

## **TUGAS AKHIR**

# **MANAJEMEN RISIKO BAHAYA BERBASIS HIRADC (HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT AND DETERMINING CONTROL) PADA PEKERJAAN BORE PILE ( STUDI KASUS : PROYEK GEDUNG SEMBILAN LANTAI UNIVERSITAS ALMA ATA YOGYAKARTA )**

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



**Gilang Prakoso Putra Pamungkas**

**16511181**

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

## TUGAS AKHIR

# MANAJEMEN RISIKO BAHAYA BERBASIS HIRADC (HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT AND DETERMINING CONTROL) PADA PEKERJAAN BORE PILE ( STUDI KASUS : PROYEK GEDUNG SEMBILAN LANTAI UNIVERSITAS ALMA ATA YOGYAKARTA )

Disusun oleh:

**Gilang Prakoso Putra Pamungkas**  
**16511181**

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

Diuji pada tanggal 26 Oktober 2021  
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

**Fitri Nugraheni, S.T.,M.T.,Ph.D**  
**NIK: 005110101**

Penguji I

**Albani Musyafa,S.T.,M.T.,Ph.D**  
**NIK: 955110102**

Penguji II

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

Mengesahkan,

Ketua Progam Studi Teknik Sipil



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

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 24 Oktober 2021  
Yang membuat pernyataan,  
  
Gilang Prakoso Putra Pamungkas  
(16511181)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Manajemen Risiko Bahaya Berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assasment, and Determining Control*) Pada Pekerjaan Bore Pile (Studi Kasus: Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta) Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

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

1. Allah SWT,
2. Ibu Fitri Nugraheni S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, menasehati, dan memberikan tambahan ilmu.
3. Orang tua tercinta Bapak dan Ibu, dan segenap keluarga
4. Pihak PT. Muara Mitra Mandiri dan PT. Cokro Pondasi Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta yang telah bersedia membantu jalanya penelitian
5. Bapak Ir. M. Rifki Rosady, M.M.T. selaku Ahli K3 atau *Health Safety Environment* (HSE) yang sudah memberikan ilmu dan memverifikasi data
6. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
7. Bapak Albani Musyafa S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen Penguji 1 dan Bapak Adityawan Sigit S.T.,M.T. selaku dosen Penguji 2

8. Segenap keluarga besar Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 24 Oktober 2021



Gilang Prakoso Putra Pamungkas  
(16511181)



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan	7

BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	13
3.2 Peraturan Perundangan Sebagai Dasar Pelaksanaan K3	13
3.3 Bahaya ( <i>Hazard</i> )	14
3.4 Risiko ( <i>Risk</i> )	18
3.5 Kecelakaan Kerja	18
3.6 Manajemen Risiko	19
3.7 Teori Domino	22
3.8 HIRADC ( <i>Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining Control</i> )	23
3.8.1 Identifikasi Risiko ( <i>Risk Identification</i> )	24
3.8.2 Penilaian Risiko ( <i>Risk Assesment</i> )	24
3.8.3 Pengendalian Bahaya ( <i>Determining Control</i> )	30
3.9 Pondasi	31
3.10 Pondasi Bore Pile	33
3.10.1 Kelebihan dan Kekurangan Pondasi Bore Pile	34
3.10.2 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Bore Pile	35
BAB IV METODE PENELITIAN	36
4.1 Subjek dan Objek Penelitian	36
4.2 Pengumpulan Data	37
4.3 Tahapan Analisis Penelitian	38
4.4 Bagan Alir Penelitian	40

<b>BAB V ANALISIS DATA</b>	42
5.1 Gambaran Umum Proyek	42
5.2 Objek Pengamatan	42
5.3 Subjek Pengamatan	42
5.4 Analisis Data	42
5.4.1 Identifikasi Risiko	42
5.4.2 Pengendalian Risiko	45
5.4.3 Menyusun Tabel HIRADC	54
5.4.4 Analisis	66
5.5 Pembahasan	80
5.5.1 Penilaian Risiko	80
5.5.2 Penilaian risiko setelah dilakukan pengendalian	82
5.5.3 Pengendalian Risiko	84
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	87
6.1 Kesimpulan	87
6.2 Saran	88



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan	8
Tabel 3.1 <i>Qualitative Measures of Consequences or Impact</i>	24
Tabel 3.2 <i>Qualitative Measure of Likelihood</i>	25
Tabel 3.3 <i>Qualitative Risk Analysis Matriks Level of Risk</i>	25
Tabel 3.4 Matriks Probabilitas dan Dampak	26
Tabel 3.5 Penilaian Tingkat Risiko	26
Tabel 5.1 Identifikasi Risiko	44
Tabel 5.1 Identifikasi Risiko	44
Tabel 5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan	44
Tabel 5.3 Tabel HIRADC	54
Tabel 5.4 Tabel Konsekuensi ( <i>consequences</i> )	65
Tabel 5.5 Tabel Tingkat Kemungkinan	65
Tabel 5.6 Skala Tingkat Risiko	66
Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko HIRADC	68
Tabel 5.8 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Bore Pile Sebelum Dilakukan Pengendalian	79
Tabel 5.9 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Bore Pile Setelah Dilakukan Pengendalian	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jatuhnya <i>Crane</i> Pada Saat Pekerjaan <i>Bore Pile</i>	2
Gambar 3.1 Proses Manajemen Risiko	21
Gambar 3.2 <i>The Domino Theory of an Accident Sequence</i>	22
Gambar 3.3 Contoh Penggunaan Tabel Matriks	27
Gambar 3.4 Hierarki Pengendalian Risiko	29
Gambar 3.5 Proses Pelaksanaan Pondasi <i>Bore Pile</i>	34
Gambar 4.1 Peta lokasi Universitas Alma Ata	35
Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Tingkat Risiko	83

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Surat Izin Penelitian Tugas Akhir	91
Lampiran Surat Konfirmasi Permohonan Izin Tugas Akhir	92
Lampiran 1. Situasi Proyek	93
Lampiran 2. Tahap Persiapan	94
Lampiran 3. Pengeboran Awal	95
Lampiran 4. Pemasangan Casing	95
Lampiran 5. Pengeboran Selanjutnya	96
Lampiran 6. Penyambungan Casing	96
Lampiran 7. Pembersihan Lubang Bor	97
Lampiran 8. Pemasangan Tulangan Pile	97
Lampiran 9. Instalasi Pipa Tremie	98
Lampiran 10. Pengecoran	99
Lampiran 11. Pencabutan Casing	99
Lampiran 12. Verifikasi Tabel HIRADC	100
Lampiran 13. Verifikasi Metode Pelaksanaan	101
Lampiran 14. Tabel Form HIRADC	102

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

HIRADC = (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control*)

K3 = kesehatan dan keselamatan kerja

SMK3 = (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

RKK = Rencana Kerja Konstruksi

AKK = Analisis Keselamatan Konstruksi



## ABSTRAK

Pesatnya perkembangan infrastruktur di Indonesia tidak luput dari bahaya yang akan ditimbulkan dalam pengerjaan di suatu proyek konstruksi karena pada dasarnya di setiap lingkungan kerja memiliki risiko terjadinya kecelakaan dan potensi bahaya. Dengan demikian maka pentingnya perencanaan keselamatan kerja berupa metode (HIRADC) *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* pada saat sebelum pekerjaan dimulai untuk mengetahui potensi risiko bahaya serta dilakukan penilaian terhadap potensi risiko bahaya sehingga dapat ditentukan pengendalian yang tepat untuk meminimalisir risiko bahaya yang dapat terjadi. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan manajemen risiko keselamatan kerja konstruksi untuk pekerjaan bore pile menggunakan metode HIRADC (*Hazard Indentification, Risk Assesment, and Determining Control*)

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu identifikasi risiko bahaya disebabkan oleh penggunaan APD dengan benar, pengecekan sling secara berkala, sertifikasi kepada operator, dan kondisi tanah. Kemudian hasil tersebut dilakukan pengendalian berdasarkan hierarki dasar pengendalian didapatkan rekayasa teknik, administrasi dan penggunaan alat pelindung diri. Didapatkan penurunan tingkat risiko yang sebelumnya tingkat *ekstreme risk* 8 pekerjaan (26,6%), *high risk* 2 pekerjaan (16,6%), *moderate risk* 2 pekerjaan (16,6%) menjadi tingkat pekerjaan *moderate risk* 7 pekerjaan (58,3%), *low risk* 5 pekerjaan (41,7%), tidak di temukannya jenis pekerjaan dengan tingkat risiko *ekstreme risk* dan *high risk*.

**Kata Kunci:** HIRADC, Tingkat Risiko Bahaya

## **ABSTRACT**

*The rapid development of infrastructure in Indonesia does not escape the dangers that will arise in working on a construction project because basically every work environment has the risk of accidents and potential hazards. Thus, the importance of safety planning in the form of the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method before work begins to determine potential hazard risks and carry out an assessment of potential hazard risks so that appropriate controls can be determined to minimize the hazard risks that can occur. The purpose of this study is to carry out construction safety risk management for bore pile work using the HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) method.*

*The results obtained from this study are identification of hazard risks caused by using PPE correctly, checking slings periodically, certification to operators, and soil conditions. Then the results are controlled based on the basic hierarchy of control obtained by engineering engineering, administration and the use of personal protective equipment. There was a decrease in the level of risk from extreme risk 8 jobs (26.6%), high risk 2 jobs (16.6%), moderate risk 2 jobs (16.6%) to moderate risk 7 jobs (58.3 %), low risk 5 jobs (41.7%), no type of work found with extreme risk and high risk levels.*

**Keywords:** *HIRADC, Hazard Risk Level*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan infrastruktur di Indonesia berkembang pesat seiring dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk terutama dalam bidang konstruksi salah satunya yaitu pembangunan fasilitas masyarakat seperti bangunan gedung pemerintahan, sekolah, rumah sakit, jembatan dan lain sebagainya (Yanti, dkk. 2019).

Dengan berkembangnya pembangunan konstruksi tersebut tidak luput dari bahaya yang akan ditimbulkan didalam pengerjaan di suatu proyek konstruksi kemudian akan berisiko terhadap keselamatan didalam proyek karena pada dasarnya di setiap lingkungan kerja memiliki risiko terjadinya kecelakaan dan potensi bahaya. Didalam proyek konstruksi melibatkan banyak aspek yang dibutuhkan manajemen dengan baik supaya proyek bisa terlaksana sesuai dengan yang di rencanakan. Dari banyaknya aspek yang terlibat didalam kegiatan proyek konstruksi menjadikan dampak bahaya yang bisa merugikan berupa materil dan non materil seperti luka-luka, meniggal dunia, serta kerusakan lingkungan dan lain sebagainya (Putra, 2019)

Dengan demikian keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi suatu usaha untuk memberikan perlindungan dan keamanan dari beberapa risiko yang akan terjadi menurut UU No.1 tahun 1970 mengenai keselamatan kerja, kecelakaan kerja suatu kejadian yang tidak terduga sebelumnya dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia maupun harta benda. Oleh karena itu dalam upaya mengurangi terjadinya kecelakaan kerja dibutuhkan yaitu manajemen risiko.

Manajemen risiko dapat memberikan manfaat optimal jika diterapkan dari awal kegiatan pekerjaan konstruksi dimana manajemen resiko bertujuan untuk menanggapi resiko yang telah di ketahui sebelumnya dengan rencana analisis risiko dan lainnya untuk meminimalisir konsekuensi buruk yang mungkin terjadi (HSP Academy, 2010).

Salah satu teknik analisis yang digunakan di lingkungan kerja konstruksi untuk menganalisis bahaya yaitu dengan metode (HIRADC) *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control*

Pada proyek konstruksi hampir sebagian besar membutuhkan yaitu pondasi dimana fungsi pondasi untuk meneruskan beban struktur di atasnya ke dalam tanah. Pondasi secara umum dapat di bagi dalam dua macam jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam (Hardiyatmo, 2010). Pemilihan dari pondasi tergantung dengan jenis struktur yang akan di bangun dan juga jenis tanahnya. Untuk bangunan dengan jumlah lantai yang banyak maka di butuhkan pondasi dalam untuk menopang beban struktur di atasnya supaya stabil. Salah satu dari jenis pondasi dalam adalah bore Pile dimana pada saat pengerjaanya bore pile membutuhkan alat berat untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan salah satunya yaitu pekerjaan pengeboran, pemasangan pembesian tulangan, dan pengecoran. Dengan demikian tidak menutup kemungkinan bahwa akan adanya bahaya risiko yang akan terjadi dan membahayakan bagi para pekerja. Seperti yang terjadi pada gambar di bawah ini salah satu contoh kecelakaan kerja pada saat pekerjaan konstruksi bore pile.



**Gambar 1.1 Jatuhnya Crane Pada Saat Pekerjaan Bore Pile**  
(sumber:www.JBerita.com)



Dari sumber tersebut menjelaskan bahwa terjadinya kecelakaan kerja pada saat pekerjaan bore pile seperti pada gambar jatuhnya crane saat akan diturunkan dari kasus tersebut mengakibatkan korban jiwa. Dengan demikian maka pentingnya perencanaan keselamatan kerja pada saat sebelum pekerjaan itu akan di mulai untuk meminimalisir adanya risiko kecelakaan kerja.

Maka pada penelitian dipilih metode (HIRADC) *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* yang di harapkan dapat meminimalisir dan mengetahui potensi risiko bahaya yang ditimbulkan sehingga bisa di ketahui pengendalian serta penilaian resiko yang bisa digunakan untuk meminimalisir risiko kecelakaan yang akan ditimbulkan agar pekerjaan dapat terlaksana dengan baik dan sesuai dengan yang di rencanakan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

Bagaimana melakukan manajemen risiko keselamatan kerja konstruksi untuk pekerjaan bore pile pada Proyek Pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control*)

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Melakukan manajemen risiko keselamatan kerja konstruksi untuk pekerjaan bore pile menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control*) adapun langkah HIRADC adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi potensi bahaya (*Hazard Identification*) pada pekerjaan Bore Pile di Proyek Pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta

- b. Melakukan penilaian risiko terhadap potensi bahaya yang mungkin akan terjadi pada pekerjaan Bore Pile di Proyek Pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta
- c. Membuat upaya pengendalian untuk mengurangi tingkat risiko bahaya pada pekerjaan Bore Pile di Proyek Pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat sebagai referensi untuk mencegah kecelakaan kerja konstruksi pada pekerjaan bore pile
2. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat menjadi informasi atau rekomendasi bagi perusahaan pada saat melakukan perencanaan mengenai potensi bahaya dan pengendalian risiko kecelakaan kerja untuk meningkatkan produktivitas kerja dan kesejahteraan para pekerja

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada saat pekerjaan bore pile.
2. Penelitian dilakukan di Proyek Pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta
3. Waktu penelitian dilakukan pada bulan agustus-september 2021 di Proyek Pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Penelitian terdahulu mengenai (HIRADC) sudah beberapa kali dilakukan hal tersebut akan memberikan referensi bagi peneliti. Sehingga penelitian terdahulu yang akan dijelaskan bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai penelitian yang serupa dengan topik atau masalah yang sama untuk menjadi acuan atau tolak ukur penelitian yang akan dilakukan.

#### **2.2 Penelitian Terdahulu**

Pada penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu sebagai berikut:

1. Model job safety analysis berbasis HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining Control) pada pekerjaan struktur proyek rumah susun (Putra, 2019)

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat potensi dampak bahaya pada pekerjaan struktur proyek rumah susun dan membuat pengendalian potensi dampak bahaya menggunakan metode (HIRADC). Hasil dari penelitian ini yaitu didapatkan identifikasi risiko bahaya yang disebabkan oleh tindakan tidak menggunakan APD dengan benar, penempatan material, alat dan pengoperasian alat yang tidak sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. Kemudian dari hasil tersebut dilakukan pengendalian berupa rekayasa teknik rekayasa administrasi dan penggunaan APD. Dan didapatkan adanya penurunan tingkat risiko semula *ekstreme risk* 1 jenis pekerjaan (8,3%), *high risk* 10 pekerjaan (83,3%), dan *moderate risk* 1 jenis pekerjaan (8,3%) menjadi 8 jenis pekerjaan (66,7%) pada tingkat *moderate risk*, 4 jenis pekerjaan (33,3%) pada tingkat *low risk* dan tidak ditemukan risiko dengan tingkat *ekstreme risk* dan *high risk*.

2. Analisis tingkat risiko K3 pekerjaan struktur beton bertulang pada proyek pembangunan apartemen the palace (Febrianto, 2018)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan tingkat risiko pada kegiatan konstruksi pada proyek apartemen the palace serta membuat pengendalian risiko. Penelitian ini diketahui risiko berdasarkan pendekatan *hazard identification, risk assesmen, and Determining control* (HIRADC). Hasil dari identifikasi risiko berdasarkan tingkat risiko pekerjaan tertinggi yaitu tenaga kerja terjatuh saat bekerja diketinggian. Pada penilaian tingkat risiko dengan matriks risiko dari 10 pekerjaan *levelnya extreme*, 6 pekerjaan dengan level *high* dan 2 pekerjaan lainnya dengan level *medium*. Setelah dilakukan rekomendasi pengendalian risiko tingkat level risikonya turun 1 tingkat di semua pekerjaan. Sehingga dari hasil tersebut dibuat pengendalian yang utama yaitu dengan bekerja sesuai standar operasional pekerjaan (SOP) yang dibuat. Dan penggunaan APD lengkap terutama *full body hardness* (FBD) ketika bekerja di ketinggian.

3. Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja K3 melalui pendekatan HIRADC dengan metode *job safety analysis* pada studi kasus proyek X di Jakarta (Jannah, 2017)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan tingkat risiko serta pengendalian risiko yang ditimbulkan pada proyek pembangunan gedung X. pada penelitian ini risiko dari beberapa pekerjaan ditentukan dengan pendekatan HIRADC identifikasi risiko yang dilakukan berdasarkan dokumen dan pengamatan dilapangan. Identifikasi lanjut pada pekerjaan yang berisiko tinggi yang dilakukan pada tiap tahapan pekerjaan dengan menggunakan metode *job safety analysis* selanjutnya dapat diketahui metode pengendalian risiko berdasar dokumen K3 proyek dan hasil dari wawancara. Hasil dari identifikasi risiko dan penilaian menggunakan matriks risiko didapatkan 5 pekerjaan yang diamati di proyek gedung X yaitu 2 pekerjaan dengan level risiko rendah, 1 pekerjaan dengan level risiko sedang dan 2 pekerjaan dengan level risiko tinggi. Untuk penerapan pengendalian risiko dilapangan sudah

sesuai dengan yang direncanakan namun belum semua pekerja menggunakan APD sesuai peraturan.

4. Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta) (Zulfa, 2017)

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan kegiatan yang memiliki kemungkinan risiko, mengetahui tahap pekerjaan berdasarkan variabel risiko tertinggi, serta mengetahui pengendalian dan penerapan terhadap rencana kerja K3. Identifikasi risiko pada penelitian ini menggunakan pendekatan HIRADC, memberi penilaian dengan *severity index* dan *risk matriks* sehingga di ketahui tingkat risiko, kemudian melalui metode JSA akan diidentifikasi lebih lanjut secara spesifik. Hasil dari penelitian ini dari dua pekerjaan utama yang diamati yaitu pekerjaan kolom dan pekerjaan balok, pelat keduanya tergolong dengan risiko tinggi didapat tahap pekerjaan dengan masing-masing variabel risiko tertinggi yaitu 2 variabel *ekstrim* untuk pekerjaan kolom dan 3 variabel *ekstrim* untuk pekerjaan balok dan pelat. Selanjutnya dilakukan pengendalian hasil dari pengendalian masuk kedalam presentase dengan kategori penilaian sangat baik.

### 2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Berdasarkan dari beberapa penelitian diatas perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan**

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Putra (2019)	Model <i>job safety analysis</i> berbasis HIRADC ( <i>Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining control</i> ) pada pekerjaan struktur proyek rumah susun	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat potensi dampak bahaya pada pekerjaan struktur proyek rumah susun dan membuat pengendalian potensi dampak bahaya menggunakan metode (HIRADC).	Hasil dari penelitian ini yaitu didapatkan identifikasi risiko bahaya yang disebabkan oleh tindakan tidak menggunakan APD dengan benar, penempatan material, alat dan pengoperasian alat yang tidak sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. Kemudian dari hasil tersebut dilakukan pengendalian berupa rekayasa teknik rekayasa administrasi dan penggunaan APD. Dan didapatkan adanya penurunan tingkat risiko semula <i>ektreme risk</i> 1 jenis pekerjaan (8,3%) , <i>high risk</i> 10 pekerjaan (83,3%), dan <i>moderate risk</i> 1 jenis pekerjaan (8,3%) menjadi 8 jenis pekerjaan (66,7%) pada tingkat <i>moderate risk</i> , 4 jenis pekerjaan (33,3%) pada tingkat <i>low risk</i> dan tidak ditemukan risiko dengan tingkat <i>ektreme risk</i> dan <i>high risk</i>

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
2.	Febrianto (2018)	Analisis tingkat risiko K3 pekerjaan struktur beton bertulang pada proyek pembangunan apartemen <i>the palace</i>	Untuk mengidentifikasi bahaya kecelakaan, mengetahui tingkat risiko kecelakaan yang mungkin terjadi pada kegiatan konstruksi proyek apartemen <i>the palace</i> serta membuat pengendalian risikonya.	Hasil dari identifikasi risiko berdasarkan tingkat risiko pekerjaan tertinggi yaitu tenaga kerja terjatuh saat bekerja diketinggian. Pada penilaian tingkat risiko dengan matriks risiko dari 10 pekerjaan levelnya extreme, 6 pekerjaan dengan level high dan 2 pekerjaan lainnya dengan level medium. Setelah dilakukan rekomendasi pengendalian risiko tingkat level risikonya turun 1 tingkat di semua pekerjaan. Sehingga dari hasil tersebut dibuat pengendalian yang utama yaitu dengan bekerja sesuai standar operasional pekerjaan (SOP) yang dibuat. Dan penggunaan APD lengkap terutama full body harness (FBD) ketika bekerja di ketinggian

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
3.	Jannah (2017)	Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja K3 melalui pendekatan HIRADC dengan metode <i>job safety analysis</i> pada studi kasus proyek X di Jakarta	Bertujuan untuk mengetahui jenis, tingkat risiko pada kegiatan proyek x dan pengendalian risiko serta upaya penerapan pengendalian pada pekerjaan yang berisiko tinggi yang ditimbulkan pada proyek pembangunan gedung X	Hasil dari identifikasi risiko dan penilaian menggunakan matriks risiko didapatkan 5 pekerjaan yang diamati di proyek gedung X yaitu 2 pekerjaan dengan level risiko rendah, 1 pekerjaan dengan level risiko sedang dan 2 pekerjaan dengan level risiko tinggi. Untuk penerapan pengendalian risiko dilapangan sudah sesuai dengan yang direncanakan namun belum semua pekerja menggunakan APD sesuai peraturan.
4.	Zulfa (2017)	Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta)	Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan kegiatan yang memiliki kemungkinan risiko, mengetahui tahap pekerjaan berdasarkan variabel risiko tertinggi, serta mengetahui pengendalian dan penerapan terhadap rencana nakerja K3. menggunakan pendekatan HIRADC	Hasil dari penelitian ini dari dua pekerjaan utama yang diamati yaitu pekerjaan kolom dan pekerjaan balok, pelat keduanya tergolong dengan risiko tinggi didapat tahap pekerjaan dengan masing-masing variabel risiko tertinggi yaitu 2 variabel ekstrim untuk pekerjaan kolom dan 3 variabel ekstrim untuk pekerjaan balok dan pelat. Selanjutnya dilakukan pengendalian hasil dari pengendalian masuk kedalam presentase dengan kategori penilaian sangat baik



Berdasarkan tinjauan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa metode *Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining control* (HIRADC) dapat digunakan untuk menganalisis risiko bangunan gedung bertingkat namun demikian belum ada penelitian yang dilakukan untuk struktur bawah khususnya pondasi. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian untuk penerapan metode HIRADC pada pekerjaan pondasi.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu Penelitian ini difokuskan untuk pekerjaan bore pile dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining Control* (HIRADC). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, serta upaya pengendalian yang digunakan untuk mengurangi tingkat risiko bahaya pada pekerjaan bore pile. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung dilapangan untuk mengetahui metode pelaksanaan pekerjaan serta melihat bahaya yang ditimbulkan dari pekerjaan bore pile yang dilakukan di Proyek Pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)**

Simanjuntak (1994) keselamatan kerja adalah kondisi keselamatan yang bebas dari risiko kecelakaan dan kerusakan dimana kita bekerja yang mencakup tentang kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan keselamatan, dan kondisi pekerja.

Undang-Undang Republik Indonesia No.1 (1970) menyatakan “Setiap warga negara berhak atas pekerjaan dan perlindungan yang layak bagi kemanusiaan, maka dibentuklah undang-undang keselamatan kerja yang bertujuan untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional”

Menurut Ridley (2006) “Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berhubungan dengan peralatan, tempat bekerja dan lingkungan, serta cara-cara melakukan pekerjaan. Arti dan tujuan keselamatan kerja untuk menjamin keadaan keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah dan rohaniah manusia serta hasil karya dan budayanya, tertuju pada kesejahteraan masyarakat pada umumnya dan manusia pada khususnya

#### **3.2 Peraturan Perundangan Sebagai Dasar Pelaksanaan K3**

Sebagai bukti bahwa perusahaan berkomitmen terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah dengan mengimplementasikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sebagaimana tertuang pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pasal 7 Bagian Kedua menyatakan bahwa dalam menyusun kebijakan dalam hal ini pengusaha harus melakukan tinjauan kondisi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) meliputi Identifikasi Potensi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko.

Hal ini diperkuat dengan Permen PUPR No 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi pasal 1 ayat 13,14,15 yang menyatakan bahwa kontraktor dalam melaksanakan pekerjaannya mempunyai Rencana Kerja Konstruksi (RKK) yang menjadi bagian tak terpisahkan dari dokumen kontrak, didalam RKK harus ada Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko dan Peluang atau nama lain dari HIRADC. Didalamnya mengandung Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) yaitu metode dalam mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya berdasarkan rangkaian pekerjaan dalam metode pelaksanaan kerja.

### **3.3 Bahaya (*Hazard*)**

Bahaya adalah sumber, kondisi atau tindakan yang dapat berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan, atau gangguan lainnya (OHSAS 18001).

Menurut Tarwaka (2008) bahaya adalah suatu keadaan yang berpotensi terjadinya kejadian kecelakaan berupa cedera, penyakit, kematian, kerusakan atau kemampuan melaksanakan fungsi operisoanal yang telah ditetapkan.

Menurut Wijanarko (2017) bahaya dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

1. Bahaya keselamatan kerja (*safety hazard*) merupakan bahaya yang dapat mengakibatkan timbulnya kecelakaan yang menyebabkan luka hingga hilangnya nyawa serta kerusakan aset perusahaan. Jenis-jenis *safety hazard* antara lain:
  - a. Bahaya mekanik disebabkan oleh mesin datau alat kerja mekanik seperti tersayat, terpotong, terjatuh, dan tertindih.
  - b. Bahaya elektrik disebabkan oleh peralatan yang mangandung arus listrik
  - c. Bahaya kebakaran disebabkan oleh subtansi kimia yang bersifat mudah terbakar
  - d. Bahaya peledakan disebabkan oleh subtansi kimia yang bersifat mudah meledak
2. Bahaya kesehatan kerja (*health hazard*) merupakan jenis bahaya yang berdampak pada kesehatan menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja. Jenis-jenis *health hazard* antara lain sebagai berikut:
  - a Bahaya fisik antara lain getaran radiasi kebisingan pencayahaan dan iklim kerja

- b. Bahaya kimia antara lain berkaitan dengan material atau bahan kimia seperti aerosol, insektisida, gas dan zat kimia lainnya
- c. Bahaya ergonomi antara lain gerakan berulang-ulang postur statis dan cara memindahkan barang (*manual handling*)
- d. Bahaya biologi antara lain berkaitan dengan makhluk hidup yang berada pada lingkungan kerja yaitu bakteri, virus, dan jamur yang bersifat patogen
- e. Bahaya psikologis antara lain beban kerja yang terlalu berat, hubungan dan kondisi kerja yang kurang nyaman.

Menurut Maisyaroh (2010) dalam penelitiannya menyatakan bahwa sumber bahaya dapat berasal dari beberapa faktor antara lain

#### 1. Manusia

Dari hasil penelitian 80-85% kecelakaan kerja disebabkan oleh kelalaian manusia. Bahkan ada suatu pendapat bahwa akhirnya secara tidak langsung atau tidak langsung kecelakaan dikarenakan faktor manusia. Kecelakaan tersebut mungkin saja disebabkan oleh perencanaan pabrik, kontraktor pembuatan mesin-mesin, pengusaha, ahli kimia, ahli listrik, pimpinan kelompok, pelaksana atau petugas yang melakukan pemeliharaan

#### 2. Bangunan, peralatan, dan instalasi

Bangunan, peralatan dan instalasi merupakan salah satu faktor dimana konstruksi dari bangunan harus memenuhi syarat. Desain ruang dan tempat kerja harus bisa menjamin keselamatan dan kesehatan kerja, begitu pula dengan pencahayaan dan ventilasi harus baik serta dilengkapi dengan penerangan darurat, marka dan rambu untuk jalur keselamatan diri. Didalam instalasi digunakan berbagai peralatan yang mengandung bahaya, apabila tidak digunakan dengan semestinya serta tidak dilengkapi dengan pelindung dan pengaman peralatan tersebut bisa menimbulkan berbagai macam bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, ledakan, luka-luka, atau cidera.

### 3. Proses

Bahaya dari proses bervariasi tergantung dari teknologi yang digunakan. Proses yang digunakan didalam industri ada yang sederhana dan yang rumit. Ada proses yang berbahaya dan tidak terlalu bahaya tergantung dengan peralatan dan metode kerja yang digunakan yang menyebabkan tingkat bahaya menjadi berbeda-beda. Pada tahap proses harus di perhatikan keahlian dan kemampuan para pekerja, peralatan dan metode yang digunakan.

### 4. Material

Bahan atau material mempunyai tingkat bahaya dan pengaruh yang berbeda-beda. Material memiliki tingkat bahaya yang rendah dan ada juga yang tinggi dan dampak yang ditimbulkan dapat terlihat langsung tetapi ada juga yang bertahun-tahun baru diketahui. Oleh sebab itu untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang bisa merugikan perusahaan untuk setiap bahan kimia berbahaya harus dilengkapi dengan *material safety data sheet* (MSDS)

Bahaya dari material atau bahan meliputi berbagai risiko sesuai denganya sifat bahan antara lain:

- a. Mudah terbakar
- b. Mudah meledak
- c. Menimbulkan kerusakan pada kulit atau jaringan
- d. Menyebabkan alergi
- e. Memiliki sifat beracun
- f. Menyebabkan racun
- g. Pemaparan radioaktif

### 5. Metode kerja

Metode kerja merupakan salah satu faktor bahaya yang dapat membahayakan diri sendiri ataupun orang-orang disekitar, yang dapat membahayakan dari metode kerja antara lain:

- a. Cara mengangkat dan mengangkut, bila dilakukan dengan cara yang salah dapat mengakibatkan kecelakaan dan cidera

- b. Cara kerja yang mengakibatkan kecelakaan dan cedera terutama di bagian yang sering terjadi yaitu pada tulang punggung
  - c. Memakai APD yang tidak semestinya dan juga cara pemakaian yang salah
6. Lingkungan kerja

Bahaya dari lingkungan kerja dapat digolongkan atas berbagai jenis yang dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja, bahaya tersebut diantaranya:

a. Faktor lingkungan fisik

Bahaya dari lingkungan fisik seperti ruangan yang terlalu panas atau terlalu dingin, bising, kurangnya pencahayaan, getaran yang berlebihan serta radiasi

b. Faktor lingkungan kimia

Bahaya yang bersifat kimia berasal dari bahan-bahan yang digunakan ataupun yang dihasilkan selama proses produksi. Bahan ini terhambur ke lingkungan karena cara kerja yang salah, kerusakan atau kebocoran dari peralatan atau instalasi yang digunakan selama prosesnya

c. Faktor lingkungan biologi

Bahaya yang disebabkan oleh jasad renik, gangguan dari serangga maupun binatang lainya yang berada ditempat kerja.

d. Faktor ergonomi

Yaitu gangguan yang di sebabkan oleh beban kerja yang terlalu berat, peralatan yang digunakan tidak serasi dengan tenaga kerja atau tidak sesuai dengan antropometri tubuh para tenaga kerja

e. Faktor psikologi

Gangguan jiwa dapat terjadi karena keadaan lingkungan sosial tempat bekerja yang tidak sesuai dan menimbulkan ketegangan jiwa pada pekerja atau karyawan seperti hubungan atasan dengan bawahan yang kurang harmonis.

### 3.4 Risiko (*Risk*)

Risiko adalah suatu keadaan yang tidak pasti yang dihadapi seseorang atau perusahaan yang dapat memberikan dampak merugikan. (Kountur, 2004).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia risiko adalah akibat yang kurang menyenangkan, (merugikan atau membahayakan) dari suatu tindakan. Risiko selalu dihubungkan dengan ketidakmungkinan terjadinya sesuatu yang merugikan yang tidak diduga atau di inginkan (Djojosoedarso, 2003)

Vaughan (1978) dalam Darmawi (2008) mengemukakan beberapa definisi risiko yaitu sebagai berikut:

1. *Risk is the chance of loss* (risiko adalah kans kerugian)

*chance of loss* biasanya dipergunakan untuk menunjukkan suatu keadaan dimana terdapat suatu kemungkinan kerugian. Sebaliknya jika disesuaikan dengan istilah yang dipakai dalam statistika, maka *chance* sering digunakan untuk menunjukkan tingkat probabilitas munculnya situasi tertentu.

2. *Risk is the possibility of loss* (risiko adalah kemungkinan kerugian)

Risiko seperti ini menunjukkan bahwa risiko dapat menyebabkan kerugian bila tidak segera untuk diatasi

3. *Risk is uncertainty* (risiko adalah ketidakpastian)

Risiko yang dimaksud dalam hal ini pemahaman bahwa risiko berhubungan dengan ketidakpastian dengan adanya risiko disebabkan karena adanya ketidakpastian.

Dapat disimpulkan bahwa risiko merupakan dampak atau akibat yang mungkin terjadi pada suatu proses yang memiliki dampak negatif sehingga dapat menimbulkan dampak kerugian baik secara finansial ataupun non finansial.

### 3.5 Kecelakaan Kerja

Menurut PERMENAKER No. 03 /MEN/1998, kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak terduga dan tidak dikehendaki yang dapat menimbulkan korban, baik manusia maupun harta benda. Sedangkan menurut Suma'mur (1996), kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan karena didalam kejadian tersebut tidak ditemukan unsur kesengajaan maupun dalam bentuk

perencanaan. Adapun dalam UU No.3 Tahun 1992 tentang program JAMSOSTEK, kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi yang berkaitan dengan hubungan kerja, termasuk penyakit yang muncul karena hubungan kerja. Termasuk dengan kecelakaan yang terjadi saat perjalanan menuju tempat kerja. Sementara itu menurut ILO 1989, kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak terjadi secara kebetulan melainkan ada suatu penyebab. Sehingga kecelakaan kerja adalah kejadian yang dapat dicegah.

Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kecelakaan kerja adalah suatu kejadian tak terduga dan tidak disengaja berhubungan dengan pekerjaan di tempat kerja yang dapat menimbulkan korban. Kecelakaan kerja dapat terjadi karena adanya suatu penyebab. Maka dari itu diperlukan usaha mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diinginkan dengan mengidentifikasi hal-hal yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja.

Menurut Russel Ferrel serta Surry dalam Colling (1990), terdapat faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan kerja, diantaranya: umur, jenis kelamin, unit pekerjaan, shift kerja, masa kerja, lama jam kerja, beban kerja, pencahayaan, kebisingan, faktor kimia dan penggunaan APD.

### **3.6 Manajemen Risiko**

Menurut Ramli (2010), Manajemen Risiko adalah sebuah proses identifikasi, pengukuran risiko dan membentuk sebuah strategi untuk mencegah dan menangani risiko. Manajemen risiko merupakan bagian integral dari proses manajemen yang berjalan dalam perusahaan atau lembaga. Manajemen risiko menyangkut proses, budaya, dan struktur dalam mengelola suatu risiko secara efektif dan terencana dalam system manajemen yang baik.

Adapun definisi lain menurut Djojosoedarso (2003), manajemen risiko merupakan pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen dalam penanggulangan risiko yang dilakukan oleh organisasi, perusahaan dan masyarakat. Sementara Waters (2009) mengemukakan bahwa manajemen risiko adalah proses yang sistematis untuk



mengidentifikasi, menganalisa dan merespon risiko dalam keseluruhan sebuah organisasi.

Sedangkan menurut *The Institute of Risk Management* dalam Slack dkk (2010), manajemen risiko adalah sebuah proses dengan tujuan untuk membantu organisasi dalam memahami, mengevaluasi dan mengambil tindakan pada setiap risiko yang mungkin terjadi untuk meningkatkan keberhasilan dan mengurangi kegagalan.

Berdasarkan beberapa definisi manajemen risiko yang dikemukakan oleh beberapa ahli, penulis menyimpulkan bahwa manajemen risiko adalah proses mengidentifikasi, mengukur, menganalisa mengevaluasi dan mengambil tindakan yang dilakukan secara sistematis dengan tujuan untuk meningkatkan keberhasilan dan mencegah terjadinya risiko yang dilakukan dalam sebuah organisasi, perusahaan dan masyarakat.

Menurut ISO 31000, ada lima tahapan proses manajemen risiko yaitu penetapan konteks, penilaian risiko (identifikasi, pengukuran dan evaluasi risiko), perlakuan risiko, komunikasi dan informasi serta *review* dan pemantauan. Sementara itu Hanafi (2009) mengemukakan bahwa tahapan proses manajemen risiko dilakukan melalui proses identifikasi risiko, evaluasi dan pengukuran risiko serta pengelolaan risiko. Adapun AS/NZS 4360:2004 mengeluarkan komponen utama tentang manajemen risiko, yaitu komunikasi dan konsultasi, penetapan tujuan, identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, pengendalian risiko, serta monitor dan *review*.

Keuntungan yang diperoleh jika manajemen risiko diterapkan dalam sebuah pekerjaan menurut AS/NZS 4360:2004, yaitu:

1. *Fewer surprise*

Berupa pengendalian yang tidak terduga, dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan melakukan usaha untuk mengurangi kemungkinan terhadap efek buruk. Walaupun risiko tidak dapat dihindari, namun dapat dihadapi dengan melakukan perencanaan serta persiapan.

2. *Exploitation of opportunity*

Sikap yang dilakukan untuk mencari kemungkinan risiko dalam meningkatkan kepercayaan diri terhadap pengetahuan tentang risiko sehingga mampu untuk mengendalikannya.

3. *Improved planning, pertabelance and effectiveness*

Akses strategis tentang suatu organisasi, proses dan lingkungan yang membuka peluang munculnya ide-ide baru serta rencana yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan dan mengurangi kegagalan serta mencapai keberhasilan yang lebih baik.

4. *Economy and efficiency*

Keuntungan yang terfokus pada sumber daya manusia, aset serta ekonomi agar terhindar dari biaya kesalahan.

5. *Improve stakeholder relationship*

Komunikasi antara stakeholder organisasi diutamakan untuk menciptakan pengambilan keputusan serta komunikasi dua arah.

6. *Improved intabelation for decision making*

Sumber intabelasi yang disediakan memiliki analisis yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan dalam investasi dan merger

7. *Enhanced reputation*

Reputasi yang baik dalam melakukan manajemen risiko dapat membuat investor atau pelanggan lebih tertarik.

8. *Director protection*

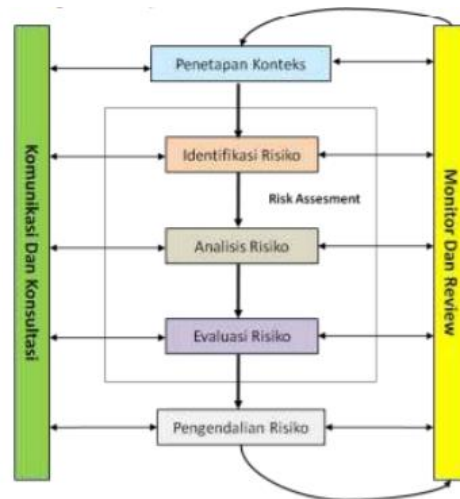
Kewaspadaan pekerja dalam bekerja lebih meningkat karena manajemen risiko yang baik sehingga terhindar dari masalah.

9. *Accountability, assurance and governance*

Keuntungan diperoleh dari dokumentasi pendekatan yang dilakukan oleh perusahaan

10. *Personal wellbeing*

Manajemen risiko yang dilakukan untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan pribadi.



**Gambar 3.1 Proses manajemen risiko**  
(sumber: AS/NZS 4360:2004)

### 3.7 Teori Domino

Menurut Frevalds dalam Sukanta (2017), efek domino merupakan akibat dari kurangnya penerapan sistem keselamatan kerja sehingga perlu ditambahkan elemen metode yang diciptakan oleh Heinrich dkk. (1980) tentang pemberian pemahaman berupa penyebab-penyebab kecelakaan kerja serta urutan langkah-langkah dalam kecelakaan kerja dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah.

Menurut Heinirich didalam teori domino terdapat lima factor yang saling berhubungan diantaranya yaitu:

1. Kondisi kerja

kondisi kerja yang mencakup latar belakang seseorang seperti pengetahuan yang kurang atau sifat seseorang seperti keras kepala

2. Kelalaian manusia

meliputi motivasi rendah, stress, konflik masalah yang berkaitan dengan fisik pekerja dan lainlain

3. Tindakan tidak aman

tindakan tidak aman seperti kecerobohan, tidak mematuhi rambu yang ada di tempat kerja, tidak menaati prosedur kerja, tidak menggunakan alat pelindung diri APD,

tidak mengurus izin kerja berbahaya sebelum memulai pekerjaan yang berisiko tinggi dan berbahaya

#### 4. Kecelakaan

Kecelakaan seperti terepeleset, tertimpa benda di tempat kerja yang terjadi karena adanya kontak dengan sumber bahaya, luka bakar

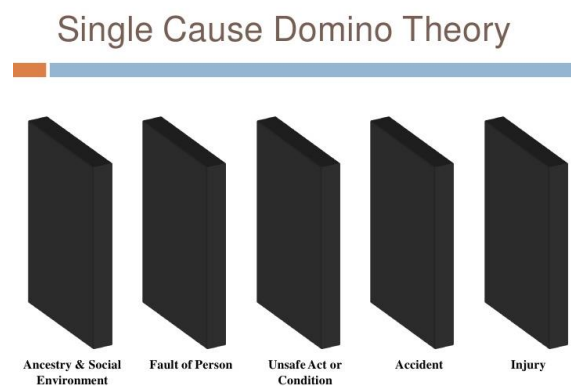
#### 5. Dampak kerugian

Dampak dari kerugian bisa berupa:

pekerja : cedera, cacat atau meninggal dunia

pengusaha : biaya langsung dan tidak langsung

konsumen : ketersediaan produk



**Gambar 3.2 The Domino Theory of an Accident Sequence**

(sumber: safetysign.co.id)

### 3.8 HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining Control*)

Berdasarkan peraturan Menteri Nomor 21/PRT/M/2019 pasal 3 menyatakan “Setiap pengguna jasa dan penyedia jasa dalam penyelenggaraan jasa konstruksi harus menerapkan SMKK”. Dimana identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko merupakan suatu persyaratan penting didalam penerapan SMKK.

HIRADC terdapat tiga tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assesment*) dan pengendalian risiko (*determining control*).

### **3.8.1 Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)**

Identifikasi risiko merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi risiko. Identifikasi risiko dilakukan dengan proses sistematis serta komprehensif yang tersusun dengan sangat baik dan mencakup seluruh risiko baik itu masih maupun tidak dalam kontrol organisasi. Identifikasi bahaya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi bahaya yang timbul dari suatu bahan, alat, atau sistem (*Department of Occupational Safety and Health*). (AS/NZS 4360, 1999)

Menurut OHSAS 18001, terdapat beberapa syarat tentang prosedur dan aspek yang perlu diperhatikan dalam identifikasi bahaya, yaitu:

1. Aktivitas rutin serta tidak rutin
2. Aktivitas semua pekerja yang memiliki akses masuk ke dalam tempat kerja
3. Perilaku, kemampuan dan faktor manusia lainnya.
4. Bahaya yang berasal dari luar tempat kerja yang dapat menimbulkan dampak pada kesehatan dan keselamatan pekerja yang ada dalam kendali organisasi di tempat kerja
5. Bahaya yang terjadi dari kegiatan di tempat kerja dalam kendali organisasi
6. Sarana, prasarana, infrastruktur, peralatan dan material yang ada di tempat kerja
7. Perubahan yang terjadi di dalam organisasi di tempat kerja
8. Modifikasi sistem manajemen K3, termasuk modifikasi yang bersifat sementara.
9. Kewajiban seluruh peraturan yang berkaitan dengan penilaian risiko serta penerapan pengendalian yang diperlukan.
10. Desain area kerja, proses, instalasi, peralatan, prosedur operasional dan organisasi.

### **3.8.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)**

Menurut AS/NZS 4360:1999, tujuan dari analisis risiko adalah memisahkan risiko kecil yang dapat ditoleransi dari risiko utama, dan untuk menyediakan data guna mengevaluasi penilaian risiko. Analisis risiko dilakukan atas dasar pertimbangan dari sumber risiko, konsekuensi bahaya dan kemungkinan teridentifikasinya konsekuensi tersebut.

Penilaian risiko dilakukan berdasarkan AS/NZS 4360 tahun 1999. Pengukuran penilaian risiko terdiri dari dua parameter yaitu konsekuensi (*consequences*) dan kemungkinan (*likelihood*). Berikut adalah skala penilaian risiko dan keterangannya:

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

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

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

**Tabel 3.2 Qualitative Measure of Likelihood**

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

(sumber: Appendix E1 AS/NZS 4360 (1999))

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

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

(sumber: Appendix E2 AS/NZS 4360 (1999))

dengan:

E = *ekstreme risk, immediate action required*

H = *high risk, senior management attention needed*

M = *moderate risk, management responsibility must be specified*

L = *low risk, manage by rutin prosedures*

**Tabel 3.4 Matriks Propobabilitas dan Dampak**

<i>Likelihood</i> (Kemungkinan) L		<i>Consequences (Konsekuensi) S</i>				
		<i>Insignificant</i> 1	<i>Minor</i> 2	<i>Moderate</i> 3	<i>Major</i> 4	<i>Catastrophic</i> 5
<i>Almost certain</i> (Hampir pasti)	5	H	H	E	E	E
<i>Likely</i> (Sering terjadi)	4	M	H	H	E	E
<i>Moderate</i> (Dapat terjadi)	3	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i> (Kadang-kadang)	2	L	L	M	H	E
<i>Rare</i> (Jarang terjadi)	1	L	L	M	H	H

(Sumber: Ramli 2010)

**Tabel 3.5 Penilaian Tingkat Risiko**

TINGKAT	RISIKO
E	Ekstreme risk (Risiko ekstrim)
H	High risk (Risiko tinggi)
M	Moderate risk (Risiko sedang)
L	Low risk (Risiko rendah)

(Sumber: Ramli 2010)

Tabel diatas ini 3.4 adalah modifikasi dari tabel 3.3 *Qualitative Risk Analysis Matriks Level of Risk* sehingga dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.



Berdasarkan peraturan AS/NZS 4360:1999 nilai tingkat risiko diperoleh dari persamaan berikut ini:

$$\text{Tingkat Risiko (R)} = (L) \times (S) \quad (3.1)$$

dengan:

R = *Risk Rating* (tingkat risiko)

L = *Likelyhood* (kemungkinan)

S = *Consequences* (dampak)

Untuk mendapatkan nilai tingkat risiko dapat diperoleh dari tabel matriks risiko diatas dengan contoh sebagai berikut:

Jika suatu kegiatan pekerjaan X dengan nilai *likelihood* yang didapatkan berdasarkan penilaian dari safety officer yaitu tiga (*Moderate*) dan nilai *consequences* yaitu empat (*Major*) maka penilaian tingkat risikonya yaitu berada di posisi matrik dengan warna merah yang berarti *ekstreme risk*, selanjutnya jika kegiatan pekerjaan X didapatkan nilai *likelihood* empat dan *consequences* dua maka hasilnya seperti pada contoh dibawah ini.

**Gambar 3.3 Contoh penggunaan tabel matriks**

Janis kegiatan	Hazard analysis (bahaya)	Risk Category		
		F	S	R
Kegiatan pekerjaan X	Dapat terkena benda X	3	4	E
Kegiatan pekerjaan X	Terpeleset	4	2	H

Lanjutan gambar 3.3 Contoh penggunaan tabel matriks

Likelihood (Kemungkinan) L		Consequences (Konsekuensi) S				
		Insignificant 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
<i>almost certain</i> (Hampir pasti)	5	H	H	E	E	E
<i>likely</i> (Sering terjadi)	4	M	H	H	E	E
<i>moderate</i> (Dapat terjadi)	3	L	M	H	E	E
<i>likely</i> (Kadang-kadang)	2	L	L	M	H	E
<i>rare</i> (Jarang terjadi)	1	L	L	M	H	H

TINGKAT	RISIKO
E	Ekstreme risk (Risiko ekstrim)
H	High risk (Risiko tinggi)
M	Moderate risk (Risiko sedang)
L	Low risk (Risiko rendah)

Identifikasi bahaya dan penilaian risiko perlu dilakukan oleh organisasi untuk menentukan kontrol yang dapat mengurangi risiko. Proses penilaian risiko dilakukan dengan tujuan untuk mengenali dan menemukan bahaya yang mungkin terjadi dalam suatu kegiatan organisasi dan memastikan risiko yang mungkin timbul terhadap orang-orang dalam suatu organisasi dapat dinilai, diprioritaskan dan dikendalikan pada tingkat yang dapat diterima. (OHSAS 18002:2008)

### 3.8.3 Pengendalian Bahaya (*Determining Control*)

Berdasarkan OHSAS 18002 (2008), setelah melakukan penilaian risiko dan telah memperhitungkan pengendalian yang ada, organisasi harus menentukan pengendalian yang tepat, apakah pengendalian sudah memadai atau perlu ditingkatkan, serta melakukan pengendalian baru jika dibutuhkan. Jika membutuhkan pengendalian baru, maka pengendalian harus diprioritaskan serta ditentukan sesuai dengan prinsip menghapuskan bahaya yang praktis, dilanjutkan dengan pengurangan risiko (baik dilakukan dengan mengurangi kemungkinan potensi bahaya ataupun cedera) dengan mengadopsi alat pelindung diri (APD) sebagai upaya yang terakhir (hierarki kontrol). Adapun hierarki pengurangan risiko dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Eliminasi (*Elimination*)

Hierarki teratas yaitu berupa perubahan desain untuk menghilangkan risiko bahaya, misalnya dengan memperkenalkan alat untuk menghilangkan bahaya penanganan manual.

2. Substitusi (*Substitution*)

Metode yang dilakukan dengan tujuan untuk penggantian bahan ataupun peralatan yang memiliki tingkat bahaya yang tinggi menjadi lebih rendah. Misalnya dengan menurunkan arus listrik, gaya dan sebagainya.

3. Rekayasa Teknik (*Engineering Control*)

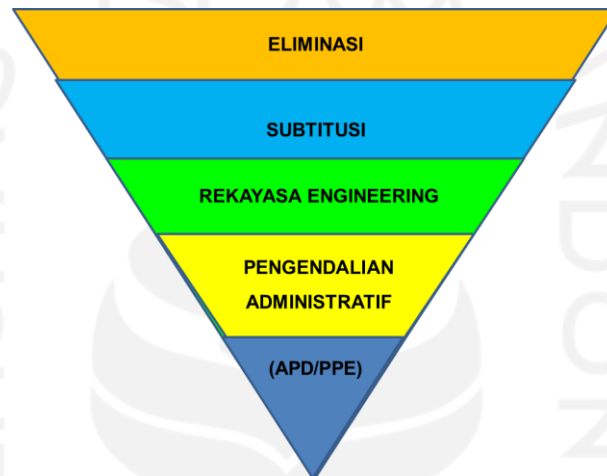
Metode pengendalian yang dilakukan untuk memisahkan bahaya dengan pekerja agar mencegah terjadinya *human error*. Misalnya dengan memasang pengaman, peredam suara, dan lain sebagainya.

4. Pengendalian Administratif (*Administrative Control*)

Pengendalian dilakukan pada orang-orang yang akan melakukan pekerjaan dengan diharapkan memiliki kemampuan dan keahlian yang cukup untuk menyelesaikan pekerjaan dengan aman. Misalnya dengan mematuhi rambu-rambu, memiliki keahlian cukup serta mematuhi standar operasi baku (SOP).

5. Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment*)

Penggunaan alat pelindung diri yang berfungsi untuk mengurangi resiko bahaya dalam suatu pekerjaan. Misalnya menggunakan alat pelindung diri yang memenuhi standar seperti helm, sarung tangan, kacamata pelindung, tali pengaman, dan sebagainya.



**Gambar 3.4 Hierarki Pengendalian Risiko**  
(sumber: Midiatama, 2016)

### 3.9 Pondasi

Pondasi adalah bagian dari suatu bangunan yang berfungsi meneruskan berat bangunan tersebut kedalam tanah dimanana bangunan itu beridiri (Terzaghi dan Peck, 1987)

Menurut (Bowles, 1997) pondasi merupakan bagian dari suatu sistem rekayasa yang meneruskan, meneruskan beban yang ditopang oleh pondasi, beratnya sendiri kedalam tanah dan batuan yang terletak dibawahnya. Adapun definisi lain menurut (Gunawan, 1983) “Pondasi adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi meletakkan bangunan dan meneruskan beban bangunan atas (*upper structure/super structure*) de dasar tanah yang cukup kuat mendukungnya”.

Menurut (Hardiyatmo, 2010) bentuk pondasi ditentukan oleh berat bangunan dan keadaan tanah di sekitar bangunan, sedangkan kedalaman pondasi ditentukan oleh letak tanah padat yang mendukung pondasi.

Pondasi dibagi menjadi dua jenis diantaranya yaitu:

#### 1. Pondasi Dangkal

Pondasi ini digunakan apabila lapisan tanah dasar yang baik letaknya tidak dalam dimana gangguan air tanah atau air sungai dapat diatasi supaya pondasi bisa dikerjakan dalam keadaan kering sehingga mutu pondasi akan lebih baik dan juga ekonomis. Jenis-jenis pondasi dangkal yaitu:

##### a. Pondasi lajur batu kali

Pondasi ini harus dibuat dengan pasangan bata dengan kualitas baik, tidak mudah retak atau hancur.

##### b. Pondasi plat (foot plat)

Pondasi plat menopang beban structural maka disyaratkan terbuat dari konstruksi beton bertulang dengan mutu minimal yaitu K175

##### c. Pondasi plat menerus (continues footing)

Pondasi ini juga disyaratkan terbuat dari konstruksi beton bertulang dengan mutu minimal K 175. Bentuk dari pondasi ini merupakan pengembangan dari pondasi plat karena antara pondasi plat yang satu dengan yang lainnya terlalu dekat sehingga saling *overlap*. Sehingga lebih baik antar kolom dihubungkan menjadi satu lewat pondasi plat menerus

##### d. Pondasi sumuran

Pondasi ini digunakan apabila tanah dasar yang baik letaknya berada di agak dalam tanah serta didalam tanah tidak terdapat gangguan yang menghalangi pelaksanaan pembuatan pondasi sumuran.

##### e. Pondasi rakit

Pondasi rakit adalah pondasi plat beton yang dibuat seluas dengan bangunan di atasnya.

## 2. Pondasi Dalam

Pondasi dalam adalah pondasi yang meneruskan beban bangunan ke dalam tanah dasar atau tanah keras yang letaknya jauh dari permukaan. Jenis-jenis dari pondasi dalam diantaranya:

### a. Pondasi tiang pancang

Pondasi tiang pancang menggunakan beton jadi yang ditancapkan langsung ke dalam tanah dengan menggunakan mesin pemancang. Pondasi tiang pancang tidak memerlukan proses pengeboran. Pondasi ini digunakan pada tanah lembek, tanah berawa dengan kondisi daya dukung tanah yang kecil, kondisi air tanah tinggi dan tanah keras pada posisi sangat dalam.

### b. Pondasi bore pile

Pondasi bore pile adalah bentuk pondasi dalam yang dibangun di permukaan tanah, pondasi ditempatkan sampai ke dalam yang dibutuhkan dengan cara membuat lobang dengan sistem pengeboran. Setelah kedalaman didapatkan kemudian pondasi dilakukan dengan pengecoran beton bertulang terhadap lobang yang sudah dibor.

### c. Pondasi Frangki

Pondasi frangki merupakan jenis pondasi dengan menggunakan metode tumbukan dengan menggunakan pipa baja dan pengecoran. Pondasi frangki pada dasarnya jenis pondasi dalam yang metode kerjanya cukup unik karena menggunakan pukulan *hammer* pada dalam pile untuk memadatkan plug sampai membentuk tonjolan besar di dasar pile dan dilanjutkan dengan proses pengecoran pile.

### 3.10 Pondasi Bore Pile

Pondasi bore pile adalah pondasi tiang yang pemasangannya dilakukan dengan mengebor tanah terlebih dahulu (Hardiyatmo, 2010).

Bore pile dipasang ke dalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu kemudian diisi dengan tulangan dan setelah itu dicor dengan beton. Tiang ini biasanya

dipakai pada tanah yang stabil dan kaku, sehingga memungkinkan untuk membentuk lubang yang stabil dengan alat bor. Jika tanah mengandung air, pipa besi dibutuhkan untuk menahan dinding lubang dan kemudian pipa ditaruh keatas pada waktu pengecoran beton. (Girsang, 2009)

### **3.10.1 Kelebihan dan Kekurangan Pondasi Bore Pile**

Beberapa keuntungan dalam penggunaan pondasi bore pile diantaranya:

1. Pemasangan tidak menimbulkan gangguan suara dan getaran yang membahayakan sekitar
2. Kedalaman tiang dapat divariasikan
3. Bore pile dapat dipasang menembus batuan, sedangkan tiang pancang akan kesulitan jika pemancangan menembus lapisan batuan
4. Diameter tiang memungkinkan untuk dibuat besar, bila perlu ujung bawah dapat dibuat lebih besar untuk mempertinggi kapasitas dukungnya
5. Tidak ada risiko kenaikan muka tanah

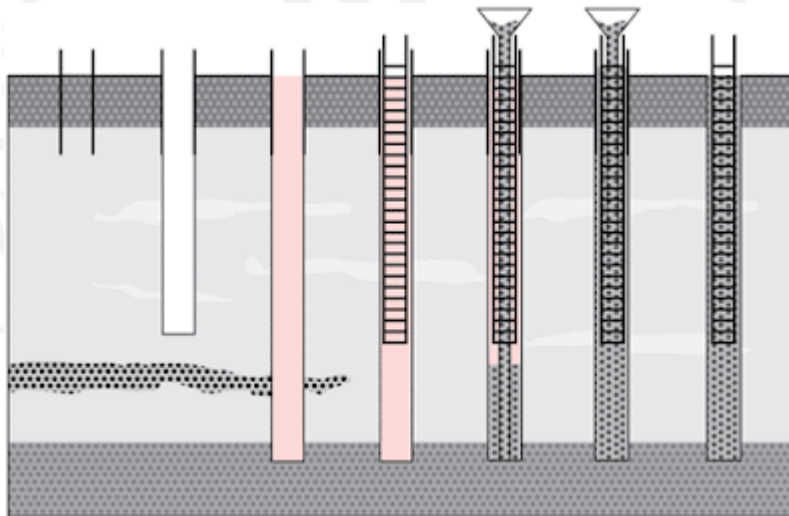
Adapun kerugian yang ditimbulkan dari penggunaan bore pile diantaranya:

1. Pengecoran bore pile dipengaruhi dengan kondisi cuaca
2. Pengecoran agak sulit jika dipengaruhi air tanah karena tidak dapat dikontrol dengan baik
3. Pengeboran dapat mengakibatkan gangguan kepadatan, jika tanah berupa pasir atau tanah yang berkerikil
4. Mutu beton hasil pengecoran jika tidak terjamin keseragaman disepanjang badan bore pile maka dapat mengurangi kapasitas dukung bore pile, terutama jika bore pile cukup dalam
5. Akan terjadi runtuh jika tindakan pencegahan tidak dilakukan, maka dipasang *temporary casing* untuk mencegah terjadinya kelongsoran
6. Membutuhkan material beton yang cukup banyak, penggunaan pondasi bore pile dinilai lebih boros

### 3.10.2 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Bore Pile

Adapun urutan pelaksanaan pada pekerjaan pondasi bore pile diantaranya sebagai berikut:

1. Mempersiapkan area kerja dengan koordinat titik pondasi yang akan di bor
2. Melakukan proses pengeboran di titik pondasi
3. Membuang tanah sisa pengeboran keluar dari lubang secara perlahan-lahan dengan menggunakan bucket
4. Selama lubang pengeboran dilakukan sampai selesai maka proses selanjutnya yaitu perakitan tulangan besi. Pada umumnya tulangan pondasi bor dibuat dengan model spiral dan berdiameter sesuai dengan yang di rencanakan
5. Memasukkan mortar bentonite slurry kedalam lubang pondasi pada kedalaman rencana supaya lubang pondasi tidak mengalami keruntuhan terlebih jika jenis tanah mengalami kondisi jenuh air
6. Setelah proses perakitan tulangan selesai maka rangkaian tulangan pile dimasukkan kedalam lubang sampai dengan kedalaman tertentu kemudian dilakukan pengecoran dengan menggunakan pipa tremi untuk mendistribusikan campuran beton segar kedalam lubang pondasi



**Gambar 3.5 Proses Pelaksanaan Pondasi Bore Pile**  
(sumber: jamesthoengsal.blogspot.com)



Menurut Jawat dkk, (2020) pada penelitiannya mengatakan bahwa pondasi bore pile banyak digunakan pada proyek kontruksi namun pada pelaksanaannya pondasi bore pile yang dipilih harus disesuaikan dengan jenis tanah, kondisi medan, serta metode konstruksi yang terpilih



## BAB IV METODE PENELITIAN

### 4.1 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian merupakan orang yang memang memahami betul tentang apa yang sedang diteliti dimana data yang bisa diberikan bisa berupa jawaban lisan dengan wawancara atau dengan jawaban yang diterima secara tertulis, dipertegas oleh Moleong (2010) mendeskripsikan bahwa subjek penelitian sebagai informan yang artinya orang pada latar penelitian yang dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang situasi dan kondisi pada latar penelitian.

Objek penelitian menurut Iwan Satibi (2011) “Objek penelitian secara umum akan memetakan atau menggambarkan wilayah penelitian atau sasaran penelitian secara komprehensif” pada penelitian ini objek yang akan diteliti yaitu proyek Pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta. Peta lokasi proyek pada penelitian ini bisa dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 4.1** Peta lokasi Universitas Alma Ata  
(Sumber: Google Maps,2021)

## 4.2 Pengumpulan Data

Data merupakan segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun informasi (Arikunto 2002). Data yang diteliti selanjutnya di kelompokkan berdasarkan sumbernya menjadi seperti berikut ini:

### 1. Data Primer

Menurut Suharsimi (2013) “data primer adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, jejak dan lain-lain” jadi dapat disimpulkan bahwa sumber data primer merupakan sumber data langsung yang memberikan data dari pihak pertama kepada pengumpul data biasanya dilakukan dengan cara melalui wawancara. Pada penelitian ini data primer yang digunakan yaitu:

#### a. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati objek permasalahan secara langsung di lapangan. Pada penelitian ini dilakukan observasi dengan mengamati penerapan sistem keselamatan kerja yang ada pada pekerjaan bore pile di Proyek Pembangunan Gedung Sebilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta

#### b. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berdialog antara peneliti dengan narasumber untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan untuk melengkapi data primer yang diperoleh dari metode-metode sebelumnya yaitu observasi dan kuesioner. Sehingga data primer yang terkumpul pada penelitian ini dapat menjadi lebih akurat.

### 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah dioalah, data sekunder diperoleh dari buku-buku atau dari sumber pustaka yang lain sehingga dapat mendukung pembahasan didalam penelitian. Data sekunder pada penelitian ini adalah:

#### a. AS/NZS 4360:1999 mengenai *Risk Management*

- b. OHSAS 18001:2007 mengenai persyaratan SMK3
- c. OHSAS 18002:2008 mengenai penerapan SMK3
- d. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012
- e. Peraturan Menteri Nomor 21/PRT/M/2019
- f. Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980
- g. Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/ 2010
- h. Permenakertrans No.8 Tahun 2020
- i. Permen PUPR No 10 Tahun 2021
- j. Undang-Undang No.1 Tahun 1970
- k. Undang-Undang No. 3 Tahun 1992
- l. Undang-Undang No. 26 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan penilaian penerapan SMK3
- m. Undang-Undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
- n. Peraturan perundang-undangan Republik Indonesia kesehatan dan keselamatan kerja
- o. Studi literatur tentang kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3)

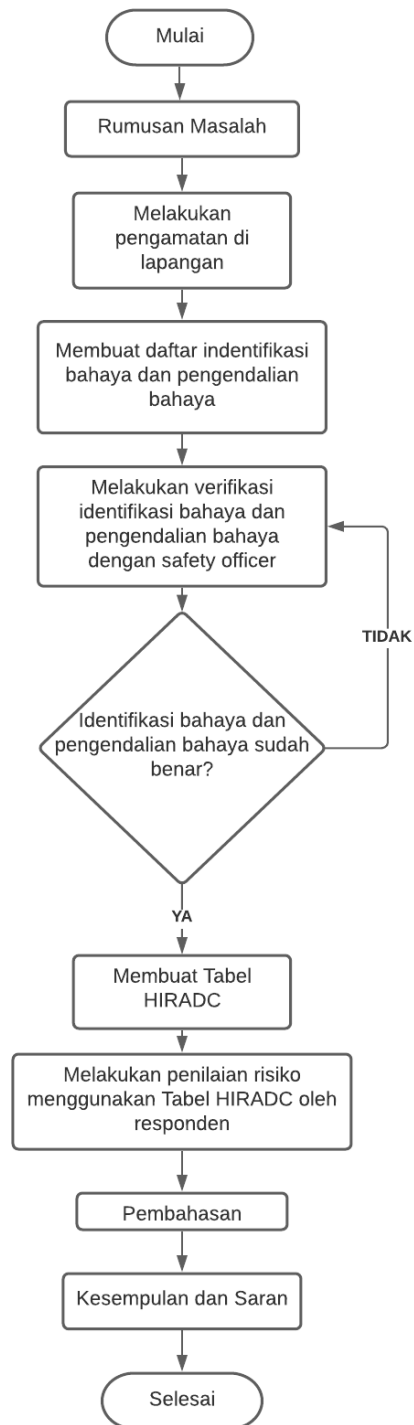
#### **4.3 Tahapan Analisis Penelitian**

Pada penelitian ini tahapan yang dilakukan dilakukan secara logis dan sistematis sehingga hasil dari analisis yang didapat sesuai dengan yang diharapkan oleh penulis. berikut tahapan dalam mengerjakan penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan data yang didapat dari studi literatur seperti pengumpulan data yang berkaitan mengenai kecelakaan kerja pada pekerjaan bore pile.
2. Melakukan pengamatan pada objek yang akan di teliti untuk mengetahui metode pekerjaan yang mungkin menimbulkan bahaya dan melakukan wawancara kepada kontraktor atau *safety officer* untuk mendapatkan sumber bahaya yang mungkin terjadi pada pekerjaan bore pile. Pengumpulan data berupa identifikasi bahaya pada pekerjaan bore pile kemudian dilanjutkan dengan menentukan pengendalian terhadap identifikasi bahaya yang didapatkan.

3. Setelah tahap pengumpulan data dilakukan selanjutnya yaitu menyusun tabel (HIRADC) disesuaikan dengan kebutuhan penelitian
4. Selanjutnya yaitu melakukan *review* bertujuan untuk menilai dan memberi masukan dari tabel yang sudah di susun apakah identifikasi bahaya yang mungkin terjadi dan pengendalian yang direncanakan sudah sesuai dengan kebutuhan dalam pengendalian potensi bahaya. *Review* pada paneleitian ini dilakukan oleh responden seperti kontraktor ataupun bidang *safety officer*
5. Setelah semua data yang di perlukan dan telah malakukan *review* selanjutnya hasil dari pengumpulan data dan masukan dari responden yang didapat dari hasil *review* disajikan kedalam bentuk tabel (HIRADC) yang disesuaikan berdasarkan kebutuhan penelitian
6. Setelah tabel (HIRADC) tersusun dan telah layak maka dilakukan penilaian untuk menentukan tingkat risiko terhadap dampak pontensi bahaya sebelum dan sesudah dilakukanya pengendalian yang terjadi penilaian dilakukan oleh responden seperti kontraktor, *safety officer* ataupun orang yang ahli pada bidang K3
7. Setelah itu tahap berikutnya melakukan pembahasan mengenai data dari analisis
8. Tahap selanjutnya yaitu membuat kesimpulan dan saran terhadap hasil data yang telah di analisis.

#### 4.4 Bagan Alir Penelitian



**Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian**

## **BAB V**

### **ANALISIS DATA**

#### **5.1 Gambaran Umum Proyek**

Proyek pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta merupakan proyek yang diselenggarakan oleh yayasan Alma Ata Yogyakarta. Tender dari proyek ini dimenangkan oleh PT Muara Mitra Mandiri perusahaan kontraktor tersebut merupakan perusahaan swasta di Yogyakarta. Berikut ini merupakan gambaran umum proyek yang dikerjakan di proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta

Nama Proyek	: Pembangunan Menara Al Mustofa Universitas Alma Ata Yogyakarta
Lokasi Proyek	: Jl. Brawijaya No.99, Jadan, Tamantirto, Kecamatan kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
Luas Bangunan	: 5.512 Ha
Waktu penyelesaian	: 210 Hari Kalender
Pemilik	: Yayasan Alma Ata
Kontraktor	: PT. Muara Mitra Mandiri
Sub Kontraktor	: Cokro Pondasi
Struktur Atas	: Beton Bertulang
Struktur Bawah	: Pondasi Bore Pile

(Sumber: Proyek)

#### **5.2 Objek Pengamatan**

Objek pada penelitian yaitu pekerjaan pondasi bore pile pada proyek pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta adapun jenis pekerjaan bore pile yang diteliti diantaranya adalah:

1. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan pengeboran awal
3. Pekerjaan pemasangan casing
4. Pekerjaan pengeboran selanjutnya

5. Pekerjaan penyambungan casing
6. Pekerjaan pembersihan lubang
7. Pekerjaan pemasangan tulangan pile
8. Pekerjaan instalasi pipa tremie
9. Pelaksanaan pengecoran
10. Pekerjaan pencabutan casing

### **5.3 Subjek Pengamatan**

Subjek pada penelitian ini yaitu mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) pada pekerjaan pondasi bore pile proyek pembangunan menara Al Mustofa sembilan lantai universitas Alma Ata Yogyakarta dengan berdasarkan objek penelitian dan juga batasan penelitian yang sudah ditentukan

### **5.4 Analisis Data**

Analisis data didapatkan dengan berupa data identifikasi risiko dan pengendalian risiko yang kemudian digunakan untuk menyusun tabel HIRADC yang bertujuan untuk melakukan penilaian terhadap besaran tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian dan sesudah dilakukan pengendalian dengan tujuan untuk mengurangi terjadinya tingkat risiko

#### **5.4.1 Identifikasi Risiko**

Dalam setiap pekerjaan yang dikerjakan suatu proyek tidak lepas oleh bahaya yang ada, penyebabnya yaitu oleh beberapa faktor sehingga dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja

Maka dari itu pada pekerjaan proyek pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta dilakukan identifikasi risiko dengan berdasarkan pekerjaan pondasi bore pile. Untuk mendapatkan identifikasi risiko bahaya, dilakukan analisis keselamatan konstruksi atau (AKK). langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut.

Mengumpulkan referensi terkait objek penelitian dengan penalaran (reasoning) khususnya terkait potensi bahaya dengan melakukan *hazard identification* untuk semua objek pengamatan seperti contoh berikut ini.



Pada pekerjaan persiapan didalamnya terdapat pekerjaan persiapan dan setting alat berat dari tahap pekerjaan tersebut berdasarkan refrensi dan hasil pengamatan dilapangan didapatkan identifikasi risiko yaitu:

- a. Pengaturan lalu lintas pengangkatan alat berat yang kurang baik
- b. Kegagalan instalasi
- c. Jatuhnya alat
- d. Permukaan tidak rata saat instalasi

Untuk tahap pekerjaan lain di peroleh identifikasi risiko dengan cara yang sama. Hasil dari identifikasi risiko dapat dilihat pada tabel 5.1 sebagai berikut

**Tabel 5.1 Identifikasi Risiko**

No	Pekerjaan	Bahaya
1.	Pekerjaan persiapan: a. Persiapan dan setting alat	a. Pengaturan lalin pengangkutan alat berat yang kurang baik b. Kegagalan instalasi c. Jatuhnya alat d. Permukaan tidak rata saat instalasi alat
	b. Pembuatan titik pengeboran	a. Terbentur alat kerja manual b. Instalasi alat tidak seimbang
	c. Perakitan tulangan dan sengkang spiral	a. Tangan terjepit b. Tergores c. Tertusuk besi d. Tersetrum e. Terkena alat pemotong f. Terjepit alat sengkang spiral
2.	Pekerjaan pengeboran awal	a. Tanah mudah longsor b. Terbentur manuver alat berat c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Mini crane tidak seimbang Kebisingan
3	Pekerjaan pemasangan casing	a. Jenis tanah yang lunak b. Casing terjatuh saat pengangkatan c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Manuver alat berat e. Pengangkatan beban melebihi kapasitas

No	Pekerjaan	Bahaya
4	Pekerjaan pengeboran selanjutnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tanah mudah longsor</li> <li>b. Terbentur mesin bor</li> <li>c. Terbentur manuver alat berat</li> <li>d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</li> <li>e. Kebisingan</li> </ul>
5	Pekerjaan Penyambungan casing	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tangan terjepit</li> <li>b. Terhantam manuver alat berat</li> <li>c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</li> <li>d. Casing terjatuh saat pengangkatan</li> <li>e. Pengangkatan beban melebihi kapasitas</li> </ul>
6	Pekerjaan pembersihan lubang bor	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Permukaan tanah licin</li> <li>b. Tumpahan ceceran lumpur pengeboran</li> <li>c. Terhantam manuver alat berat</li> <li>d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</li> <li>e. Mini crane tidak seimbang</li> </ul>
7	Pekerjaan pemasangan tulangan pile	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tangan terjepit/tertusuk/tergores besi</li> <li>b. Jatuhnya material tulangan pile</li> <li>c. Terkena manuver alat berat</li> <li>d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</li> <li>e. Mini crane tidak seimbang</li> </ul>
8	Pekerjaan pemasangan tulangan pile	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tangan terjepit</li> <li>b. Terjatuh</li> <li>c. Pipa tremie terjatuh saat pengangkatan</li> <li>d. Terhantam manuver alat berat</li> <li>e. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</li> <li>f. Mini crane tidak seimbang</li> </ul>
9	Pelaksanaan pengecoran	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Terkena cipratan pasta beton</li> <li>b. Tangan terjepit</li> <li>c. Terpeleset</li> <li>d. Pipa tremie terjatuh saat pelaksanaan pengecoran</li> <li>e. Terkena manuver alat berat</li> <li>f. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</li> <li>g. Mini crane tidak seimbang</li> </ul>

No	Pekerjaan	Bahaya
10	Pekerjaan Pencabutan casing	a. Kondisi tanah lunak b. Casing terjatuh saat Pengangkatan c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Terkena manuver alat berat

#### 5.4.2 Pengendalian Risiko

Setelah melakukan identifikasi risiko selanjutnya yaitu menentukan pengendalian yang bertujuan untuk mengurangi ataupun menghilangkan risiko terhadap bahaya yang akan terjadi. Teknik pengendalian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan hierarki pengurangan risiko sebagai berikut.

1. Eliminasi (elimination)
2. Substitusi (substitution)
3. Rekayasa teknik (engineering control)
4. Pengendalian administratif (administrative control)
5. Alat pelindung diri (personal protective equipment)

Untuk mendapatkan pengendalian risiko bahaya, dilakukan analisis keselamatan konstruksi atau (AKK) langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut.

Mengumpulkan referensi terkait objek penelitian dengan penalaran (reasoning) khususnya terkait pengendalian risiko dengan melakukan pengendalian risiko untuk semua objek pengamatan seperti contoh berikut ini.

Pada pekerjaan persiapan didalamnya terdapat pekerjaan persiapan dan *setting* alat berat dari tahap pekerjaan tersebut berdasarkan referensi, hierarki dasar dan hasil pengamatan lapangan didapatkan pengendalian risiko yaitu:

- a. Melakukan *safety morning talk*, *toolbox meeting* secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya
- b. Instruksi penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu)
- c. Survey lalin dan jalan, membuat rambu jalan yang sesuai, menyiapkan petugas khusus untuk mengatur lalin disekitar proyek

d. Pastikan operator yang kompeten dan bersertifikat dalam pengoperasian alat item kerja terkait

e. Diberikan landasan plat besi saat beroperasi

Untuk tahap pekerjaan lain diperoleh dengan cara yang sama analisis risiko serta pengendaliannya dapat dilihat pada tabel 5.2 sebagai berikut.

**Tabel 5.2 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan**

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
1.	Pekerjaan persiapan : a. Persiapan dan setting alat	a. Pengaturan lalin pengangkutan alat berat yang kurang baik b. Kegagalan instalasi c. Jatuhnya alat d. Permukaan tidak rata saat instalasi alat	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. instruksi penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu) c. survey lalin dan jalan, membuat rambu jalan yang sesuai, menyiapkan petugas khusus untuk mengatur lalin disekitar proyek d. pastikan operator yang kompeten dan bersertifikat dalam pengoperasian alat item kerja terkait e. diberikan landasan plat besi saat beroperasi
	b. Pembuatan titik pengeboran	a. Terbantur alat kerja manual b. Instalasi alat tidak seimbang	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) c. kalibrasi alat d. pastikan operator yang kompeten dan bersertifikat e. pastikan operator yang kompeten dan bersertifikat dalam pengoperasian alat item kerja terkait

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
	c. Perakitan tulangan dan sengkang spiral	a. Tangan terjepit b. Tergores c. Tertusuk besi d. Tersetrum e. Terkena alat pemotong f. Terjepit alat sengkang spiral	f. pastikan dilandasan yang aman a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) c. menggunakan sarung tangan kulit, dan lengan panjang d. menggunakan sepatu karet e. menggunakan kaca mata, masker f. pengecekan dilakukan sebelum alat digunakan g. instalasi kabel listrik harus tertata rapi, sambungan kabel tertutup sambungan khusus
2.	Pekerjaan pengeboran awal	a. Tanah mudah longsor b. Terbantur manuver alat berat c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Mini crane tidak seimbang Kebisingan	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline, c. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat
			d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
			f. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) serta diberikan ear plug
3	Pekerjaan pemasangan casing	a. Jenis tanah yang lunak b. Casing terjatuh saat pengangkatan c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Manuver alat berat e. Pengangkatan beban melebihi kapasitas	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat f. operator bersertifikat, instruksi kerja penggunaan alat, pengangkatan beban sesuai dengan load chart
4	Pekerjaan pengeboran selanjutnya	a. Tanah mudah longsor b. Terbantur mesin bor c. Terbantur manuver alat berat d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang e. Kebisingan	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
			<p>c. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat</p> <p>d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline</p> <p>e. instruksi kerja penggunaan APD(rompi,helm,sepatu dan sarung tangan) serta diberikan ear plug/ear muff</p>
5	Pekerjaan Penyambungan casing	<p>a. Tangan terjepit</p> <p>b. Terhantam manuver alat berat</p> <p>c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</p> <p>d. Casing terjatuh saat pengangkatan</p> <p>e. Pengangkatan beban melebihi kapasitas</p>	<p>a. melakukan safety morning talk,toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya</p> <p>b. menggunakan sarung tangan kulit</p> <p>c. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat</p> <p>d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline</p>
			<p>e. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait,pemasangan safetyline,penggunaan APD (rompi,helm,sarung tangan,sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan</p> <p>f. operator bersertifikat,instruksi kerja penggunaan</p>

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
			alat, pengangkatan beban sesuai dengan load chart
6	Pekerjaan pembersihan lubang bor	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Permukaan tanah licin</li> <li>b. Tumpahan ceceran lumpur pengeboran</li> <li>c. Terhantam manuver alat berat</li> <li>d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</li> <li>e. Mini crane tidak seimbang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya</li> <li>b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline</li> <li>c. lakukan tindakan antisipasi sesuai dengan kondisi tanah dilapangan, pemasangan rambu "awas kondisi tanah licin"</li> <li>d. housekeeping area pengeboran, pemasangan safetyline</li> <li>e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat</li> <li>f. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline</li> <li>g. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat</li> </ul>
7	Pekerjaan pemasangan tulangan pile	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tangan terjepit/tertusuk/tergores besi</li> <li>b. Jatuhnya material tulangan pile</li> <li>c. Terkena manuver alat berat</li> <li>d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</li> <li>e. Mini crane tidak seimbang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya</li> <li>b. menggunakan sarung tangan kulit, menggunakan baju lengan panjang</li> <li>c. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan)</li> </ul>



No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
			<p>d. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan</p> <p>e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat</p> <p>f. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat</p>
8	Pekerjaan instalasi pipa tremie	<p>a. Tangan terjepit</p> <p>b. Terjatuh</p> <p>c. Pipa tremie terjatuh saat pengangkatan</p> <p>d. Terhantam manuver alat berat</p> <p>e. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</p> <p>f. Mini crane tidak seimbang</p>	<p>a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya</p> <p>b. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan)</p> <p>c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan</p> <p>d. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang</p>

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
			<p>e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat</p> <p>f. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline</p> <p>g. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat</p>
9	Pelaksanaan pengecoran	<p>a. Terkena cipratan pasta beton</p> <p>b. Tangan terjepit</p> <p>c. Terpeleset</p> <p>d. Pipa tremie terjatuh saat pelaksanaan pengecoran</p> <p>e. Terkena manuver alat berat</p> <p>f. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang</p> <p>g. Mini crane tidak seimbang</p>	<p>a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya</p> <p>b. pekerja harus memiliki kompetensi sesuai dengan tugas pekerjaan dan fokus saat pekerjaan, instruksi penggunaan APD (rompi, helm, sepatu, sarung tangan), menggunakan baju lengan panjang</p> <p>c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan</p> <p>d. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat</p> <p>e. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator</p>

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
			<p>bersertifikat, pemasangan safetyline</p> <p>f. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat</p>
10	Pekerjaan Pencabutan casing	<p>a. Kondisi tanah lunak</p> <p>b. Casing terjatuh saat Pengangkatan</p> <p>c. Mesin hydraulic driling rig tidak seimbang</p> <p>d. Terkena manuver alat berat</p>	<p>a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya</p> <p>b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline</p> <p>c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan</p> <p>d. mesin hydraulic driling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline</p> <p>e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat</p>

### 5.4.3 Menyusun Tabel HIRADC

Setelah mendapatkan data yang didapatkan dari identifikasi risiko dan pengendalian risiko seperti pada tabel 5.1 dan 5.2 diatas maka selanjutnya yaitu dilakukan penyusunan tabel HIRADC yang digunakan untuk menghitung tingkat terjadinya risiko dan penurunan tingkat risiko pada pekerjaan bore pile proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta. Dalam penyusunan HIRADC penulis meminta dampingan oleh ahli K3 yang ada didalam proyek guna untuk memverifikasi dan memvalidasi dari pembuatan tabel HIRADC. Hasil dari penyusunan tabel HIRADC dapat dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut.



**Tabel 5.3 HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
1.	Pekerjaan Persiapan : 1. Persiapan dan setting alat berat	1. a. Pengaturan lalin pengangkutan alat berat yang kurang baik b. Kegagalan instalasi c. Jatuhnya alat d. Permukaan tidak rata saat instalasi alat				1. a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. instruksi penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu) c. survey lalin dan jalan, membuat rambu jalan yang sesuai, menyiapkan petugas khusus untuk mengatur lalin disekitar proyek d. pastikan operator yang kompeten dan bersertifikat dalam pengoperasian alat item kerja terkait e. diberikan landasan plat besi saat beroperasi				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 42.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/ 2010 tentang APD, Pasal 4.
	2. Pembuatan titik pengeboran	2. a. Terbantur alat kerja manual b. Instalasi alat tidak seimbang				2. a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) c. kalibrasi alat d. pastikan operator yang kompeten dan bersertifikat dalam pengoperasian alat item kerja terkait e. pastikan dilandasan yang aman				Permenakertrans No.8 tahun 2020, tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 42

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
3.	Perakitan tulangan dan sengkang spiral	3. a. Tangan terjepit b. Tergores c. Tertusuk besi d. Tersetrum e. Terkena alat pemotong f. Terjepit alat sengkang spiral				3. a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) c. menggunakan sarung tangan kulit, dan lengan panjang d. menggunakan sepatu karet e. menggunakan kaca mata, masker f. pengecekan dilakukan sebelum alat digunakan g. instalasi kabel listrik harus tertata rapi, sambungan kabel tertutup sambungan khusus				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 52.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/ 2010 tentang APD, Pasal 3 dan pasal 4.

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
2.	Pekerjaan pengeboran awal	a. Tanah mudah longsor b. Terbantur manuver alat berat c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Mini crane tidak seimbang e. Kebisingan				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline, c. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat f. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) serta diberikan ear plug				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 9, dan Pasal 67.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68, dan 140.

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
3.	Pekerjaan pemasangan casing	a. Jenis tanah yang lunak b. Casing terjatuh saat pengangkatan c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Manuver alat berat e. Pengangkatan beban melebihi kapasitas				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat f. operator bersertifikat, instruksi kerja penggunaan alat, pengangkatan beban sesuai dengan load chart				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010, Pasal 3, dan Pasal 4 tentang APD  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,20,35,68.



Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
4.	Pekerjaan pengeboran selanjutnya	a. Tanah mudah longsor b. Terbantur mesin bor c. Terbantur manuver alat berat d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang e. Kebisingan				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. instruksi kerja penggunaan APD(rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) serta diberikan ear plug/ear muff				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 9, dan Pasal 67.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17, 68, 140.

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
5.	Pekerjaan Penyambungan casing	a. Tangan terjepit b. Terhantam manuver alat berat c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Casing terjatuh saat pengangkatan e. Pengangkatan beban melebihi kapasitas				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan sarung tangan kulit pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat c. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline d. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan e. operator bersertifikat, instruksi kerja penggunaan alat, pengangkatan beban sesuai dengan load chart				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkut dan Pesawat Angkut, Pasal 17,20,35,68,140.

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
6.	Pekerjaan pembersihan lubang bor	a. Permukaan tanah licin b. Tumpahan ceceran lumpur pengeboran c. Terhantam manuver alat berat d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang e. Mini crane tidak seimbang				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. lakukan tindakan antisipasi sesuai dengan kondisi tanah dilapangan, pemasangan rambu "awas kondisi tanah licin" d. housekeeping area pengeboran, pemasangan safetyline e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat f. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline g. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkut dan Pesawat Angkut, Pasal 17,68,140.

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
7.	Pekerjaan pemasangan tulangan pile	a. Tangan terjepit/tertusuk/tergores besi b. Jatuhnya material tulangan pile c. Terkena manuver alat berat d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang e. Mini crane tidak seimbang				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan sarung tangan kulit, menggunakan baju lengan panjang c. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) d. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat f. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline g. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68,140.

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
8.	Pekerjaan instalasi pipa tremie	a. Tangan terjepit b. Terjatuh c. Pipa tremie terjatuh saat pengangkatan d. Terhantam manuver alat berat e. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang f. Mini crane tidak seimbang				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan d. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat e. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline f. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68,140.

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
9.	Pelaksanaan pengecoran	a. Terkena cipratan pasta beton b. Tangan terjepit c. Terpeleset d. Pipa tremie terjatuh saat pelaksanaan pengecoran e. Terkena manuver alat berat f. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang g. Mini crane tidak seimbang				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. pekerja harus memiliki kompetensi sesuai dengan tugas pekerjaan dan fokus saat pekerjaan, instruksi penggunaan APD (rompi, helm, sepatu, sarung tangan), menggunakan baju lengan panjang c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan d. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat e. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline f. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 73.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68,140.

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
10.	Pekerjaan Pencabutan casing	a. Kondisi tanah lunak b. Casing terjatuh saat Pengangkatan c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Terkena manuver alat berat				a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat				Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkut dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68,140.

#### 5.4.4 Analisis

Pada tahapan selanjutnya yaitu dilakukan analisis risiko yang bertujuan untuk menentukan skala tingkat risiko dengan cara menentukan dan menghitung nilai yang diperoleh dari dua parameter yaitu konsekuensi (*consequences*) dan kemungkinan (*likelihood*) yang dijelaskan pada tabel berikut ini.

**Tabel 5.4 Tabel Konsekuensi (consequences)**

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

(sumber: Appendix E1 AS/NZS 4360 (1999))

**Tabel 5.5 Tabel Tingkat Kemungkinan**

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

(sumber: Appendix E2 AS/NZS 4360 (1999))



Dengan rumus perhitungan :

$$R = L \times S$$

Keterangan :

R = *Risk* (risiko)

L = *Likelihood* (kemungkinan)

S = *Consequences* (konsekuensi)

Adapun penerapan dari hasil perhitungan yang kemudian dikategorikan kedalam simbol kemudian dijelaskan pada skala tingkat risiko dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 5.6 Skala Tingkat Risiko**

<b>Likelihood (Kemungkinan) L</b>		<b>Consequences (Konsekuensi) S</b>				
		<i>Insignificant</i> 1	<i>Minor</i> 2	<i>Moderate</i> 3	<i>Major</i> 4	<i>Catastrophic</i> 5
<i>Almost certain</i> (Hampir pasti)	5	H	H	E	E	E
<i>Likely</i> (Sering terjadi)	4	M	H	H	E	E
<i>Moderate</i> (Dapat terjadi)	3	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i> (Kadang-kadang)	2	L	L	M	H	E
<i>Rare</i> (Jarang terjadi)	1	L	L	M	H	H

(Sumber: Ramli, 2010)

Dengan:

E = *Ekstreme risk* (Risiko ekstrim)

H = *High risk* (Risiko tinggi)

M = *Moderate risk* (Risiko sedang)

L = *Low risk* (Risiko rendah)

Tujuan pada tahapan ini yaitu untuk menentukan skala tingkat risiko pada tabel HIRADC sebelum pengendalian dan sesudah dilakukan pengendalian dari bahaya. pada tahapan ini penilaian risiko dan metode pelaksanaan pekerjaan Bore Pile telah di verifikasi oleh ahli K3 dari PT Wijaya Karya dan Sub Kontraktor pekerjaan Bore Pile dari proyek pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta yaitu PT Cokro Pondasi. Hasil penilaian risiko dapat dilihat pada tabel berikut ini.



**Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
1.	Pekerjaan Persiapan : 1. Persiapan dan setting alat berat	1. a. Pengaturan lalin pengangkutan alat berat yang kurang baik b. Kegagalan instalasi c. Jatuhnya alat d. Permukaan tidak rata saat instalasi alat	2	3	6	2. a.melakukan safety morning talk,toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b.instruksi penggunaan APD (rompi,helm,sarung tangan,sepatu) c.survey lalin dan jalan, membuat rambu jalan yang sesuai, menyiapkan petugas khusus untuk mengatur lalin disekitar proyek d.pastikan operator yang kompeten dan bersertifikat dalam pengoperasian alat item kerja terkait e.diberikan landasan plat besi saat beroperasi	2	2	4	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 42.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/ 2010 tentang APD, Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020, tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 42.
	2. Pembuatan titik pengeboran	2. a. Terbentur alat kerja manual b. Instalasi alat tidak seimbang	3	2	6	2. a. melakukan safety morning talk,toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan APD (rompi,helm,sepatu dan sarung tangan) c. kalibrasi alat d. pastikan operator yang kompeten dan bersertifikat dalam pengoperasian alat item kerja terkait, pastikan dilandasan yang aman	2	2	4	

Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
3.	Perakitan tulangan dan sengkang spiral	3. a. Tangan terjepit b. Tergores c. Tertusuk besi d. Tersetrum e. Terkena alat pemotong f. Terjepit alat sengkang spiral	3	3	9	3. a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) c. menggunakan sarung tangan kulit, dan lengan panjang d. menggunakan sepatu karet e. menggunakan kaca mata, masker f. pengecekan dilakukan sebelum alat digunakan g. instalasi kabel listrik harus tertata rapi, sambungan kabel tertutup sambungan khusus	2	1	2	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 52.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/ 2010 tentang APD, Pasal 3 dan pasal 4.

Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
2.	Pekerjaan pengeboran awal	a. Tanah mudah longsor b. Terbantur manuver alat berat c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Mini crane tidak seimbang e. Kebisingan	3	4	12	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline, pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat c. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline d. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat e. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) serta diberikan ear plug	2	3	6	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 9, dan Pasal 67.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17, 35, 68, dan 140.

Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
3.	Pekerjaan pemasangan casing	a. Jenis tanah yang lunak b. Casing terjatuh saat pengangkatan c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Manuver alat berat e. Pengangkatan beban melebihi kapasitas	3	5	15	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat f. operator bersertifikat, instruksi kerja penggunaan alat, pengangkatan beban sesuai dengan load chart	2	3	6	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010, Pasal 3, dan Pasal 4 tentang APD  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,20,35,68.

**Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
4.	Pekerjaan pengeboran selanjutnya	a. Tanah mudah longsor b. Terbantur mesin bor c. Terbantur manuver alat berat d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang e. Kebisingan	3	4	12	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. instruksi kerja penggunaan APD(rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) serta diberikan ear plug/ear muff	2	3	6	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 9, dan Pasal 67.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17, 68, 140.

**Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
5.	Pekerjaan Penyambungan casing	a. Tangan terjepit b. Terhantam manuver alat berat c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Casing terjatuh saat pengangkatan e. Pengangkatan beban melebihi kapasitas	3	5	15	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan sarung tangan kulit c. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan f. operator bersertifikat, instruksi kerja penggunaan alat, pengangkatan beban sesuai dengan load chart	2	3	6	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,20,35,68,140.



**Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
6.	Pekerjaan pembersihan lubang bor	a. Permukaan tanah licin b. Tumpahan ceceran lumpur pengeboran c. Terhantam manuver alat berat d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang e. Mini crane tidak seimbang	3	4	12	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. lakukan tindakan antisipasi sesuai dengan kondisi tanah dilapangan, pemasangan rambu “awas kondisi tanah licin” d. housekeeping area pengeboran, pemasangan safetyline e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat f. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline g. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat	2	2	2	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,68,140.

**Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
7.	Pekerjaan pemasangan tulangan pile	a. Tangan terjepit/tertusuk/tergores besi b. Jatuhnya material tulangan pile c. Terkena manuver alat berat d. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang e. Mini crane tidak seimbang	3	5	15	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. menggunakan sarung tangan kulit, menggunakan baju lengan panjang c. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) d. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat f. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline g. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat	2	3	6	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68,140.

**Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
8.	Pekerjaan instalasi pipa tremie	a. Tangan terjepit b. Terjatuh c. Pipa tremie terjatuh saat pengangkatan d. Terhantam manuver alat berat e. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang f. Mini crane tidak seimbang	3	5	15	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. instruksi kerja penggunaan APD (rompi, helm, sepatu dan sarung tangan) c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan d. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu “awas manuver alat berat”, pasang lampu/signal bagian belakang alat e. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline f. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat	3	2	6	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/ 2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68,140.

**Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
9.	Pelaksanaan pengecoran	a. Terkena cipratan pasta beton b. Tangan terjepit c. Terpeleset d. Terkena manuver alat berat e. Mesin hydraulic driling rig tidak seimbang f. Mini crane tidak seimbang	4	3	12	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. pekerja harus memiliki kompetensi sesuai dengan tugas pekerjaan dan fokus saat pekerjaan, instruksi penggunaan APD (rompi, helm, sepatu, sarung tangan), menggunakan baju lengan panjang c. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat d. mesin hydraulic driling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. mini crane diberikan landasan plat besi saat beroperasi, pastikan saat instalasi alat diatas permukaan tanah yang padat	2	2	4	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980 tentang K3 pada Konstruksi Bangunan, Pasal 73.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68,140.

**Lanjutan Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)**

No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category			Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
10.	Pekerjaan Pencabutan casing	a. Kondisi tanah lunak b. Casing terjatuh saat Pengangkatan c. Mesin hydraulic drilling rig tidak seimbang d. Terkena manuver alat berat	3	5	15	a. melakukan safety morning talk, toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya b. perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan safety sign, pemasangan safetyline c. pastikan operator dan teknisi adalah tenaga kerja bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan safetyline, penggunaan APD (rompi, helm, sarung tangan, sepatu), clear area, sling sudah uji kelayakan d. mesin hydraulic drilling rig diberikan landasan plat besi saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan safetyline e. pastikan operator bersertifikat untuk item kerja terkait, pemasangan rambu "awas manuver alat berat", pasang lampu/signal bagian belakang alat	2	3	6	Undang-undang No.1 tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja, Pasal 3.  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/ 2010 tentang APD, Pasal 3 dan Pasal 4.  Permenakertrans No.8 tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Pasal 17,35,68,140.

## 5.5 Pembahasan

### 5.5.1 Penilaian Risiko

Penilaian risiko ini bertujuan untuk menentukan tingkat risiko yang ditinjau dari dua parameter yaitu konsekuensi (*consequences*) dan kemungkinan (*likelihood*). Penentuan nilai konsekuensi dengan simbol (S) dan kemungkinan (L) berdasarkan standar AS/NZS 4360:1999. Kemudian hasil dari tingkat risiko dievaluasi untuk menentukan kriteria risiko

**Tabel 5.8 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Bore Pile Sebelum Dilakukan Pengendalian**

No	Jenis pekerjaan	Tingkat risiko
1	Pekerjaan Persiapan : 1. Persiapan dan setting alat berat	Moderate Risk
	2. Pembuatan titik pengeboran	Moderate Risk
	3. Perakitan tulangan dan sengkang spiral	High Risk
2	Pekerjaan pengeboran awal	Ekstreme Risk
3	Pekerjaan pemasangan casing	Ekstreme Risk
4	Pekerjaan pengeboran selanjutnya	Ekstreme Risk
5	Pekerjaan Penyambungan casing	Ekstreme Risk
6	Pekerjaan pembersihan lubang bor	Ekstreme Risk
7	Pekerjaan pemasangan tulangan pile	Ekstreme Risk
8	Pekerjaan instalasi pipa tremie	Ekstreme Risk
9	Pelaksanaan pengecoran	High Risk
10	Pekerjaan Pencabutan casing	Ekstreme Risk

Berdasarkan hasil dari tabel HIRADC penilaian tingkat risiko pada pekerjaan bore pile sebelum dilakukan pengendalian maka didapatkan data seperti berikut ini:

1. Pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* yaitu sebanyak 8 pekerjaan diantaranya pekerjaan pengeboran awal, pekerjaan pemasangan casing, pekerjaan pengeboran selanjutnya, pekerjaan penyambungan casing, pekerjaan pembersihan lubang bor, pekerjaan pemasangan tulangan pile, pekerjaan instalasi pipa tremie, pekerjaan pencabutan tulangan pile
2. Pekerjaan dengan tingkat *high risk* yaitu sebanyak 2 pekerjaan yang diantaranya yaitu pekerjaan perakitan tulangan dan sengkang spiral, dan pelaksanaan pengecoran
3. Pekerjaan dengan tingkat *moderate risk* didapatkan sebanyak 2 pekerjaan yaitu pekerjaan persiapan dan setting alat berat dan pekerjaan pembuatan titik pengeboran
4. Tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat low risk

Berdasarkan hasil diatas maka menunjukkan rata rata pekerjaan berada ditingkat risiko *ekstreme risk*. Dimana jumlah pekerjaan sebanyak 9 pekerjaan dan ditambah 3 pekerjaan didalam pekerjaan persiapan sehingga totalnya yaitu 12 pekerjaan. Maka dari 12 pekerjaan yang sudah dianalisis menggunakan metode HIRADC jika dijadikan kedalam satuan persen adalah sebagai berikut:

$$1. \text{ Ekstreme risk} = \frac{8 \text{ pekerjaan}}{12 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 66.6 \%$$

$$2. \text{ High risk} = \frac{2 \text{ pekerjaan}}{12 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 16.6 \%$$

$$3. \text{ Moderate risk} = \frac{2 \text{ pekerjaan}}{12 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 16.6 \%$$

$$4. \text{ Low risk} = \frac{0 \text{ pekerjaan}}{12 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 0 \%$$

### 5.5.2 Penilaian Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian

Pada tahapan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar penurunan risiko yang terjadi terhadap bahaya setelah dilakukannya pengendalian risiko menggunakan HIRADC. Adapun pengendalian yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Eliminasi (*elimination*)
2. Substitusi (*substitution*)
3. Rekayasa teknik (*engineering control*)
4. Administrasi (*administration*)
5. Alat pelindung diri (*personal protective equipment*)

Hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut.

**Tabel 5.9 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Bore Pile Setelah Dilakukan Pengendalian**

No	Jenis pekerjaan	Tingkat risiko
1	Pekerjaan Persiapan : 1. Persiapan dan setting alat berat	Low Risk
	2. Pembuatan titik pengeboran	Low Risk
	3. Perakitan tulangan dan sengkang spiral	Low Risk
2	Pekerjaan pengeboran awal	Moderate Risk
3	Pekerjaan pemasangan casing	Moderate Risk
4	Pekerjaan pengeboran selanjutnya	Moderate Risk
5	Pekerjaan Penyambungan casing	Moderate Risk
6	Pekerjaan pembersihan lubang bor	Low Risk
7	Pekerjaan pemasangan tulangan pile	Moderate Risk
8	Pekerjaan instalasi pipa tremie	Moderate Risk



No	Jenis pekerjaan	Tingkat risiko
9	Pelaksanaan pengecoran	Low Risk
10	Pekerjaan Pencabutan casing	Moderate Risk

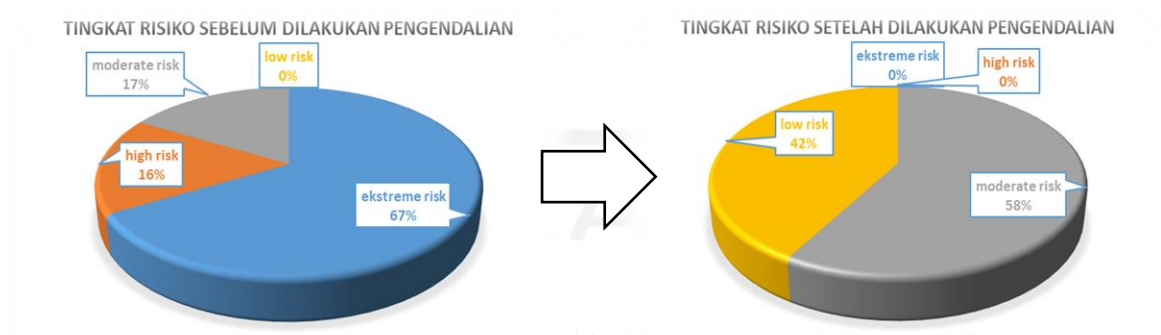
Setelah dilakukan pengendalian dan juga pencegahan terhadap risiko bahaya, maka terjadi penurunan tingkat risiko bahaya pada setiap jenis pekerjaan. Didapatkan hasil setelah dilakukan pengendalian diantaranya sebagai berikut:

1. Tidak ada lagi jenis pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* dan tingkat *high risk*
2. Didapatkan pekerjaan dengan tingkat *moderate risk* sebanyak 7 pekerjaan diantaranya pekerjaan pengeboran awal, pekerjaan pemasangan casing, pekerjaan pengeboran selanjutnya, pekerjaan penyambungan casing, pekerjaan pemasangan tulangan pile, pekerjaan instalasi pipa tremie, dan pekerjaan pencabutan casing.
3. Pekerjaan dengan tingkat *low risk* menjadi 5 jenis pekerjaan dimana jenis pekerjaannya diantaranya pekerjaan persiapan dan *setting* alat berat, pembuatan titik pengeboran, perakitan tulangan dan sengkang spiral, pekerjaan pembersihan lubang bor, dan pekerjaan pelaksanaan pengecoran.

Jika dijadikan dalam satuan persen maka hasilnya sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Ekstreme risk} &= \frac{0 \text{ pekerjaan}}{12 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 0\% \\
 2. \text{ High risk} &= \frac{0 \text{ pekerjaan}}{12 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 0\% \\
 3. \text{ Moderate risk} &= \frac{7 \text{ pekerjaan}}{12 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 58.3\% \\
 4. \text{ Low risk} &= \frac{5 \text{ pekerjaan}}{12 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 41.7\%
 \end{aligned}$$

Perbandingan tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian dan sesudah dilakukan pengendalian risiko bahaya dapat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 5.1 Grafik perbandingan tingkat risiko**

Dari hasil data yang didapatkan bahwa terjadi penurunan terhadap tingkat risiko bahaya pada masing masing pekerjaan. Maka dari hasil data yang ada melakukan pengendalian risiko bahaya kerja merupakan upaya penting dalam upaya komitmen menjaga kesehatan dan keselamatan kerja.

### 5.5.3 Pengendalian Risiko Yang Dilakukan

Setelah dilakukan penilaian dan analisis risiko berdasarkan HIRADC (*hazard identification, risk assesment, and determining control*) pada penelitian ini maka dilakukan pengendalian risiko. Dimana pengendalian ini mempunyai peran penting dalam meminimalisir dampak risiko bahaya yang dapat terjadi. Penentuan upaya pengendalian ini mempertimbangkan hierarki dasar pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif dan alat pelindung diri (APD) dengan menyesuaikan kondisi lapangan.

Upaya pengendalian yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan atas hierarki dasar dan setelah melalui proses penilaian tingkat risiko dan analisis risiko maka didapatkan upaya pengendalian secara menyeluruh yaitu rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri.

Pada penelitian ini pengendalian yang dilakukan hanya meliputi beberapa aspek dikarenakan atas pertimbangan tertentu. Diantaranya yaitu:

1. Aspek yang pertama yaitu tenaga kerja dimana pada aspek ini upaya pengendalian yang dilakukan berdasarkan hierarki dasar seperti administrasi yaitu dengan melakukan *safety morning talk* dan *toolbox meeting* secara berkala guna untuk mengingatkan kepada para pekerja akan risiko bahaya, setelah itu alat pelindung diri (APD) merupakan peran penting dalam meminimalisir tingkat risiko bahaya,
2. Kedua aspek alat berat upaya pengendalian yang dilakukan yaitu rekayasa teknik dan administrasi, dimana rekayasa teknik dengan meletakkan landasan plat besi sebelum memulai pekerjaan dengan tujuan menstabilkan posisi alat berat dan mencegah terperosknya alat berat. Administratif dengan melakukan inspeksi pengecekan alat berat seperti kondisi mesin dan kelayakan item perlatan contohnya kondisi sling baja berkaitan dengan keamanan pada saat melakukan pengangkatan material dan pengeboran, selanjutnya sertifikasi operator untuk mengetahui bahwa operator tersebut memang kompeten dalam melakukan item pekerjaan terkait dengan alat berat yang digunakan.
3. Ketiga yaitu aspek lokasi upaya pengendaliannya yaitu dengan rekayasa teknik yang mana pada lokasi proyek tersebut lahanya cukup sempit, aktivitas alat berat dengan ukuran yang besar dan penempatan material hasil instalasi seperti material tulangan pile membuat rekayasanya sangat di perlukan untuk kelancaran dan keamanan saat berjalanya pekerjaan seperti mengerjakan pekerjaan dengan jangkauan atau *manuver* alat berat yang paling aman dan terhindar dari lalu lalang aktivitas pekerja di sekitarnya sehingga meminimalkan dampak risiko bahaya antara pekerja dan aktivitas alat berat

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan seperti berikut ini.

Hasil manajemen risiko keselamatan konstruksi untuk pekerjaan bore pile pada proyek gedung sembilan lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta menggunakan metode HIRADC adalah sebagai berikut:

- a. Dengan menggunakan metode identifikasi risiko HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control*) dapat diidentifikasi potensi risiko bahaya pada setiap pekerjaan, dari identifikasi yang dilakukan didapatkan beberapa risiko bahaya yang muncul diantaranya yang pertama jika pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan benar, yang kedua pengecekan pada alat berat seperti pengecekan sling secara berkala untuk meminimalisir risiko bahaya yang ditimbulkan, yang ketiga pentingnya sertifikasi kepada operator untuk memastikan bahwa operator memang kompeten untuk item pekerjaan terkait, yang keempat melihat kondisi tanah supaya mengetahui bagaimana pengendalian yang akan dilakukan
- b. Berdasarkan data analisis yang sudah diperoleh dari 12 jenis pekerjaan diperoleh yaitu pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* sebanyak 8 pekerjaan (26,6%), *high risk* sebanyak 2 pekerjaan (16,6%), *moderate risk* sebanyak 2 pekerjaan (16,6%), dan tidak didapatkan tingkat risiko pekerjaan dengan tingkat risiko *low risk*
- c. Rencana pengendalian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengendalian dengan cara rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD). Dari hasil dilakukannya pengendalian risiko didapatkan perubahan pada tingkat risiko pada masing masing jenis pekerjaan, diantaranya

sudah tidak adanya lagi tingkat risiko *ekstreme risk* dan *high risk*, tingkat risiko *mederate risk* didapatkan sebanyak 7 pekerjaan (58,3%), dan tingkat risiko *low risk* didapatkan sebanyak 5 pekerjaan (41,7%)

## 6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan kesimpulan yang dilakukan berdasarkan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control*) pada pengamatan proyek pembangunan Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta. Supaya memperoleh hasil yang lebih baik maka ada beberapa saran yang diberikan guna untuk melengkapi atau melanjutkan penelitian sejenis, yaitu:

1. Dalam upaya menciptakan zero accident divisi K3 atau *HSE (health, safety and environtment)* supaya melakukan pengawasan secara tegas dan disiplin terhadap pengawasan keselamatan kerja supaya terhindar dari potensi risiko bahaya yang akan terjadi pada proyek yang akan dikerjakan.
2. Perlunya dilakukan penyuluhan ataupun pelatihan tentang pentingnya penerapan K3 saat bekerja sehingga para pekerja dapat bekerja dengan selamat dan aman sesuai dengan prosedur keselamatan kerja
3. Untuk penelitian selanjutnya dengan penelitian sejenis supaya bisa lebih detail dan rinci dalam mengidentifikasi setiap item pekerjaan yang dilakukan sehingga hasil pengendalian yang dilakukan bisa lebih bervariasi

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2002. *Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- AS/NZS 4360. 2004. *Risk Management Guidelines*. Sidney: Strathfield NSW 2135.
- AS/NZS 4360. 1999. *Risk Management Guidelines*. Sydney: Strathfield NSW 2135.
- Bowles, J.E. 1997. *Foundation Analysis and Design*. 5th ed. Illinois: McGraw-Hill Companies, inc.
- Colling, David A. 1990. *Industrial Safety Management and Technology*. New Jersey: Prentice Hall.
- Darmawi, Herman. 2008. *Manajemen Risiko*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Djojosoedarso, Soeisno. 2003. *Prinsip-Prinsip Manajemen Risiko dan Asuransi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Febrianto, Danang. 2018. *Analisis Tingkat Risiko K3 Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Apartemen The Palace*. Tugas Akhir Teknuk Sipil. Universitas Islam Indonesia.
- Girsang, Pricilia. 2009. *Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Tunggal Pada Proyek Pembangunan Crystal Square Medan*. Tugas Akhir Teknik Sipil. Universitas Sumatera Utara.
- Gunawan, R. 1983. *Teknik Pengantar Pondasi*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Hanafi, M.M. 2009. *Manajemen Risiko*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Hardiyatmo, H.C. 2010. *Analisis dan Perancangan Fondasi Bagian 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Heinrich, H. W, Petersen, and Roos N. 1980. *Industrial Accident Prevention*. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- Hierarki Pengendalian Risiko. (2021). Pengendalian Risiko. Retrieved April, 2021, from <https://Midiatama.co.id/investigasi-insiden>

- ILO (International Labour Organization). 1989. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. Geneva: International Labour Office Geneva.
- Iwan Satibi. 2011. *Teknik Penulisan Skripsi, Tesis & Disertasi*. Bandung: Ceplas.
- Jannah, Mega R. 2017. “Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC Dan Metode Job Safety Analysis Pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta.” *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya* Vol.1 (No.2): 1138 - 111145.
- Jawat, I. W., Gita, P. P. T., & Dharmayoga, I. M. S. (2020). KAJIAN METODA PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI BORED PILE PADA TAHAP PERENCANAAN PELAKSANAAN. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 9(2), 126-142.
- Kountur, Ronny. 2004. *Manajemen Risiko Operasional: Memahami Cara Mengelola Risiko Operasional Perusahaan*. Jakarta: PPM.
- Maisyaroh, S. 2010. *Implementasi Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT. Tri Polyta Indonesia, Tbk*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Moleong, L.J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- 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.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 26 Tahun 2014 *Tentang Penyelenggaraan Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21/PRT/M/2019. *Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 *Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor: PER.05/MEN/1996. *Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. Nomor: PER.03/MEN/1998, *Tentang Tata Cara Pelaporan Kecelakaan dan Pemeriksaan Kecelakaan*.

- Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012 tentang SMK3 (Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja)
- PT. Safety Sign Indonesia. “Teori Domino.” Fakta Teori Domino, Juni 2015, <https://www.safetysign.co.id/news/159/Fakta-Mengejutkan-Teori-Domino-Heinrich-Tentang-Kecelakaan-Kerja>. Accessed April 2021.
- Putra, Septian Andika P. 2019. *Model Job Safety Analysis Berbasis HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control) Pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun*. Tugas Akhir Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia.
- Ramli, Soehatman. 2010. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (Fire Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ridley J. 2006. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Erlangga.
- Risk Management (HSP Academy). (2010). Manajemen Risiko. Retrieved Oktober, 2021, from <https://healthsafetyprotection.com/category/risk-management/Simanjuntak>, J. P. 1994. *Manajemen Keselamatan Kerja*. Jakarta: HPSMI.
- Slack, N., Chambers S, and Johnston R. 2010. *Operations Management*. 6th ed. London: Prentice Hall.
- Sukanta, and Setiawan R. 2017. “Rencana Tindak Lanjut Terhadap Potensi Bahaya Kecelakaan pada PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia.” [https://www.researchgate.net/publication/327392827\\_Rencana\\_Tindak\\_Lanjut\\_Terhadap\\_Potensi\\_Bahaya\\_Kecelakaan\\_pada\\_PT\\_Toyota\\_Motor\\_Manufacturing\\_Indonesia](https://www.researchgate.net/publication/327392827_Rencana_Tindak_Lanjut_Terhadap_Potensi_Bahaya_Kecelakaan_pada_PT_Toyota_Motor_Manufacturing_Indonesia). Diakses 25 Mei 2021.
- Suma'mur, P. K. 1996. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.
- Tarwaka. 2008. *Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Terzaghi, K., and R.B Peck. 1987. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Thoengsal, James. “Jenis Jenis Pondasi Pada Struktur Bangunan.” Construction Pages, Selasa September 2016, [http://jamesthoeengsal.blogspot.com/p/blog-page\\_4.html](http://jamesthoeengsal.blogspot.com/p/blog-page_4.html). Accessed April 2021.



- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1992 *Tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja*.
- Undang-Undang Republik Indonesia No.1 Tahun 1970 *Tentang Keselamatan Kerja*.
- Vaughan, Emmet J. 1978. *Fundamental of Risk and Insurance*. New York: John Willey.
- Waters, D. 2009. *Supply Chain Management*. London: Palgrave Macmillan.
- Wijanarko, E. 2017. *Analisis Risiko Keselamatan Pengunjung Terminal Purabaya Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Asesment And Risk Control)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Yanti, G., Zainuri, Z., & Megasari, S. W. (2019). Analisis penambahan cocofiber pada campuran beton. In Seminar Nasional Pakar Ke 2 Tahun 2019 “Penelitian Sains dan Teknologi Untuk Indonesia Lebih Baik” (pp. 1-21). Lembaga Penelitian Universitas Trisakti.
- Zulfa, Irbah M. 2017. “Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta).” *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya* Vol.1 (No.2): 1146 - 1156.



# LAMPIRAN



FAKULTAS  
TEKNIK SIPIL  
& PERENCANAAN

PROGRAM STUDI  
TEKNIK SIPIL

Nomor : 299/Ka. Prodi PSTS/20/TA/IX/2021  
Hal : Permohonan Izin Penelitian & Pengambilan Data untuk TA

Kepada Yth:  
**PT. Muara Mitra Mandiri**  
**Jl. Raya Tajem, Wedomartani, Kabupaten Sleman,**  
**Daerah Istimewa Yogyakarta**

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujian Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.

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:

Nama : GILANG PRAKOSO PUTRA PAMUNGKAS  
No. Mhs : 16511181  
Prodi : Teknik Sipil

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

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 2 September 2021  
Ketua Prodi Teknik Sipil  
  
Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT





Nomor : 0102 /MMM-KONSTRUKSI/IX/2021  
 Lampiran : -  
 Hal : Konfirmasi Permohonan Izin Penelitian & Pengambilan data untuk TA

Kepada Yth,

**Dr.Ir.Sri Amini Yuni Astuti, MT**  
**Selaku Ketua Prodi Teknik Sipil**  
**Universitas Islam Yogyakarta**

Dengan Hormat,

Berdasarkan Surat Permohonan Nomor : 299/Ka.Prodi PSTS/20/TA/ IX/2021, Tanggal 6 September 2021 , Perihal Permohonan izin Penelitian & Pengambilan Data Untuk TA, Mahasiswa yang bernama :

NAMA	N.Mhs	PRODI	FAKULTAS
GILANG PRAKOSO PUTRA PAMUNGKAS	16511181	TEKNIK SIPIL	TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

Bersama ini kami, PT.Muara Mitra Mandiri menyampaikan bahwa Mahasiswa tersebut diatas dapat di **TERIMA** untuk melaksanakan izin penelitian & pengambilan data untuk TA di Perusahaan kami terhitung Mulai tanggal **13 September 2021 sampai dengan tanggal 13 November 2021**

Demikian Surat ini kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Yogyakarta, 09 September 2021  
 PT.MUARA MITRA MANDIRI

Mengetahui  
  
 Dr. Ir. Hamdi Buldan, MT  
 Direktur Utama

Disetujui  
  
 Teby Suripto, ST, MM  
 Project Manager

### Lampiran 1. Situasi Proyek



## Lampiran 2. Tahap Persiapan



الجامعة الإسلامية  
الاستدراك

### Lampiran 3. Pengeboran Awal



### Lampiran 4. Pemasangan Casing



### Lampiran 5. Pengeboran Selanjutnya



### Lampiran 6. Penyambungan Casing





### Lampiran 7. Pembersihan Lubang Bor

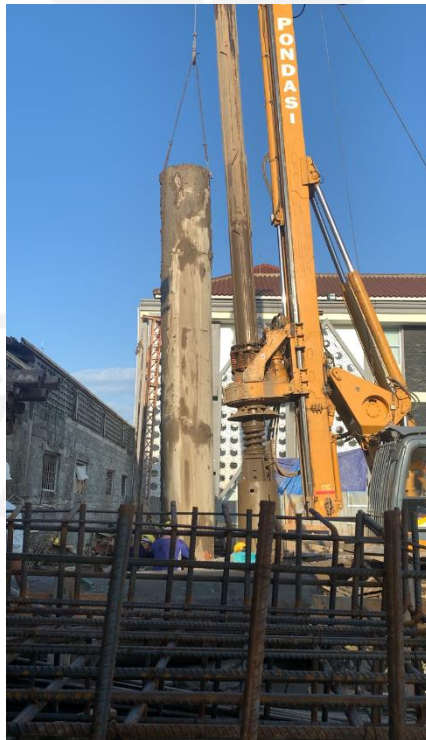


### Lampiran 8. Pemasangan Tulangan Pile



### Lampiran 9. Instalasi Pipa Tremie



**Lampiran 10. Pengecoran****Lampiran 11. Pencabutan Casing**

## Lampiran 12. Verifikasi Tabel HIRADC



No.	Pekerjaan/ Lokasi/Produk jasa	Hazard x Frequency = Risk (H x F = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis Analisa Bahaya/Aspek	Risk Category		Action to be taken (Tindakan yang dilakukan)	Residual Risk				
			F	H		R	F		H	R
1.	Pekerjaan Persiapan 1. Pembuatan titik pengeboran 2. Perakitan tulangan	1. - Terbentur alat kerja manual - Instalasi alat tidak seimbang 2. - Tangan terjepit (sarung tangan kulit) diberikan - Tergores (sarung tangan, menggunakan lengan panjang) - Tertusuk besi - Tersetrum (menggunakan sepatu karet) - Terkena alat pemotong (menggunakan kacamata), menggunakan masker,	3	3	9	1. - melakukan daily toolbox meeting secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya, <b>(sebaiknya setiap mulai item pekerjaan baru, selalu dimulai dengan Safety Morning Talk dan dilanjut dengan Toolbox Meeting)</b> - menggunakan APD (helm, sepatu dan sarung tangan) <b>(perlu menggunakan rompi atau tidak?)</b> , Memasang rambu k3 Kalibrasi alat, 2. - melakukan toolbox meeting kepada pekerja - menggunakan APD (helm, sepatu dan sarung tangan) <b>(perlu menggunakan rompi atau tidak?)</b> - pengecekan dilakukan sebelum alat digunakan - instalasi kabel listrik harus tertata rapi, sambungan kabel tertutup	2	2	4	Undang-undang No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja <b>(agar semua peraturan selain ditulis nomor UU atau Kepmen atau SE atau apapun dan tahunnya termasuk ditulis Pasal dan Ayatnya agar lebih spesifik)</b> Permen No.8 tahun 2010 tentang APD
2.	Pekerjaan pengeboran awal	- Tanah mudah longsor - Terbentur manuver alat berat - Crane tidak seimbang - Kebisingan <b>(Perhatikan dalam menilai F x H dan R, seperti contoh</b>	3	3	9	- perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi sesuai dengan kondisi tanah lapangan, <b>(mungkinah dituliskan kegiatan pencegahan yang lebih spesifik, misal dipasang rambu K3?)</b> pemasangan barricade sekitar pengeboran <b>(kalau crane tidak seimbang, maka perlu dipasang plat besi sebagai dukungan crane) (karena ada</b>	2	2	4	Undang-undang No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja <b>(idem diatas)</b> Permenaker No.5 Tahun 1985
		<b>crane tidak seimbang maka akan sangat berakibat fatal jika berlangsung lifting maka untuk penilaian risikonya mungkin akan lebih besar dari 3, apalagi jika dapat berakibat kematian dan property damage, bisa jadi malah dengan angka 5)</b>  <b>Perhatikan kembali untuk semua item pekerjaan, di review lagi yaa....</b>				<b>kebisingan maka operator dan pekerja diberikan ear plug atau ear muff,</b> - toolbox meeting sebelum pekerjaan, pemasangan guard line. - crane diberikan landasan saat beroperasi, operator bersertifikat, pemasangan guardline - instruksi kerja penggunaan APD <b>(helm, sepatu dan sarung tangan) (perlu menggunakan rompi atau tidak?)</b>				Permen No.8 tahun 2010 tentang APD Permenaker 01/MEN/1980 tentang pekerjaan penggalian

### Lampiran 13. Verifikasi Metode Pelaksanaan

Verifikasi metode pelaksanaan pekerjaan bore pile telah dilakukan oleh supervisor langsung pada pekerjaan bore pile



