

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE HIRADC PADA PEKERJAAN
DINDING PENAHAN TANAH PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH ALMA ATA
(*APPLICATION OF HIRADC METHOD ON THE
CONSTRUCTION OF RETAINING WALL IN ALMA
ATA UNIVERSITY PROJECT BUILDING*)**

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



**Firsta Rama Pangestu
17511188**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2021**

TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE HIRADC PADA PEKERJAAN DINDING PENAHAN TANAH PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH ALMA ATA (APPLICATION OF HIRADC METHOD ON THE CONSTRUCTION OF RETAINING WALL IN ALMA ATA UNIVERSITY PROJECT BUILDING)

Disusun oleh

Firsta Rama Pangestu
17511188

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

Diuji pada tanggal 4 Januari 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Fitri Nugraheni S.T., M.T., P.hD.
NIK: 005110101

Penguji I

Adityawan Sigit, S.T., M.T
NIK: 155110108

Penguji II

Jafar, S.T., M.T., MURP
NIK: 185111305

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil karya sendiri, sebagai syarat untuk menyelesaikan program Sarjana dan memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil di Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia

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 dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian – bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi

Yogyakarta, 10 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Firsta Rama Pangestu

(17511188)

Skripsi ini saya persembahkan
untuk Ayah dan Mama tercinta,

serta

Untuk mereka yang selalu
bertanya

“Kapan Lulus?”

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, Segala puji bagi Allah SWT atas berkah nikmat dan rahmatnya yang telah memberikan kemudahan sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir yang berjudul “ Penerapan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata”. Shalawat serta salam juga terlimpahkan kepada Nabi Muahammad SAW yang telah membawa kita kedalam kehidupan yang lebih baik.

Penulis menyadari Laporan Tugas Akhir dapat terselesaikan juga atas bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada:

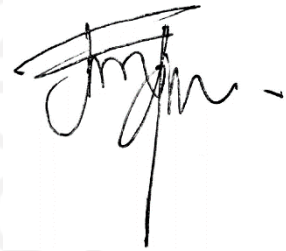
1. Kedua orang tua, ayah dan mama tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat dan mendoakan anaknya hingga Tugas Akhir ini terselesaikan;
2. Ibu Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing yang sudah banyak membantu, membimbing dan menasehati;
3. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T selaku Dosen Penguji 1;
4. Bapak Jafar, S.T., M.T., MURP selaku Dosen Penguji 2;
5. Bapak Teby Suripto, B.Arch., M.M selaku *Project Manager* pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian pada proyek tersebut;
6. Seluruh teman – teman seperjuangan Teknik Sipil 2017 yang sudah memberikan dukungan kepada penulis;
7. Dan kepada kakak – kakak senior yang telah membantu meberikan saran serta semangat.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan baik dalam penulisan ataupun

materi yang disajikan didalamnya penulis mohon maaf sebesar – besarnya. Harapan penulis semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik bagi semua pihak khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

Yogyakarta, 10 Desember 2021

Penulis,



Firsta Rama Pangestu



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xii
BAB I	1
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	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum	4
2.2 Tinjauan Penelitian	4
2.3 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan	7
BAB III	13
LANDASAN TEORI	13
3.1 Landasan Teori	13
3.2 Proyek	14
3.2.1 Pengertian Proyek	14
3.2.2 Macam Proyek	14

3.2.3	Dinding Penahan Tanah	15
3.2.4	Metode Pelaksanaan Dinding Penahan Tanah	16
3.3	Kecelakaan Kerja.....	18
3.3.1	Pengertian Kecelakaan Kerja	18
3.3.2	Klasifikasi Kecelakaan Kerja	19
3.3.3	Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja	20
3.3.4	Teori Penyebab Kecelakaan Kerja	21
3.4	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	24
3.4.1	Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	24
3.4.2	Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	24
3.5	Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi	24
3.6	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	26
3.7	Bahaya.....	32
3.8	Risiko	33
3.9	<i>Hazard Identification Risk Assesment Determination Control (HIRADC)</i> 34	
3.10.1	Identifikasi Bahaya	35
3.10.2	Penilaian Risiko	36
3.10.3	Pengendalian	39
BAB IV	.....	41
METODE PENELITIAN	.....	41
4.1	Definisi.....	41
4.2	Subjek dan Objek Penelitian	41
4.3	Proses Penelitian.....	42
4.3.1	Tahap Pengumpulan Data	42
4.3.2	<i>Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)</i>	43
4.3.3	Analisis Data	44
4.4	Bagan Alir	44
BAB V	.....	46
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	.....	46
5.1	Gambaran Umum Proyek.....	46
5.1.1	Profil Proyek	46

5.1.2	Layout Proyek	46
5.2	Objek Pengamatan	48
5.3	Analisis Data Hasil Pengamatan	48
5.3.1	Identifikasi bahaya.....	48
5.3.2	Perkiraan Risiko Berdasarkan Hasil Identifikasi.....	52
5.3.3	Penentuan Pengendalian	56
5.3.4	Menyusun Draf Tabel HIRADC	62
5.3.5	Penilaian Risiko.....	72
5.4	Pembahasan.....	84
5.4.1	Identifikasi Bahaya.....	84
5.4.2	Penilaian Risiko.....	84
5.4.3	Pengendalian Risiko	88
BAB VI	.....	90
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	90
6.1	Kesimpulan.....	90
6.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	.....	92
LAMPIRAN	.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan	8
Tabel 3. 1 Tingkat Kecepatan	36
Tabel 3. 2 Tingkat Keperawatan	37
Tabel 3. 3 Tingkat Risiko	38
Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya	49
Tabel 5. 2 Perkiraan Risiko	52
Tabel 5. 3 Pengendalian Risiko	57
Tabel 5. 4 <i>Draf Hazard Identifiaction, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)</i>	63
Tabel 5. 5 <i>Hazard Identifiaction, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)</i>	74
Tabel 5. 6 Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian	85
Tabel 5. 7 Tingkat Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 The Domino Theory of Heinrich	22
Gambar 3. 2 Teori Bird & Lotus	23
Gambar 3. 3 Swiss Cheese Theory	23
Gambar 3. 4 Hirarki Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja	40
Gambar 4. 1 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata	42
Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian	45
Gambar 5. 1 Layout Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata	47
Gambar 5. 2 Pengamatan Pada Pekerjaan Pemasangan Beksiting	49
Gambar 5. 3 Grafik Perbandingan Tingkat Risiko	88



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Kondisi Proyek Gedung Kuliah Alma Ata	95
Lampiran 2 Hasil Verifikasi Data Dengan Tenaga Ahli	98
Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian	100
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian Di Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Alma Ata	101
Lampiran 5 Dasar HIRADC	102



ABSTRAK

Dalam pelaksanaan kegiatan konstruksi Keselamatan dan Kesehatan Kerja para pekerja harus terjamin. Peran perusahaan sangat dibutuhkan untuk menjamin para pekerja yang relatif berpendidikan rendah ini mengerti tentang pentingnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Diperlukan adanya Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) untuk mengendalikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada kegiatan konstruksi. Diduga pada pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT) memiliki risiko yang cukup besar. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat Rencana Keselamatan Kerja (RKK) dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control* (HIRADC) pada pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT) Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata.

Proses identifikasi bahaya dilakukan dengan observasi di lapangan dan wawancara dengan tenaga ahli. Setelah itu melakukan penilaian risiko bersama dengan tenaga ahli. Lalu selanjutnya menentukan pengendalian untuk meminimalisir risiko dari bahaya tersebut.

Dari hasil penelitian didapatkan 79 potensi bahaya. Dari 79 potensi bahaya tersebut didapatkan jenis bahaya dengan tingkat risiko besar (B) sebanyak 18 risiko (22,8%), tingkat risiko sedang (S) sebanyak 61 risiko (77,2%) dan tidak terdapat tingkat risiko kecil (K). Lalu setelah di tentukan pengendalian maka didapatkan hasil bahwa sudah tidak terdapat lagi bahaya dengan tingkat risiko besar (B). Sisa risiko hanya pada tingkat sedang (S) sebanyak 26 risiko (32,9%) bahaya dan tingkat kecil (K) sebanyak 53 (67,1%).

Kata Kunci: HIRADC, Keselamatan Konstruksi, Risiko, DPT

ABSTRACT

Occupational Health and Safety on a construction project must be assured. Companies' role is needed to ensure the uneducated and unskilled person understand the importance of occupational health and safety. Construction Safety Planning is required to control occupational health and safety. The construction of retaining wall is assumed to have a significant risk. This study is conducted to create the construction safety planning using Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control (HIRADC) method on retaining wall construction in Alma Ata University Construction Project.

Field observation and interview with experts was done to identify the risks. The risk was assessed later with the experts after the risks were identified. Lastly, risk management was planned to minimalized the consequences.

From the construction activities, the study finds 79 potential risks. There are 18 out of 79 (22,8%) that identified as with high risk (B), 61 out of 79 (77,2%) that identified as medium risk (S), and none identified as low risk (K). After the risk management was carried out, there is no more potential risk identified as high risk (B). There are 26 out of 79 (32,9%) that identified as medium risk (S) and 53 out of 79 (67,1%) that identified as low risk (K).

Keyword: HIRADC, Construction Safety, Risk, Retaining Wall

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini industri konstruksi sedang berkembang pesat dengan semakin meningkatnya pembangunan infrastruktur di Indonesia. Meningkatnya pengadaan infrastruktur tersebut berdasarkan pada jumlah penduduk yang semakin meningkat. Sektor konstruksi diperkirakan akan tumbuh 5,2% - 6,7% (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2021). Hal ini harus didukung dengan tersedianya sumber daya manusia yang kompeten dan pengawasan terhadap pekerja yang baik. Dengan demikian perlu adanya pemahaman pekerja tentang keselamatan konstruksi tersebut.

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 (Permen PU Nomor 10 2021). Perencanaan keselamatan konstruksi yang buruk dapat merusak Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). SMKK adalah bagian dari sistem manajemen pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi untuk menjamin terwujudnya Keselamatan Konstruksi (Permen PU No 10 Tahun 2021). Dalam pekerjaan konstruksi, keselamatan tenaga kerja merupakan hal yang penting. Banyaknya permasalahan pada pekerjaan konstruksi menyebabkan proses pembangunan menjadi terganggu. Salah satu permasalahan pada pekerjaan konstruksi yaitu kecelakaan kerja.

Kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak terduga, tidak terencana, dan sakit bahkan meninggal dunia. Kejadian tersebut dapat menimbulkan kerugian pada manusia, barang, maupun lingkungan sekitar. Setiap tahunnya angka kecelakaan kerja di Indonesia cenderung mengalami peningkatan. Setiap tahun ada

hampir seribu kali lebih banyak kecelakaan kerja non-fatal dibandingkan kecelakaan kerja fatal (International Labour Organization, 2018). Menurut Tanjung (2020) Faktor utama yang menyebabkan peningkatan angka kecelakaan kerja konstruksi tersebut adalah kelelahan pekerja.

Pada tahun 2019 terjadi kecelakaan kerja pada proyek underpass Kentungan dari arah barat ke timur. Kecelakaan tersebut disebabkan oleh dinding lubang galian di kawasan proyek underpass tersebut ambles sehingga menyebabkan dua kendaraan yang melintas terperosok. Maka dalam penyusunan tugas akhir ini, akan dilakukan penelitian mengenai keselamatan konstruksi pada pekerjaan dinding penahan tanah pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata. Penelitian tersebut dilakukan dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control* (HIRADC).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang dapat dirumuskan yaitu, Bagaimana rencana keselamatan konstruksi (RKK) dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control* (HIRADC) pada pekerjaan dinding penahan tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk membuat rencana keselamatan konstruksi (RKK) dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control* (HIRADC) pada pekerjaan dinding penahan tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menjadi informasi dalam bentuk referensi untuk pengembangan ilmu mengenai Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi pada proyek,
2. Dan dapat berguna untuk perusahaan agar lebih memperhatikan keselamatan konstruksi di perusahaan tersebut supaya pekerja semakin sejahtera dan perusahaan dapat memaksimalkan kinerja pekerja proyeknya.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan pada penelitian ini dikhususkan pada pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT)
2. Penelitian hanya fokus pada bahaya keselamatan pada pekerjaan DPT.
3. Penelitian dilakukan dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control* (HIRADC).
4. Lokasi penelitian adalah di Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata.
5. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2021.
6. Penilaian risiko menggunakan Permen PU No 10 tahun 2021.
7. Waktu pengamatan dilakukan selama 1 bulan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Pada Bab sebelumnya telah dijelaskan pendahuluan yang berisi latar belakang dilakukannya penelitian. Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka. Leedy (1997) menyatakan tinjauan pustaka adalah penjelasan ulang harus berisi tentang pernyataan-pernyataan peneliti sebelumnya mengenai penelitian serupa yang dikerjakan. Tinjauan pustaka dilakukan untuk mendapatkan acuan dalam melakukan penelitian. Penelitian dengan topik analisis keselamatan konstruksi sudah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, berdasarkan hal tersebut maka akan diuraikan perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya.

2.2 Tinjauan Penelitian

Zulfa (2017) melakukan penelitian dengan judul Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Pendekatan *Hazard Identification Risk Assesment Determination Control* (HIRADC) Dan *Job Safety Analysis* (JSA) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI Di Jakarta). Penelitian tersebut bertujuan mengetahui kegiatan berisiko sesuai dengan tingkatan risiko K3, mengetahui tahap pekerjaan dengan kemungkinan risiko tertinggi menggunakan pendekatan *Hazard Identification Risk Assesment Determination Control* (HIRADC) Dan *Job Safety Analysis* (JSA), mengetahui tindakan pengendalian terhadap risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang ditimbulkan pada pembangunan proyek berdasarkan hasil wawancara dan *Standar of Procedure*, mengetahui penerapan upaya pengendalian kecelakaan kerja. Berdasarkan analisis yang dilakukan maka di dapatkan bahwa pada pekerjaan kolom dan balok pelat memiliki risiko yang tinggi. Dan pada pekerjaan pemotongan besi, pembengkokan besi, perakitan bekisting, pengecoran, penginstalan besi balok dan kolom, penginstalan bekisting

balok dan kolom, dan perakitan *table beam*. Serta untuk pengendalian sudah di terapkan dengan baik oleh semua pihak yang ada di lapangan.

Febrianto (2018) melakukan penelitian dengan judul Analisis Tingkat Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Apartement The Palace. Penelitian tersebut menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assesment Determination Control* (HIRADC). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan di lapangan, mengetahui tingkat risiko kecelakaan yang mungkin terjadi serta membuat rencana tindakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan struktur pembangunan gedung bertingkat. Berdasarkan analisis didapatkan identifikasi risiko dengan level *extreme risk* pada 2 jenis pekerjaan yaitu pekerjaan pengecoran balok dan pelat, serta pengecoran kolom. Dan terdapat 6 jenis pekerjaan dengan level *high risk* yaitu pekerjaan pembuatan rangka bekisting, pemasangan bekisting, pembesian fabrikasi, pembesian lapangan, perakitan perancah dan pembongkaran perancah. Dan terdapat 2 jenis pekerjaan dengan level *moderate risk* yaitu pekerjaan pembongkaran bekisting dan pekerjaan *housekeeping*. Serta rencana tindakan pengendalian dilakukan berdasarkan prioritas dari tingkat risiko tertinggi yaitu dengan bekerja sesuai Standar Operasional Pekerjaan (SOP) dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap terutama penggunaan *Full Body Hardness* (FBD) ketika bekerja di ketinggian.

Azizah (2018) melakukan penelitian dengan judul Analisis Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek UNY Yogyakarta 7 In 1. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis mengenai pelaksanaan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek UNY Yogyakarta 7 in 1. Berdasarkan analisis didapatkan bahwa secara keseluruhan pelaksanaan SMK3 di lapangan sudah berjalan dengan baik sesuai dengan standar yang ada di Permenaker No. 05/MEN/1996. Namun demikian juga masih terdapat beberapa ketidaksesuaian ataupun insiden yang di temukan.

Palupi (2019) melakukan penelitian dengan judul Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta Barongan (Imogiri). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), mengetahui penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), dan analisis tingkat risiko pada Proyek peningkatan ruas jalan. Berdasarkan analisis yang dilakukan maka didapatkan 6 pekerjaan yang diidentifikasi menimbulkan bahaya yaitu pekerjaan mobilisasi alat, Pekerjaan tanah & berbutir, pekerjaan aspal, pekerjaan pasang batu, dan pekerjaan beton. Dan didapatkan juga bahwa penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada proyek tersebut sudah dijalankan 70%.

Putri (2019) melakukan penelitian dengan Judul Analisis Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan (Fisik) Rsud Tidar Kota Magelang. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui penerapan SMK3 di lapangan sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/PRT/M/2018 dan mengetahui hasil tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proyek. Berdasarkan analisis yang dilakukan maka didapatkan bahwa pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sudah sesuai dengan indikator – indikator yang tercantum pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum namun dalam pelaksanaan masih terdapat beberapa ketidaksesuaian ataupun insiden yang ditemukan. Dan hasil penetapan nilai tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 adalah sebesar 1 dan rasio insiden sebesar 0 (nol) sesuai perhitungan kuantitatif menurut laporan bulanan proyek, jadi proyek tersebut memiliki tingkat risiko yang rendah.

2.3 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya memiliki berbagai macam perbedaan baik dalam metode maupun lokasi penelitiannya. Azizah (2018) dan Putri (2019) melakukan penelitian dengan topik yang sama yaitu analisis pelaksanaan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja. Namun standar dan lokasinya berbeda Azizah (2018) menggunakan standar Permenaker No. 05/MEN/1996 dan berlokasi di Proyek UNY Yogyakarta 7 in 1. Sedangkan Putri (2019) menggunakan standar Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 dan berlokasi di Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan (Fisik) Rsud Tidar Kota Magelang. Palupi (2019) dalam penelitiannya menggunakan metode kualitatif empirik dengan mengambil data berdasarkan standar instrument pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 dan melakukan pengambilan data secara langsung pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta Barongan (Imogiri). Febrianto (2018) menggunakan pendekatan *Hazard Identification Risk Assesment Determination Control* (HIRADC) dalam penelitiannya pada Proyek Pembangunan Apartement The Palace. Zulfa (2017) dalam penelitiannya menggunakan pendekatan *Hazard Identification Risk Assesment Determination Control* (HIRADC) juga namun dengan tambahan *Job Safety Analysis* (JSA) pada Proyek Pembangunan Menara BNI Di Jakarta. Berdasarkan penelitian yang sudah ada tersebut, maka akan dilakukan penelitian mengenai PENERAPAN METODE HIRADC PADA PEKERJAAN DINDING PENAHAN TANAH PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH ALMA ATA. Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian terdahulu akan di uraikan pada Tabel 2.1 berikut.

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

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Zulfa (2017)	Febrianto (2018)	Azizah (2018)	Palupi (2019)	Putri (2019)	Pangestu (2021)
Judul	Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Pendekatan <i>Hazard Identification Risk Assesment Determination Control</i> (HIRADC) Dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI Di Jakarta)	Analisis Tingkat Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Apartement The Palace	Analisis Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek UNY Yogyakarta 7 In 1	Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta Barongan (Imogiri)	Analisis Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan (Fisik) Rsud Tidar Kota Magelang	Penerapan Metode Hiradc Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata
Lokasi	Proyek Pembangunan Menara BNI Di Jakarta	Proyek Pembangunan Apartement The Palace	Proyek UNY Yogyakarta 7 In 1	Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta Barongan (Imogiri)	Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan (Fisik) Rsud Tidar Kota Magelang	Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Zulfa (2017)	Febrianto (2018)	Azizah (2018)	Palupi (2019)	Putri (2019)	Pangestu (2021)
Tujuan	mengetahui kegiatan berisiko sesuai dengan tingkatan risiko K3, mengetahui tahap pekerjaan dengan kemungkinan risiko tertinggi menggunakan pendekatan HIRADC dan JSA, mengetahui tindakan pengendalian terhadap risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang ditimbulkan pada pembangunan proyek berdasarkan hasil wawancara dan <i>Standar of Procedure</i> , mengetahui penerapan upaya pengendalian kecelakaan kerja	untuk mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan di lapangan, mengetahui tingkat risiko kecelakaan yang mungkin terjadi serta membuat rencana tindakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan struktur pembangunan gedung bertingkat	mengetahui dan menganalisis mengenai pelaksanaan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek UNY Yogyakarta <i>7 in 1</i>	mengetahui bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), mengetahui penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), dan analisis tingkat risiko pada Proyek peningkatan ruas jalan	mengetahui penerapan SMK3 di lapangan sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/PRT/M/2018 dan mengetahui hasil tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proyek	Membuat Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) dengan metode <i>Hazard Identification Risk Assesment and Determination Control</i> (HIRADC) pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Zulfa (2017)	Febrianto (2018)	Azizah (2018)	Palupi (2019)	Putri (2019)	Pangestu (2021)
Metode	Menggunakan Pendekatan <i>Hazard Identification Risk Assesment Determination Control</i> (HIRADC) Dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA)	Menggunakan Pendekatan <i>Hazard Identification Risk Assesment Determination Control</i> (HIRADC)	Observasi dan wawancara dan menganalisis data dengan cara pencocokan Kesesuaian antara instrumen penelitian yaitu 5 Prinsip/Indikator pada Permenaker No. 05/MEN/1996 (Komitmen dan Kebijakan, Perencanaan, Penerapan, Pengukuran dan Evaluasi, serta peninjauan ulang dan peningkatan olehpihak manajemen)	Metode kualitatif dengan pendekatan empirik menggunakan instrument pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014	Observasi langsung di lapangan dan menganalisis data menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan standar Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/PRT/M/2018	Menggunakan Metode <i>Hazard Identification Risk Assesment Determination Control</i> (HIRADC)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Zulfa (2017)	Febrianto (2018)	Azizah (2018)	Palupi (2019)	Putri (2019)	Pangestu (2021)
Hasil	pada pekerjaan kolom dan balok pelat memiliki risiko yang tinggi. Dan pada pekerjaan pemotongan besi, pembengkokan besi, perakitan bekisting, pengecoran, penginstalan besi balok dan kolom, penginstalan bekisting balok dan kolom, dan perakitan <i>table beam</i> . Serta untuk pengendalian sudah di terapkan dengan baik oleh semua pihak yang ada di lapangan	risiko dengan level <i>extreme risk</i> pada 2 jenis pekerjaan yaitu pekerjaan pengecoran balok dan pelat, serta pengecoran kolom. Dan terdapat 6 jenis pekerjaan dengan level <i>high risk</i> yaitu pekerjaan pembuatan rangka bekisting, pemasangan bekisting, pemesian fabrikasi, pemesian lapangan, perakitan perancah dan pembongkaran perancah.	secara keseluruhan pelaksanaan SMK3 dilapangan sudah berjalan dengan baik sesuai dengan standar yang ada di Permenaker No. 05/MEN/1996. Namun demikian juga masih terdapat beberapa ketidaksesuaian ataupun insiden yang di temukan	Terdapat 6 pekerjaan yang di identifikasi menimbulkan bahaya yaitu pekerjaan mobilisasi alat, Pekerjaan tanah & berbutir, pekerjaan aspal, pekerjaan pasang batu, dan pekerjaan beton. Dan didapatkan juga bahwa penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada proyek tersebut sudah dijalankan 70%.	pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sudah sesuai dengan indikator – indikator yang tercantum pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum namun dalam pelaksanaan masih terdapat beberapa ketidaksesuaian ataupun insiden yang ditemukan.	

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Zulfa (2017)	Febrianto (2018)	Azizah (2018)	Palupi (2019)	Putri (2019)	Pangestu (2021)
Hasil		Dan terdapat 2 jenis pekerjaan dengan level <i>moderate risk</i> yaitu pekerjaan pembongkaran bekisting dan pekerjaan <i>housekeeping</i> . Serta rencana tindakan pengendalian dilakukan berdasarkan prioritas dari tingkat risiko tertinggi yaitu dengan bekerja sesuai Standar Operasional Pekerjaan (SOP) dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap terutama penggunaan <i>Full Body Hardness</i> (FBD) ketika bekerja di ketinggian.				Dan hasil penetapan nilai tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014 adalah sebesar 1 dan rasio insiden sebesar 0 (nol) sesuai perhitungan kuantitatif menurut laporan bulanan proyek, jadi proyek tersebut memiliki tingkat risiko yang rendah.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Landasan Teori

Landasan teori sangat penting dalam sebuah penelitian, pada penelitian ini mungkin ditemui beberapa masalah yang tidak bisa dikembangkan jika tidak memiliki acuan yang mendukung. Seperti yang dinyatakan oleh Sugiyono (2012), bahwa landasan teori perlu ditegakkan agar penelitian itu mempunyai dasar yang kokoh, dan bukan sekedar perbuatan coba-coba (*trial and error*).

Menurut Neuman dalam Sugiyono (2012) teori merupakan seperangkat konsep, definisi, dan proposisi yang berfungsi untuk melihat fenomena secara sistematis melalui spesifikasi hubungan antar variable, sehingga dapat berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena. Teori memiliki makna yang berbeda untuk setiap bidang pengetahuan berdasarkan dengan metodologi dan konteks diskusi. Secara umum teori dapat diartikan sebagai suatu konseptualitas antara asumsi, konstruk, dan proposisi untuk menerangkan suatu fenomena yang diperoleh melalui proses sistematis dan harus dapat diuji kebenarannya, bila tidak maka itu bukan teori.

Pada bab ini dijelaskan tentang sekumpulan teori yang telah dikumpulkan oleh beberapa ahli untuk membantu penelitian yang akan dilaksanakan. Menurut Sugiyono (2012) dalam sebuah penelitian teori memiliki fungsi sebagai berikut.

1. Teori digunakan untuk memperjelas dan mempertajam ruang lingkup, atau konstruk variabel yang akan diteliti.
2. Untuk merumuskan hipotesis dan menyusun instrumen penelitian
3. Memprediksi dan membantu menemukan fakta tentang sesuatu hal yang hendak diteliti.

Berdasarkan fungsi teori diatas, maka dapat disimpulkan bahwa landasan teori mempunyai peranan penting dalam penelitian. Dalam penelitian yang akan

dilakukan, dijelaskan teori-teori yang digunakan untuk membantu penelitian tentang analisis keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek.

3.2 Proyek

3.2.1 Pengertian Proyek

Menurut Soeharto (1999) kegiatan proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah ditentukan dengan jelas. 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. Nonrutin, tidak berulang-ulang. Macam dan intensitas kegiatan berubah-ubah sepanjang proyek berlangsung.

3.2.2 Macam Proyek

Dilihat dari komponen kegiatan utamanya macam proyek menurut Soeharto (1999) dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Proyek Engineering-Konstruksi yaitu elemen kegiatan utama jenis proyek ini terdiri dari peninjauan kelayakan, desain engineering, pengadaan, dan konstruksi.
2. Proyek Engineering-Manufaktur yaitu proyek yang dimaksudkan guna menghasilkan produk baru. Jadi, produk tersebut adalah hasil upaya kegiatan proyek. Dengan kata lain, proyek manufaktur merupakan proses untuk menghasilkan produk baru.
3. Proyek Penelitian dan Pengembangan bertujuan melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menciptakan suatu produk tertentu. Dalam

mengejar hasil akhir, proyek ini seringkali menempuh proses yang berubah-ubah, demikian pula dengan cakupan kerjanya.

4. Proyek Pelayanan Manajemen banyak perusahaan memerlukan proyek semacam ini. Proyek ini tidak memunculkan hasil dalam bentuk fisik, tetapi laporan akhir.
5. Proyek Kapital umumnya meliputi pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material dan peralatan (mesin-mesin), manufaktur (pabrikasi), dan konstruksi pembangunan fasilitas produksi.
6. Proyek Radio-Telekomunikasi dimaksudkan untuk membangun jaringan telekomunikasi yang dapat menjangkau area yang luas dengan biaya yang relatif terjangkau.
7. Proyek Konservasi Bio-Diversity yaitu proyek yang berkaitan dengan upaya pelestarian lingkungan. Jenis proyek ini tidak terlalu banyak unsur-unsur kegiatan engineering, konstruksi atau manufaktur, tetapi sarat dengan pengkajian, penelitian, dan survei.

3.2.3 Dinding Penahan Tanah

Dari macam-macam proyek diatas, dinding penahan tanah masuk ke dalam proyek engineering konstruksi. Menurut Tanjung (2016) Dinding penahan tanah merupakan suatu konstruksi yang berfungsi untuk menahan tanah lepas atau alami dan mencegah keruntuhan tanah yang miring atau lereng yang kemantapannya tidak dapat dijamin oleh lereng tanah itu sendiri. Tanah yang tertahan memberikan dorongan secara aktif pada struktur dinding sehingga struktur cenderung akan terguling atau akan tergeser. Dinding penahan tanah juga dibangun untuk mencegah material-material tersebut longsor akibat beban tambahan. Setiap dinding penahan tanah pada umumnya mempunyai prinsip untuk mengganjal tanah. Hal ini berujuan untuk menghindari beban lateral yang besar dari material dibelakangnya Oleh karena itu pada pembangunan basement dibutuhkan adanya dinding penahan tanah untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urugan atau tanah asli akibat kondisi topografinya. Konstruksi dinding penahan tanah sering digunakan di tanah yang kondisinya miring atau punya tingkat elevasi yang berbeda.

Dinding penahan tanah dapat dibangun menggunakan beberapa bahan diantaranya beton, batu pecah, batuan dengan mortar, kayu, dan lainnya. Hal yang harus diperhatikan saat membangun dinding penahan tanah adalah desain bangunan harus mampu menahan beban lateral yang ada di belakang dinding penahan tanah dan juga dinding penahan tanah harus bersifat kaku sehingga dapat menahan beban lateral secara maksimal sesuai yang telah direncanakan.

3.2.4 Metode Pelaksanaan Dinding Penahan Tanah

Menurut Lakada (2015) Metode pelaksanaan konstruksi dinding penahan tanah untuk basement langkah-langkah pelaksanaan pekerjaannya adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan Persiapan

Tahapan pekerjaan persiapan adalah sebagai berikut:

- a. Pembersihan lokasi
- b. Pemetaan bangunan direksi, gudang, pabrikasi
- c. Mobilisasi peralatan
- d. Mobilisasi material

2. Pekerjaan Pengukuran dan Pemetaan

Setelah pembersihan area selesai, dilakukan pengukuran dan pemetaan patok terhadap tanah yang akan digali. Pengukuran menggunakan alat *optical theodolite*.

3. Pekerjaan Galian Tanah

Pekerjaan basement sering terhambat karena area galian digenangi air. Hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan merembesnya air sungai kedalam area galian. Sebagai penanggulangan akan hal tersebut, dilakukan pekerjaan dewatering dengan metode open pumping yang sebenarnya dilakukan serentak selama pekerjaan galian dilakukan.

4. Pekerjaan Dinding Gravitasi

Pekerjaan dinding gravitasi terbuat dari pasangan batu kali ukuran 20-30cm yang diikat dengan mortar dengan campuran PC 1:4. Tahapan pekerjaan dinding gravitasi sebagai berikut:

- a. Dinding gravitasi dilakukan setelah pekerjaan galian tanah basement tahap 1 selesai. Pemetaan dinding dilapangan mengikuti patok batas lokasi.
- b. Penentuan elevasi dinding dengan mengambil patokan elevasi dari pengukuran titik-titik galian basement sebelumnya. Dari titik patokan awal, digunakan selang sebagai penyipat datar untuk menentukan level titik-titik lainnya untuk kedataran konstruksi dinding yang akan dibangun.
- c. Setelah level titik-titik ditentukan kemudian dihubungkan dengan senar plastic sebagai patokan, elevasi pekerjaan dinding gravitasi.
- d. Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan material, tenaga kerja, dan alat dipersiapkan. Batu direndam dengan air dalam Bucket, tenaga kerja lainnya mencampur mortar menggunakan bantuan molen. Campuran menggunakan takaran volume dengan perbandingan 1 zak semen berbanding 4 zak pasir. Yang pertama dimasukkan dalam molen adalah air secukupnya, kemudian pasir dan semen serentak. Mortar diaduk selama kurang lebih 1-2 menit sampai merata. Diusahakan campuran tidak becek dan tidak terlalu kering.
- e. Dasar galian diberi mortar terlebih dahulu sebelum batu dipasang. Pipa ditanamkan secara horizontal agak miring sebagai pipa buangan air dari belakang dinding. Pasangan batu disusun secara rapi, beragam, dan tidak ada bagian yang kosong. Pasangan batu dilakukan secara satu arah mengikuti arah panjang dinding sesuai patokan senar plastic yang diukur sebelumnya.
- f. Pasangan batu yang telah selesai disusun dibiarkan mengering, bagian belakang dinding dipasang ijuk yang berfungsi sebagai filter. kemudian tanah ditimbun kembali dibelakang dinding hingga mencapai elevasi yang setara dengan bagian atas dinding gravitasi.

5. Pekerjaan Dinding Basement

Sebelum pekerjaan dinding basement dilaksanakan, dipastikan terlebih dahulu *pile cap*, *tie beam* telah selesai. Karena dalam perencanaannya dinding basement berdiri diatas *pile cap* dan *tie beam*. Tahapan pelaksanaan pekerjaan dinding basement adalah sebagai berikut:

- a. Pertama dilakukan pekerjaan bekisting dinding basement menggunakan metode *multi propped wall* dimana dua bekisting didirikan secara tegak saling berhadapan (luar dan dalam) yang ditopang oleh beberapa pipa baja yang bertumpu di tanah.
 - b. Tulangan dinding dirakit di pabrikasi besi
 - c. Setelah tulangan selesai dirakit, kemudian tulangan dipindahkan ke posisinya mengikuti gambar rencana konstruksi.
 - d. Setelah itu dilaksanakan pemeriksaan tulangan sebelum dilakukan pengecoran untuk memastikan tulangan benar-benar sesuai dengan gambar dan syarat penyambungan agar tidak terjadi kegagalan struktur.
6. Pekerjaan Timbunan Tanah Kembali
- Pekerjaan timbunan tanah kembali dilakukan saat pekerjaan dinding basement selesai. Tanah timbunan menggunakan bahan setempat. Penjelasan mengenai pekerjaan timbunan tanah kembali akan dibahas sebagai berikut :
- a. Setelah dinding penahan tanah dan seluruh pekerjaan konstruksi bawah tanah selesai, galian tanah sebelumnya masih menyisakan ruang kosong dibalik dinding penahan tanah. Ruang kosong tersebut akan ditimbun kembali.
 - b. Tanah bekas galian sebelumnya diangkut dari samping lokasi menggunakan *bucket* yang digerakan dari *crane* lalu ditimbun pada ruang kosong dibalik dinding basement.
 - c. Setelah tanah timbunan selesai ditimbun, kemudian tanah tersebut dipadatkan dengan menggunakan *excavator* dengan cara *bucket* ditumbukan ke tanah timbunan sampai padat. Untuk pekerjaan pemadatan dengan volume kecil menggunakan tenaga manusia dan alat bantu *stamper*.

3.3 Kecelakaan Kerja

3.3.1 Pengertian Kecelakaan Kerja

OHSAS 18001:2007 menyatakan bahwa kecelakaan kerja merupakan kejadian yang berhubungan dengan pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera atau kesakitan (tergantung dari keparahannya), kejadian kematian, atau kejadian yang

dapat menyebabkan kematian. Peraturan untuk menagntisipasi risiko kecelakaan kerja khusus untuk bidang konstruksi telah di atur pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor: Per 01/Men/1980 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Bangunan.

3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Ada banyak standar yang menjelaskan referensi tentang kode-kode kecelakaan kerja, salah satunya adalah standar International Labour Organization (ILO) tahun 1962. Klasifikasi kecelakaan kerja menurut *International Labour Organization* (ILO) tahun 1962 adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi menurut jenis kecelakaan:
 - a. Terjatuh;
 - b. Tertimpa;
 - c. Tertumbuk atau terkena benda-benda, terkena benda-benda, terkecuali benda jatuh;
 - d. Terjepit oleh benda;
 - e. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan;
 - f. Pengaruh suhu tinggi;
 - g. Terkena arus listrik;
 - h. Kontak dengan bahan-bahan berbahaya atau radiasi;
 - i. Dan jenis-jenis lain, termasuk kecelakaan-kecelakaan yang data-datanya tidak cukup atau kecelakaan-kecelakaan lain yang belum masuk klasifikasi diatas
2. Klasifikasi menurut penyebab:
 - a. Mesin;
 - b. Alat angkut dan alat angkat;
 - c. Peralatan lain;
 - d. Bahan-bahan, zat dan radiasi;
 - e. Dan lingkungan kerja.
3. Klasifikasi menurut sifat luka dan kelainan:
 - a. Patah tulang;
 - b. Dislokasi/keseleo;

- c. Regang otot/urat
 - d. Memar dan luka dalam yang lain;
 - e. Amputasi;
 - f. Luka dipermukaan;
 - g. Luka bakar;
 - h. Geger dan remuk;
 - i. Keracunan-keracunan mendadak;
 - j. Mati lemas;
 - k. Pengaruh arus listrik;
 - l. Pengaruh radiasi;
 - m. Dan luka-luka yang banyak dan berlainan sebabnya.
4. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh:
- a. Kepala;
 - b. Leher;
 - c. Badan;
 - d. Anggota atas;
 - e. Anggota bawah;
 - f. Banyak tempat;
 - g. Kelainan umum;
 - h. Dan letak lain yang tidak bisa dimasukkan dalam klasifikasi tersebut.

3.3.3 Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja

Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja ada beberapa pendapat. Menurut Husni (2003) dalam Triyono (2014) faktor yang merupakan penyebab terjadinya kecelakaan pada umumnya dapat diakibatkan oleh 4 (empat) faktor penyebab utama, yaitu:

1. Faktor manusia yang dipengaruhi oleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap
2. Faktor material yang memiliki sifat dapat memunculkan kesehatan atau keselamatan pekerja
3. Faktor sumber bahaya, yaitu:
 - a. Perbuatan berbahaya, hal ini terjadi misalnya karena metode kerja yang salah, kelelahan/kecapekan, sikap kerja yang tidak sesuai dan sebagainya

- b. Kondisi/keadaan bahaya, yaitu keadaan yang tidak aman dari keberadaan mesin atau peralatan, lingkungan, proses, sifat pekerjaan
4. Faktor yang dihadapi. Misalnya kurangnya pemeliharaan/perawatan mesin/peralatan sehingga tidak bisa bekerja dengan sempurna.

Selain itu, faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja menurut Bennet dan Rumondang (1985) dalam Triyono (2018) pada umumnya selalu diartikan sebagai “kejadian yang tidak dapat diduga”. Sebenarnya, setiap kecelakaan kerja itu dapat diramalkan atau diduga dari semula jika perbuatan dan kondisi tidak memenuhi persyaratan. Oleh karena itu kewajiban berbuat secara selam dan mengatur peralatan serta perlengkapan produksi sesuai dengan standar yang diwajibkan. Kecelakaan kerja yang disebabkan oleh perbuatan yang tidak selamat memiliki porsi 80% dan kondisi yang tidak selamat sebanyak 20%. Perbuatan berbahaya biasanya disebabkan oleh:

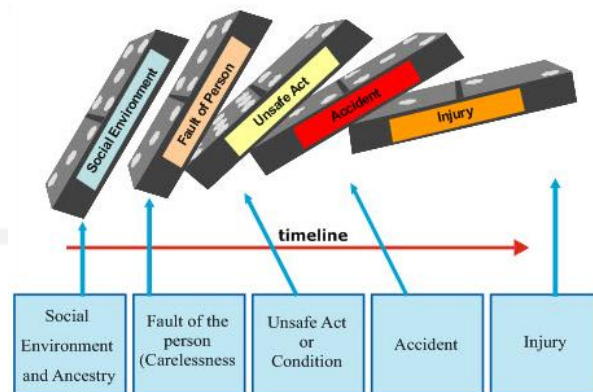
1. Pengetahuan, keterampilan dan sikap;
2. Keletihan;
3. Dan gangguan psikologi.

3.3.4 Teori Penyebab Kecelakaan Kerja

Menurut Triyono (2014) teori tentang penyebab kecelakaan kerja ada 3 (tiga), yaitu:

1. Teori Domino

Teori ini diperkenalkan pada tahun 1931 oleh H.W. Heinrich. Menurut Heinrich dalam Triyono (2014), 88% kecelakaan disebabkan oleh perbuatan/tindakan tidak aman dari manusia (*unsafe act*), sedangkan sisanya disebabkan oleh hal-hal yang tidak berkaitan dengan kesalahan manusia, yaitu 10% disebabkan kondisi yang tidak aman (*unsafe condition*) dan 2% disebabkan takdir tuhan. Heinrich menekankan bahwa kecelakaan lebih banyak disebabkan oleh kekeliruan atau kesalahan yang dilakukan oleh manusia. Menurutnya, tindakan dan kondisi yang tidak aman akan terjadi bila manusia berbuat suatu kekeliruan. Hal ini lebih jauh disebabkan karena faktor karakteristik manusia itu sendiri yang dipengaruhi oleh keturunan (*ancestry*) dan lingkungannya (*environment*)



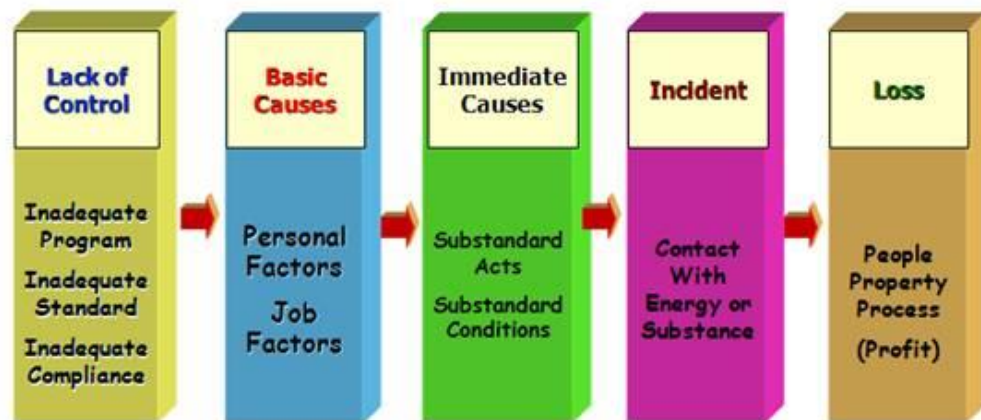
Gambar 3. 1 *The Domino Theory of Heinrich*
(Sumber: Google, 2021)

Jika terdapat suatu kesalahan manusia, maka akan tercipta tindakan dan kondisi tidak aman serta kecelakaan serta kerugian akan timbul. Heinrich menyatakan bahwa rantai batu tersebut diputus pada batu ketiga sehingga kecelakaan dapat dihindari. Konsep dasar pada model ini ialah:

- a. Kecelakaan adalah sebagai suatu hasil dari serangkaian kejadian yang berurutan. Kecelakaan tidak terjadi dengan sendirinya.
- b. Penyebabnya adalah factor manusia dan factor fisik
- c. Kecelakaan tergantung kepada lingkungan fisik dan social kerja
- d. Kecelakaan terjadi karena kesalahan manusia.

2. Teori Bird & Loftus

Kunci kejadian masih tetap sama seperti yang dikatakan oleh Heinrich, yaitu adanya tindakan dan kondisi tidak aman. Bird dan Loftus tidak lagi melihat kesalahan terjadi pada manusia/pekerja semata, melainkan lebih menyoroti pada bagaimana manajemen lebih mengambil peran dalam melakukan pengendalian agar tidak terjadi kecelakaan.

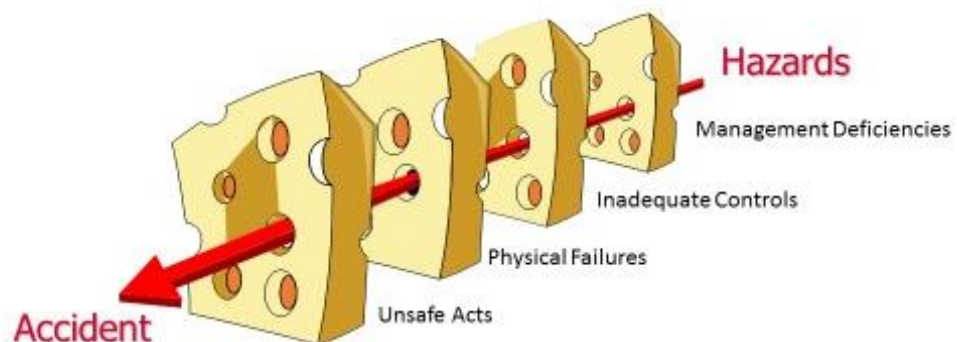


Gambar 3. 2 Teori Bird & Lotus

(Sumber: Google, 2021)

3. Teori Swiss Cheese

Kecelakaan terjadi saat terjadi kegagalan interaksi pada setiap komponen yang terlibat dalam suatu sistem produksi. Kegagalan suatu proses dapat dilukiskan sebagai “lubang” dalam tiap lapisan sistem yang berbeda. Dengan demikian menjelaskan tahapan suatu proses produksi tersebut yang gagal.



Gambar 3. 3 Swiss Cheese Theory

(Sumber: Google, 2021)

3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

3.4.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Sholihah (2014) menyatakan bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) umumnya didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan tentang antisipasi, pengakuan, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang timbul di tempat kerja dan dapat mengganggu kesehatan dan kesejahteraan pekerja. K3 mempertimbangkan dampak yang mungkin terjadi pada masyarakat sekitar dan lingkungan umum. Domain ini tentu sangat luas, meliputi jumlah disiplin yang besar, banyak tempat kerja, dan bahaya lingkungan. Berbagai macam struktur, keterampilan, pengetahuan, dan kapasitas analisis sangat dibutuhkan untuk diperluas kepada pekerja dan lingkungan hidup.

3.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Berdasarkan Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, bahwa tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) ada 3 (tiga) yaitu:

1. Melindungi dan menjamin keselamatan setiap tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja
2. Menjamin setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien
3. Meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas nasional.

3.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor: Per 01/Men/1980 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Bangunan, pada setiap pekerjaan konstruksi bangunan harus diusahakan pencegahan atau di kurangi terjadinya kecelakaan atau sakit akibat kerja terhadap tenaga kerjanya. Usaha pencegahan tersebut dari proses perencanaan, pembuatan, pemeliharaan dan penyimpanan bahan, barang, produk teknis dan alat produksi yang mengandung dan dapat menimbulkan bahaya.

Pekerjaan konstruksi merupakan kompleksitas kerja yang melibatkan bahan bangunan peralatan, penerapan teknologi, dan tenaga kerja yang merupakan sumber terjadinya kecelakaan kerja. Dalam pekerjaan konstruksi, tenaga kerja merupakan sumber daya yang dibutuhkan bagi kelanjutan pembangunan, sehingga perlu

memperoleh perlindungan keselamatan kerja khususnya terhadap ancaman kecelakaan kerja. Untuk itu perlu penerapan serta peraturan tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada lokasi kegiatan konstruksi secara sungguh-sungguh.

Ketetapan mengenai hal yang wajib dilakukan oleh kontraktor terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja telah ditetapkan dalam Keputusan Bersama Menteri Tenaga Kerja dan Menteri Pekerjaan Umum No. Kep-174/men/1986. Kewajiban tersebut antara lain yaitu:

1. Kontraktor/pemborong harus dapat mengusahakan agar tempat kerja, peralatan, lingkungan kerja dan tata cara kerja diatur sedemikian rupa sehingga tenaga kerja terlindungi dari risiko bahaya kecelakaan.
2. Kontraktor/pemborong harus yakin bahwa mesin-mesin, peralatan kendaraan atau alat-alat lainnya yang akan digunakan atau dibutuhkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan keselamatan kerja atau barang-barang tersebut harus dapat dipakai secara aman.
3. Kontraktor/pemborong harus turut mengadakan pengawasan terhadap tenaga kerja, agar tenaga kerja tersebut dapat melakukan pekerjaan dalam keadaan selamat dan sehat.
4. Kontraktor/pemborong harus menunjuk orang yang berwenang mengawasi, koordinasi pekerjaan yang dilakukan semacam bersama untuk menghindarkan risiko bahaya kecelakaan
5. Kontraktor/pemborong harus memberikan pekerjaan yang cocok untuk tenaga kerja sesuai dengan umur mereka, perbedaan kelamin, keadaan fisik, kesehatan dan keahlian.
6. Kontraktor/pemborong harus yakin bahwa semua tenaga kerja telah diberi petunjuk terhadap bahaya dari pekerjaan masing-masing dan usaha terhadap pecegahannya.
7. Kontraktor/pemborong harus menunjuk orang yang berwenang melakukan pemeriksaan secara berkala terhadap tempat kerja, peralatan, lingkungan kerja dan kegiatan kerja.

3.6 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

Berdasarkan Permen PU No 10 (2021) bahwa sistem manajemen keselamatan konstruksi merupakan bagian dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi untuk menjamin terwujudnya keselamatan konstruksi. Keselamatan konstruksi yang dimaksud yaitu segala kegiatan keteknikan untuk mendukung pekerjaan konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan bagi tenaga kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan.

Dalam Permen PU No 10 Tahun 2021 dikatakan bahwa setiap Rencana Keselamatan Konstruksi memuat elemen SMKK yang terdiri dari:

1. Kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam Keselamatan Konstruksi, merupakan kegiatan penyusunan kebijakan untuk mengembangkan budaya berkeselamatan, yang 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 (satu) 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 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; dan
 - 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 manajemen 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

- 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 persyaratan 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:
- 1) 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.
 - 2) 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; dan
 - 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: 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

3.7 Bahaya

Widodo (2021) mengatakan bahaya merupakan suatu hal yang mempunyai potensi menjadi pemicu kerusakan serta bisa mengakibatkan kerugian baik pada harta benda, lingkungan atau manusia. Beberapa jenis bahaya didalamnya meliputi:

1. Bahaya Keselamatan (*Safety Hazard*)

Bahaya keselamatan (*Safety Hazard*) fokus pada keselamatan manusia yang ikut serta dalam proses, perlengkapan, serta teknologi. Dampak bahaya keselamatan bersifat akut, risiko tinggi, serta probabilitas untuk terjadi rendah. Bahaya keselamatan bisa menimbulkan risiko cedera, kebakaran, serta segala kondisi yang bisa mengakibatkan kecelakaan pada tempat kerja. Beberapa jenis bahaya keselamatan, diantaranya:

- a. *Mechanical Hazard*, yaitu bahaya yang ada pada benda atau proses yang bergerak yang bisa mengakibatkan efek, seperti tertusuk, terpotong, terjepit, tergores, terbentur, dan sebagainya.
- b. *Electrical Hazard*, yaitu bahaya yang berasal dari arus listrik.
- c. *Chemical Hazard*, yaitu bahaya bahan kimia baik berbentuk gas, cair, serta padat yang memiliki sifat gampang terbakar, gampang meledak, serta korosif

2. Bahaya Kesehatan

Bahaya kesehatan fokus pada kesehatan manusia. Risiko bahaya kesehatan bersifat akut, konsekuensi rendah, berbentuk tiada henti, serta probabilitas untuk berlangsung tinggi. Beberapa jenis bahaya kesehatan, yaitu:

- a. *Physical Hazard*, berupa energi seperti kegaduhan, radiasi, pencahayaan, *temperature ekstreme*, getaran, dan sebagainya.

- b. *Chemical Hazard*, berupa bahan kimia baik berbentuk gas, cair, serta padat yang memiliki karakter toksik, beracun, iritan, serta patologik.
- c. *Biological Hazard*, yaitu bahaya dari mikroorganisme, terutama yang pathogen yang bisa mengakibatkan gangguan kesehatan.
- d. Ergonomi, yaitu bahaya yang bisa mengakibatkan masalah kesehatan sebagai akibat ketidaksesuaian bentuk kerja dengan pekerja. Urutan kerja yang salah serta dipaksakan bisa mengakibatkan gampang capek hingga kerja jadi kurang efektif serta dalam periode Panjang bisa menyebabkan masalah fisik serta psikologis (stress) dengan keluhan yang seringkali adalah nyeri pinggang.

Pada penelitian ini hanya di fokuskan pada bahaya keselamatan pada proyek. Bahaya keselamatan pada proyek merupakan faktor risiko kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek. Maka dari itu hanya di fokuskan pada bahaya keselamatan saja untuk mendapatkan sumber bahaya pada saat observasi dengan pendekatan *Hazard Identification risk, assessment and Determination control (HIRADC)*

3.8 Risiko

Pengertian risiko dalam konteks proyek, Asiyanto (2009) menyatakan bahwa risiko adalah suatu kondisi atau peristiwa tidak pasti. Sebuah risiko mempunyai penyebab dan jika risiko itu terjadi, akan ada konsekuensi. Setiap kegiatan tidak terlepas dari adanya risiko, sehingga risiko yang telah dapat diidentifikasi harus dibuatkan suatu perencanaan yang baik bahkan bila perlu dibuat suatu sistem untuk dapat mengurangi menjadi seminimal mungkin sampai pada batas yang dapat diterima.

Menurut Husen dalam Sofyanudin (2017) menyebutkan risiko proyek yaitu efek dari akumulasi peluang-peluang kejadian tidak pasti yang mempengaruhi sasaran dan tujuan proyek. Dimana risiko dapat dihubungkan dengan kemungkinan terjadinya akibat buruk yang tak diinginkan atau ketidakpastian itu. Hal tersebut merupakan kondisi yang menyebabkan tumbuhnya risiko yang bersumber dari berbagai aktivitas dan mungkin dapat mempengaruhi biaya, jadwal dan kualitas proyek.

Vaughan dalam Darmawi (2014) menyebutkan beberapa definisi risiko sebagai berikut.

1. *Risk is the chance of loss* (Risiko adalah peluang terjadinya kerugian)
Risiko seperti ini biasanya dipergunakan untuk menunjukkan suatu keadaan dimana terdapat keterbukaan terhadap kerugian atau suatu peluang kerugian.
2. *Risk is the possibility of loss* (Risiko adalah kemungkinan kerugian)
Risiko seperti diatas menunjukkan bahwa risiko menimbulkan kerugian jika tidak segera diatasi.
3. *Risk is uncertainty* (Risiko adalah ketidakpastian)
Dalam hal ini ada pemahaman bahwa risiko berhubungan dengan ketidakpastian, adanya risiko disebabkan karena adanya ketidakpastian. Secara umum risiko dapat berarti suatu potensi kejadian yang dapat merugikan sehingga menyebabkan tidak tercapainya target yang diinginkan akibat adanya ketidakpastian.

3.9 Hazard Identification Risk Assessment Determination Control (HIRADC)

Hazard Identification, risk assessment and Determination control merupakan salah satu elemen dalam perencanaan keselamatan konstruksi. Berdasarkan OHSAS 18001:2007 HIRADC di bagi menjadi 3 tahap yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan menentukan pengendalian (*Determination control*). 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- aktivitas atau material
 - h. Modifikasi system 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

3.10.1 Identifikasi Bahaya

Rif'ati dan Sutanto (2018) dalam Bachtiar (2021) menyatakan bahwa bahaya merupakan segala sesuatu termasuk situasi atas tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Tarwaka (2008) dalam Bachtiar (2021) menyatakan bahwa potensi bahaya ialah sesuatu yang berpotensi menyebabkan terjadinya kerugian, kerusakan, cedera, sakit, kecelakaan atau bahkan dapat menyebabkan kematian yang berhubungan dengan proses dan sistem kerja. Ilma dkk. (2020) dalam Bachtiar (2021) menyatakan bahwa, Identifikasi bahaya yaitu upaya untuk mengetahui, mengenal,

dan memperkirakan adanya bahaya pada suatu sistem, seperti peralatan, tempat kerja, proses kerja, prosedur dan lain-lain.

Identifikasi menggunakan proses sistematis yang disusun dengan baik sangat penting, karena potensi bahaya yang tidak teridentifikasi pada tahap ini, tidak akan masuk dalam analisis lebih lanjut. Permen PU No 10 (2021) menyatakan bahwa identifikasi bahaya dilakukan bertujuan untuk menetapkan karakteristik kondisi bahaya / tindakan bahaya terhadap aktivitas pengawasan pelaksanaan konstruksi sesuai dengan peraturan terkait

3.10.2 Penilaian Risiko

Permen PU No 10 Tahun 2021 menyatakan bahwa penilaian risiko keselamatan konstruksi merupakan perhitungan besaran potensi berdasarkan kemungkinan adanya kejadian yang berdampak terhadap kerugian atas konstruksi, jiwa manusia, keselamatan publik, dan lingkungan yang timbul dari sumber bahaya tertentu. menyebutkan bahwa tujuan dari analisis yaitu memisahkan risiko kecil yang dapat diterima dari risiko utama, dan guna menyediakan data untuk membantu dalam evaluasi dan pengendalian risiko.

Penilaian risiko dilakukan dengan berpedoman pada lampiran J Permen PU No 10 Tahun 2021. Terdapat dua parameter yang digunakan dalam pengukuran penilaian risiko, yaitu konsekuensi (keparahan) dan kemungkinan (Kekerapan). 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 Tingkat Kekerapan

Tingkat Kekerapan	Deskripsi	Definisi
5	Hampir pasti terjadi	<ul style="list-style-type: none"> Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun
4	Sangat mungkin terjadi	<ul style="list-style-type: none"> Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir

Sumber : Permen Pu No 10 (2021)

Lanjutan Tabel 3.1 Tingkat Kecepatan

Tingkat Kecepatan	Deskripsi	Definisi
3	Mungkin terjadi	<ul style="list-style-type: none"> Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu Kemungkinan terjadinya kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun terakhir
2	Kecil kemungkinan terjadi	<ul style="list-style-type: none"> Kecil kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir
1	Hampir tidak pernah terjadi	<ul style="list-style-type: none"> Dapat terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir

Sumber : Permen Pu No 10 (2021)

Tabel 3. 2 Tingkat Keperahan

Tingkat Keperahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/fasilitas publik
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	
5	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia; atau Lebih dari 1 orang cacat tetap	Terdapat peralatan utama yang rusak total lebih dari satu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan di Taman Nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya aset masyarakat sekitar secara keseluruhan Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat. Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 2 jam
4	Timbulnya fatality 1 orang meninggal dunia; atau 1 orang cacat tetap	Terdapat satu peralatan utama yang rusak total dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara namun tidak adanya keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya sebagian aset masyarakat sekitar Terjadi kerusakan sebagian akses jalan masyarakat Terjadi kemacetan lalu lintas selama 1-2 jam

Sumber : Permen Pu No 10 (2021)

Lanjutan Tabel 3. 2 Tingkat Keparahan

3	Terdapat insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari tujuh hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjaan	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara yang mempengaruhi lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhan di lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas selama 30 menit – 1 jam
2	Terdapat insiden yang mengakibatkan 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu, namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara yang mempengaruhi sebagian lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas kurang dari 30 menit
1	Terdapat insiden yang penanganannya hanya melalui P3K, tidak kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 hari	Tidak mengakibatkan kerusakan material	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan

Sumber : Permen Pu No 10 (2021)

Tabel 3. 3 Tingkat Risiko

Kekerapan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

(Sumber : Permen Pu No 10 (2021))

Keterangan :

1-4 : Tingkat risiko kecil

5-12 : Tingkat risiko sedang

15-25 : Tingkat risiko besar

Untuk mendapatkan tingkat risiko berdasarkan table 3.3 digunakan persamaan berikut.

$$\text{Tingkat Risiko (TR)} = F \times A$$

Dengan:

TR = Tingkat Risiko

F = Frekuensi/Kekerapan

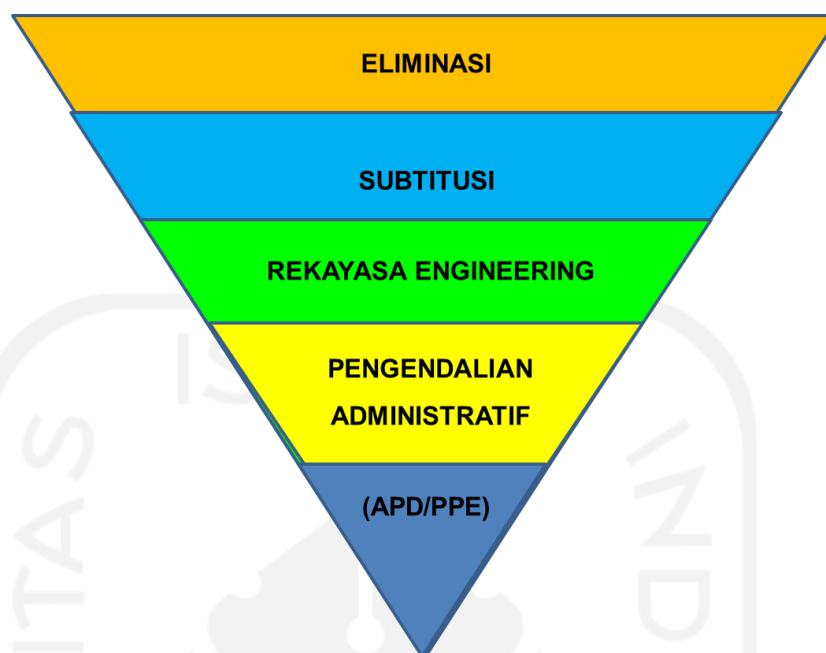
A = Akibat/Keparahan

3.10.3 Pengendalian

OHSAS 18002 (2008) pada 4.3.1.6 menyebutkan bahwa setelah menyelesaikan penilaian risiko dan telah memperhitungkan kontrol yang ada, organisasi harus dapat 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 (baik dengan mengurangi kemungkinan terjadinya atau potensi keparahan cedera atau bahaya), dengan adopsi alat pelindung diri (APD) sebagai upaya terakhir yaitu hirarki kontrol. Permen PU No 10 (2021) menyatakan bahwa pengendalian risiko dalam HIRADC harus menerapkan analisis pengendalian risiko terintegrasi atas hasil identifikasi bahaya yaitu dengan pengendalian berdasarkan:

1. Aspek keteknikan (engineering control);
2. Aspek manajemen (administrative control); dan/atau
3. Aspek perilaku manusia.
4. Aspek perubahan dan dinamika pekerjaan konstruksi (menerapkan manajemen perubahan)

Pengendalian disusun berdasarkan tingkatan pengendalian risiko. Hirarki pengendalian risiko dapat di lihat pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3. 4 Hirarki Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja

(Sumber: Google, 2021)

1. **Eliminasi**
Eliminasi merupakan pengendalian risiko untuk meniadakan bahaya dan risiko dengan tidak mempekerjakan manusia pada aktivitas.
2. **Substitusi**
Substitusi merupakan metode pengendalian risiko dengan penggantian proses, operasi, bahan, atau peralatan dengan yang tidak berbahaya atau memiliki bahaya lebih kecil.
3. **Rekayasa Teknik**
Rekayasa teknik merupakan pengendalian terhadap desain peralatan, tempat kerja untuk memberikan perlindungan Keselamatan Konstruks.
4. **Administratif**
Langkah admisintrasi ini merupakan mengendalikan prosedur, izin kerja, analisis keselamatan pekerjaan, dan peningkatan kompetensi tenaga kerjaan bahaya.
5. **Alat pelindung diri**
penggunaan alat pelindung diri dan alat pelindung kerja yang memadai.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Definisi

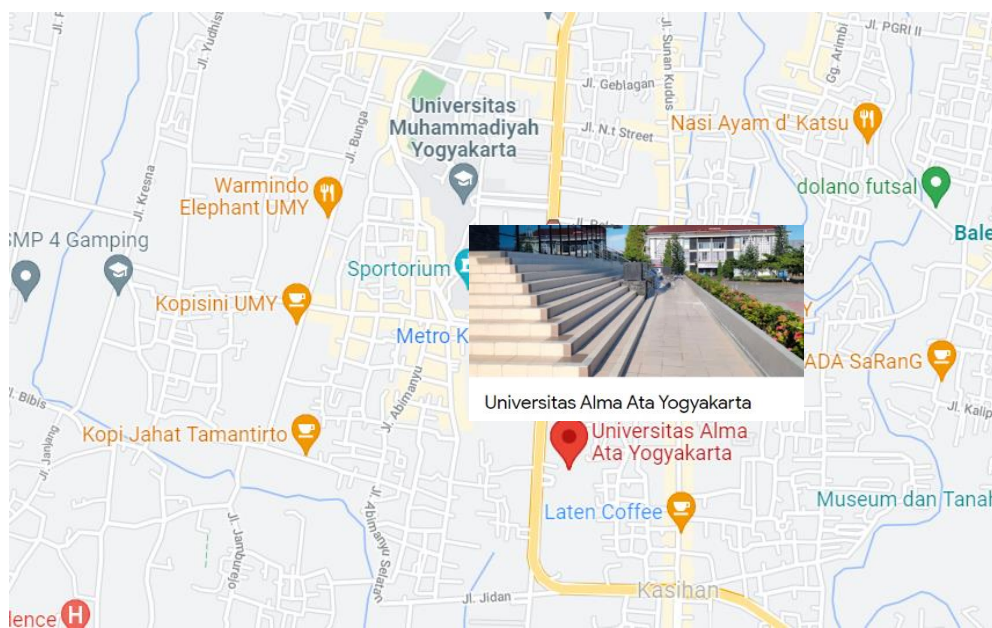
Ilham (2018) menyatakan metode penelitian adalah langkah-langkah pelaksanaan yang akan dilakukan dalam upaya memecahkan permasalahan dalam sebuah penelitian dan diuraikan secara sistematis. Arikunto (1998) menyatakan metode penelitian merupakan suatu dasar dalam penelitian yang sangat penting, karena berhasil atau tidaknya serta kualitas tinggi rendahnya hasil penelitian sangat ditentukan oleh ketepatan peneliti dalam menentukan metode penelitiannya. Dari pengertian diatas maka metode penelitian ialah langkah-langkah yang dilakukan sebagai upaya pemecahan masalah dalam penelitian mulai dari perumusan masalah hingga menarik kesimpulan dari penelitian tersebut.

Tersiana (2018) menyatakan penelitian kualitatif merupakan salah satu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan atau tulisan dan perilaku orang-orang yang diamati. Pendekatan kualitatif diharapkan mampu menghasilkan uraian yang mendalam tentang ucapan, tulisan dan atau perilaku yang dapat diamati dari suatu individu, kelompok, masyarakat atau organisasi tertentu yang dikaji dari sudut pandang utuh, komprehensif, dan holistik. Pada penelitian ini digunakan metode kualitatif dengan observasi sistematis melalui survei pada objek penelitian.

4.2 Subjek dan Objek Penelitian

Moleong (2010) menyatakan subjek penelitian merupakan orang pada latar penelitian yang dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang situasi dan kondisi latar penelitian. Berdasarkan pengertian tersebut subjek pada penelitian ini adalah sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) pada proyek. Dan Arikunto (1998) menyatakan objek penelitian adalah variabel atau apa yang

menjadi titik perhatian suatu penelitian. Dari pengertian tersebut objek pada penelitian ini adalah Pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT) pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata. Peta lokasi Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata
(Sumber: Google Maps, 2021)

4.3 Proses Penelitian

Bagian ini membahas mengenai hal-hal yang dilakukan untuk penyusunan penelitian mengenai perencanaan keselamatan kerja (RKK) dengan *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control* (HIRADC). Hal tersebut akan diuraikan dari tahap persiapan hingga tahap analisis data.

4.3.1 Tahap Pengumpulan Data

Data penelitian merupakan segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi (Arikunto, 2002). Data yang digunakan dalam penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil dengan cara observasi, wawancara langsung, komunikasi melalui telepon, atau komunikasi tidak langsung seperti surat, *e-mail*, dan lain-lain (Sugiyono, 2012). Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Data hasil observasi lapangan menggunakan metode HIRADC
- b. Dokumentasi berupa foto pada proyek di lapangan
- c. Hasil wawancara dengan ahli

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung dalam menyelesaikan suatu permasalahan penelitian (Sugiyono, 2012). Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data-data yang berkaitan dengan SMK3 dapat dilihat sebagai berikut.

- a. Studi literatur terkait dengan keselamatan konstruksi dan HIRADC
- b. Permen PU Nomor 10 Tahun 2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
- c. OHSAS 18001: 2007 mengenai Persyaratan SMK3
- d. OHSAS 18002: 2008 mengenai Penerapan SMK3
- e. Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Bangunan
- f. Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
- g. Permenaker No. 12 Tahun 2015 Tentang K3 Listrik di Tempat Kerja
- h. Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut

4.3.2 *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)*

Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control (HIRADC) dilakukan dengan sistematis. Tahap-tahap HIRADC dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tiga (3) tahap sebagai berikut.

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Tahap ini dilakukan dengan observasi secara langsung di lapangan. Tahap ini bertujuan untuk mengamati seluruh sumber bahaya yang berpotensi merugikan/mencederakan.

2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Tahap ini bertujuan untuk menilai keselamatan konstruksi pada setiap tahapan pekerjaan yang dihitung dengan perkalian nilai tingkat kekerapan dan tingkat keparahan dampak bahaya.

3. Pengendalian (*Control*)

Tahap ini merupakan tahap penyusunan tindakan pencegahan ataupun meminimalkan konsekuensi terhadap bahaya

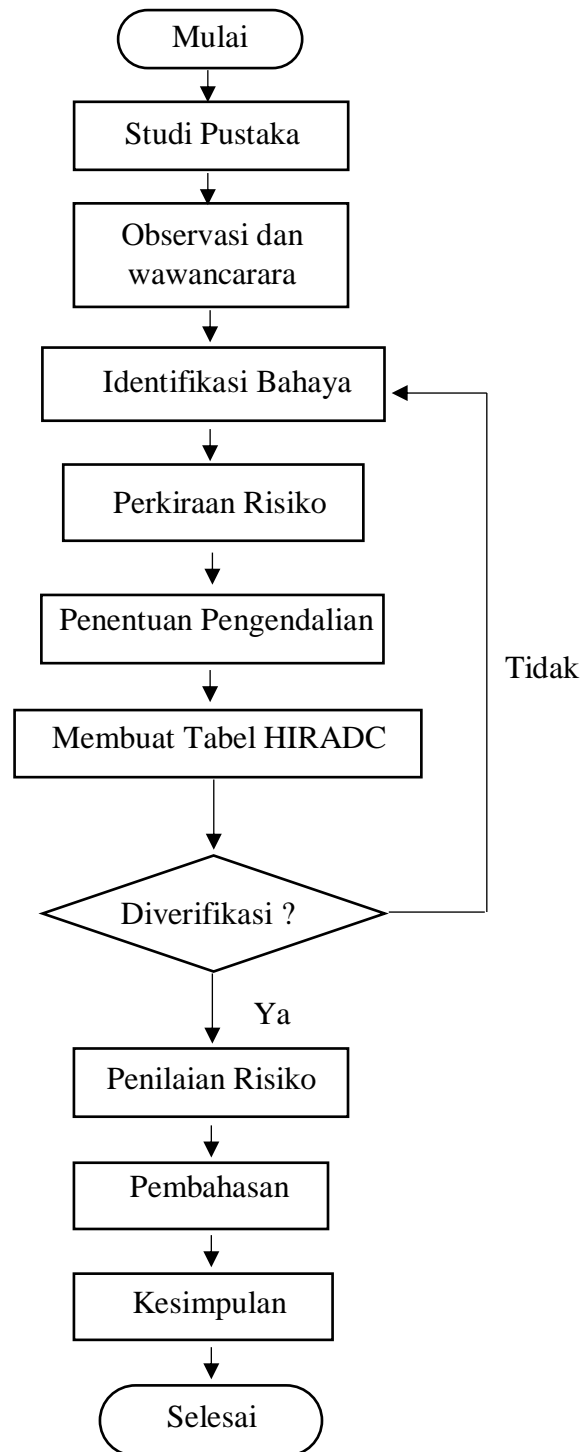
4.3.3 Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi (Sugiyono, 2012). Berikut adalah tahapan analisis data:

1. Menyusun identifikasi bahaya yang ditemukan dilapangan;
2. Menyusun perkiraan risiko berdasarkan hasil identifikasi bahaya;
3. Melakukan wawancara kepada tenaga ahli di proyek terkait dengan bahaya dan dampak dari bahaya;
4. Menentukan tindakan pengendalian terhadap bahaya bersama dengan tenaga ahli;
5. Membuat draf *Hazard Identification Risk Assesment and Determination Control* (HIRADC);
6. Memberikan penilaian terhadap tingkat risiko dari bahaya yang ditemukan bersama dengan tenaga ahli;
7. Membuat pembahasan mengenai data dari analisis;
8. Membuat kesimpulan terhadap hasil data yang sudah dianalisis

4.4 Bagan Alir

Langkah penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Proyek

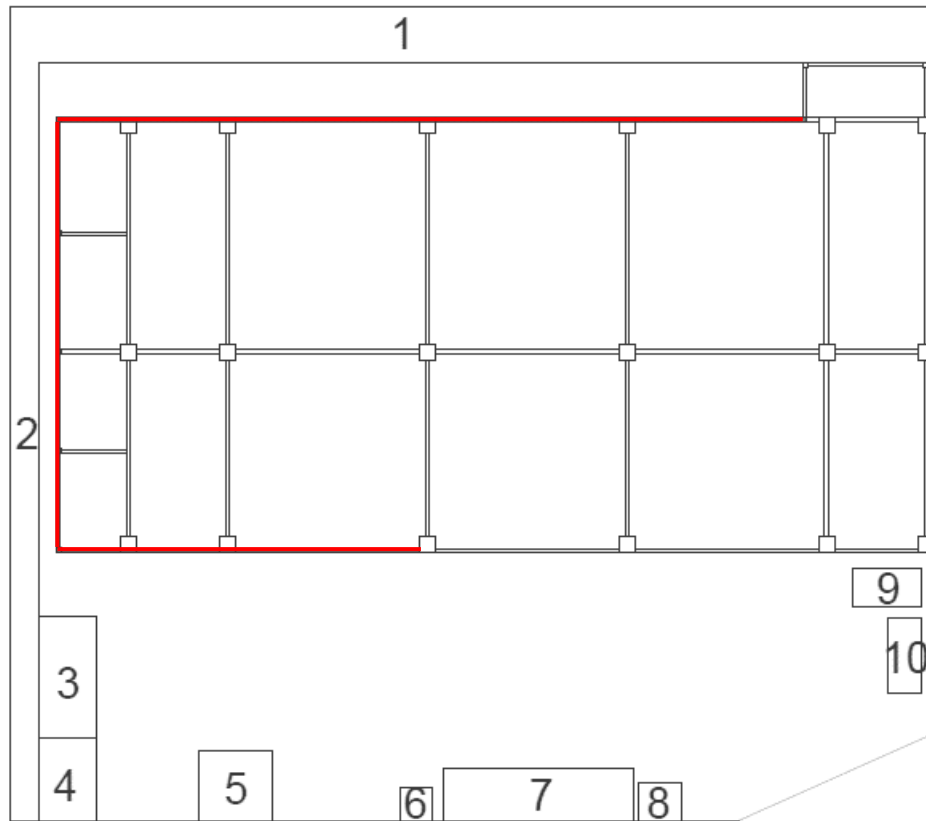
5.1.1 Profil Proyek

Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata merupakan proyek pembangunan gedung kuliah tahap 2 pada Kampus Universitas Alma Ata yang berlokasi di Yogyakarta. Tender dari proyek ini dimenangkan oleh PT. Muara Mitra Mandiri. Berikut ini merupakan data umum tentang profil proyek.

Nama : Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Alma Ata
Lokasi Proyek : Jl. Brawijaya No.99, Jadan, Tamantirto, Kec. Kasihan,
Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
Jumlah Lantai : 9 Lantai
Pemilik Proyek : Universitas Alma Ata
Waktu Penyelesaian : 210 Hari Kalender
Kontraktor/Pelaksana : PT. Muara Mitra Mandiri

5.1.2 Layout Proyek

Berikut ini merupakan gambaran layout proyek pembangunan gedung Kuliah Universitas Alma Ata, dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Layout Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata

Keterangan :

1. Bangunan Kuliah Lama
2. Bangunan Eksisting
3. Keet Kontraktor
4. Keet Pengawas
5. Tower Crane
6. Tempat Fabrikasi Tulangan
7. Gudang Material
8. Pos Satpam
9. Generator Crane
10. Toilet

Untuk garis yang diarsir merah merupakan dinding penahan tanah yang menjadi objek pengamatan pada penelitian ini.

5.2 Objek Pengamatan

Objek pengamatan pada penelitian ini hanya pada pekerjaan dinding penahan tanah. Pekerjaan dinding penahan tanah ini digunakan pada bangunan *basement* proyek pembangunan gedung kuliah alma ata. Adapun jenis pekerjaan pada dinding penahan tanah yang diamati adalah pekerjaan:

1. Galian untuk dinding;
2. Fabrikasi tulangan;
3. Penulangan;
4. Fabrikasi bekisting;
5. Pemasangan bekisting;
6. Pengecoran;
7. Pembongkaran bekisting;
8. Timbunan;
9. Dan *Housekeeping*

5.3 Analisis Data Hasil Pengamatan

5.3.1 Identifikasi bahaya

Pengumpulan data identifikasi bahaya dilakukan dengan pengamatan langsung pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah Kuliah Alma Ata. Ada beberapa identifikasi bahaya yang didapatkan, salah satunya pada pekerjaan pemasangan bekisting. Didapatkan potensi bahaya pada pekerja yaitu tangan tergores komponen bekisting, terjepit komponen bekisting, terpeleset dan terjatuh dari pijakan. Para pekerja juga masih susah untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) yang akan mengakibatkan risiko dari potensi bahaya tersebut menjadi lebih besar. Salah satu kondisi dilapangan pada saat pemasangan bekisting dapat dilihat pada gambar 5.2.



(Sumber: Pangestu, 2021)

Gambar 5. 2 Pengamatan Pada Pekerjaan Pemasangan Beksiting

Identifikasi bahaya pada pekerjaan lainnya didapatkan dengan analisis yang sama dengan contoh diatas. Hasil identifikasi bahaya pada pekerjaan lainnya dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
1	Pekerjaan Galian Untuk Dinding	Pekerja terkena/tertabrak <i>excavator</i>
		Pekerja tepeleset/terperosok ke dalam lubang galian
		Alat berat terperosok/terguling
		Alat berat saling bersenggolan atau bertabrakan
		Alat berat rusak dan terbakar
2	Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan pada kabel
		Pekerja tertimpa material
		Pekerja terbentur kabel baja
		Tangan pekerja terjepit tukang
		Tangan pekerja tergores tulangan

Lanjutan Tabel 5.1 Identifikasi Bahaya

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
2	Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	Tangan pekerja terkena <i>bar cutter</i>
		Kaki pekerja tertimpa tulangan
		Kabel baja putus saat membawa material
		Tower crane hilang keseimbangan
3	Pekerjaan Penulangan	Pekerja tertimpa material atau alat kerja
		Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>
		Pekerja terbentur <i>bucket excavator</i> karena lahan proyek sempit
		Pekerja terpeleset dari pijakan dan terjatuh saat pengeboran/instalasi
		Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel
		Pekerja tergores oleh material
		Pekerja tersandung dan terjatuh
		Pekerja terkena percikan api saat pengelasan
		Pekerja terjepit saat instalasi
		Tangan pekerja terkena palu
		Tangan pekerja terkena mata bor
		Kepala pekerja terbentur dinding bangunan eksisting
		Mata terkena serpihan beton
		Longsor
4	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel
		Pekerja tertimpa komponen bekisting peralatan kerja
		Pekerja terbentur kabel baja
		Tangan pekerja terkena mata bor
		Tangan pekerja terkena alat potong
		Tangan pekerja tergores multiplek
		Tangan pekerja tergores kawat
		Tangan pekerja tergores multiplek
		Tangan pekerja terjepit oleh komponen bekisting
		Kabel baja putus saat membawa material
		Tower crane hilang keseimbangan
		Mata terpapar serbuk kayu
5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting	Pekerja tertimpa komponen bekisting peralatan kerja
		Pekerja terbentur kawat seling
		Pekerja tersandung dan terjatuh
		Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>
		Pekerja terjepit panel bekisting

Lanjutan Tabel 5.1 Identifikasi Bahaya

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
5	Pekerjaan Pemasangan Beksiting	Pekerja terbentur kabel baja
		Pekerja terjatuh dari pijakan saat pemasangan panel bekisting
		Tangan pekerja terkena palu
		Tangan pekerja tergores komponen bekisting
		Kepala pekerja terbentur
		Kabel baja putus saat membawa material
		Tower crane hilang keseimbangan
		Longsor
6	Pekerjaan pengecoran	Pekerja terjatuh dari <i>concrete bucket</i>
		Pekerja terbentur kabel baja
		Pekerja tertimpa <i>concrete bucket</i>
		Pekerja terbentur <i>circuit system truck mixer</i>
		Pekerja terjatuh dari pijakan saat pengecekan selang tremi
		Pekerja tertimpa beton segar
		Pekerja terpeleset dan terjatuh saat pemadatan
		Pekerja tertimpa mesin vibrator
		Tangan pekerja tergores kawat
		Kaki pekerja tergores serpihan panel bekisting
		Kabel baja putus saat membawa <i>bucket</i>
		Mesin vibrator rusak dan terbakar
		Tower crane hilang keseimbangan
		Longsor
7	Pekerjaan Pembongkaran Beksiting	Pekerja tertimpa material dan alat kerja
		Pekerja tersandung dan terjatuh
		Pekerja tergores material
		Pekerja terjepit komponen bekisting
		Pekerja terpeleset dan terjatuh dari pijakan
		Tangan pekerja terkena palu
		Tangan pekerja tergores komponen bekisting
		Kepala pekerja terbentur
		Longsor
8	Pekerjaan Timbunan	Pekerja terperosok
		Pekerja tersandung dan terjatuh
		Pekerja terkena kabel baja
		Pekerja terbentur <i>excavator</i>
		Tangan pekerja terjepit kawat seling

Lanjutan Tabel 5.1 Identifikasi Bahaya

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya
8	Pekerjaan Timbunan	Tangan pekerja tergores <i>bucket</i>
		Tower crane hilang keseimbangan
		Kabel baja putus/terepas dari <i>bucket</i>
		Alat berat perosok/terguling
		Alat berat membentur kolom ataupun <i>retaining wall</i> yang sudah jadi
9	Pekerjaan <i>Housekeeping</i>	Pekerja tersandung dan terjatuh
		Pekerja tergores material
		Pekerja tertimpa material
		Tangan ataupun kaki pekerja terjepit

5.3.2 Perkiraan Risiko Berdasarkan Hasil Identifikasi

Dari hasil identifikasi bahaya yang ditemukan maka dapat diperkirakan risiko akibat dari potensi bahaya tersebut. Perkiraan risiko yang ditetapkan berdasarkan catatan – catatan terdahulu dan juga wawancara dengan tenaga ahli yang berada di proyek. Perkiraan risiko akibat dari contoh identifikasi bahaya pada pekerjaan pemasangan bekisting adalah cedera fisik ringan, cedera fisik berat, dan juga hingga fatal. Serta terdapat juga risiko kerusakan pada towercrane.

Perkiraan risiko pada pekerjaan lainnya dilakukan dengan analisis yang sama dengan contoh diatas. Hasil dari perkiraan risiko pada pekerjaan lainnya dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Perkiraan Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko
1	Pekerjaan Galian Untuk Dinding	Pekerja terkena/tertabrak <i>excavator</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal
		Pekerja tepeleset/terperosok ke dalam lubang galian	Cedera fisik ringan
		Alat berat terperosok/terguling	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik
		Alat berat saling bersenggolan atau bertabrakan	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik ringan hingga fatal
		Alat berat rusak dan terbakar	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik ringan hingga fatal

Lanjutan Tabel 5.2 Perkiraan Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko
2	Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan pada kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal
		Pekerja tertimpa material	Cedera fisik ringan
		Pekerja terbentur kabel baja	Cedera fisik ringan
		Tangan pekerja terjepit tukang	Cedera fisik ringan
		Tangan pekerja tergores tulangan	Cedera fisik ringan
		Tangan pekerja terkena <i>bar cutter</i>	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja
		Kaki pekerja tertimpa tulangan	Cedera ringan hingga berat pada kaki pekerja
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal
		3	Pekerjaan Penulangan
Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>	Cedera fisik ringan hingga berat		
Pekerja terbentur <i>bucket excavator</i> karena lahan proyek sempit	Cedera fisik ringan hingga berat		
Pekerja terpeleset dari pijakan dan terjatuh saat pengeboran/instalasi	Cedera fisik ringan hingga berat		
Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal		
Pekerja tergores oleh material	Cedera fisik ringan		
Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan		
Pekerja terkena percikan api saat pengelasan	Cedera fisik ringan		
Pekerja terjepit saat instalasi	Cedera fisik ringan		
Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja		
Tangan pekerja terkena mata bor	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja		
Kepala pekerja terbentur dinding bangunan eksisting	Cedera ringan pada kepala pekerja		
Mata terkena serpihan beton	Iritasi hingga kebutaan pada mata pekerja		
Longsor	Cedera fisik ringan		
4	Pekerjaan Fabrikasi Beksitng	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal
		Pekerja tertimpa komponen beksitng peralatan kerja	Cedera fisik ringan hingga berat
		Pekerja terbentur kabel baja	Cedera fisik ringan

Lanjutan Tabel 5.2 Perkiraan Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko
4	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting	Tangan pekerja terkena mata bor	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja
		Tangan pekerja terkena alat potong	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja
		Tangan pekerja tergores multiplek	Cedera ringan pada tangan pekerja
		Tangan pekerja tergores kawat	Cedera ringan pada tangan pekerja
		Tangan pekerja tergores multiplek	Cedera ringan pada tangan pekerja
		Tangan pekerja terjepit oleh komponen bekisting	Cedera ringan pada tangan pekerja
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal
		Mata terpapar serbuk kayu	Iritasi hingga kebutaan pada mata pekerja
		5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting
Pekerja terbentur kawat seling	Cedera fisik ringan		
Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan		
Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>	Cedera fisik ringan hingga berat		
Pekerja terjepit panel bekisting	Cedera fisik ringan		
Pekerja terbentur kabel baja	Cedera fisik ringan		
Pekerja terjatuh dari pijakan saat pemasangan panel bekisting	Cedera fisik ringan hingga berat		
Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja		
Tangan pekerja tergores komponen bekisting	Cedera ringan pada tangan pekerja		
Kepala pekerja terbentur	Cedera ringan hingga berat pada kepala pekerja		
Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal		
Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal		
Longsor	Cedera fisik ringan		
6	Pekerjaan pengecoran	Pekerja terjatuh dari <i>concrete bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal
		Pekerja terbentur kabel baja	Cedera fisik ringan
		Pekerja tertimpa <i>concrete bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal
		Pekerja terbentur <i>circuit system truck mixer</i>	Cedera fisik ringan
		Pekerja terjatuh dari pijakan saat pengecekan selang tremi	Cedera fisik ringan

Lanjutan Tabel 5.2 Perkiraan Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko
6	Pekerjaan Pengecoran	Pekerja tertimpa beton segar	Cedera fisik ringan
		Pekerja terpeleset dan terjatuh saat pemadatan	Cedera fisik ringan hingga berat
		Pekerja tertimpa mesin vibrator	Cedera fisik ringan hingga berat
		Tangan pekerja tergores kawat	Cedera ringan pada tangan pekerja
		Kaki pekerja tergores serpihan panel bekisting	Cedera ringan pada kaki pekerja
		Kabel baja putus saat membawa <i>bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal
		Mesin vibrator rusak dan terbakar	Cedera fisik berat hingga fatal
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal
		Longsor	Cedera fisik ringan
7	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting	Pekerja tertimpa material dan alat kerja	Cedera fisik ringan hingga fatal
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan
		Pekerja tergores material	Cedera fisik ringan
		Pekerja terjepit komponen bekisting	Cedera fisik ringan
		Pekerja terpeleset dan terjatuh dari pijakan	Cedera fisik ringan hingga berat
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja
		Tangan pekerja tergores komponen bekisting	Cedera ringan pada tangan pekerja
		Kepala pekerja terbentur	Cedera ringan pada kepala pekerja
		Longsor	Cedera fisik ringan
8	Pekerjaan Timbunan	Pekerja terperosok	Cedera fisik ringan
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan
		Pekerja terkena kabel baja	Cedera fisik ringan
		Pekerja terbentur <i>excavator</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal
		Tangan pekerja terjepit kawat seling	Cedera fisik ringan
		Tangan pekerja tergores <i>bucket</i>	Cedera ringan pada tangan pekerja
		Tower crane hilang keseimbangan	Alat berat rusak dan Cedera fisik ringan hingga fatal
		Kabel baja putus/terepas dari <i>bucket</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal

Lanjutan Tabel 5.2 Perkiraan Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko
8	Pekerjaan Timbunan	Alat berat perosok/terguling	Alat berat rusak dan Cedera fisik ringan
		Alat berat membentur kolom ataupun <i>retaining wall</i> yang sudah jadi	Struktur dan alat berat rusak
9	Pekerjaan <i>Housekeeping</i>	Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan
		Pekerja tergores material	Cedera fisik ringan
		Pekerja tertimpa material	Cedera fisik ringan hingga fatal
		Tangan ataupun kaki pekerja terjepit	Cedera fisik ringan

5.3.3 Penentuan Pengendalian

Setelah dilakukan identifikasi bahaya, selanjutnya dilakukan pengendalian untuk menghilangkan ataupun mengurangi risiko dari bahaya yang kemungkinan terjadi pada suatu pekerjaan. Pengendalian risiko dilakukan dengan menggunakan hierarki pengendalian risiko.

Contoh pengendalian yang ditentukan dari contoh hasil identifikasi bahaya pada subbab sebelumnya bahwa diketahui bahaya yang mungkin terjadi adalah tangan tergores komponen bekisting, terjepit komponen bekisting, terpeleset dan terjatuh dari pijakan. Dari potensi bahaya yang ada tersebut risiko yang kemungkinan terjadi yaitu luka, cedera sedang hingga berat. Pada pekerjaan pemasangan bekisting tidak terdapat potensi bahaya yang bisa dieliminasi dan di substitusi. Maka dari itu digunakan pengendalian seperti menggunakan steiger/perancah sebagai pijakan untuk pekerja. Agar para pekerja tidak mudah terpeleset dan terjatuh dari pijakan. Dan juga pastinya dengan alat pelindung diri seperti sarung tangan, *safety shoes* dan *safety helmet* untuk meminimalisir risiko dari pekerja.

Penentuan pengendalian dari pekerjaan lainnya juga dilakukan menggunakan analisis seperti contoh diatas. Penentuan pengendalian pada pekerjaan lainnya dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Pengendalian Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
1	Pekerjaan Galian Untuk Dinding	Pekerja terkena/tertabrak <i>excavator</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal	ENG: Pasang safety line/ pengaman yang kuat ADM: Memasang rambu, Safety morning, Pengoperasian alat berat dilakukan oleh ahli, Memastikan perawatan alat, Melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan safety shoes, safety helmet, rompi
		Pekerja tepeleset/terperosok ke dalam lubang galian	Cedera fisik ringan	
		Alat berat terperosok/terguling	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik	
		Alat berat saling bersenggolan atau bertabrakan	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik ringan hingga fatal	
		Alat berat rusak dan terbakar	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik ringan hingga fatal	
2	Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan pada kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal	ENG: Menggunakan kabel dengan mutu yang baik, Menyesuaikan alat yang digunakan dengan lapangan, menyesuaikan pisau dan mata bor dengan alat yang digunakan ADM: Memasang rambu, safety morning, pengecekan kabel, Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan perawatan alat, melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan safety shoes, sarung tangan, safety glasses
		Pekerja tertimpa material	Cedera fisik ringan	
		Pekerja terbentur kabel baja	Cedera fisik ringan	
		Tangan pekerja terjepit tukang	Cedera fisik ringan	
		Tangan pekerja tergores tulangan	Cedera fisik ringan	
		Tangan pekerja terkena <i>bar cutter</i>	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja	
		Kaki pekerja tertimpa tulangan	Cedera ringan hingga berat pada kaki pekerja	
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal	
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal	

Lanjutan Tabel 5.3 Pengendalian Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
3	Pekerjaan Penulangan	Pekerja tertimpa material atau alat kerja	Cedera fisik ringan hingga berat	ENG: Menggunakan Tower Crane untuk mengangkat beban berat, Menggunakan steger untuk pijakan ADM: Memasang rambu, safety morning, Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan perawatan alat, melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan Safety shoes, Safety helmet, Sarung tangan, Rompi
		Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Pekerja terbentur <i>bucket excavator</i> karena lahan proyek sempit	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Pekerja terpeleset dari pijakan dan terjatuh saat pengeboran/instalasi	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal	
		Pekerja tergores oleh material	Cedera fisik ringan	
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan	
		Pekerja terkena percikan api saat pengelasan	Cedera fisik ringan	
		Pekerja terjepit saat instalasi	Cedera fisik ringan	
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Tangan pekerja terkena mata bor	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja	
		Kepala pekerja terbentur dinding bangunan eksisting	Cedera ringan pada kepala pekerja	
		Mata terkena serpihan beton	Iritasi hingga kebutaan pada mata pekerja	
		Longsor	Cedera fisik ringan	

Lanjutan Tabel 5.3 Pengendalian Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
4	Pekerjaan Fabrikasi Bekisitng	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal	ENG: Menggunakan Sub-Kontraktor bekasting, Menggunakan kabel dengan mutu yang baik, Menyesuaikan alat yang digunakan dengan lapangan, menyesuaikan pisau dan mata bor dengan alat yang digunakan ADM: Memasang rambu, safety morning, pengecekan kabel, Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan perawatan alat, melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan safety shoes, sarung tangan, safety glasses
		Pekerja tertimpa komponen bekasting peralatan kerja	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Pekerja terbentur kabel baja	Cedera fisik ringan	
		Tangan pekerja terkena mata bor	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja	
		Tangan pekerja terkena alat potong	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja	
		Tangan pekerja tergores multiplek	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Tangan pekerja tergores kawat	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Tangan pekerja tergores multiplek	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Tangan pekerja terjepit oleh komponen bekasting	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal	
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal	
		Mata terpapar serbuk kayu	Iritasi hingga kebutaan pada mata pekerja	
5	Pekerjaan Pemasangan Bekisitng	Pekerja tertimpa komponen bekasting peralatan kerja	Cedera fisik ringan hingga fatal	ENG: Menggunakan steger untuk pijakan ADM: Memasang rambu, Safety morning, Pengoperasian Tower Crane dilakukan oleh ahli, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan safety shoes, Sarung tangan, Safety helmet
		Pekerja terbentur kawat seling	Cedera fisik ringan	
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan	
		Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Pekerja terjepit panel bekasting	Cedera fisik ringan	

Lanjutan Tabel 5.3 Pengendalian Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting	Pekerja terbentur kabel baja	Cedera fisik ringan	
		Pekerja terjatuh dari pijakan saat pemasangan panel bekisting	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Tangan pekerja tergores komponen bekisting	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Kepala pekerja terbentur	Cedera ringan hingga berat pada kepala pekerja	
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal	
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal	
		Longsor	Cedera fisik ringan	
6	Pekerjaan pengecoran	Pekerja terjatuh dari <i>concrete bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal	ENG: Pelaksanaan menggunakan <i>concrete pump</i> , Menggunakan steger untuk pijakan, Menggunakan vibrator dengan selang yang panjang ADM: Membuat rambu, Safety morning, Melakukan pengecekan alat, Pengoperasian Tower Crane dilakukan oleh ahli, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan safety shoes, Sarung tangan, Safety helmet, Body harness
		Pekerja terbentur kabel baja	Cedera fisik ringan	
		Pekerja tertimpa <i>concrete bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal	
		Pekerja terbentur <i>circuit system truck mixer</i>	Cedera fisik ringan	
		Pekerja terjatuh dari pijakan saat pengecekan selang tremi	Cedera fisik ringan	
		Pekerja tertimpa beton segar	Cedera fisik ringan	
		Pekerja terpeleset dan terjatuh saat pematatan	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Pekerja tertimpa mesin vibrator	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Tangan pekerja tergores kawat	Cedera ringan pada tangan pekerja	

Lanjutan Tabel 5.3 Pengendalian Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
6	Pekerjaan Pengecoran	Kaki pekerja tergores serpihan panel bekisting	Cedeta ringan pada kaki pekerja	
		Kabel baja putus saat membawa <i>bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal	
		Mesin vibrator rusak dan terbakar	Cedera fisik berat hingga fatal	
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal	
		Longsor	Cedera fisik ringan	
7	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting	Pekerja tertimpa material dan alat kerja	Cedera fisik ringan hingga fatal	ENG: Menggunakan steger untuk pijakan ADM: Memasang rambu, Safety morning, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan safety shoes, Sarung tangan, Saftey helmet
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan	
		Pekerja tergores material	Cedera fisik ringan	
		Pekerja terjepit komponen bekisting	Cedera fisik ringan	
		Pekerja terpeleset dan terjatuh dari pijakan	Cedera fisik ringan hingga berat	
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Tangan pekerja tergores komponen bekisting	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Kepala pekerja terbentur	Cedera ringan pada kepala pekerja	
		Longsor	Cedera fisik ringan	
		8	Pekerjaan Timbunan		Pekerja terperosok	Cedera fisik ringan	ENG: Pekerja memastikan kestabilan tanah ADM: Memasang rambu, Safety morning, Pengoperasian alat berat dilakukan oleh ahli, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan safety shoes, Sarung tangan, Saftey helmet
Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan			
Pekerja terkena kabel baja	Cedera fisik ringan			
Pekerja terbentur <i>excavator</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal			
Tangan pekerja terjepit kawat seling	Cedera fisik ringan			

Lanjutan Tabel 5.3 Pengendalian Risiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
8	Pekerjaan Timbunan	Tangan pekerja tergores <i>bucket</i>	Cedera ringan pada tangan pekerja	
		Tower crane hilang keseimbangan	Alat berat rusak dan Cedera fisik ringan hingga fatal	
		Kabel baja putus/terepas dari <i>bucket</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal	
		Alat berat perosok/terguling	Alat berat rusak dan Cedera fisik ringan	
		Alat berat membentur kolom ataupun <i>retaining wall</i> yang sudah jadi	Struktur dan alat berat rusak	
9	Pekerjaan <i>Housekeeping</i>	Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan	ENG: Membuat sarana untuk mobilitas yang aman, Penempatan material di tempat yang tertutup ADM: Memasang rambu, Safety morning, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan safety shoes, Sarung tangan, Safety helmet
		Pekerja tergores material	Cedera fisik ringan	
		Pekerja tertimpa material	Cedera fisik ringan hingga fatal	
		Tangan ataupun kaki pekerja terjepit	Cedera fisik ringan	

5.3.4 Menyusun Draf Tabel HIRADC

Setelah mengumpulkan data dari hasil identifikasi bahaya, risiko dan penentuan pengendalian maka selanjutnya dilakukan penyusunan draf tabel *Hazard Identification, Risk Assessment and Determination Control* (HIRADC). Draf tabel HIRADC ini nantinya akan diverifikasi kepada tenaga ahli dan akan digunakan untuk menghitung tingkat risiko pada pekerjaan dinding penahan tanah proyek pembangunan gedung kuliah Alma Ata. Berikut ini draf tabel HIRADC yang telah dibuat.

Tabel 5. 4 Draf Hazard Identifiaction, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
1	Pekerjaan Galian Untuk Dinding	Pekerja terkena/tertabrak <i>excavator</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut					ENG: Pasang safety line/ pengaman yang kuat, Pemilihan metode penggalian ADM: Memasang rambu, <i>Safety morning</i> , Pengoperasian alat berat dilakukan oleh ahli, Memastikan perawatan alat, Memastikan data uji tanah, Menggunakan alat berat yang masih baru (<5 Tahun), Melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes, safety helmet</i> , rompi				
		Pekerja tepeleset/terperosok ke dalam lubang galian	Cedera fisik ringan										
		Pekerja terkena longsoran galian	Cedera fisik ringan										
		Alat berat terperosok/terguling	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik										
		Alat berat saling bersenggolan atau bertabrakan	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik ringan hingga fatal										
		Alat berat rusak dan terbakar	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik ringan hingga fatal										

Lanjutan Tabel 5.4 Draft *Hazard Identification, Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)*

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
2	Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan pada kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 12 Tahun 2015 Tentang K3 Listrik di Tempat Kerja Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut					ENG: Memastikan sambungan kabell dengan kondisi baik, Menyesuaikan alat yang digunakan dengan lapangan, penerangan yang cukup ADM: Memasang rambu, <i>safety morning</i> , menggunakan kabel dengan mutu yang baik, pengecekan kabel, Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan perawatan alat, melakukan memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik, pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , sarung tangan, <i>safety glasses</i>				
		Pekerja tertimpa material	Cedera fisik ringan										
		Tangan pekerja terjepit tukangn	Cedera fisik ringan										
		Tangan pekerja tergores tulangan	Cedera fisik ringan										
		Tangan pekerja terkena <i>bar cutter</i>	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja										
		Kaki pekerja tertimpa tulangan	Cedera ringan hingga berat pada kaki pekerja										
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal										
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal										

Lanjutan Tabel 5.4 Draft *Hazard Identification, Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)*

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
3	Pekerjaan Penulangan	Pekerja tertimpa material atau alat kerja	Cedera fisik ringan hingga berat	Permenaker No. 12 Tahun 2015 Tentang K3 Listrik di Tempat Kerja Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut					ENG: Menggunakan Tower Crane untuk mengangkat beban berat, Menggunakan steger untuk pijakan, penerangan yang cukup ADM: Memasang rambu, <i>safety morning</i> , Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan perawatan alat, melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan <i>Safety shoes</i> , <i>Safety helmet</i> , Sarung tangan, <i>Safety glasses</i> , Rompi				
		Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Pekerja terbentur <i>bucket excavator</i> karena lahan proyek sempit	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Pekerja terpeleset dari pijakan dan terjatuh saat pengeboran/instalasi	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Pekerja terseruk jika terjadi kerusakan kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal										
		Pekerja tergores oleh material	Cedera fisik ringan										
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan										
		Pekerja terkena percikan api saat pengelasan	Cedera fisik ringan										
		Pekerja terjepit saat instalasi	Cedera fisik ringan										
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja										

Lanjutan Tabel 5.4 Draft *Hazard Identification, Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)*

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
3	Pekerjaan Penulangan	Tangan pekerja terkena mata bor	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja										
		Mata terkena serpihan beton	Iritasi hingga kebutaan pada mata pekerja										
		Longsor	Cedera fisik ringan										
4	Pekerjaan Fabrikasi Bekisitng	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 12 Tahun 2015 Tentang K3 Listrik di Tempat Kerja Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut					ENG: Menyesuaikan alat yang digunakan dengan lapangan, menyesuaikan pisau dan mata bor dengan alat yang digunakan ADM: Memasang rambu, <i>safety morning</i> , Menggunakan kabel dengan mutu yang baik, pengecekan kabel, Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik, memastikan perawatan alat, melakukan pengawasan langsung di lapangan				
		Pekerja tertimpa komponen bekasting peralatan kerja	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Tangan pekerja terkena mata bor	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja										
		Tangan pekerja terkena alat potong	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja										
		Tangan pekerja tergores multiplek	Cedera ringan pada tangan pekerja										
		Tangan pekerja tergores kawat	Cedera ringan pada tangan pekerja										
		Tangan pekerja terjepit oleh komponen bekasting	Cedera ringan pada tangan pekerja										

Lanjutan Tabel 5.4 Draf *Hazard Identifiaction, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)*

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
4	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting	Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal						APD: Menggunakan safety shoes, sarung tangan, safety glasses				
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal										
		Mata terpapar serbuk kayu	Iritasi hingga kebutaan pada mata pekerja										
5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting	Pekerja tertimpa komponen bekisting peralatan kerja	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut					ENG: Menggunakan steger untuk pijakan, memastikan penguncian panel bekisting ADM: Memasang rambu, <i>Safety morning</i> , Pengoperasian Tower Crane dilakukan oleh ahli, Memastikan perawatan alat, memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , Sarung tangan, Saftey helmet				
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan										
		Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Pekerja terjepit panel bekisting	Cedera fisik ringan										
		Pekerja terjatuh dari pijakan saat pemasangan panel bekisting	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja										
		Tangan pekerja tergores komponen bekisting	Cedera ringan pada tangan pekerja										

Lanjutan Tabel 5.4 Draf Hazard Identifiaction, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting	Kepala pekerja terbentur	Cedera ringan hingga berat pada kepala pekerja										
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal										
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal										
		Longsor	Cedera fisik ringan										
6	Pekerjaan pengecoran	Pekerja terjatuh dari <i>concrete bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut					ENG: Pelaksanaan menggunakan <i>concrete pump</i> , Menggunakan steger untuk pijakan, Menggunakan vibrator dengan selang yang panjang, Bikin scaffolding untuk vibrator ADM: Membuat rambu, <i>Safety morning</i> , Melakukan pengecekan alat, Pengoperasian Tower Crane dilakukan oleh ahli, memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik Melakukan pengawasan di lapangan				
		Pekerja terjatuh dari pijakan saat pengecekan selang tremi	Cedera fisik ringan										
		Pekerja tertimpa beton segar	Cedera fisik ringan										
		Pekerja terpeleset dan terjatuh saat pemadatan	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Pekerja tertimpa mesin vibrator	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Tangan pekerja tergores kawat	Cedera ringan pada tangan pekerja										
		Kaki pekerja tergores serpihan panel bekisting	Cedeta ringan pada kaki pekerja										

Lanjutan Tabel 5.4 Draf Hazard Identifiacion, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
6	Pekerjaan Pengecoran	Kabel baja putus saat membawa <i>bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal						APD: Menggunakan safety shoes, Sarung tangan, Safety helmet, Body harness				
		Mesin vibrator rusak dan terbakar	Cedera fisik berat hingga fatal										
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal										
		Longsor	Cedera fisik ringan										
7	Pekerjaan Pembongkaran Bekisiting	Pekerja tertimpa material dan alat kerja	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut					ENG: Menggunakan steger untuk pijakan ADM: Memasang rambu, <i>Safety morning</i> , Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , Sarung tangan, Saftey helmet				
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan										
		Pekerja terjepit komponen bekisiting	Cedera fisik ringan										
		Pekerja terpeleset dan terjatuh dari pijakan	Cedera fisik ringan hingga berat										
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja										
		Tangan pekerja tergores komponen bekisiting	Cedera ringan pada tangan pekerja										
		Kepala pekerja terbentur	Cedera ringan pada kepala pekerja										
		Longsor	Cedera fisik ringan										

Lanjutan Tabel 5.4 Draft *Hazard Identification, Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)*

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
8	Pekerjaan Timbunan	Pekerja terperosok	Cedera fisik ringan	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut					ENG: Pekerja memastikan kestabilan tanah, Memilih metode yang tepat sesuai kondisi lapangan, Memastikan bucket tidak overload ADM: Memasang rambu, <i>Safety morning</i> , Pengoperasian alat berat dilakukan oleh ahli, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , Sarung tangan, Safety helmet				
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan										
		Tangan pekerja terjepit kawat seling	Cedera fisik ringan										
		Tangan pekerja tergores <i>bucket</i>	Cedera ringan pada tangan pekerja										
		Tower crane hilang keseimbangan	Alat berat rusak dan Cedera fisik ringan hingga fatal										
		Kabel baja putus/terepas dari <i>bucket</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal										
		Alat berat perosok/terguling	Alat berat rusak dan Cedera fisik ringan										
		Alat berat membentur kolom ataupun <i>retaining wall</i> yang sudah jadi	Struktur dan alat berat rusak										

5.3.5 Penilaian Risiko

Penilaian risiko yaitu melakukan penilaian risiko dari identifikasi bahaya yang ditemukan untuk menentukan skala tingkat risiko. Penilaian risiko ditentukan berdasarkan tingkat keparahan (A) dan tingkat kemungkinan (F) dari tiap jenis pekerjaan yang ada. Ada dua (2) tahap dalam penilaian risiko, yaitu:

1. Analisis risiko

Analisis risiko dilakukan untuk mendapatkan nilai dari sebuah risiko yang terjadi pada suatu pekerjaan. Analisis risiko membutuhkan penilaian berdasarkan dari tingkat keparahan dan tingkat kemungkinan yang diakibatkan dari bahaya yang ada. Setelah didapatkan nilai dari tingkat keparahan dan tingkat kemungkinan dari tiap jenis pekerjaan, lalu bisa didapatkan skala tingkat risiko (TR) dari hasil perkalian antara tingkat keparahan dan tingkat kemungkinan dari suatu risiko kecelekaan kerja yang ada. Cara perhitungan tingkat risiko dapat dilihat pada subbab 3.10.2.

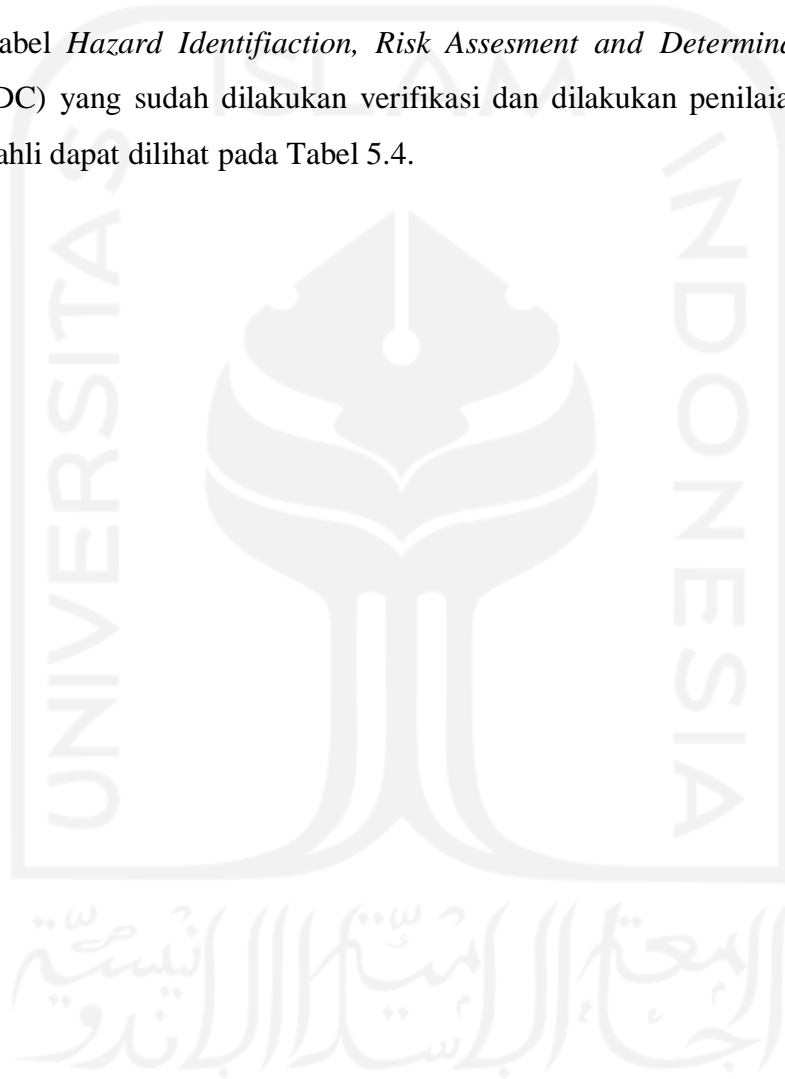
2. Penilaian tingkat risiko ke dalam tabel HIRADC

Setelah dilakukan analisis risiko berdasarkan tabel tingkat keparahan dan tingkat kemungkinan serta juga penetapan tingkat risiko dengan tabel penetapan tingkat risiko. Maka selanjutnya adalah menentukan skala tingkat risiko pada tabel HIRADC sebelum dan sesudah pengendalian risiko. Penilaian risiko ini dinilai oleh tenaga ahli. Berdasarkan aturan yang berlaku, penilaian tingkat risiko hanya boleh dilakukan oleh orang yang ahli. Untuk menghindari bias subjektif, sumber informasi terbaik yang tersedia dan teknik harus digunakan ketika menganalisis konsekuensi dan kemungkinan. Sumber informasi tersebut meliputi:

- a. Catatan – catatan pengalaman sebelumnya (*past records*);
- b. Pengalaman yang berhubungan (*relevant experiment*);
- c. Praktik dan pengalaman dalam industry (*industry practice and experience*);
- d. Literatur yang berhubungan (*Relevant published literature*)
- e. Uji pemasaran dan riset pasar (*Test marketing and market research*)

- f. Eksperimen dan prototipe (*Experiments and prototypes*)
 - g. Ekonomi, rekayasa atau lainnya (*economic, engineering, or other models*);
 - h. Penilaian spesialis dari para ahli (*specialist and expert judgements*)
- (Sumber : AS/NZS 4360:1999)

Tabel *Hazard Identifiaction, Risk Assesment and Determination Control* (HIRADC) yang sudah dilakukan verifikasi dan dilakukan penilaian risiko oleh tenaga ahli dapat dilihat pada Tabel 5.4.



Tabel 5. 5 Hazard Identifiacion, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
1	Pekerjaan Galian Untuk Dinding	Pekerja terkena/tertabrak <i>excavator</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut	2	4	8	Sedang	ENG: Pasang safety line/ pengaman yang kuat, Pemilihan metode penggalian ADM: Memasang rambu, <i>Safety morning</i> , Pengoperasian alat berat dilakukan oleh ahli, Memastikan perawatan alat, Memastikan data uji tanah, Menggunakan alat berat yang masih baru (<5 Tahun), Melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes, safety helmet</i> , rompi	1	4	4	Kecil
		Pekerja tepeleset/terperosok ke dalam lubang galian	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		1	1	1	Kecil
		Pekerja terkena longsoran galian	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		2	1	2	Kecil
		Alat berat terperosok/terguling	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik		4	3	12	Sedang		2	3	6	Sedang
		Alat berat saling bersenggolan atau bertabrakan	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik ringan hingga fatal		2	3	6	Sedang		1	2	2	Kecil
		Alat berat rusak dan terbakar	Alat berat rusak dan operator mengalami cedera fisik ringan hingga fatal		4	2	8	Sedang		2	2	4	Kecil

Lanjutan Tabel 5.5 Hazard Identifiacion, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
2	Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	Pekerja terserum jika terjadi kerusakan pada kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 12 Tahun 2015 Tentang K3 Listrik di Tempat Kerja Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut	5	5	25	Besar	ENG: Memastikan sambungan dengan kondisi baik, Menyesuaikan alat yang digunakan dengan lapangan, penerangan yang cukup ADM: Memasang rambu, <i>safety morning</i> , menggunakan kabel dengan mutu yang baik, pengecekan kabel, Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan perawatan alat, memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik, melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , sarung tangan, <i>safety glasses</i>	2	1	2	Kecil
		Pekerja tertimpa material	Cedera fisik ringan		2	5	10	Sedang		1	5	5	Sedang
		Tangan pekerja terjepit tukang	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Tangan pekerja tergores tulangan	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Tangan pekerja terkena <i>bar cutter</i>	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja		4	4	16	Besar		2	4	8	Sedang
		Kaki pekerja tertimpa tulangan	Cedera ringan hingga berat pada kaki pekerja		3	2	6	Sedang		1	2	2	Kecil
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal		3	5	15	Besar		1	5	5	Sedang
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal		3	5	15	Besar		1	5	5	Sedang

Lanjutan Tabel 5.5 Hazard Identifiacion, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
3	Pekerjaan Penulangan	Pekerja tertimpa material atau alat kerja	Cedera fisik ringan hingga berat	Permenaker No. 12 Tahun 2015 Tentang	2	5	10	Sedang	ENG: Menggunakan Tower Crane untuk mengangkat beban berat, Menggunakan steger untuk pijakan, penerangan yang cukup, Memastikan sambungan dengan kondisi baik ADM: Memasang rambu, <i>safety morning</i> , Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik, memastikan perawatan alat, melakukan pengawasan langsung di lapangan APD: Menggunakan <i>Safety shoes, Safety helmet, Sarung tangan, Safety glasses, Rompi</i>	1	5	5	Sedang
		Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>	Cedera fisik ringan hingga berat	K3 Listrik di Tempat Kerja	4	3	12	Sedang		1	2	2	Kecil
		Pekerja terbentur <i>bucket excavator</i> karena lahan proyek sempit	Cedera fisik ringan hingga berat	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3	2	3	6	Sedang		1	2	2	Kecil
		Pekerja terpeleset dari pijakan dan terjatuh saat pengeboran/instalasi	Cedera fisik ringan hingga berat	Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang	4	3	12	Sedang		1	3	3	Kecil
		Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal	K3 Pesawat Angkat & Angkut	2	5	10	Sedang		1	5	5	Sedang
		Pekerja tergores oleh material	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Pekerja terkena percikan api saat pengelasan	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		5	1	5	Sedang
		Pekerja terjepit saat instalasi	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		2	1	2	Kecil
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil

Lanjutan Tabel 5.5 Hazard Identifiaction, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
3	Pekerjaan Penulangan	Tangan pekerja terkena mata bor	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja		2	4	8	Sedang		1	4	4	Kecil
		Mata terkena serpihan beton	Iritasi hingga kebutaan pada mata pekerja		5	3	15	Besar		4	1	4	Kecil
		Longsor	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		4	1	4	Kecil
4	Pekerjaan Fabrikasi Beksitng	Pekerja tersetrum jika terjadi kerusakan kabel	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 12 Tahun 2015 Tentang K3 Listrik di Tempat Kerja Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut	5	5	25	Besar	ENG: Menyesuaikan alat yang digunakan dengan lapangan, menyesuaikan pisau dan mata bor dengan alat yang digunakan, Memastikan sambungan dengan kondisi baik ADM: Memasang rambu, <i>safety morning</i> , Menggunakan kabel mutu yang baik, pengecekan kabel, Pengoperasian alat dilakukan oleh ahli, memastikan perawatan alat, memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik, melakukan pengawasan langsung di lapangan	2	1	2	Kecil
		Pekerja tertimpa komponen beksiting peralatan kerja	Cedera fisik ringan hingga berat		2	5	10	Sedang		1	5	5	Sedang
		Tangan pekerja terkena mata bor	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja		2	4	8	Sedang		1	2	2	Kecil
		Tangan pekerja terkena alat potong	Cedera ringan hingga berat pada tangan pekerja		5	4	20	Besar		2	3	6	Sedang
		Tangan pekerja tergores multiplek	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Tangan pekerja tergores kawat	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		5	1	5	Sedang

Lanjutan Tabel 5.5 Hazard Identification, Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
4	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting	Tangan pekerja terjepit oleh komponen bekisting	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang	APD: Menggunakan safety shoes, sarung tangan, safety glasses	3	1	3	Kecil
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal		3	5	15	Besar		1	5	5	Sedang
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal		3	5	15	Besar		1	5	5	Sedang
		Mata terpapar serbuk kayu	Iritasi hingga kebutaan pada mata pekerja		5	2	10	Sedang		1	2	2	Kecil
5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting	Pekerja tertimpa komponen bekisting peralatan kerja	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3	2	5	10	Sedang	ENG: Menggunakan steger untuk pijakan, memastikan penguncian panel bekisting	1	5	5	Sedang
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan	Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut	5	1	5	Sedang	ADM: Memasang rambu, Safety morning, Pengoperasian Tower Crane dilakukan oleh ahli, memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik	3	1	3	Kecil
		Pekerja tertusuk tulangan <i>tiebeam</i>	Cedera fisik ringan hingga berat		5	2	10	Sedang	Memastikan perawatan alat, Melakukan pengawasan di lapangan	1	2	2	Kecil
		Pekerja terjepit panel bekisting	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil

Lanjutan Tabel 5.5 Hazard Identifiaction, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting	Pekerja terjatuh dari pijakan saat pemasangan panel bekisting	Cedera fisik ringan hingga berat		4	3	12	Sedang	APD: Menggunakan safety shoes, Sarung tangan, Saftey helmet	1	3	3	Kecil
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Tangan pekerja tergores komponen bekisting	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Kepala pekerja terbentur	Cedera ringan hingga berat pada kepala pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Kabel baja putus saat membawa material	Cedera fisik berat hingga fatal		3	5	15	Besar		2	4	8	Sedang
		Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal		3	5	15	Besar		2	5	10	Sedang
		Longsor	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil

Lanjutan Tabel 5.4 Hazard Identifiacion, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
6	Pekerjaan pengecoran	Pekerja terjatuh dari <i>concrete bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut	4	4	16	Besar	ENG: Pelaksanaan menggunakan <i>concrete pump</i> , Menggunakan steger untuk pijakan, Menggunakan vibrator dengan selang yang panjang, Bikin scaffolding untuk vibrator ADM: Membuat rambu, <i>Safety morning</i> , Melakukan pengecekan alat, Pengoperasian Tower Crane dilakukan oleh ahli, memastikan alat komunikasi operator towercrane dengan helper berfungsi dengan baik, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , Sarung tangan, <i>Safety helmet</i> , <i>Body harness</i>	2	4	8	Sedang
		Pekerja terjatuh dari pijakan saat pengecekan selang tremi	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Pekerja tertimpa beton segar	Cedera fisik ringan		5	2	10	Sedang		4	1	4	Kecil
		Pekerja terpeleset dan terjatuh saat pemadatan	Cedera fisik ringan hingga berat		4	3	12	Sedang		2	3	6	Sedang
		Pekerja tertimpa mesin vibrator	Cedera fisik ringan hingga berat		5	2	10	Sedang		1	2	2	Kecil
		Tangan pekerja tergores kawat	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Kaki pekerja tergores serpihan panel bekisting	Cedeta ringan pada kaki pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Kabel baja putus saat membawa <i>bucket</i>	Cedera fisik berat hingga fatal		3	5	15	Besar		1	5	5	Sedang
		Mesin vibrator rusak dan terbakar	Cedera fisik berat hingga fatal		5	4	20	Besar		2	4	8	Sedang

Lanjutan Tabel 5.5 Hazard Identifiacion, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
6	Pekerjaan Pengecoran	Tower crane hilang keseimbangan	Tower Crane rusak dan Cedera fisik berat hingga fatal		3	5	15	Besar		2	5	10	Sedang
		Longsor	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
7	Pekerjaan Pembongkaran Bekisitng	Pekerja tertimpa material dan alat kerja	Cedera fisik ringan hingga fatal	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut	2	5	10	Sedang	ENG: Menggunakan steger untuk pijakan ADM: Memasang rambu, <i>Safety morning</i> , Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , Sarung tangan, Saftey helmet	1	5	5	Sedang
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Pekerja terjepit komponen bekisiting	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Pekerja terpeleset dan terjatuh dari pijakan	Cedera fisik ringan hingga berat		4	3	12	Sedang		1	3	3	Kecil
		Tangan pekerja terkena palu	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Tangan pekerja tergores komponen bekisiting	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Kepala pekerja terbentur	Cedera ringan pada kepala pekerja		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Longsor	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil

Lanjutan Tabel 5.5 Hazard Identifiacion, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
8	Pekerjaan Timbunan	Pekerja terperosok	Cedera fisik ringan	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi Permenaker No. 08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut	5	1	5	Sedang	ENG: Pekerja memastikan kestabilan tanah, Memilih metode yang tepat sesuai kondisi dilapangan, Memastikan bucket tidak overload ADM: Memasang rambu, <i>Safety morning</i> , Pengoperasian alat berat dilakukan oleh ahli, Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , Sarung tangan, Saftey helmet	1	1	1	Kecil
		Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Tangan pekerja terjepit kawat seling	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Tangan pekerja tergores <i>bucket</i>	Cedera ringan pada tangan pekerja		5	1	5	Sedang		2	1	2	Kecil
		Tower crane hilang keseimbangan	Alat berat rusak dan Cedera fisik ringan hingga fatal		3	5	15	Besar		1	5	5	Sedang
		Kabel baja putus/terepas dari <i>bucket</i>	Cedera fisik ringan hingga fatal		3	5	15	Besar		1	5	5	Sedang
		Alat berat perosok/terguling	Alat berat rusak dan Cedera fisik ringan		4	3	12	Sedang		2	3	6	Sedang
		Alat berat membentur kolom ataupun <i>retaining wall</i> yang sudah jadi	Struktur dan alat berat rusak		5	3	15	Besar		2	3	6	Sedang

Lanjutan Tabel 5.5 *Hazard Identifiacion, Risk Assesment and Determination Control (HIRADC)*

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					F	A	Nilai	Tingkat Risiko		F	A	Nilai	Tingkat Risiko
9	Pekerjaan <i>Housekeeping</i>	Pekerja tersandung dan terjatuh	Cedera fisik ringan	Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi	5	1	5	Sedang	ENG: Membuat sarana untuk mobilitas yang aman, Penempatan material di tempat yang tertutup, Kasih penerangan yang cukup ADM: Memasang rambu, <i>Safety morning</i> , Melakukan pengawasan di lapangan APD: Menggunakan <i>safety shoes</i> , Sarung tangan, Saftey helmet	3	1	3	Kecil
		Pekerja tergores material	Cedera fisik ringan		5	1	5	Sedang		3	1	3	Kecil
		Pekerja tertimpa material	Cedera fisik ringan hingga fatal		2	5	10	Sedang		1	4	4	Kecil
		Tangan ataupun kaki pekerja terjepit	Cedera fisik ringan		2	3	6	Sedang		1	3	3	Kecil

5.4 Pembahasan

5.4.1 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya yang dari hasil pengamatan dilapangan didapatkan berdasarkan beberapa faktor, yaitu:

1. Faktor lingkungan;
2. Faktor mesin/alat;
3. Faktor elektikal; dan
4. Faktor manusia.

Setelah dilakukan identifikasi bahaya dan sudah di verifikasi oleh tenaga ahli maka didapatkan tambahan potensi bahaya pada pekerjaan galian untuk dinding, yaitu potensi bahaya pekerja terkena longsor. Selain itu ada beberapa potensi bahaya yang dihapuskan juga, potensi bahaya yang dihapus yaitu pekerja terbentur kabel baja dan pekerja terbentur *circuit system mixer*

5.4.2 Penilaian Risiko

Pembahasan pada penilaian risiko akan membahas tentang seberapa besar penurunan tingkat risiko yang telah di analisis dari penilaian risiko sebelum ditentukan pengendalian dengan penilaian risiko setelah ada pengendalian atau disebut penilaian sisa risiko.

1. Penilaian risiko sebelum pengendalian

Penilaian risiko ini bertujuan untuk menentukan tingkat risiko yang telah dilakukan setelah melakukan identifikasi bahaya dengan meninjau pada tabel penetapan nilai kemungkinan dan tabel penetapan nilai keparahan berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 yang kemudian hasil dari nilai risiko dievaluasi untuk menentukan tingkat risiko. Berikut tingkat risiko sebelum adanya pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5. 6 Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Risiko
		K	S	B	
1	Pekerjaan Galian Untuk Dinding	0	6	0	6
2	Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	0	4	4	9
3	Pekerjaan Penulangan	0	12	1	14
4	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting	0	6	4	11
5	Pekerjaan Pemasangan Bekisting	0	9	2	13
6	Pekerjaan Pengecoran	0	7	4	14
7	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting	0	8	0	8
8	Pekerjaan Timbunan	0	5	3	8
9	Pekerjaan <i>Housekeeping</i>	0	4	0	4
Jumlah		0	61	18	79

Berdasarkan hasil dari analisis tingkat risiko pada pekerjaan dinding penahan tanah sebelum dilakukan pengendalian maka didapatkan:

- a. Pekerjaan yang memiliki tingkat risiko besar sebanyak 18 risiko. Tingkat risiko besar ini terdapat pada pekerjaan fabrikasi tulangan, penulangan, fabrikasi bekisting, pemasangan bekisting, pengecoran, dan timbunan. Pekerjaan dengan risiko besar biasanya berkaitan dengan alat – alat berat ataupun mesin yang berada di lapangan.
- b. Pekerjaan yang memiliki tingkat risiko sedang sebanyak 61 risiko. Tingkat risiko sedang ini terdapat pada setiap tahap pekerjaan dinding penahan tanah pada proyek pembangunan gedung Alma Ata
- c. Tidak terdapat pekerjaan yang memiliki tingkat risiko kecil.

Berdasarkan hasil penilaian risiko tersebut, maka didapatkan rata-rata pekerjaan berada pada tingkat risiko sedang, namun pada pekerjaan yang bersinggungan atau berhubungan langsung dengan alat berat ataupun mesin

yang menggunakan listrik tingkat risikonya berada pada tingkat yang besar. Maka berdasarkan 79 risiko yang sudah dianalisis menggunakan metode HIRADC jika di konversi dalam presentase maka didapatkan hasil sebagai berikut.

$$a. \text{ Risiko Besar} = \frac{18 \text{ risiko}}{79 \text{ risiko}} \times 100\% = 22,8 \%$$

$$b. \text{ Risiko Sedang} = \frac{61 \text{ risiko}}{79 \text{ risiko}} \times 100\% = 77,2 \%$$

$$c. \text{ Risiko Kecil} = \frac{0 \text{ risiko}}{79 \text{ risiko}} \times 100\% = 0 \%$$

2. Penilaian sisa risiko

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar penurunan risiko setelah dilakukan pengendalian menggunakan hirarki pengendalian risiko. Berikut merupakan pengendalian yang digunakan pada penelitian ini.

- a. Engineering Control (Rekayasa Teknik)
- b. Administration (Administrasi)
- c. Personal Protective Equipment (Alat Pelindung Diri)

Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5. 7 Tingkat Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Risiko
		K	S	B	
1	Pekerjaan Galian Untuk Dinding	5	1	0	6
2	Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	4	4	0	8
3	Pekerjaan Penulangan	10	3	0	13
4	Pekerjaan Fabrikasi Bekisting	5	5	0	10
5	Pekerjaan Pemasangan Beksiting	8	3	0	11
6	Pekerjaan Pengecoran	6	5	0	11
7	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting	7	1	0	8
8	Pekerjaan Timbunan	4	4	0	8
9	Pekerjaan <i>Housekeeping</i>	4	0	0	4
Jumlah		53	26	0	79

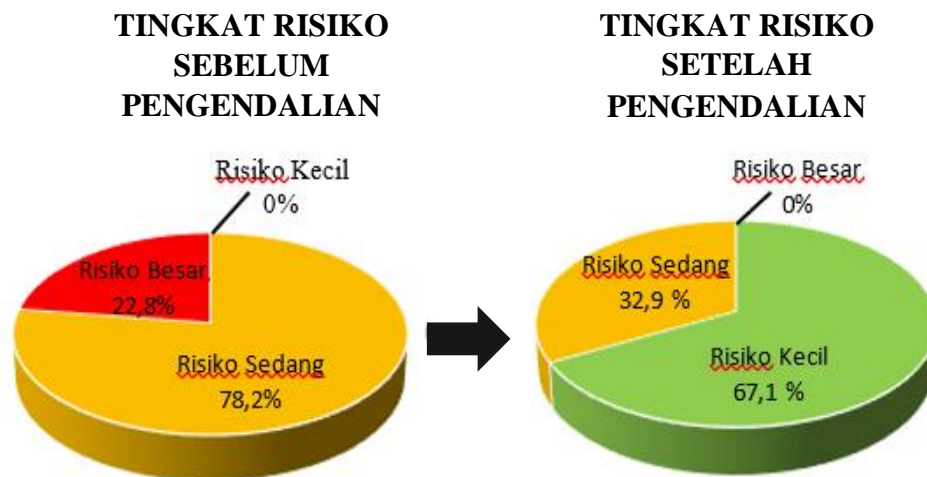
Berdasarkan tabel tingkat sisa risiko pada pekerjaan dinding penahan tanah didapatkan hasil sebagai berikut.

- a. Tidak terdapat lagi pekerjaan yang memiliki tingkat risiko besar
- b. Pekerjaan yang memiliki tingkat risiko sedang turun menjadi 26 risiko. Hampir semua pekerjaan yang berada pada tingkat risiko sedang turun risikonya, hanya pada pekerja fabrikasi tulangan saja yang jumlah tingkat risiko sedangnya tidak menurun. Tetapi kalau dilihat dari nilai risiko pada pekerjaan fabrikasi tulangan semua nilai risikonya menurun setelah dilakukan pengendalian
- c. Pekerjaan yang memiliki tingkat risiko kecil bertambah menjadi 53 pekerjaan

Berdasarkan hasil diatas didapatkan bahwa pada semua pekerjaan mengalami penurunan risiko Maka berdasarkan penilaian sisa risiko yang sudah dianalisis menggunakan metode HIRADC jika di konversi dalam presentase maka didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Risiko Besar $= \frac{0 \text{ risiko}}{79 \text{ risiko}} \times 100\% = 0 \%$
2. Risiko Sedang $= \frac{26 \text{ risiko}}{79 \text{ risiko}} \times 100\% = 32,9 \%$
3. Risiko Kecil $= \frac{53 \text{ risiko}}{79 \text{ risiko}} \times 100\% = 67,1 \%$

Maka perbandingan tingkat risiko sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada gambar 5.3



Gambar 5. 3 Grafik Perbandingan Tingkat Risiko

5.4.3 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko mempunyai peran penting dalam meminimalkan dampak nyata risiko kecelakaan kerja dan juga meminimalkan tingkat risiko dalam HIRADC. Pengendalian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan unsur – unsur dalam hierarki pengendalian risiko yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi dan alat pelindung diri. Serta pengendalian risiko dilakukan dengan menyesuaikan dengan kondisi lapangan.

Pengendalian risiko yang ditentukan pada penelitian ini juga berdasarkan unsur – unsur yang ada dalam hierarki pengendalian risiko serta menyesuaikan juga dengan kondisi di lapangan. Sebelum pengendalian risiko juga sudah dilakukan proses identifikasi bahaya, analisis risiko dan penilaian risiko oleh tenaga ahli. Pada kondisi lapangan tidak memungkinkan untuk mengeliminasi dan mensubstitusi potensi bahaya. Maka pengendalian yang ditentukan pada penelitian ini ada 3 (tiga) yaitu rekayasa teknik, administratif dan alat pelindung diri (APD)

1. Berdasarkan hasil analisis tindakan pengendalian yang pertama dilakukan pada penelitian ini yaitu melakukan rekayasa teknik. Tindakan – tindakan yang ditentukan dalam rekayasa teknik yaitu pemasangan *safety line* agar pekerja terhindar dari lokasi bahaya. Membuat steiger/perancah untuk pijakan pekerja

agar tidak mudah terpeleset dan terjatuh. Membuat scaffolding/perancah untuk dudukan vibrator supaya tidak perlu diangkat oleh pekerja pada saat pemadatan. Pada saat menggunakan alat kerja yang berhubungan dengan listrik harus mengecek kembali kabel sebelum digunakan. Serta ada rekayasa teknik yang belum dicantumkan dalam analisis yaitu pemilihan metode kerja dan pemilihan alat kerja yang sesuai dengan kondisi dilapangan dan memastikan sambungan kabel dan terminal yang digunakan.

2. Pengendalian selanjutnya adalah dengan kontrol administratif yaitu dengan melakukan pekerjaan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang sudah di tetapkan oleh perusahaan seperti pemasangan rambu pada lokasi yang berpotensi terjadinya bahaya. Kabel yang digunakan sesuai dengan mutu ataupun standar nasional Indonesia (SNI). Alat berat memiliki surat izin layak operasi (SILO) dan maksimal berumur kurang dari 5 tahun agar meminimalisir terjadinya kerusakan alat. Melakukan *safety morning* secara rutin. Melakukan perawatan seluruh alat kerja secara rutin. Melakukan pengawasan langsung dilapangan. Adapun kontrol administrasi lain yang di cantumkan dalam analisis HIRADC adalah Memastikan data dari hasil uji tanah, memastikan alat komunikasi operator *towercrane* dengan *helper* berfungsi dengan baik, dan juga mengatur *shift* kerja.
3. Tindakan pengendalian yang terakhir yaitu penggunaan alat pelindung diri (APD). Penggunaan APD merupakan kewajiban ketika sudah memasuki kawasan proyek, terutama *safety shoes* mengingat lokasi proyek yang sempit dan banyak material berserakan. APD yang wajib pada saat bekerja dalam proyek yaitu *safety shoes*, *safety helmet*, rompi, sarung tangan, *body harness* dan pakaian kerja yang nyaman.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dengan metode HIRADC pada pekerjaan dinding penahan tanah proyek pembangunan gedung kuliah Alma Ata, maka dapat disimpulkan rencana keselamatan konstruksi dengan metode HIRADC sebagai berikut.

- a. Dari identifikasi bahaya yang dilakukan pada pekerjaan ini didapatkan 79 potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak ditemukan yaitu pada pekerjaan penulangan dan potensi bahaya yang paling sedikit yaitu pada pekerjaan *housekeeping*
- b. Dari hasil penilaian risiko untuk 79 potensi bahaya didapatkan jenis bahaya dengan tingkat risiko besar (B) sebanyak 18 risiko (22,8%), tingkat risiko sedang (S) sebanyak 61 risiko (77,2%) dan tidak terdapat tingkat risiko kecil (K).
- c. Rencana tindakan pengendalian risiko yang ditentukan pada penelitian ini sesuai dengan hierarki pengendalian risiko yaitu dengan rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD). Tetapi pada penelitian ini tidak memungkinkan untuk mengeliminasi dan mensubstitusi bahaya yang ada
- d. Setelah ditentukan pengendalian tersebut maka didapatkan hasil bahwa sudah tidak terdapat lagi bahaya dengan tingkat risiko besar (B). Sisa risiko hanya pada tingkat sedang (S) sebanyak 26 risiko (32,9%) bahaya dan tingkat kecil (K) sebanyak 53 (67,1%).

6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian, sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) pada proyek pembangunan gedung kampus Alma Ata masih kurang baik. Adapun beberapa saran untuk memperbaiki sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) pada proyek seperti berikut:

1. Membuat Unit Keselamatan Konstruksi (UKK) untuk mengatur dan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK)

2. Perlunya penindakan tegas oleh Kontraktor terhadap pekerja yang tidak menerapkan keselamatan konstruksi.
3. Melakukan sosialisasi K3 seperti *safety briefing* atau *safety talk* terhadap pekerja perlu ditingkatkan untuk menambah pengetahuan dan kesadaran pekerja tentang K3 di lokasi proyek.



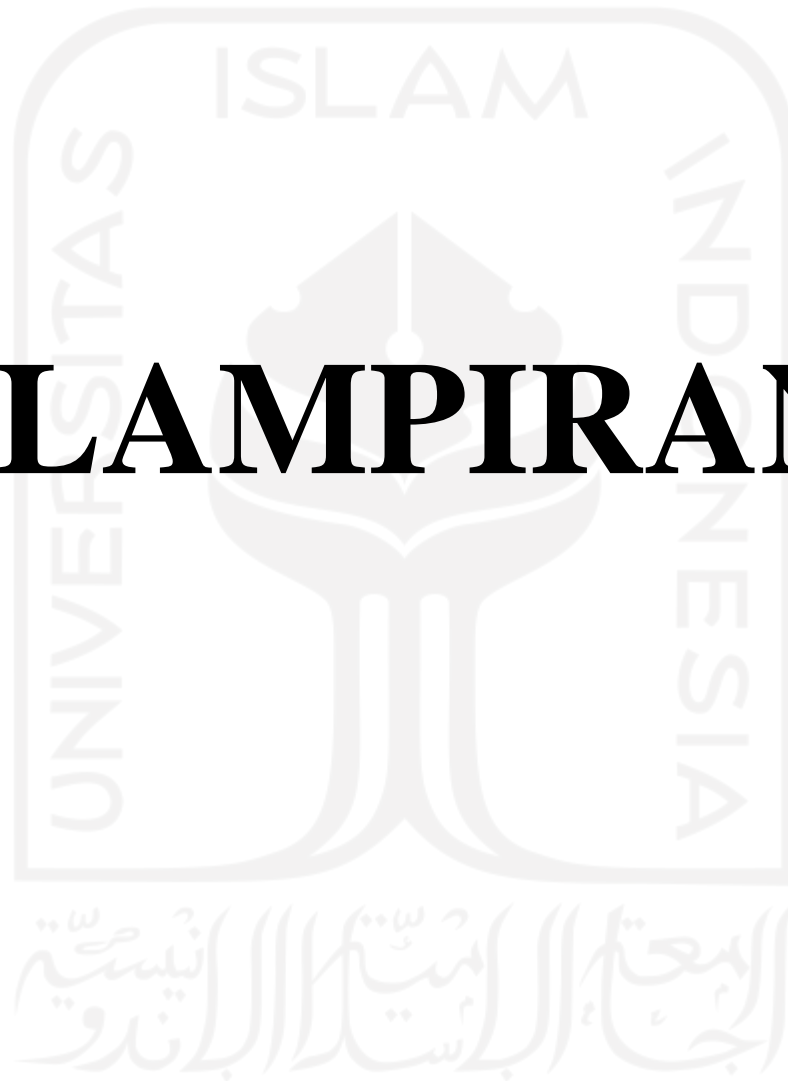
DAFTAR PUSTAKA

- Australian Standard/New Zealand Standard 4360. 1999. *Risk Management*. Stathfield NSW 2135. Australia
- Azizah, A.N. 2018. Analisis Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek UNY Yogyakarta 7 in 1. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Bachtiar, E. et al. 2021. Manajemen K3 Konstruksi. Yayasan Kita Menulis. Medan
- Febrianto, D. 2018. Analisis Tingkat Risiko K3 Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Apartemen The Palace. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Lakada, C.R. 2015. Tinjauan Perencanaan Dan Metode Pelaksanaan Dinding Penahan Tanah Pada Proyek Pembangunan Hotel Ibis Manado. Tugas Akhir. Politeknik Negeri Manado. Manado
- OHSAS 18001. 2007. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Terjemahan oleh Jack Matatula. Usaha Mandiri
- OHSAS 18002. 2008. Persyaratan Sistem Manajemen K3. OHSAS Project Group
- Palupi, M.S. 2019. Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta Barongan (Imogiri). Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Putri, O.E. 2019. Analisis Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan (Fisik) RSUD Tidar Kota Magelang. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Sholihah, Q. 2020. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Konstruksi. UB Press. Malang
- Soeharto, M. 1999. Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional. Erlangga. Jakarta
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung
- Tarwaka. 2008. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 Di Tempat Kerja. Harapan Press. Surakarta.
- Tersiana, A. 2018. Metode Penelitian. Start Up. Yogyakarta

- Triyono, M.B. et al. 2014. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja : Buku Ajar. Tim K3 FT UNY. Yogyakarta
- Ulfah, R.N. 2019. Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Tipe A Pada Bendung DI.Kamijoro. Tugas Akhir. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Widodo, D.S.W. 2021. Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 Di Tempat Kerja. Penebar Media Pustaka. Yogyakarta
- Zulfa, I.H. 2017. Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC Dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI Di Jakarta). Tugas Akhir. Universitas Brawijaya Malang.



LAMPIRAN



Lampiran 1 Gambar Kondisi Proyek Gedung Kuliah Alma Ata



Gambar L-1.1 Pekerja Tidak Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)



Gambar L-1.2 Kabel Yang Tidak Rapi



Gambar L-1.3 Area Kerja Berantakan



Gambar L-1.4 Pekerja Berdekatan Dengan Alat *Excavator*



Gambar L-1.5 Area Kerja Yang Sempit



Gambar L-1.6 Pijakan Yang Digunakan Tidak Kukuh

Lampiran 2 Hasil Verifikasi Data Dengan Tenaga Ahli

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Peraturan	Penilaian Terhadap Risiko	Pencegahan Risiko Awal		Penilaian Saat Risiko
						1. A (Mata)	2. B (Tingkat Mula)	
1	Pekerjaan Instalasi Listrik	Pekerjaan instalasi tenaga listrik	Cedera fisik (sengatan tenaga listrik)	Peraturan No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Keselamatan	2.4	1.2	ENO: Pemasangan safety belt pengaman yang kuat, Temp. Peltor, ADM: Memasang sarung, safety morning, Pengawasan dan beralih ke lokasi yang aman, safety morning, pemasangan alat yang digunakan dengan lapang, menggunakan panel dan mata bus dengan alat yang digunakan	1.1
2	Pekerjaan Pekerjaan	Pekerjaan pemeliharaan alat listrik	Cedera fisik (sengatan tenaga listrik)	Peraturan No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Keselamatan	2.4	1.2	ENO: Memeriksa alat yang akan digunakan, menggunakan alat yang digunakan dengan lapang, menggunakan panel dan mata bus dengan alat yang digunakan	1.1
3	Pekerjaan Pemasangan	Pemasangan tenaga listrik	Cedera fisik (sengatan tenaga listrik)	Peraturan No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Keselamatan	2.4	1.2	ENO: Memeriksa alat yang akan digunakan, menggunakan alat yang digunakan dengan lapang, menggunakan panel dan mata bus dengan alat yang digunakan	1.1
4	Pekerjaan Pekerjaan	Pekerjaan pemeliharaan alat listrik	Cedera fisik (sengatan tenaga listrik)	Peraturan No. 01 Tahun 1980 Tentang K3 Keselamatan	2.4	1.2	ENO: Memeriksa alat yang akan digunakan, menggunakan alat yang digunakan dengan lapang, menggunakan panel dan mata bus dengan alat yang digunakan	1.1


1. $f = \frac{1}{A} \cdot S$ $F = S / A = 1$ Pengendalian = Temp, Peltor, Blem PPT $F = 3 / A = 1$
2. ~~...~~
3. pengendalian terhadap ml for beam -hike sebanyak korn safety dengan safety line dan desain perencanaan yg cukup.

ANDI PURNOMO ST. MT.
13/11/21

Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian

 <p>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</p>	<p>FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN</p>	<p>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</p>
<p>Nomor : 310/Ka. Prodi PSTS/20/TA/IX/2021 Hal : Permohonan Izin Penelitian & Pengambilan Data untuk TA</p>		
<p>Kepada Yth: PT. Muara Mitra Mandiri Jl. Raya Tajem, Wedomartani, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta</p>		
<p>Assalamu'alaikum Wr.Wb.</p> <p>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 data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.</p> <p>Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian dan Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:</p> <p>Nama : FIRSTA RAMA PANGESTU No. Mhs : 17511188 Prodi : Teknik Sipil</p> <p>Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.</p> <p>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</p>		
<p style="text-align: right;">Yogyakarta, 20 September 2021 Dua Prodi Teknik Sipil</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;">  Dr. Sri Anni Yuni Astuti, MT </div> </div>		
<p>Gedung Kib. Noh. Nohir Lt. 1 Sayap Timur Jl. Kallurang Km 14,5 Yogyakarta Telp. (0274) 898444 ext. 3235 Fax. (0274) 895330</p>		

Lampiran 4 Surat Izin Penelitian Di Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Alma Ata

	UNIVERSITAS Alma Ata <i>Yogyakarta</i>	UNIVERSITAS ALMA ATA Jl. Brawijaya 99, Yogyakarta 55183 Telp. (0274) 4342288, 4342270 Fax. (0274) 4342269 www.almaata.ac.id
---	--	---

Surat Keterangan Penelitian
No : 03/P/X/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Budhi Santoso, S.T.
Jabatan : Pengawas


Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa yang bersangkutan dibawah ini :

Nama : Firsta Rama Pangestu
Institusi : Universitas Islam Indonesia

Benar telah melakukan Penelitian TA & Pengambilan data TA di lokasi proyek pembangunan gedung kuliah Universitas Alma Ata.



Kami berharap semoga penelitian yang dilakukan dapat memberikan manfaat. Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 03 Januari 2022



Budhi Santoso, S.T.
Pengawas

The University that never ends with its innovation

TERSERTIFIKASI ISO 9001:2015

Komite Akreditasi Nasional
NO. 000 47.1.1947.4.12


Lampiran 5 Dasar HIRADC

<p>4.3 Planning</p> <p>4.3.1 Hazard identification, risk assessment and determining controls</p> <p>The organization shall establish, implement and maintain a procedure(s) for the ongoing hazard identification, risk assessment, and determination of necessary controls.</p> <p>The procedure(s) for hazard identification and risk assessment shall take into account:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; <p><i>NOTE 1 It may be more appropriate for such hazards to be assessed as an environmental aspect.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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.
--

Gambar L-4.1 OHSAS 18001:2007 clause 4.3 Planning 4.3.1 Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control