemadatan (melampaui Kadar Air Optimum + 1%).
   3) Tanah ekspansif yang mempunyai sifat kembang susut tinggi dan sangat tinggi dalam klasifikasi Van Der Merwe dengan ciriciri adanya retak memanjang sejajar tepi perkerasan jalan.

2. Timbunan pilihan
   a. Timbunan hanya boleh diklasifikasikan sebagai timbunan pilihan bila digunakan pada lokasi atau untuk maksud di mana bahan-bahan ini telah ditentukan atau disetujui secara tertulis oleh pengawas pekerjaan. Seluruh timbunan lain yang digunakan harus dipandang sebagai timbunan biasa.
   b. Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan pilihan harus terdiri dari bahan tanah atau batu yang memenuhi semua ketentuan di atas untuk timbunan biasa dan sebagai tambahan harus memiliki sifat-sifat tertentu yang tergantung dari maksud penggunaannya, seperti diperintahkan atau disetujui oleh pengawas pekerjaan. Dalam segala hal, seluruh timbunan pilihan harus, bila diuji sesuai dengan SNI 1744:2012, memiliki CBR paling sedikit 10% setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan sampai 100% kepadatan kering maksimum sesuai dengan SNI 1742:2008.
   c. Bahan timbunan pilihan yang digunakan pada lereng atau pekerjaan stabilisasi timbunan atau pada situasi lainnya yang memerlukan kuat geser yang cukup, bilamana dilaksanakan dengan pemadatan kering normal, maka timbunan pilihan dapat berupa timbunan batu atau kerikil lempungan bergradasi baik atau lempung pasiran atau lempung berplastisitas rendah. Jenis bahan yang dipilih, dan disetujui oleh

pengawas pekerjaan akan tergantung pada kecuraman dari lereng yang akan dibangun atau ditimbun, atau pada tekanan yang akan dipikul.

3. Timbunan pilihan berbutir diatas tanah rawa

Bahan timbunan pilihan di atas tanah rawa dan untuk keadaan di mana penghamparan dalam kondisi jenuh atau banjir tidak dapat dihindarkan haruslah batu, pasir atau kerikil atau bahan berbutir bersih lainnya dengan indeks plastisitas maksimum 6 %.

4. Penimbunan kembali bahan berbutir (*granular back fill*)

Bahan timbunan berbutir daerah oprit harus terdiri dari kerikil pecah, batu, timbunan batu atau pasir alam atau campuran yang baik dari kombinasi bahan-bahan ini dengan bergradasi bukan menerus dan mempunyai indeks plastisitas maksimum 10%.

3.7.4 Pekerjaan pemadatan timbunan

1. Segera setelah penempatan dan penghamparan timbunan, setiap lapis harus dipadatkan dengan peralatan pemadat yang memadai dan disetujui Pengawas Pekerjaan sampai mencapai kepadatan yang disyaratkan.
2. Pemadatan timbunan tanah harus dilaksanakan hanya bilamana kadar air bahan berada dalam rentang 3% di bawah kadar air optimum sampai 1% di atas kadar air optimum. Kadar air optimum harus didefinisikan sebagai kadar air pada kepadatan kering maksimum yang diperoleh bilamana tanah dipadatkan sesuai dengan SNI 1742:2008.
3. Seluruh timbunan batu harus ditutup dengan satu lapisan atau lebih setebal 20 cm dari bahan bergradasi menerus dan tidak mengandung batu yang lebih besar dari 5 cm serta mampu mengisi rongga-rongga batu pada bagian atas timbunan batu tersebut. Lapis penutup ini harus dilaksanakan sampai mencapai kepadatan timbunan tanah yang disyaratkan.
4. Setiap lapisan timbunan yang dihampar harus dipadatkan seperti yang disyaratkan, diuji kepadatannya dan harus diterima oleh pengawas pekerjaan sebelum lapisan berikutnya dihampar.
5. Timbunan harus dipadatkan mulai dari tepi luar dan bergerak menuju ke arah sumbu jalan sedemikian rupa sehingga setiap ruas akan menerima jumlah usaha pemadatan yang sama. Bilamana memungkinkan, lalu lintas

alat-alat konstruksi dapat dilewatkan di atas pekerjaan timbunan dan lajur yang dilewati harus terus menerus divariasi agar dapat menyebarkan pengaruh usaha pemadatan dari lalu lintas tersebut.

6. Dalam membuat timbunan sampai pada atau di atas gorong-gorong dan bilamana disyaratkan dalam kontrak sampai pada jembatan, penyedia jasa harus membuat timbunan tersebut sama tinggi pada kedua sisinya. Jika kondisi-kondisi memerlukan penempatan penimbunan kembali atau timbunan pada satu sisi jauh lebih tinggi dari sisi lainnya, penambahan bahan pada sisi yang lebih tinggi tidak boleh dilakukan sampai persetujuan diberikan oleh pengawas pekerjaan dan tidak melakukan timbunan sampai struktur tersebut telah berada di tempat dalam waktu 14 hari, dan pengujian-pengujian yang dilakukan di laboratorium di bawah pengawasan pengawas pekerjaan menetapkan bahwa struktur tersebut telah mencapai kekuatan yang cukup untuk menahan tekanan apapun yang ditimbulkan oleh metoda yang digunakan dan bahan yang dihampar tanpa adanya kerusakan atau regangan yang di luar faktor keamanan.
7. Untuk menghindari gangguan terhadap pelaksanaan abutmen jembatan, tembok sayap dan gorong-gorong persegi, penyedia jasa harus, untuk tempattempat tertentu yang ditetapkan oleh pengawas pekerjaan, menunda pekerjaan timbunan yang membentuk oprit dari setiap struktur semacam ini sampai saat ketika pelaksanaan selanjutnya boleh didahulukan untuk penyelesaian oprit tanpa resiko mengganggu atau merusak pekerjaan jembatan. Biaya untuk penundaan pekerjaan harus termasuk dalam harga satuan Kontrak untuk masing-masing mata pembayaran yang relevan.
8. Bahan untuk timbunan pada tempat-tempat yang sulit dimasuki oleh alat pemadat normal harus dihampar dalam lapisan mendatar dengan tebal gembur tidak lebih dari 10 cm dan seluruhnya dipadatkan dengan menggunakan pemadat mekanis.
9. Timbunan pada lokasi yang tidak dapat dicapai dengan peralatan pemadat mesin gilas, harus dihampar dalam lapisan horizontal dengan tebal gembur tidak lebih dari 10 cm dan dipadatkan dengan penumbuk loncat mekanis atau timbris (*tamper*) manual dengan berat statis minimum 10 kg.

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah metode atau cara yang digunakan untuk menyederhanakan dan mempermudah dalam memahami data yang peroleh. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kajian deskriptif. Menurut Nazir dalam Prastowo (2011) metode deskriptif merupakan suatu metode yang digunakan untuk meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Analisis dilakukan untuk mengetahui apakah penerapan K3 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) sesuai dengan peraturan yang berlaku dan memberikan rekomendasi apabila *Determining Control* dari proyek belum cukup baik agar penerapan K3 pada proyek tersebut lebih baik kedepannya serta mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja.

4.2 Subjek dan Objek Penelitian

4.2.1 Subjek penelitian

Menurut Arikunto (2010) subjek penelitian adalah batasan penelitian dimana peneliti bisa menentukannya dengan benda, hal atau orang untuk melekatnya variabel penelitian. Menurut Sugiyono (2013) subjek penelitian merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variabel tertentu yang ditetapkan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, subjek penelitian adalah identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko dan tindakan pengendalian menggunkan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*).

4.2.2 Objek penelitian

Menurut Sugiyono (2014) objek penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan menurut Supriati (2015) objek penelitian adalah variabel yang diteliti

oleh peneliti ditempat penelitian yang dilakukan. Berdasarkan definisi diatas, maka objek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah aktivitas pekerjaan galian dan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300).

2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300).

3. Waktu Penelitian

Waktu observasi dilakukan pada jam kerja dan disesuaikan dengan situasi dan kondisi di lapangan. Pelaksanaan observasi dilakukan pada 25 November 2021 sampai dengan 19 Desember 2021.

4.3 Data dan Metode Pengumpulan Data

Data merupakan materi mentah yang membentuk semua laporan penelitian (Dempsey, 2002). Menurut Arikunto (2002) dijelaskan bahwa data penelitian merupakan segala bentuk fakta dan angka yang bisa dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi. Untuk melakukan proses analisis, diperlukan data-data yang berkaitan dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan. Data-data tersebut didapat dari berbagai sumber dan dengan metode yang berbeda-beda. Adapun sumber dan metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, jejak dan lain-lain. (Arikunto, 2013). Adapun data primer dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Observasi

Observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. (Teresiana, 2018). Pada penelitian ini dilakukan observasi sistematis survey yaitu yang dilakukan oleh pengamat dengan menggunakan pedoman sebagai instrumen

pengamatan untuk pemecahan masalah yang berkaitan dengan perumusan kebijakan.

b. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menggali data secara lisan. Kegiatan ini harus dilakukan secara detail dan mendalam untuk mendapatkan data yang valid (Teresiana, 2018). Pada penelitian dilakukan dengan jenis wawancara bebas, yaitu dimana pewawancara bebas menanyakan apa saja kepada narasumber, akan tetapi tidak jauh dari kebutuhan data apa yang ingin dikumpulkan.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah sumber data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen. (Sugiyono, 2012). Adapundata sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. AS/NZS 4360:1999 tentang Risk Management
b. OHSAS 18001:2007 tentang Persyaratan SMK3
c. OHSAS 18002:2008 tentang Penerapan SMK3
d. Peraturan perundang-undangan Republik Indonesia tentang K3
e. Studi literatur terkait tentang K3

4.4 Sistematika Penelitian

Sebuah penelitian harus dilakukan secara sistematis agar mendapatkan hasil yang sesuai. Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Studi Pustaka

Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi pustaka untuk memperdalam pemahaman tentang topik yang akan diteliti dengan membaca beberapa jurnal, materi kuliah, dan referensi yang berhubungan dengan topik penelitian.

2. Menentukan Objek Penelitian

Dalam menentukan objek penelitian, perlu melakukan observasi lapangan dan identifikasi permasalahan yang akan diteliti. Apabila kondisi di lapangan

sesuai dengan topik yang akan diteliti, maka dilakukan proses perizinan kepada pihak terkait.

3. Pengumpulan Data

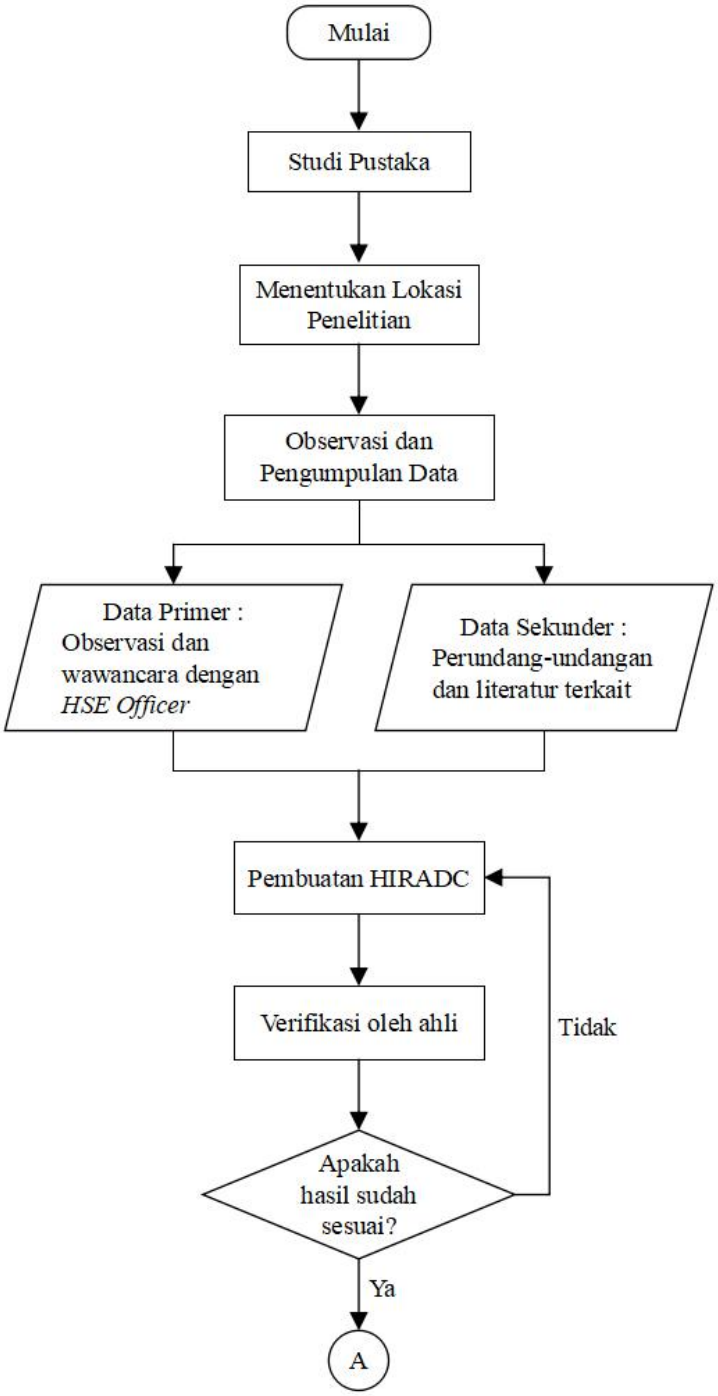
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk kemudian dianalisis, seperti hasil wawancara, dokumentasi, dan data sekunder lainnya.

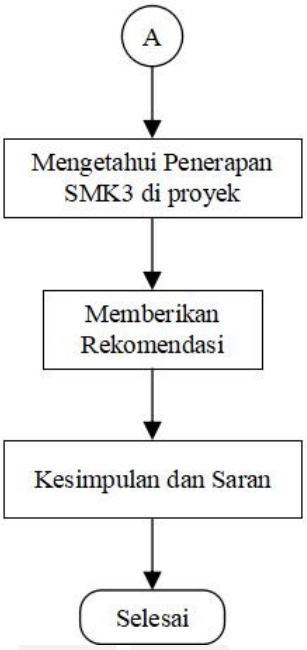
4. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menyederhanakan data yang sudah diperoleh agar lebih mudah dipahami. Data-data yang telah dikumpulkan baik primer maupun sekunder kemudian dianalisis untuk mengetahui pelaksanaan penerapan SMK3 di proyek jalan baru Jerukwudel - Baran - Duwet pada pekerjaan galian dan timbunan dengan metode deskriptif. Hasil dari analisis kemudian dicocokkan dengan implementasi di lapangan, apabila penerapan SMK3 masih kurang sesuai dan tidak memenuhi standar keselamatan maka selanjutnya dapat memberi rekomendasi yang agar penerapan SMK3 pada proyek serupa lebih baik kedepannya.

4.5 Bagan Alir

Bagan alir penelitian atau *flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.





Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Proyek

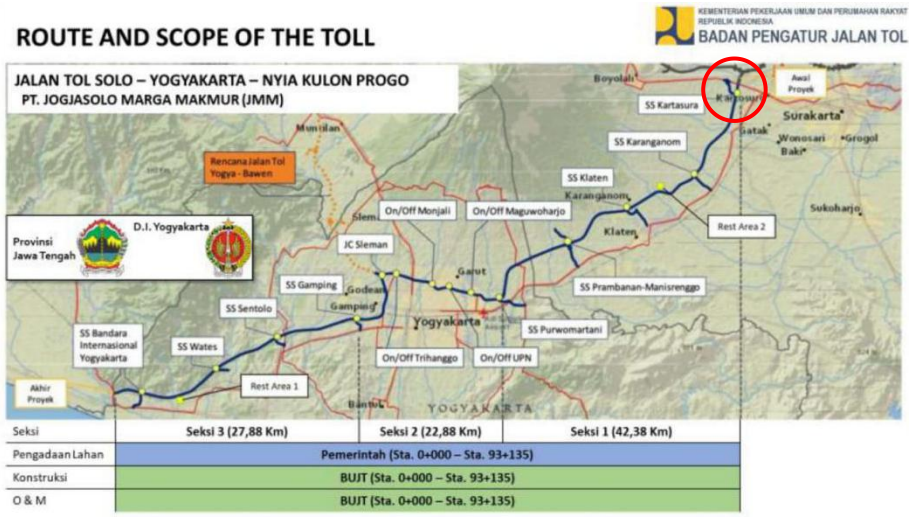
5.1.1 Profil Proyek

Proyek jalan tol Jogja-Solo merupakan proyek konstruksi jalan bebas hambatan yang menghubungkan Yogyakarta (Bandara YIA) dan Solo (Kartasura). Berikut merupakan data umum mengenai profil proyek.

Nama Proyek	: Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1
Lokasi Pekerjaan	: Sta. 0+000 sampai Sta. 22+300 (Paket 1.1)
Nomor Kontrak	: 002/AA-JMM/KS-DB2/XI/2020
Tanggal Kontrak	: 25 November 2021
Nomor SPMK	: 309/AA-JMM/PP/IV/2021
Tanggal SPMK	: 15 April 2021
Pemilik Proyek	: PT. Jogjasolo Marga Makmur
Kontraktor/ Pelaksana	: PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.
Konsultan Pengawas	: PT. Eskapindo Matra KSO
	: PT. Herda Carter Indonesia
Nilai Kontrak	: Rp. 4.378.674.174.000,-
Jenis Kontrak	: *Design and Build* (*Fixed Unit Price*)
Masa Pelaksanaan	: 730 hari kalender
Masa Pemeliharaan	: 1095 hari kalender

5.1.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) yang dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Lokasi Penelitian

5.2 Hasil Pengumpulan Data

5.2.1 Observasi Lapangan

Observasi dilakukan pada rangkaian pekerjaan galian dan timbunan, yaitu pekerjaan galian, angkut material (mobilisasi material), pekerjaan timbunan dan pemadatan, serta pekerjaan non-rutin. Kondisi awal pada lokasi proyek mayoritas adalah area persawahan, sehingga diperlukan jalan hauling sebagai akses mobilisasi kendaraan proyek. Jalan hauling dibangun dengan tanah timbunan disepanjang main road. Jalan hauling dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut.

Gambar 5.2 Jalan Hauling

Pada lokasi penelitian, yaitu pada seksi 1 paket 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) kondisi topografi cukup landai, artinya elevasi permukaan tanah hampir seragam, sehingga untuk timbunan tanah hanya diperlukan untuk meningkatkan elevasi badan jalan saja. Tanah yang digunakan untuk pekerjaan timbunan diambil dari *quarry* kemudian diangkut ke lokasi timbunan. Pengangkutan material timbunan dilakukan menggunakan *dump truck* dengan kapasitas ±8 m^3. Sedangkan untuk pekerjaan penggalian pada lokasi proyek hanya untuk keperluan tertentu saja seperti galian saluran sungai, galian pondasi struktur, dan lain sebagainya.

Semua alat yang digunakan pada rangkaian pekerjaan galian-timbunan tersebut harus memenuhi persayaratan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Sebagai contoh, pada Permenaker nomor 8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, semua alat yang digunakan harus dalam kondisi baik dengan persyaratan administrasi memiliki sertifikat kelayakan alat. Begitu pula dengan operator alat tersebut harus memiliki kompetensi dan sertifikasi pada alat yang digunakan, seperti memiliki SIO (Surat Izin Operator) untuk alat berat, dan SIM (Surat Izin Mengemudi) untuk *dump truck*.

5.2.2 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada *HSE Officer* dari PT. Eskapindo Matra KSO sebagai konsultan pengawas pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 paket 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300). Wawancara dilakukan untuk verifikasi hasil observasi lapangan dan melakukan penilaian tingkat risiko dari data hasil identifikasi bahaya.

5.3 Analisis Data

Setelah data-data yang dibutuhkan telah terkumpul, maka langkah selanjutnya adalah analisis data. Data yang diperoleh dari observasi adalah identifikasi bahaya dari pekerjaan galian dan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 paket 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300). Pada pekerjaan galian, bahaya yang teridentifikasi diantaranya adalah pekerja terjatuh ke lubang galian, pekerja

terkena alat berat, dan lain sebagainya. Adapun identifikasi bahaya dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Identifikasi Bahaya

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
1	Pekerjaan galian	Pekerja terjatuh ke lubang galian
		Pekerja terkena alat berat
		Tertimpa material
		Material longsor/runtuh
2	Angkut material	Pekerja terkena alat berat
		Tertimpa material
		Tertabrak kendaraan
		Terganggunya lalu lintas umum
		Debu jalanan/kendaraan
		Terjadi tabrakan/kecelakaan
3	Pekerjaan timbunan	Terkena alat berat
		Tertimpa material
		Truck tergelincir/terperosok

Dalam penelitian ini yang akan dianalisis adalah tingkat risiko dan pengendalian risiko yang terjadi di proyek konstruksi dengan pedoman Permen PUPR Nomor 10/PRT/M/2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Data tersebut kemudian diverifikasi oleh *HSE officer* pada proyek tersebut. Dari data yang diperoleh berupa 3 uraian pekerjaan dan 13 identifikasi bahaya, data tersebut dikoreksi dan diverifikasi oleh *HSE Officer* sehingga terdapat penambahan 1 uraian pekerjaan dan 4 identifikasi bahaya sehingga jumlah data menjadi 4 uraian pekerjaan dan 17 identifikasi bahaya. Kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam Tabel 5.2 untuk dilakukan penilaian risiko.

Pada pekerjaan galian, terdapat identifikasi bahaya pekerja terjatuh kedalam lubang galian dengan risiko pekerja terluka. Selanjutnya bahaya tersebut dinilai dengan poin penilaian tingkat kemungkinan (F) dan tingkat keparahan (A) oleh *HSE officer* dengan pengetahuan, pengalaman, dan keahlian sesuai bidang pekerjaannya. Dengan berpedoman pada AS/NZS 4360 (1999), nilai tingkat

kemungkinan (F) = 2 dan tingkat keparahan (A) = 3 diperoleh nilai tingkat risiko (TR) moderat (M) sesuai pada tabel 3.3. Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan OHSAS 18001 (2007) tentang hierarki pengendalian bahaya serta peraturan yang berlaku sesuai dengan item pekerjaan, identifikasi bahaya dan risiko. Analisis penilaian risiko pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
1	**PEKERJAAN GALIAN**												
	Alat yang bekerja: *Backhoe*	Pekerja terjatuh ke lubang galian	Pekerja terluka	Permen 8/2010 tentang APD Permenaker 1/1980 pasal 67 tentang pekerjaan penggalian	2	3	M	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas disekitar lubang galian 4 : - 5 : APD (*safety shoes,* helm)	1	2	R	-	*Acceptable Risk*
		Pekerja terkena alat berat	Meninggal	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permen 8/2010 tentang APD	2	5	E	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas pada *working area*; menempatkan pemandu lapangan 4 : Dilarang melaksanakan pekerjaan didalam danger area alat berat 5 : APD (*safety shoes,* helm)	1	5	T	Tidak boleh ada pekerja pada *danger area*	Bila tidak ada urgensi

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
1	PEKERJAAN GALIAN												
	Alat yang bekerja: *Backhoe*	Operator terjatuh/tergelincir ketika keluar/masuk kabin	Operator terluka	Permen 8/2010 tentang APD Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	2	3	M	1 : - 2 : - 3 : - 4 : Memastikan operator berkompeten dan paham prosedur operasi/manual alat 5 : APD (*safety shoes*)	1	2	R	-	*Acceptable Risk*
		Material longsor/runtuh	Pekerja terluka	Permenaker 1/1980 pasal 67 tentang pekerjaan penggalian UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas disekitar lubang galian/*stock* material 4 : Tidak melakukan pekerjaan disekitar lubang galian/*stock* material 5 : -	1	3	M	-	*Acceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
2	ANGKUT MATERIAL												
	Alat yang bekerja: *Dump truck*	Alat berat terguling/terperosok	Operator terluka	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Alat berat harus dalam kondisi baik (memiliki sertifikat kelayakan alat) 4 : Operator harus mengoperasikan alat dengan benar dan memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (memiliki SIO) 5 : -	1	3	M	-	
		Pekerja tertimpa material	Pekerja terluka	Permen 8/2010 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas disekitar lubang galian/stock material 4 : - 5 : APD (*safety shoes, helm*)	1	2	R	-	*Acceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
2	ANGKUT MATERIAL												
	Alat yang bekerja: *Dump truck*	Tertabrak kendaraan	Meninggal	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	2	5	E	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu "AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK" 4 : Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas/*flagman* 5 : -	1	5	T	Menerapkan rotasi jam kerja (*shift*) sebagai antisipasi kelelahan dan gangguan fokus pekerja	Jika perlu
		Kendaraan menabrak fasilitas publik	Kerusakan kendaraan dan fasilitas umum	UU 9/2009 tentang lalu lintas Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Kendaraan harus dalam kondisi baik 4 : Pengaturan batas kecepatan dan sopir harus memiliki kompetensi dan berlisensi (memiliki SIM) 5 : -	2	2	M	Menerapkan rotasi jam kerja (*shift*) sebagai antisipasi kelelahan dan gangguan fokus pekerja	Jika perlu

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
2	ANGKUT MATERIAL												
	Alat yang bekerja: *Dump truck*	Kecelakaan lalu lintas	Meninggal	UU 9/2009 tentang lalu lintas Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	5	E	1 : - 2 : - 3 : Kendaraan harus dalam kondisi baik 4 : Pengaturan batas kecepatan dan sopir harus memiliki kompetensi dan berlisensi (memiliki SIM) 5 : -	2	5	T	Menerapkan rotasi jam kerja (*shift*) sebagai antisipasi kelelahan dan gangguan fokus pekerja	Jika perlu
		Material terjatuh saat mobilisasi	Terganggunya lalu lintas	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Memasang penutup terpal pada bak truk 4 : Pengaturan batas kecepatan 5 : -	1	2	R	-	*Acceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
2	ANGKUT MATERIAL												
	Alat yang bekerja: *Dump truck*	Debu jalanan	Gangguan kesehatan dan gangguan lalu lintas	Permen 8/2010 tentang APD Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Membersihkan dan menyiram jalan hauling secara rutin 4 : Pengaturan batas kecepatan 5 : APD (masker, kacamata)	1	2	R	-	*Acceptable Risk*
		Polusi kendaraan	Gangguan kesehatan dan gangguan lalu lintas	Permen 8/2010 tentang APD Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Memasang penutup terpal pada bak truck dan memastikan truck layak uji emisi dan memilik surat KIR 4 : Pengaturan batas kecepatan 5 : APD (masker, kacamata)	1	2	R	-	*Acceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
3	**PEKERJAAN TIMBUNAN DAN PEMADATAN**												
	Alat yang bekerja: *Dump truck, bulldozer, tandem roller, segment roller*	Pekerja terkena alat berat	Meninggal	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permen 8/2010 tentang APD	2	5	E	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas pada *working area*; menempatkan pemandu lapangan 4 : Dilarang melaksanakan pekerjaan didalam danger area alat berat 5 : APD (*safety shoes*, helm)	1	5	T	Tidak boleh ada pekerja pada *danger area*	Bila tidak ada kepentingan
		Operator terjatuh/tergelincir ketika keluar/masuk kabin	Operator terluka	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permenaker 9/2010 tentang operator dan petugas alat angkat dan angkut	2	3	M	1 : - 2 : - 3 : - 4 : Memastikan operator berkompeten dan paham prosedur operasi/manual alat 5 : APD (*safety shoes*)	1	2	R	-	*Acceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
3	**PEKERJAAN TIMBUNAN DAN PEMADATAN**												
	Alat yang bekerja: *Dump truck, bulldozer, tandem roller, segment roller*	Kendaraan tergelincir/terperosok saat dumping material	Kerusakan kendaraan	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Kendaraan harus dalam kondisi baik 4 : Sopir harus memiliki kompetensi dan berlisensi (memiliki SIM) 5 : -	2	3	M	Menerapkan rotasi jam kerja (*shift*) sebagai antisipasi kelelahan dan gangguan fokus pekerja	
4	**PEKERJAAN NON-RUTIN**												
	Pekerjaan galian, angkut material, timbunan	Alat berat/kendaraan rusak/ tidak layak pakai	Terganggunya lalu lintas	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Alat berat/kendaraan dalam kondisi baik 4 : Inspeksi K3 untuk alat berat/kendaraan secara berkala 5 : -	1	2	R	-	*Acceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
4	PEKERJAAN NON-RUTIN												
	Pelaksanaan pekerjaan saat hujan	Pekerja tersambar petir	Meninggal		2	5	T	1 : - 2 : Menghentikan perkerjaan dilapangan terbuka ketika hujan 3 : Membuat pos istirahat/berteduh 4 : - 5 : APD (*safety shoes*, helm)	1	2	R	Memakai jas hujan bila diperlukan	

5.4 Pembahasan

5.4.1 Identifikasi Bahaya

Setelah dilakukan analisis pada 4 pekerjaan, didapatkan data bahwa terdapat 3 kategori risiko yang terdapat pada setiap masing-masing pekerjaan beserta bahaya yang mungkin terjadi yaitu kategori ekstrim (E), tinggi (T) dan moderat (M). Dalam 4 pekerjaan tidak terdapat kategori risiko rendah (R). Adapun penjelasan tentang hal-hal yang mengakibatkan ancaman bahaya pada pekerjaan adalah sebagai berikut.

1. Seluruh pekerjaan memiliki ancaman risiko bahaya berkategori ekstrim (E) kecuali pekerjaan non-rutin. Pada tabel HIRADC dapat dilihat bahwa risiko bahaya kategori ekstrim dapat terjadi karena adanya ancaman terkena alat berat, pekerja tertabrak kendaraan serta kecelakaan lalu lintas. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.2 di atas.
2. Seluruh pekerjaan memiliki ancaman risiko bahaya berkategori tinggi (T). Pada tabel HIRADC dapat dilihat bahwa risiko bahaya kategori tinggi dapat terjadi ketika pengoperasian alat kerja tidak sesuai dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) yang akhirnya dapat mengakibatkan luka yang cukup serius, serta ketika pekerja tidak menggunakan APD yang seharusnya dikenakan setiap pada pekerjaan. Selengkapnya bisa dilihat pada tabel 5.2 di atas.
3. Seluruh pekerjaan memiliki ancaman risiko bahaya berkategori moderat (M) kecuali pekerjaan non-rutin. Kemungkinan dapat terjadinya dikarenakan area kerja yang tidak bersih dari sisa-sisa material pekerjaan yang dapat mengakibatkan luka pada tubuh pekerja. Selengkapnya bisa dilihat pada tabel 5.2 di atas.

5.4.2 Tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian

Dari hasil HIRADC pada Tabel 5.2 diatas, diperoleh nilai dan kategori risko dari masing-masing pekerjaan. Adapun jenis pekerjaan penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian adalah sebagai berikut.

Tabel 5.3 Tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko				Jumlah Bahaya
		E	T	M	R	
1	Pekerjaan galian	1	1	2	0	4
2	Angkut material (mobilisasi material)	2	6	0	0	8
3	Pekerjaan timbunan dan pemadatan	1	1	1	0	3
4	Pekerjaan non-rutin	0	2	0	0	2
Jumlah Tiap Kategoti Risiko		4	10	3	0	17

Dari tabel HIRADC terdapat sebanyak 4 pekerjaan dengan 17 bahaya. Hasil penelitian tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian didapatkan data sebagai berikut.

1. Pekerjaan galian mempunyai 4 bahaya dengan tingkat risiko ekstrim sebanyak 1, tingkat risiko tinggi sebanyak 1 dan dengan tingkat risiko moderat sebanyak 2.
2. Pekerjaan angkut material mempunyai 8 bahaya dengan tingkat risiko ekstrim sebanyak 2 dan tingkat risiko tinggi sebanyak 6.
3. Pekerjaan timbunan dan pemadatan mempunyai 3 bahaya dengan tingkat risiko ekstrim sebanyak 1, tingkat risiko tinggi sebanyak 1 dan tingkat risiko moderat sebanyak 1.
4. Pekerjaan non-rutin mempunyai 2 bahaya dengan tingkat risiko tinggi sebanyak 2.

Hasil di atas apabila keseluruhan 17 bahaya pada 4 pekerjaan dari analisis HIRADC dijadikan dalam bentuk persentase maka didapat hasil sebagai berikut.

$$\text{Risiko Ekstrim (E)} = \frac{4}{17}\times 100 = 23{,}53\%$$

$$\text{Risiko Tinggi (T)} = \frac{10}{17}\times 100 = 58{,}82\%$$

$$\text{Risiko Moderat (M)} = \frac{3}{17}\times 100 = 17{,}65\%$$

$$\text{Risiko Rendah (R)} = \frac{0}{17}\times 100 = 0\%$$

5.4.3 Pengendalian bahaya

Pengendalian bahaya merupakan upaya mengurangi atau bahkan meniadakan suatu risiko yang dapat menyebabkan kerugian, dalam hal ini adalah

kecelakaan kerja. Adapun pengendalian bahaya dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hierarki kontrol yaitu sebagai berikut.

1. Eliminasi, yaitu meniadakan bahaya dan risiko dengan tidak mempekerjakan manusia pada aktivitas.
2. Substitusi, yaitu penggantian proses, operasi, bahan, atau peralatan dengan yang tidak berbahaya atau memiliki bahaya lebih kecil.
3. Rekayasa teknis, yaitu pengendalian terhadap desain peralatan, tempat kerja untuk memberikan perlindungan Keselamatan Konstruksi.
4. Pengendalian administratif, yaitu dengan mengendalikan prosedur, izin kerja, analisis keselamatan pekerjaan, dan peningkatan kompetensi tenaga kerja.
5. Penggunaan alat pelindung diri dan alat pelindung kerja yang memadai.

5.4.4 Tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian

Dari hasil HIRADC pada Tabel 5.2 diatas, diperoleh nilai dan kategori risko dari masing-masing pekerjaan. Adapun jenis pekerjaan penilaian risiko setelah dilakukan pengendalian adalah sebagai berikut.

Tabel 5.4 Tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko				Jumlah Bahaya
		E	T	M	R	
1	Pekerjaan galian	0	1	1	2	4
2	Angkut material (mobilisasi material)	0	2	2	4	8
3	Pekerjaan timbunan dan pemadatan	0	1	1	1	3
4	Pekerjaan non-rutin	0	0	0	2	2
Jumlah Tiap Kategoti Risiko		0	4	4	9	17

Dari tabel HIRADC terdapat sebanyak 4 pekerjaan dengan 17 bahaya. Hasil penelitian tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian didapatkan data sebagai berikut.

1. Pekerjaan galian mempunyai 4 bahaya dengan tingkat risiko tinggi sebanyak 1 dan dengan tingkat risiko moderat sebanyak 1, dan dengan tingkat risiko rendah sebanyak 2.

2. Pekerjaan angkut material mempunyai 8 bahaya dengan tingkat risiko tinggi sebanyak 2 dan dengan tingkat risiko moderat sebanyak 2, dan dengan tingkat risiko rendah sebanyak 4.
3. Pekerjaan timbunan dan pemadatan mempunyai 3 bahaya dengan tingkat risiko tinggi sebanyak 1 dan dengan tingkat risiko moderat sebanyak 1, dan dengan tingkat risiko rendah sebanyak 1.
4. Pekerjaan non-rutin mempunyai 2 bahaya dengan tingkat risiko rendah sebanyak 2.

Hasil di atas apabila keseluruhan 17 bahaya pada 4 pekerjaan dari analisis HIRADC dijadikan dalam bentuk persentase maka didapat hasil sebagai berikut.

$$\text{Risiko Ekstrim (E)} = \frac{0}{17} \times 100 = 0\%$$

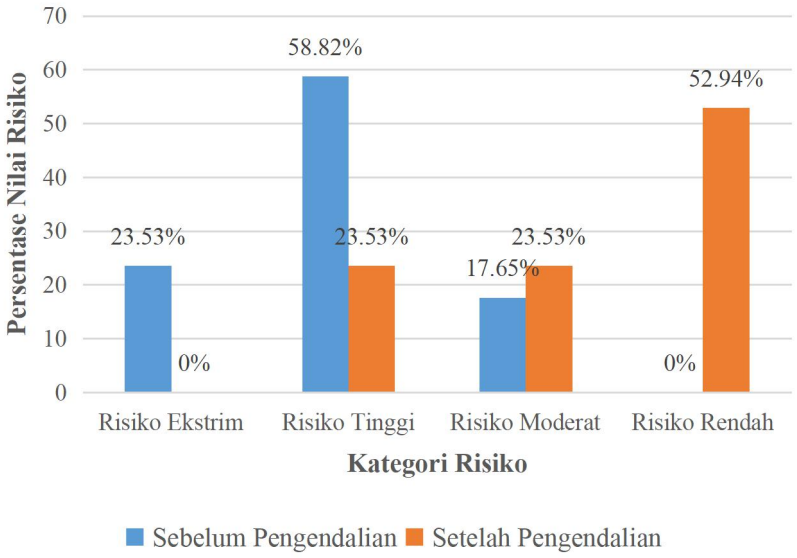
$$\text{Risiko Tinggi (T)} = \frac{4}{17} \times 100 = 23{,}53\%$$

$$\text{Risiko Moderat (M)} = \frac{4}{17} \times 100 = 23{,}53\%$$

$$\text{Risiko Rendah (R)} = \frac{9}{17} \times 100 = 52{,}94\%$$

5.4.5 Perbandingan tingkat risiko sebelum dan setelah dilakukan pengendalian

Perbandingan tingkat risiko sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3 Grafik Penurunan Tingkat Risiko

Pada kategori Risiko Ekstrim, semula terdapat 4 bahaya (23,53%). Setelah dilakukan pengendalian menjadi 0 bahaya (0%). Pada kategori Risiko Tinggi, semula terdapat 10 bahaya (58,82%). Setelah dilakukan pengendalian menjadi 4 bahaya (23,53%). Pada kategori Risiko Moderat, semula terdapat 3 bahaya (17,65%). Setelah dilakukan pengendalian menjadi 4 bahaya (23,53%). Pada kategori Risiko Rendah, semula terdapat 0 bahaya (0%). Setelah dilakukan pengendalian menjadi 9 bahaya (52,94%).

Dari hasil data yang didapatkan dapat dilihat bahwa terjadi penurunan yang signifikan terhadap tingkat risiko bahaya pada pekerjaan. Dimana penurunan dapat terjadi karena adanya pengendalian risiko bahaya dari setiap pekerjaan. Sebagai contoh pada pekerjaan galian, terdapat identifikasi bahaya pekerja terjatuh kedalam lubang galian dengan kategori risiko sebelum pengendalian adalah moderat (M). Setelah dilakukan pegendalian dengan memasang rambu dan menggunakan APD, maka pekerja akan lebih awas/berhati-hati pada saat bekerja disekitar lubang galian sehingga kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja akan berkurang, selain itu dengan menggunakan APD diharapkan akan mengurangi dampak keparahan risiko terjadinya kecelakaan kerja. Sehingga dengan menurunnya kemungkinan dan keparahan, kategori risiko juga akan menurun dari semula moderat (M) menjadi rendah (R).

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode HIRADC pada 4 jenis pekerjaan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari identifikasi bahaya yang dilakukan pada 4 pekerjaan ditemukan 17 jenis bahaya. Sumber bahaya berasal dari faktor manusia, yaitu ketika tindakan atau cara bekerja tidak sesuai dengan prosedur pekerjaan yang sudah ditentukan. Kemudian selanjutnya adalah faktor situasi yaitu dimana lokasi tempat kerja proyek konstruksi yang memang memiliki potensi bahaya tinggi yang membuat pekerja memang harus menghadapi kondisi dengan risiko yang tak terduga.
2. Penilaian risiko untuk 17 bahaya, didapatkan jenis bahaya pada tingkat risiko ekstrim (E) sebanyak 4 bahaya (23,53%), bahaya pada tingkat risiko tinggi (T) sebanyak 10 bahaya (58,82%), bahaya pada tingkat risiko moderat (M) sebanyak 3 bahaya (17,65%), dan tidak terdapat jenis bahaya pada tingkat risiko rendah (R).
3. Rencana tindak pengendalian risiko yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan hierarki K3 yaitu dengan eliminasi, subtitusi, rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD). Setelah dilakukannya pengendalian risiko didapatkan hasil sudah tidak terdapat jenis bahaya dengan tingkat risiko ekstrim (E), Terdapat bahaya dengan tingkat tinggi (T) sebanyak 4 bahaya (23,53%), bahaya dengan tingkat risiko moderat (M) sebanyak 4 bahaya (23,53%) dan bahaya dengan tingkat risiko rendah (R) sebanyak 9 bahaya (52,94%).

6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan kesimpulan yang sudah dilakukan, sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) pada proyek yang di amati yaitu Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) sudah baik dan terorganisir dalam menjalankan SMK3. Penulis memberikan saran sebagai berikut.

1. Terus meningkatkan penerapan SMK3 dalam setiap melaksanakan pekerjaan kostruksi, terutama dalam hal ini persyaratan perencanaan SMK3 termasuk HIRADC yang merupakan salah satu dasar untuk implementasi K3 berkelanjutan untuk seluruh organisasi agar dapat meningkatkan keselamatan, kualitas, mutu pekerjaan dan manajemen lingkungan yang baik.
2. Untuk penelitian selanjutnya yang akan menggunakan metode HIRADC diharapkan bisa lebih mengembangkan penelitiannya dengan menambah referensi dan pembaruan terhadap landasan teori atau pedoman penerapan SMK3 yang terbaru.
3. Diharapkan penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) bisa menjadi salah satu contoh yang baik dalam penerapannya.

DAFTAR PUSTAKA

Adhi, V.R.P. 2018. Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification And Risk Assessment* Pada Proyek Konstruksi Hotel. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

AS/NZS 4360:1999. *Australian Standard/New Zealand Standard.* 2004. *Risk Management Guidlines.*

Heinrich, H. W. 1980. *Industrial Accident Prevention*. Mc. Graw Hill Book Company. New York.

Menteri Ketenagakerjaan. 2014. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 26 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta.

Menteri Ketenagakerjaan. 2020. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut. Jakarta.

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2021. Peraturan Menteri PUPR RI Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Jakarta.

Menteri Pekerjaan Umum. 2014. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum. Jakarta.

Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. 2010. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI Nomor 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri. Jakarta.

OHSAS 18002. 2008. Persyaratan Sistem Manajemen K3. OHSAS Project Group.

OHSAS 18001. 2007. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Terjemahan oleh Jack Matatula. Usaha Mandiri.

Palupi. 2019. Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri). *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Sukrina. 2020. Analisis Keselamatan Konstruksi Untuk Pekerjaan Tanah Pada Proyek Jalan Tol Berbasis HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*). *Skripsi.* Universitas Andalas. Padang.

Tarwaka. 2016. Dasar-dasar Keselamatan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan Di Tempat Kerja. Harapan Press. Surakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Sub lampiran D Renacana Keselamatan Konstruksi, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021

Tabel 2-2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP)

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERUNDANGAN ATAU PERSYARATAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO				PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1.Eliminasi 2.Substitusi 3.Rekayasa Teknik 4.Administrasi 5.APD	PENILAIAN SISA RISIKO				PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA 1. Pekerja 2. Peralatan 3. Material 4. Lingkungan /Publik	Risiko 1. Pekerja 2. Peralatan 3. Material 4. Lingkungan / Publik		KEMUNGKINAN (F)	KEPARAHAN (A)	NILAI RISIKO (F X A)	TINGKAT RISIKO AWAL (TR)		KEMUNGKINAN (F)	KEPARAHAN (A)	NILAI RISIKO (F X A)	TINGKAT RISIKO SISA (TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Penjelasan Tabel Contoh Format IBPRP

Uraian Kegiatan	:	Tahapan kegiatan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan pekerjaan rutin dan non-rutin yang tertuang dalam uraian pekerjaan di tabel jadwal
Identifikasi Bahaya / Tipe Kecelakaan	:	Menetapkan karakteristik kondisi bahaya / tindakan bahaya sesuai dengan peraturan terkait
Risiko	:	Paparan /konsekuensi yang timbul akibat kondisi bahaya dan tindakan bahaya
Perundangan atau Persyaratan Lain	:	Acuan dalam melakukan pengendalian risiko
Kekerapan/Kemungkinan	:	Tingkat frekuensi terjadinya peristiwa bahaya Keselamatan Konstruksi (Skala 1 – 5)
Keparahan	:	Tingkat keparahan / kerugian / dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh bahaya Keselamatan Konstruksi (Skala 1 – 5)
Tingkat Risiko	:	Perpaduan Nilai Tingkat Kekerapan dan Nilai Tingkat Keparahan
Penilaian Risiko Sisa		penilaian terhadap risiko yang terjadi setelah memperhitungkan pengendalian yang sudah ditetapkan untuk mengurangi risiko Keselamatan Konstruksi
Perundangan atau Persyaratan Lain	:	Acuan dalam melakukan pengendalian risiko
Pengendalian Risiko	:	Kegiatan yang dapat mengendalikan baik mengurangi maupun menghilangkan dampak bahaya yang timbul baik sebagai pengendalian awal maupun upaya tambahan

Lampiran 2 OHSAS 18001:2007 *Clause* 4.3 *Planning*: 4.3.1. *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control*

reactive; and

b) provide for the identification, prioritization and documentation of risks, and the application of controls, as appropriate.

For the management of change, the organization shall identify the OH&S hazards and OH&S risks associated with changes in the organization, the OH&S management system, or its activities, prior to the introduction of such changes.

The organization shall ensure that the results of these assessments are considered when determining controls.

When determining controls, or considering changes to existing controls, consideration shall be given to reducing the risks according to the following hierarchy:

a) elimination;
b) substitution;
c) engineering controls;
d) signage/warnings and/or administrative controls;
e) personal protective equipment.

The organization shall document and keep the results of identification of hazards, risk assessments and determined controls up-to-date.

The organization shall ensure that the OH&S risks and determined controls are taken into account when establishing, implementing and maintaining its OH&S management system.

NOTE 2 For further guidance on hazard identification, risk assessment and determining controls, see OHSAS 18002.

4.3.2 Legal and other requirements

The organization shall establish, implement and maintain a procedure(s) for identifying and accessing the legal and other OH&S requirements that are applicable to it.

The organization shall ensure that these applicable legal requirements and other requirements to which the organization subscribes are taken into account in establishing, implementing and maintaining its OH&S management system.

The organization shall keep this information up-to-date.

The organization shall communicate relevant information

4.3 Planning

4.3.1 Hazard identification, risk assessment and determining controls

The organization shall establish, implement and maintain a procedure(s) for the ongoing hazard identification, risk assessment, and determination of necessary controls.

The procedure(s) for hazard identification and risk assessment shall take into account:

a) routine and non-routine activities;
b) activities of all persons having access to the workplace (including contractors and visitors);
c) human behaviour, capabilities and other human factors;
d) identified hazards originating outside the workplace capable of adversely affecting the health and safety of persons under the control of the organization within the workplace;
e) hazards created in the vicinity of the workplace by work-related activities under the control of the organization;
NOTE 1 It may be more appropriate for such hazards to be assessed as an environmental aspect.
f) infrastructure, equipment and materials at the workplace, whether provided by the organization or others;
g) changes or proposed changes in the organization, its activities, or materials;
h) modifications to the OH&S management system, including temporary changes, and their impacts on operations, processes, and activities;
i) any applicable legal obligations relating to risk assessment and implementation of necessary controls (see also the NOTE to **3.12**);
j) the design of work areas, processes, installations, machinery/equipment, operating procedures and work organization, including their adaptation to human capabilities.

The organization's methodology for hazard identification and risk assessment shall:

a) be defined with respect to its scope, nature and timing to ensure it is proactive rather than

Lampiran 3 AS/NZS:4360 1999 – *Risk management, Appendix E: Examples of risk definition and classification*

Table E3 Qualitative risk analysis matrix—level of risk

	Consequences				
	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
Likelihood	1	2	3	4	5
A (almost certain)	H	H	E	E	E
B (likely)	M	H	H	E	E
C (moderate)	L	M	H	E	E
D (unlikely)	L	L	M	H	E
E (rare)	L	L	M	H	H

NOTE: The number of categories should reflect the needs of the study.

Legend

E: extreme risk; immediate action required
H: high risk; senior management attention needed
M: moderate risk; management responsibility must be specified
L: low risk; manage by routine procedures

Table E1 Qualitative measures of consequence or impact

Level	Descriptor	Example detail description
1	Insignificant	No injuries, low financial loss
2	Minor	First aid treatment, on-site release immediately contained, medium financial loss
3	Moderate	Medical treatment required, on-site release contained with outside assistance, high financial loss
4	Major	Extensive injuries, loss of production capability, off-site release with no detrimental effects, major financial loss
5	Catastrophic	Death, toxic release off-site with detrimental effect, huge financial loss

NOTE: Measures used should reflect the needs and nature of the organization and activity under study.

Table E2 Qualitative measures of likelihood

Level	Descriptor	Description
A	Almost certain	Is expected to occur in most circumstances
B	Likely	Will probably occur in most circumstances
C	Possible	Might occur at some time
D	Unlikely	Could occur at some time
E	Rare	May occur only in exceptional circumstances

NOTE: These tables need to be tailored to meet the needs of an individual organization.

Lampiran 4 Hasil wawancara dengan narasumber dari PT. Eskapindo Matra KSO sebagai konsultan pengawas dari Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300)

LUTFI ANDRIAWAN PUTRA (17511208)	IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN	Revisi : 06
TEKNIK SIPIL - UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA		Tanggal : 1 Desember 2021
Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 paket 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300)	HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESMENT AND DETERMINING CONTROL (HIRADC)	Referensi : PermenPUPR 10/2021

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERSYARATAN/ PERUNDANGAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1. Eliminasi 2. Subtitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	PENILAIAN SISA RISIKO			PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO		F	A	TR		F	A	TR		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	(16)
1	PEKERJAAN GALIAN												
	Alat yang bekerja: Backhoe	Pekerja terjatuh ke lubang galian	Pekerja terluka	Permen 8/2010 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	2	3	M	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas disekitar lubang galian 4 : - 5 : APD (*safety shoes, helm*)	1	2	R	-	Acceptable Risk
		Pekerja terkena alat berat	Meninggal	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permen 8/2010 tentang APD	2	5	E	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas pada working area; menempatkan pemandu lapangan 4 : Dilarang melaksanakan pekerjaan didalam danger area alat berat 5 : APD (*safety shoes, helm*)	1	5	T	Tidak boleh ada pekerja pada danger area	Bila tidak ada urgensi
		Operator terjatuh/tergelincir ketika keluar/masuk kabin	Operator terluka	Permen 8/2010 tentang APD Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	2	3	M	1 : - 2 : - 3 : - 4 : Memastikan operator berkompeten dan paham prosedur operasi/manual alat 5 : APD (*safety shoes*)	1	2	R	-	Acceptable Risk
		Material longsor/runtuh	Pekerja terluka	Permenaker 1/1980 pasal 67 tentang pekerjaan penggalian UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas disekitar lubang galian/stock material 4 : Tidak melakukan pekerjaan disekitar lubang galian/stock material 5 : -	1	2	R	-	Acceptable Risk
		Alat berat terguling/terperosok	Operator terluka	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Alat berat harus dalam kondisi baik (memiliki sertifikat kelayakan alat) 4 : Operator harus mengoperasikan alat dengan benar dan memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (memiliki SIO) 5 : -	1	3	M	-	
2	ANGKUT MATERIAL												
	Alat yang bekerja: Dump truck	Pekerja tertimpa material	Pekerja terluka	Permen 8/2010 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas disekitar lubang galian/stock material 4 : - 5 : APD (*safety shoes, helm*)	1	2	R	-	Acceptable Risk
		Tertabrak kendaraan	Meninggal	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	2	5	E	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu "AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK" 4 : Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas/flagman 5 : -	1	5	T	Menerapkan rotasi jam kerja (shift) sebagai antisipasi kelelahan dan gangguan fokus pekerja	Jika perlu

		Kendaraan menabrak fasilitas publik	Kerusakan kendaraan dan fasilitas umum	UU 9/2009 tentang lalu lintas Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Kendaraan harus dalam kondisi baik 4 : Pengaturan batas kecepatan dan sopir harus memiliki kompetensi dan berlisensi (memiliki SIM) 5 : -	2	2	M	Menerapkan rotasi jam kerja (shift) sebagai antisipasi kelelahan dan gangguan fokus pekerja	Jika perlu
		Kecelakaan lalu lintas	Meninggal	UU 9/2009 tentang lalu lintas Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	5	E	1 : - 2 : - 3 : Kendaraan harus dalam kondisi baik 4 : Pengaturan batas kecepatan dan sopir harus memiliki kompetensi dan berlisensi (memiliki SIM) 5 : -	2	5	T	Menerapkan rotasi jam kerja (shift) sebagai antisipasi kelelahan dan gangguan fokus pekerja	Jika perlu
		Material terjatuh saat mobilisasi	Terganggunya lalu lintas	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Memasang penutup terpal pada bak truck 4 : Pengaturan batas kecepatan 5 : -	1	2	R	-	Acceptable Risk
		Debu jalanan	Gangguan kesehatan dan gangguan lalu lintas	Permen 8/2010 tentang APD Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Membersihkan dan menyiram jalan hauling secara rutin 4 : Pengaturan batas kecepatan 5 : APD (masker, kacamata)	1	2	R	-	Acceptable Risk
		Polusi kendaraan	Gangguan kesehatan dan gangguan lalu lintas	Permen 8/2010 tentang APD Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Memasang penutup terpal pada bak truck dan memastikan truck layak uji emisi dan memilik surat KIR 4 : Pengaturan batas kecepatan 5 : APD (masker, kacamata)	1	2	R	-	Acceptable Risk
3	**PEKERJAAN TIMBUNAN DAN PEMADATAN**													
	Alat yang bekerja: Dump truck, bulldozer, tandem roller, segment roller	Pekerja terkena alat berat	Meninggal	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permen 8/2010 tentang APD	2	5	E	1 : - 2 : - 3 : Memasang rambu dan pembatas pada working area; menempatkan pemandu lapangan 4 : Dilarang melaksanakan pekerjaan didalam danger area alat berat 5 : APD (*safety shoes*, helm)	1	5	T	Tidak boleh ada pekerja pada danger area	Bila tidak ada kepentingan
		Operator terjatuh/tergelincir ketika keluar/masuk kabin	Operator terluka	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permenaker 9/2010 tentang operator dan petugas alat angkat dan angkut	2	3	M	1 : - 2 : - 3 : - 4 : Memastikan operator berkompeten dan paham prosedur operasi/manual alat 5 : APD (*safety shoes*)	1	2	R	-	Acceptable Risk
		Kendaraan tergelincir/terperosok saat dumping material	Kerusakan kendaraan	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut Permenakertrans 9/2010 tentang operator alat angkat dan angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Kendaraan harus dalam kondisi baik 4 : Sopir harus memiliki kompetensi dan berlisensi (memiliki SIM) 5 : -	2	3	M	Menerapkan rotasi jam kerja (shift) sebagai antisipasi kelelahan dan gangguan fokus pekerja	
4	**PEKERJAAN NON-RUTIN**													
	Pekerjaan galian, angkut material, timbunan	Alat berat/kendaraan rusak/ tidak layak pakai	Terganggunya lalulintas	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	3	3	T	1 : - 2 : - 3 : Alat berat/kendaraan dalam kondisi baik 4 : Inspeksi K3 untuk alat berat/kendaraan secara berkala 5 : -	1	2	R	-	Acceptable Risk
	Pelaksanaan pekerjaan saat hujan	Pekerja tersambar petir	Meninggal		2	4	T	1 : - 2 : Menghentikan perkerjaan dilapangan terbuka ketika hujan 3 : Membuat pos istirahat/berteduh 4 : - 5 : APD (*safety shoes*, helm)	1	2	R	Memakai jas hujan bila diperlukan	

Kartasura, 7 Desember 2021
Mengetahui,

Waseso Sagoro
HSE Specialist

Lampiran 5 Surat Izin Penelitian

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN | PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Nomor : 326/Ka. Prodi PSTS/20/TA/X/2021
Hal : **Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir**

Kepada Yth:
Pimpinan Proyek
Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujian Tugas Akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/Skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan penelitian dan data-data yang berhubungan dengan Tugas Akhir tersebut.

Berdasarkan alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin penelitian kepada mahasiswa kami dengan topik **Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Galian Dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan**. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama : **LUTFI ANDRIAWAN PUTRA**
No. Mhs : **17511208**
Prodi : **Teknik Sipil**

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 13 Oktober 2021
Ketua Prodi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN YOGYAKARTA

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT

Gedung KH. Moh. Natsir Lt. 1 Sayap Timur
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
Telp. (0274) 898444 ext. 3235
Fax. (0274) 895330

Lampiran 6 Surat Selesai Penelitian

PT JOGJASOLO
Marga Makmur

Nomor : 681/CB3-JMM/OT/XII/2021 Delanggu, 22 Desember 2021
Lampiran : -
Hal : **Pelaksanaan Penelitian Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progob Seksi 1 Paket 1.1**

Kepada Yth.
Ketua Prodi Teknik Sipil
Universitas Islam Indonesia
Di -
Tempat

Menindaklanjuti surat Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia nomor : 236/Ka. Prodi PSTS/20/TA/X/2021 tanggal: 13 Oktober 2021 perihal : Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir, dengan ini disampaikan bahwa :

Nama : Luthfi Andriawan Putra

NIM : 17511208

Mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta - NYIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Ruas Solo – Klaten Sta 0+000 – Sta 22+300 yang dilaksanakan pada tanggal 25 Oktober 2021 - 19 November 2021, dengan judul Tugas Akhir "Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan".

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Pembangunan Jalan Tol
Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo

PT JOGJASOLO
Marga Makmur

Radyo W. Danubroto
Pemimpin Proyek

Tembusan Kepada Yth.:
1. Arsip

CTR/dta

PT Jogjasolo Marga Makmur Head Office Jl. Raya Pasar Minggu Km.18 Jakarta 12510, Indonesia. P. 62-21 7975312 F. 62-21 7975311 E. jogjasolo.mm@gmail.com

Lampiran 7 Dokumentasi

Gambar L-7.1 Pekerjaan Galian Pada Lokasi Proyek

Gambar L-7.2 Pekerjaan Angkut Material

Gambar L-7.3 *Dumping* Material

Gambar L-7.4 Penghamparan dan Pemadatan Material