



TUGAS AKHIR – RC18-4803

**IDENTIFIKASI DAN ANALISA KECELAKAAN  
KERJA PADA STRUKTUR ATAS PROYEK  
PEMBANGUNAN GEDUNG GRAND  
DARMAHUSADA LAGOON SURABAYA  
MENGUNAKAN METODE FMEA**

ARKANANTO OKI PRAKOSO  
NRP. 03111540000141

Dosen Pembimbing I:  
Supani, ST., MT.

Dosen Pembimbing II:  
M. Arif Rohman ST., MSc.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020



---

TUGAS AKHIR – RC18-4803

**IDENTIFIKASI DAN ANALISA KECELAKAAN  
KERJA PADA STRUKTUR ATAS PROYEK  
PEMBANGUNAN GEDUNG GRAND  
DARMAHUSADA LAGOON SURABAYA  
MENGUNAKAN METODE FMEA**

ARKANANTO OKI PRAKOSO  
NRP. 0311154000141

Dosen Pembimbing I:  
Supani, ST., MT.

Dosen Pembimbing II:  
M. Arif Rohman ST., MSc

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020



FINAL PROJECT – RC18-4803

**IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF THE  
ACCIDENTS OF THE STRUCTURAL WORK IN THE  
DEVELOPMENT PROJECT OF THE GRAND  
DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA USING  
FMEA METHOD**

ARKANANTO OKI PRAKOSO  
NRP. 03111540000141

Supervisor I:  
Supani, ST., MT.

Supervisor II:  
M. Arif Rohman ST., MSc

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
Faculty of Civil Engineering, Planning, and Geo Engineering  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI DAN ANALISA KECELAKAAN  
KERJA PADA STRUKTUR ATAS PROYEK  
PEMBANGUNAN GEDUNG GRAND  
DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA  
MENGUNAKAN METODE FMEA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Program Studi S-1 Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**ARKANANTO OKIPRAKOSO**

NRP. 0311154000141

Disetujui Oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Supani, ST., MT..... (Pembimbing I)
2. M. Arif Rohman, ST, MSc..... (Pembimbing II)



**SURABAYA**

**Januari, 2020**



# **IDENTIFIKASI DAN ANALISA KECELAKAAN KERJA STRUKTUR ATAS PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA MENGUNAKAN METODE FMEA**

**Nama Mahasiswa** : Arkananto Okiprakoso  
**NRP** : 03111540000141  
**Departemen** : Teknik Sipil FTSLK-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Supani, ST., MT.  
M. Arif Rohman ,ST. MSc

## **ABSTRAK**

*Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang rawan terhadap terjadinya kecelakaan kerja, jika kecelakaan kerja terjadi maka dampak yang ditimbulkan bervariasi dari dampak yang ringan hingga serius. Kenyataan ini mengakibatkan diperlukannya manajemen keselamatan kerja yang berperan penting untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada proyek konstruksi.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko kecelakaan kerja. Studi kasus ini menggunakan metode FMEA (Failure Mode Effects Analysis) untuk mengidentifikasi kecelakaan kerja yang terjadi dan untuk menganalisa kecelakaan kerja yang terjadi di tiap pekerjaan lalu menentukan tingkat risikonya. Secara umum studi kasus ini difokuskan pada kecelakaan kerja yang terjadi di Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon. Selanjutnya identifikasi dan analisis dilakukan untuk kecelakaan kerja yang terjadi pada Proyek pembangunan gedung Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.*

*Pelaksanaan studi kasus diawali dengan mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja pada proyek bangunan gedung berdasarkan survey secara langsung. Selanjutnya di analisa berdasarkan tiap pekerjaan dengan cara pengumpulan data kecelakaan kerja berdasarkan kondisi yang dihadapi di lapangan. Akhirnya kecelakaan kerja yang telah terjadi tersebut ditentukan tingkat risikonya dengan menghitung nilai RPN (Risk Priority Number).*

*Berdasarkan hasil penelitian dengan Failure Mode and Effect Analysis, diperoleh 54 risiko pada proses pembangunan struktur atas. Melalui risk assessment menggunakan Failure Mode and Effect Analysis, dihasilkan nilai Risk Priority Number tertinggi yakni R10, dan risiko terendah yakni R54. Dari 54 risiko tersebut, 4 risiko pada extreme risk level, 18 risiko pada high risk level, 31 risiko pada medium risk level, dan 1 risiko pada low risk level. Lalu mitigasi dilakukan berdasarkan tingkat kategori pemetaan resiko dan yang dipilih yaitu kategori extreme risk dan high risk.*

**Kata Kunci :** *Resiko proyek, Kecelakaan proyek, FMEA*

# **IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF THE ACCIDENTS OF THE STRUCTURAL WORK IN THE DEVELOPMENT PROJECT OF THE GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA USING FMEA METHOD**

**Student Name** : Arkananto Okiprakoso  
**NRP** : 03111540000141  
**Departement** : Civil Engineering FTSLK-ITS  
**Supervisor** : Supani, ST., MT.  
M. Arif Rohman ,ST. MSc

## **ABSTRACT**

*The construction project is an activity that is prone to work accidents, if work accidents occur, the impact varies from mild to serious impacts. This fact results in the need for work safety management which plays an important role in preventing work accidents in construction projects.*

*This study aims to determine the level of work accident risk. This case study uses the FMEA (Failure Mode Effects Analysis) method to identify work accidents that occur and to analyze work accidents that occur in each job and then determine the level of risk. In general this case study focused on work accidents that occurred at the Grand Dharmahusada Lagoon Development Project. Furthermore, identification and analysis is carried out for work accidents that occur in the construction project of the Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya building.*

*The case study begins with identifying potential work accidents in building projects based on direct surveys. Furthermore, it is analyzed based on each work with how to collect data on work accidents based on conditions encountered in the field. Finally, work accidents that have occurred are determined*



by the risk level calculated by the value of the RPN (Risk Priority Number).

*Based on the results of research with Failure Mode and Effect Analysis, 54 risks were obtained in the process of building the structure above. Through risk assessment using the Failure Mode and Effect Analysis, the highest Risk Priority Number value is R10, and the lowest risk is R54. Of the 54 risks, 4 risks at extreme risk level, 18 risks at high risk level, 31 risks at medium risk level, and 1 risk at low risk level. Then mitigation is carried out based on the level of risk mapping category and selected are the extreme risk and high risk categories.*

**Keywords:** *Project risk, Project accident, FMEA.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan YME atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. Proposal Tugas Akhir ini membahas tentang “Identifikasi dan Analisa Kecelakaan Kerja Struktur Atas Pada Proyek Pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon dengan Metode FMEA ” .

Dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, dukungan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung dan membantu atas terselesaikannya Proposal Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Orang tua dan anggota keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan baik doa maupun materil sehingga menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Bapak Supani S.T., M.T. selaku dosen pembimbing sekaligus Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini maupun selama menjalani masa perkuliahan di ITS.
3. Bapak M. Arif Rohman ,ST. MSc Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen serta staf pengajar Departemen Teknik Sipil FTSLK ITS.
5. Angkatan S-58, Shafira Mae, Shabila Gadis, Putra, Faturahman Doni, Wajdino Arfa, Muhammad Bagus dan rekan-rekan yang telah banyak membantu dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh

karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan Proposal Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis, dan semua pihak yang terkait.

Surabaya, Januari 2020

Arkananto Oki prakoso

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Umum.....	5
2.2. Metode FMEA Dalam Manajemen Keselamatan Kerja	5
2.3. Tahapan Metode FMEA .....	7
2.3.1 Menentukan Nilai <i>Severity (S)</i> , <i>Occurance (O)</i> , <i>Detection (D)</i> , dan <i>Risk Priority Number (RPN)</i> .....	9
2.4. <i>Risk Priority Number</i> .....	11
BAB III METODOLOGI .....	13
3.1. Gambaran Umum Studi Kasus .....	13
3.2. Metode Pelaksanaan .....	13
3.3. Metode Penelitian .....	14
3.3.1 Variabel Penelitian.....	14
3.4. Metode Pengerjaan .....	18

3.5	Diagram Alir .....	19
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		21
4.1.	Data Analisa .....	21
4.2	Data Umum Proyek .....	21
4.2.1	Data Teknis Proyek.....	21
4.2.2	Data Administrasi Proyek .....	21
4.2.3	Lokasi Proyek .....	22
4.3	Analisis Respon Resiko dengan Metode FMEA .....	23
4.3.1	Analisa Efek Buruk.....	24
4.3.2	Analisa Tingkat Kejadian.....	24
4.3.3	Analisa Tingkat Deteksi ( <i>Detection</i> ).....	25
4.3.4	Perhitungan Nilai RPN.....	26
4.4	Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Grand Dharmahusada Lagoon.....	26
4.4.1	Pekerjaan Kolom.....	26
4.4.2	Pekerjaan Balok .....	33
4.4.3	Pekerjaan Pelat Lantai.....	39
4.5	Penilaian Resiko dengan Metode FMEA.....	45
4.5.1	Identifikasi <i>Activity</i> , <i>Hazard</i> , dan <i>Risk</i> .....	45
4.5.2	Penentuan Nilai Severity, Occurrence, dan Detection.....	45
4.5.3	Perhitungan Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	50
4.6	Evaluasi Resiko .....	51
4.6.1	Penentuan Ranking Resiko .....	51
4.6.2	Pemetaan Resiko.....	53

4.7	Penentuan <i>Risk Mitigation Plan</i> .....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61
LAMPIRAN .....		63

*“ Halaman ini sengaja dikosongkan.”*

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Metode FMEA .....	6
<b>Gambar 3. 1</b> Lokasi Proyek .....	13
<b>Gambar 3. 2</b> Denah Area Tower Mezzanine .....	14
<b>Gambar 3. 3</b> Diagram Alir Metodologi.....	20
<b>Gambar 4. 1</b> Denah Lokasi Proyek.....	22
<b>Gambar 4. 2</b> Denah Area Pekerjaan Kolom.....	27
<b>Gambar 4. 4</b> Pekerjaan Marking Kolom .....	28
<b>Gambar 4. 5</b> Pekerjaan Perakitan Kolom.....	29
<b>Gambar 4. 6</b> Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom.....	30
<b>Gambar 4. 7</b> Pekerjaan Pengecoran Kolom .....	32
<b>Gambar 4. 8</b> Setelah Pelepasan Bekisting.....	33
<b>Gambar 4. 9</b> Denah Balok.....	34
<b>Gambar 4. 11</b> Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok .....	35
<b>Gambar 4. 12</b> Pekerjaan Pembesian Balok .....	36
<b>Gambar 4. 13</b> Pekerjaan Pengecoran Balok.....	38
<b>Gambar 4. 14</b> Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok .....	38
<b>Gambar 4. 15</b> Denah Pelat Lantai .....	39
<b>Gambar 4. 17</b> Pekerjaan Pemasangan Bekisting Plat Lantai.....	41
<b>Gambar 4. 18</b> Pekerjaan Pembesian Plat Lantai .....	42
<b>Gambar 4. 19</b> Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai .....	44
<b>Gambar 4. 20</b> Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Plat Lantai ..	45
<b>Gambar 4. 21</b> Hasil persebaran Nilai Severiy .....	48
<b>Gambar 4. 22</b> Hasil persebaran nilai Occurance .....	49
<b>Gambar 4. 23</b> Hasil persebaran nilai Detection .....	49
<b>Gambar 4. 24</b> Penentuan Area Pemetaan Risiko .....	54
<b>Gambar 4. 25</b> Hasil Pemetaan Resiko.....	55
<b>Gambar 4. 26</b> Hasil pemetaan keseluruhan Resiko.....	57



**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 2. 1</b> Skala Dampak.....	10
<b>Tabel 2. 2</b> Skala Probabilitas Kejadian.....	10
<b>Tabel 2. 3</b> Skala Deteksi.....	11
<b>Tabel 4. 1</b> Sekala Keparahan (Severity).....	24
<b>Tabel 4. 2</b> Skala Kejadian (Frekuensi).....	25
<b>Tabel 4. 3</b> Skala Deteksi.....	25
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Penilaian Severity, Occurance, dan Detection	46
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil RPN.....	50
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Peringkat RPN.....	52
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pemetaan Resiko.....	56

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja, termasuk kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan dari rumah menuju tempat kerja atau sebaliknya dan penyakit yang di sebabkan oleh lingkungan kerja. Pekerjaan dalam proyek konstruksi sebagian besar dilakukan oleh manusia. Hal-hal tersebut yang tidak luput dari kesalahan manusia seperti *Human Error* dan *Parallel Error*. Di Indonesia angka kecelakaan kerja dari tahun ke tahun semakin banyak. Badan Penyelenggara Jaminan sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat, pada tahun 2017 angka kecelakaan kerja yang di laporkan mencapai 123,041 kasus, sementara sepanjang 2018 mencapai 173,105 kasus.

Penyebab dari kecelakaan kerja mempunyai beberapa faktor yaitu faktor pribadi dan faktor kerja, untuk mengetahui faktor penyebab kecelakaan kerja yang lebih spesifik kita bisa menggunakan beberapa metode diantaranya metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN), yang bertujuan untuk mengantisipasi dan mengontrol risiko-risiko yang mungkin terjadi agar pengujian dapat berjalan dengan lancar, data yang didapat dapat diolah dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan. Sehingga nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan

Salah satu kota yang banyak proyek pembangunan adalah Surabaya. Sebagai kota metropolitan kedua di Indonesia setelah kota Jakarta, Surabaya menjadi pusat dari berbagai kegiatan, dari waktu ke waktu khususnya di daerah Jawa Timur. Gencarnya pembangunan yang dilakukakan oleh pemerintah Surabaya adalah upaya untuk melengkapi dan menyempurnakan berbagai fasilitas kebutuhan kota yang sejalan dengan tuntutan dan kemajuan masyarakat yang semakin beraneka ragam.

Masyarakat ini sebagian datang dari berbagai pelosok daerah dan berbagai negara dengan tujuan yang berbeda-beda. Mobilitas penduduk yang tinggi memicu perkembangan wilayah Surabaya kearah yang lebih maju. Keberlangsungan mobilitas juga didukung dengan akses transportasi yang baik seperti adanya Bandara Internasional Juanda, Pelabuhan Tanjung Perak, dan jaringan transportasi darat. Berbagai hal baru dari luar yang memacu kemajuan kota Surabaya, menjadikan kota ini memiliki banyak potensi, salah satunya dalam bidang investasi. Dikategorikan termasuk kota pusat besar yang padat, menjadikan Surabaya sebagai tujuan para investor untuk membangun gedung-gedung tinggi seperti apartement, hotel, *mall*, kantor, dan lain-lain.

Apartemen merupakan salah satu pilihan dari pelaku bisnis ketika menginginkan ke-efisienan dalam bidang pekerjaan. Hal ini muncul ketika perjalanan bisnis makin terkendala oleh kemacetan lalu lintas pada akhir-akhir ini. Juga tak terkecuali hal ini juga dirasakan oleh para siswa atau mahasiswa yang sedang menuntut pendidikan, terutama bagi mereka yang berdomisili di luar kota bahkan yang datang dari wilayah luar Jawa Timur.

Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon merupakan salah satu proyek gedung yang dimiliki oleh PT. Pembangunan Perumahan Properti. Proyek pembangunan gedung ini juga merupakan salah satu usaha atau cara yang dilakukan oleh pihak owner guna menambah kawasan superblok dengan fasilitas yang lengkap sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan hunian di Kota Surabaya yang saat ini mulai mengalami keterbatasan lahan. Secara struktur proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon ini terdiri dari 46 lantai dengan rincian 43 lantai ke atas dan 3 lantai basement. Grand Dharmahusada Lagoon memiliki total luas 4,2 hektar yang nantinya akan terdiri dari 7 tower dan 1 mall dengan fasilitas taman seluas 1,5 hektare, *outdoor lounge*, *outdoor fitness*, *mini golf practice*, *play ground*, *jogging track*, hingga *outdoor food* yang dapat dinikmati oleh penghuni dan masyarakat umum di Kota Surabaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang ditinjau berdasarkan latar belakang seperti diatas maka di dapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Potensi bahaya kecelakaan kerja apa saja yang ada pada proyek Grand Dharmahusada Lagoon?
2. Risiko kecelakaan kerja apa yang paling besar terjadi pada proyek Grand Dharmahusada Lagoon?
3. Apa saja kemungkinan penyebab kecelakaan kerja yang paling besar terjadi berdasarkan FMEA?
4. Bagaimana respon terhadap risiko kecelakaan kerja paling besar yang terjadi pada proyek Grand Dharmahusada Lagoon?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui potensi bahaya kecelakaan kerja yang terjadi pada Proyek Grand Dharmahusada Lagoon
2. Mengetahui risiko kecelakaan yang paling besar terjadi pada Proyek Grand Dharmahusada Lagoon
3. Mengetahi kemungkinan penyebab kecelakaan kerja yang paling besar terjadi berdasarkan metode FMEA
4. Mengetahui respon terhadap risiko kecelakaan kerja yang paling besar pada Proyek Grand Dharmahusada Lagoon

## **1.4 Batasan Masalah**

Ruang lingkup permasalahan dan pembahasan pada penulisan Tugas Akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Dalam tugas akhir ini proyek dan objek yang ditinjau Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon
2. Metode yang digunakan adalah Failure Modes and Effects Analysis untuk mengetahui item pekerjaan yang paling berisiko tinggi.

3. Membahas resiko - resiko kecelakaan kerja struktur atas meliputi pekerjaan kolom, pekerjaan balok, pekerjaan pelat lantai pada Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon
4. Variabel resiko merupakan hasil dari resiko teknis yang paling dominan yang ada pada item pekerjaan.

### **1.5 Manfaat**

1. Mengidentifikasi awal resiko pekerjaan yang mempunyai resiko kecelakaan paling besar agar tidak terjadi sesuatu yang tidak diinginkan
2. Mengetahui resiko kecelakaan kerja yang mempunyai nilai paling besar dengan menggunakan metode FMEA.
3. Dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi bagi pihak – pihak yang bergerak pada bidang jasa konstruksi dan yang meneliti terkait manajemen risiko

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Umum**

Manajemen resiko proyek adalah Proses sistematis untuk merencanakan, mengidentifikasi, menganalisis, dan merespon risiko proyek. Pengertian resiko dalam konteks proyek adalah kemungkinan terjadinya suatu kondisi yang tidak menguntungkan sebagai akibat dari hasil keputusan yang diambil atau kondisi lingkungan diproyek yang berdampak pada waktu, biaya dan kualitas proyek. Proses yang terlibat di manajemen resiko proyek adalah:

1. Perencanaan manajemen resiko
2. Identifikasi resiko
3. Analisis resiko
4. Perencanaan respon resiko
5. Pengendalian dan monitoring resiko

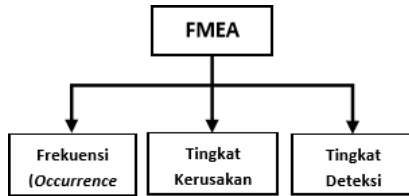
#### **2.2 Metode FMEA Dalam Manajemen Keselamatan Kerja**

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah sebuah teknik menganalisa yang mengkombinasikan antara teknologi dan pengalaman dari orang dalam mengidentifikasi penyebab kegagalan dari produk atau proses dan perencanaan untuk penghilangan penyebab kegagalannya. suatu prosedur yang terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (failure mode). Tujuan yang diharapkan dengan penerapan FMEA pada proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon adalah:

- a) Untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya pada Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon.
- b) Untuk mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan yang dapat menghambat dalam proses persiapan maupun pelaksanaan.

- c) Untuk mengurutkan risiko potensial dalam perencanaan maupun proses pembangunan.
- d) Untuk membantu fokus engineer dalam mengurangi perhatian terhadap hasil dan proses serta membantu mencegah timbulnya permasalahan/risiko.

Dalam Studi kasus ini FMEA dilakukan untuk melihat risiko-risiko yang mungkin terjadi pada operasi perawatan dan kegiatan operasional perusahaan. Dalam hal ini ada tiga hal yang membantu menentukan dari gangguan seperti pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1** Metode FMEA

- **Frekuensi (occurrence)**

Dalam menentukan occurrence ini dapat ditentukan seberapa banyak gangguan yang dapat menyebabkan sebuah kegagalan pada operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik.

- **Tingkat Kerusakan (severity)**

Dalam menentukan tingkat kerusakan (severity) ini dapat ditentukan seberapa serius kerusakan yang dihasilkan dengan terjadinya kegagalan proses dalam hal operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik.

- **Tingkat Deteksi (detection)**

Dalam menentukan tingkat deteksi ini dapat ditentukan bagaimana kegagalan tersebut dapat diketahui sebelum terjadi. tingkat deteksi juga dapat dipengaruhi dari banyaknya kontrol yang mengatur jalanya proses. semakin banyak kontrol dan prosedur yang mengatur jalanya sistem penanganan operasional perawatan

dan kegiatan operasional pabrik maka diharapkan tingkat deteksi dari kegagalan dapat semakin tinggi.

Risk Priority Number (RPN) merupakan perkalian dari ranking severity (S), occurrence (O) dan detectability (D).

$$RPN = S \times O \times D$$

Dengan:

S = Severity

O = Occurance

D = Detection

Hasil dari nilai RPN menunjukkan keseriusan dari potential failure, semakin tinggi nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah.

### **2.3. Tahapan Metode FMEA**

Output yang diperoleh setelah langkah langkah FMEA adalah dapat mengetahui tingkat kepentingan penanganan setiap permasalahan yang ada dengan mempertimbangkan faktor severity, occurrence, dan detection. Untuk skala severity dilakukan penilaian berdasarkan Priest (1996), untuk occurrence dan detection dilakukan berdasarkan Wang (2009). Adapun langkah-langkah FMEA sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi system  
Sistem yang diamatidalam penelitian adalah sistem K3. Salah satu penilaian apakah sistem K3 perusahaan berjalan dengan baik adalah mengacu kepada kejadian kecelakaan kerja yang terjadi di perusahaan.
2. Mengidentifikasi *failure mode*  
Pada langkah ini akan dicari penyebab kegagalan kejadian hingga timbul kasus kecelakaan kerja. *Failure mode* didapatkan dari hasil pengkategorian kejadian kecelakaan kerja.
3. Mengidentifikasi *failure effect*



Setelah didapatkan *failure mode*, maka diidentifikasi *failure effect*. *Failure effect* di definisikan sebagai akibat yang ditimbulkan oleh *failure mode*.

4. Mengidentifikasi sebab-sebab kegagalan (*causes*)  
Mengidentifikasi sebab-sebab dari terjadinya *failure mode* yang menyebabkan kejadian kecelakaan kerja.
5. Menganalisis tingkat keseriusan akibat yang terjadi (*severity*)  
*Severity failure mode* menunjuk kan tingkat keseriusan akibat yang ditimbulkan suatu failure mode ditunjukkan dalam ranking1 sampai 10 yang menunjukkan tingkat keseriusan atau bahaya yang ditimbulkan. Penentuan skala berdasarkan standar *Incident Severity Scale* (Priest, 1996). Dalam skala ini terdefinisi secara jelas mengenai luka yang terjadi, penyakit, bahaya sosial dan psychological, serta bahaya terhadap peralatan atau mesin. Penentuan skala ini didapatkan dari hasil diskusi dan wawancara dengan staf K3, operator dan manajer yang bertanggung jawab pada departemen tertentu di perusahaan.
6. Menganalisis frekuensi terjadinya kegagalan (*occurance*)  
*Occurance* merupakan frekuensi dari penyebab kegagalan secara spesifik dari suatu proyek tersebut terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan. *Occurance* menggunakan bentuk penilaian dengan skala dari 1 (hampir tidak pernah) sampai dengan 10 (hampir sering). Tingkat keterjadian (*occurence*) berdasarkan Wang (2009).
7. Menganalisis kesulitan pengendalian yang dilakukan (*detection*)  
*Detection* merupakan pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. *Detection* menggunakan penilaian dengan skala dari 1

sampai 10. Penilaian tingkat kemampuan untuk dideteksi berdasarkan Wang (2009).

#### 8. Perhitungan Risk Priority Number(RPN)

Langkah ini bertujuan untuk memperoleh urutan tingkat kepentingan *failure mode* dalam metode FMEA, analisis tingkat kepentingan dihitung dengan menggunakan *Risk Priority Number*(RPN). Nilai RPN (*Risk Priority Number*) diperoleh dari perkalian nilai SOD (*Severity, Occurrence, Detection*). *Cause of failure mode* yang memiliki nilai RPN tinggi mempunyai prioritas penyelesaian yang lebih tinggi. Dapat menggunakan rumus  $RPN = (severity) \times (occurrence) \times (detection)$

### 2.3.1 Menentukan Nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), *Detection* (D), dan *Risk Priority Number* (RPN)

Pendefinisian dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* harus ditentukan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai *risk priority number*. Berikut merupakan langkah-langkah dalam pendefinisian nilai-nilai tersebut

- **Severity**

*Severity* merupakan penilaian seberapa buruk atau serius dari pengaruh bentuk kegagalan yang ada. *Severity* menggunakan penilaian dari skala 1 sampai dengan 5. Proses penilaian dari tingkat keparahan tersebut dijelaskan pada **Tabel 2.1** disesuaikan dengan level yang dimiliki perusahaan.

**Tabel 2. 1** Skala Dampak

Rank	Deskripsi	Keterangan
1	Insignificant	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	Minor	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	Moderate	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Major	Cedera berat > 1 orang, kerugian besar
5	Catastropic	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Sumber: Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management (AS/NZS 4360:2004)

- **Occurence**

*Occurence* merupakan frekuensi dari penyebab kegagalan secara spesifik dari suatu proyek tersebut terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan. *Occurence* menggunakan bentuk penilaian dengan skala dari 1 (hampir tidak pernah) sampai dengan 5 (hampir sering). Tingkat keterjadian (*occurence*) tersebut dijelaskan pada **Tabel 2.2** sesuai dengan tabel *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management (AS/NZS 4360:2004)*

**Tabel 2. 2** Skala Probabilitas Kejadian

Rank	Kejadian	Kriteria
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Jarang Terjadi
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-sekali
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi
5	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat

Sumber : Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management (AS/NZS 4360:2004)

- **Detection**

*Detection* merupakan pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. *Detection* menggunakan penilaian dengan skala dari 1 sampai 5. Tingkat kemampuan untuk dideteksi dijelaskan pada **Tabel 2.3**.

**Tabel 2. 3** Skala Deteksi

Rank	Akibat	Kriteria
1	Hampir pasti	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : sangat tinggi
2	Tinggi	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : tinggi
3	Moderate	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : rendah
4	Rendah	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal :sangat rendah
5	Tidak pasti	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : tidak terdeteksi

Sumber : Carlson (2010)

#### 2.4. **Risk Priority Number**

*Risk Priority Number* (RPN) merupakan produk matematis dari tingkat keparahan, tingkat keseringan atau kemungkinan terjadinya penyebab akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan pengaruh, dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi. Untuk mendapatkan nilai RPN, dapat ditunjukkan dengan persamaan dibawah ini :

$$RPN = S \times O \times D$$

Dimana:

$S = Severity$

$O = Occurance$

$D = Detection$

Melalui nilai RPN ini akan memberikan informasi bentuk kegagalan kecelakaan kerja yang mendapatkan prioritas penanganan.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan.”*

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1. Gambaran Umum Studi Kasus**

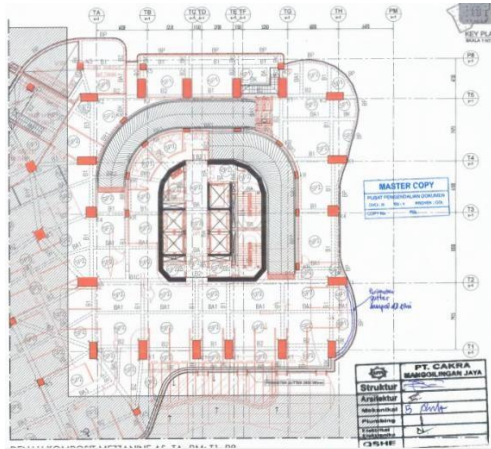
Penelitian yang dipilih adalah studi kasus yang mengidentifikasi dan menganalisa resiko kecelakaan kerja struktur atas pada proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa resiko kecelakaan kerja yang paling kritis atau sering terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu Failure Mode and Effect Analysis. Penjabaran dari metode FMEA sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pelaksanaan pekerjaan pembangunan proyek Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya
2. Mengidentifikasi resiko kecelakaan kerja tiap proses dari pekerjaan dengan metode FMEA melalui survey dan kuisisioner
3. Menganalisa dan menilai kecelakaan kerja yang terjadi
4. Mengevaluasi pekerjaan yang paling sering terjadi dan menimbulkan kecelakaan yang tinggi.

### **3.2 Metode Pelaksanaan**



**Gambar 3. 1** Lokasi Proyek  
Sumber: Google Earth



**Gambar 3. 2** Denah Area Tower Mezzanine  
Sumber : PT. Pembangunan Perumahan (2019)

Pekerjaan Struktur Atas Proyek pembangunan gedung Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya :

- a. Pekerjaan Kolom
- b. Pekerjaan Balok
- c. Pekerjaan Pelat Lantai

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Variabel Penelitian

Dari studi literature diperoleh variable – variable resiko kecelakaan kerja yang biasa terjadi pada proyek Konstruksi Sipil yang akan dijadikan identifikasi awal pada survey yang akan dilakukan. Variable penelitian terlihat dari pengalaman yang ada sebelumnya seperti pada **Tabel 3.1**

**Tabel 3. 1** Variabel Penelitian

Kategori Sumber Risiko	Peristiwa yang Memungkinkan Terjadinya Risiko	Referensi
Internal Teknis	Pekerjaan Struktur	
	Jumlah dan mutu besi tidak sesuai spesifikasi teknis	Buku PP untuk kontraktor (2008)
	Jumlah dan mutu beton tidak sesuai spesifikasi teknis	Buku PP untuk kontraktor (2008)
	Kesalahan merangkai tulangan	Iskandar (2002)
	Kesalahan marking	Iskandar (2002)
	Sambungan tulangan tidak baik	Asiyanto (2008)
	Kesalahan merangkai bekisting	Buku PP untuk kontraktor (2008)
	Pemilihan bekisting tidak tepat	Buku PP untuk kontraktor (2008)
	Lokasi cor belum bersih	Buku PP untuk kontraktor (2008)



**Tabel 3. 1** Variabel Penelitian (Lanjutan)

Kategori Sumber Risiko	Peristiwa yang Memungkinkan Terjadinya Risiko	Referensi
Internal Teknis	Batas cor tidak dijaga dengan baik	Buku PP untuk kontraktor (2008)
	Kesalahan menuangkan beton	Iskandar (2002), Yit Lin (2006)
	Pengecoran pelat tidak sesuai spesifikasi	Asiyanto (2008)
	Pengecoran balok tidak sesuai spesifikasi	Asiyanto (2008)
	Pengecoran kolom tak sesuai spesifikasi	Asiyanto (2008)
	Waktu pelepasan bekisting tidak tepat	Buku PP untuk kontraktor (2008)
	Ketepatan penggunaan bahan	Immanuel dan Chandra (2012)
	Tenaga Kerja	
	Produktivitas tenaga kerja tidak sesuai spesifikasi teknis	Kendrick (2003), Cohen dan Palmer (2004)

**Tabel 3. 1** Variabel Penelitian (Lanjutan)

Kategori Sumber Risiko	Peristiwa yang Memungkinkan Terjadinya Risiko	Referensi
Internal Teknis	Kurangnya tenaga kerja yang profesional	Media cetak Tempo
	Peralatan	
	Rendahnya produktivitas alat	Asiyanto (2008)
	Keterlambatan pemesanan alat	Puro (2006)
	Kerusakan alat	Iskadar (2006)
	Kurangnya pengamanan peralatan	Subiyanto (2010)
	Material	
	Kehilangan material	Imanuel dan Chandra (2012)
	Volume material yang dikirim jumlahnya tidak tepat	Soeharto (2011)
	Kualitas material tidak sesuai spesifikasi	Subiyanto (2010)
	Keterlambatan pengiriman material	Soeharto (2011)
	Subkontraktor dan Supllier	
	Subkontraktor kurang berkualitas	Kendrick (2003), Cohen dan Palmer (2004)

### 3.4 Metode Pengerjaan

Pengerjaan tugas akhir ini akan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

#### 1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan terlebih dahulu. Data data yang akan di ambil untuk tugas akhir ini adalah:

- Data Primer, berupa data potensi bahaya yang diperoleh melalui observasi dilapangan, wawancara atau Tanya jawab penyebaran kuisioner.
- Data Sekunder, diperoleh langsung dari perusahaan kontraktor.

#### 2. Survey

Survey di lakukan untuk mendapatkan data dari resiko kecelakaan kerja yang terjadi di proyek Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya

#### 3. Identifikasi Risiko

Identifikasi Risiko diperoleh dari kuisioner yang telah diisi oleh responden. Risiko dikatakan relevan apabila mungkin atau sudah terjadi pada proyek yang telah suatu variabel risiko tidak mungkin terjadi pada proyek yang sedang berlangsung. Berikut merupakan contoh pengisian oleh responden pada Proyek Grand Dharmahusada Lagoon

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan
Pekerjaan kolom	Pembesian dan perakitan tulangan kolom	R1	Membengkokkan tulangan besi Kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	√	

#### 4. Analisa Resiko

Memperkirakan terjadinya suatu resiko dan dampak dari resiko tersebut. Langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Penilaian resiko dan dampaknya yang akan terjadi melalui metode FMEA

- Penyebab resiko yang paling dominan melalui metode FMEA

#### 5. Analisa Data

Masalah yang akan dibahas menggunakan metode FMEA (failure mode and effect analysis). Berikut proses dalam melakukan analisa data :

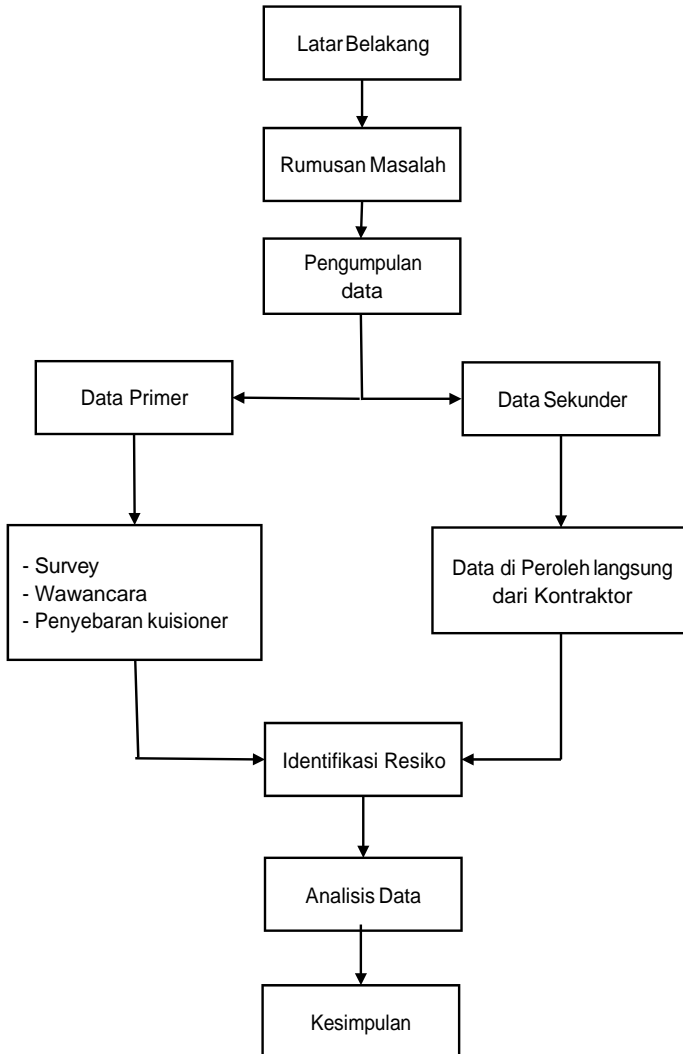
- Identifikasi Resiko dilakukan untuk menggambarkan kegiatan proyek mulai dari pekerjaan yang akan dilakukan analisa resiko kecelakaan kerja. Identifikasi dilakukan dengan penentuan rating Occurance, Severity, dan Detection. Skala yang digunakan mulai dari rentang 1–5, yang mana skala 1 menyatakan kejadian terjadinya risiko yang sangat rendah dan skala 5 menyatakan kejadian terjadinya risiko sangat tinggi.
- Menentukan tingkat kepentingan resiko (RPN) dengan menghitung nilai RPN sebagai berikut :
  - Severity (S)  
Severity x Occurance (S x O)
  - Criticality  
Severity x Occurance x Detection (S x O x D)
 Hasil dari kepentingan resiko yang paling besar atau RPN yang paling kritis akan digunakan sebagai input untuk metode FMEA.

#### 6. Kesimpulan

Setelah melakukan metodologi pengerjaan maka akan di dapat kesimpulan yaitu risiko kecelakaan kerja paling kritis dan akan mendapatkan faktor penyebab risiko kecelakaan tertinggi berdasarkan metode FMEA (failure mode and effect analysis)

### 3.5 Diagram Alir

Diagram alir ini merupakan tata urutan perencanaan dari awal proses sampai akhir. Diagram alir ini yang digunakan pada tugas akhir ini dapat dilihat di **Gambar 3.3**



**Gambar 3. 3** Diagram Alir Metodologi

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Data Analisa**

Analisa dan pembahasan yang akan dibahas dalam bab 4 proyek ini mengenai tentang data umum proyek dan profil responden. Profil perusahaan yang menangani proyek Grand Dharmahusada Lagoon adalah PT. PP *property* sebagai pemilik (owner), PT. PP *construction & investment* sebagai kontraktor dan PT. Cakra Manggilingan Jaya sebagai Konsultan. Profil responden dalam penelitian ini adalah Engineering, safety engineering, pelaksana dan pengawas.

#### **4.2 Data Umum Proyek**

##### **4.2.1 Data Teknis Proyek**

Berikut adalah data teknis proyek Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya :

Nama Proyek : Grand Dharmahusada Lagoon(Tower 1 Olive)  
Lokasi Proyek : Jl. Mulyosari no.366A, Mulyorejo, Surabaya.  
Luas Proyek : - Luas bangunan : 58582,36 m<sup>2</sup>  
                  - Luas per lantai : 1200 m<sup>2</sup>  
Jumlah Lantai : - Hunian : 38 lantai  
                  - Podium : 4 lantai  
                  - Basement : 3 lantai  
Tinggi Bangunan : 145 m

##### **4.2.2 Data Administrasi Proyek**

Berikut adalah data administrasi dari proyek Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya :

1. Nama Proyek : Grand Dharmahusada Lagoon
2. Lokasi Proyek : Jl. Mulyosari no.366A, Mulyorejo, Surabaya
3. Owner : PT. PP *property*
4. Konsultan :  
    A. Managemen : PT. Cakra Manggiling Jaya

- B. Structure : - PT. Ketira Engineering Consultan  
-PT. Ganeshatama Consulting
- C. Architect : PT. Prima Detailindo
- D. Lanscape : PT. Townland Internasional
- E. M & E : PT. Skemanusa Consultama Teknik
- 5. Kontraktor : PT. PP *construction & investment*
- 6. Sub-kontraktor : PT. Indopora (konstruksi bawah)
- 7. Sistem Pelelangan : Tender Terbuka
- 8. Nilai Kontrak : Rp. 383.448.010.000,- (Tower 1 Olive)
- 9. Sumber dana : PT. PP *property*

#### 4.2.3 Lokasi Proyek

Lokasi proyek Pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon (Apartemen Tower 1 Olive) di Jl. Mulyosari no.366A, Mulyorejo Surabaya. Lokasi *Apartment* cukup strategis yaitu, untuk lebih jelasnya, denah lokasi proyek dapat dilihat pada **Gambar 4.1** berikut :



**Gambar 4. 1** Denah Lokasi Proyek

#### 4.2.4 Profil Responden

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuisioner kepada beberapa responden. Responden pada

penelitian ini adalah pihak-pihak yang bekerja dikontraktor dan memiliki pengalaman mengerjakan proyek sebelumnya. Berikut adalah profil dari masing – masing responden.

1. Pelaksana Proyek  
Bapak Dadang sebagai pelaksana proyek. Memiliki pengalaman sebagai kontraktor kurang lebih 7 tahun. Dalam memenuhi data yang diperlukan pada Tugas Akhir ini, beliau membantu memberikan informasi mengenai proyek Grand Dharmahusada Lagoon dan tingkat skala risiko yang terjadi dilapangan.
2. SHEO (*Safety, Health, and Environment Officer*)  
Bapak Dika sebagai SHEO pada proyek ini. Memiliki pengalaman kerja mengenai proyek kurang lebih 8 tahun. Dalam memenuhi data yang diperlukan dalam tugas akhir ini, beliau membantu memberikan informasi dan memberikan skala risiko yang terjadi dilapangan bersama staff safety engineering.
3. Site Engineer  
Bapak Yunus sebagai Menjabat sebagai engineer utama yang memiliki pengalaman bekerja kurang lebih 10 tahun. Beliau juga membantu memberikan informasi site plan yang kemungkinan terjadinya kecelakaan yang sering timbul nantinya pada lokasi proyek tersebut.

#### **4.3 Analisis Respon Resiko dengan Metode FMEA**

Metode FMEA ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisa risiko yang memiliki kualitas terhadap batas keamanan system yang lengkap. Teknik ini menyediakan analisa risiko untuk perbandingan satu item pekerjaan terhadap penyebab kegagalan yang dapat dihindari.

Pada saat dilakukanya penyebaran kuisioner penilaian risiko yang diisi oleh beberapa responden, peneliti menyertakan



skala penilaian risiko untuk membantu responden dalam penelitian risiko ditiap variable kegagalan risiko.

Analisis Risiko dengan metode FMEA diawali dengan melihat nilai severity, occurrence, dan detection pada setiap risiko agar kemudian dapat menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN).

#### 4.3.1 Analisa Efek Buruk

Efek buruk dianalisa dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keparahan yang terjadi di tiaptiap kegagalan risiko yang muncul di proyek. Efek buruk ini berdasarkan dampak yang terjadi dari mode kegagalan di tiap lingkup pekerjaan. Skala keparahan dengan nilai 1-5 dengan tujuan untuk mempermudah responden mengisi kuisioner seperti pada **Tabel 4.1**

**Tabel 4.1** Sekala Keparahan (*Severity*)

Rank	Deskripsi	Keterangan
1	Insignificant	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	Minor	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	Moderate	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Major	Cedera berat > 1 orang, kerugian besar
5	Catastropic	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Sumber: Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management (AS/NZS 4360:2004)

#### 4.3.2 Analisa Tingkat Kejadian

Tingkat kejadian terjadinya kegagalan bertujuan untuk mengetahui tingkat kejadian yang terjadi di setiap item pekerjaan berisiko yang terdapat pada proyek. Keparahan ini berdasarkan dampak yang terjadi dari mode kegagalan di tiap lingkup pekerjaan.

Skala keparahan dengan nilai 1-5 dengan tujuan untuk mempermudah responden mengisi kuisioner seperti pada **Tabel 4.2**

**Tabel 4. 2** Skala Kejadian (*Frekuensi*)

Rank	Kejadian	Kriteria
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Jarang Terjadi
3	<i>Posible</i>	Dapat terjadi sekali-sekali
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi
5	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat

Sumber: Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management (AS/NZS 4360:2004)

#### 4.3.3 Analisa Tingkat Deteksi (*Detection*)

Keparahan ini berdasarkan penanggulangan yang terjadi dari mode kegagalan di tiap item pekerjaan. Adapun kriteria skala deteksi (detection) dari tiap kegagalan seperti **Tabel 4.3**

**Tabel 4. 3** Skala Deteksi

Rank	Akibat	Kriteria
1	Hampir pasti	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : sangat tinggi
2	Tinggi	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : tinggi
3	Moderate	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : rendah
4	Rendah	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal :sangat rendah
5	Tidak pasti	Kemungkinan kegagalan terdeteksi lebih awal : tidak terdeteksi

Sumber : Carlson 2010

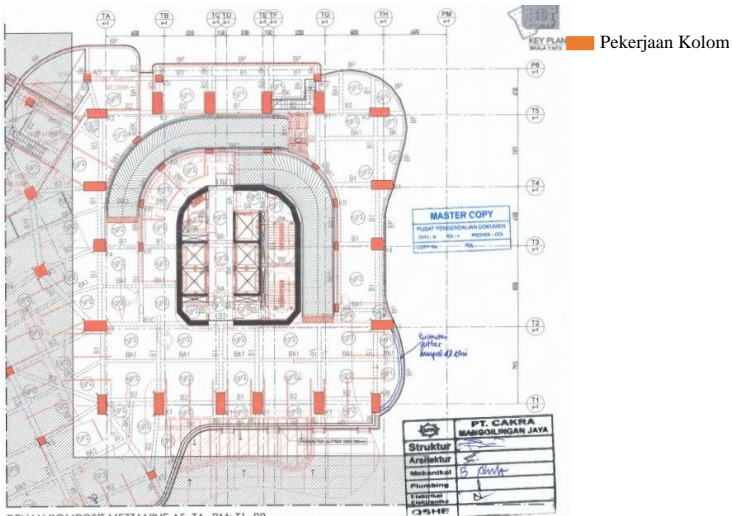
#### 4.3.4 Perhitungan Nilai RPN

Hasil dari identifikasi risiko yang bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko yang paling kritis dengan memperhatikan beberapa macam skala risiko. Metode untuk menentukan tingkat risiko paling kritis dengan metode FMEA menggunakan RPN (Risk Priority Number). Dimana nilai RPN diperoleh dari perkalian antara skala severity, frekuensi dan deteksi. Dari nilai RPN yang paling kritis tersebut akan diidentifikasi sumber penyebab yang ditimbulkan dari masing masing variable risiko kritis.

### 4.4 Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Grand Dharmahasada Lagoon

#### 4.4.1 Pekerjaan Kolom

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan. Kolom berfungsi sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Berikut adalah denah perkerjaan kolom pada **Gambar 4.2**



**Gambar 4. 2** Denah Area Pekerjaan Kolom  
Sumber : PT. Pembangunan Perumahan (2019)

Kolom ini memiliki dimensi 2200 x 900 mm, dengan tulangan pokok 6D25 mm, tulangan sengkang pada daerah tumpuan D13–100 mm dan tulangan sengkang daerah lapangan D13–150 mm, serta tulangan ties pada daerah tumpuan D13–100mm dan tulangan sengkang lapangan D13–150 mm. Kolom K1 ini direncanakan menggunakan mutu beton K–500 dengan tulangan U24 $\varnothing$ < 13 mm (polos) menggunakan fy 240 Mpa dan tulangan U40 D  $\geq$  13 mm (ulir) menggunakan fy 400 Mpa.

Metode Pelaksanaan pada pekerjaan Kolom adalah sebagai berikut:

A. Penentuan titik as kolom

Titik – titik dari as kolom diperoleh dari hasil pengukuran dan pematokan. Hal ini disesuaikan dengan gambar yang direncanakan. Cara menentukan as kolom membutuhkan alat – alat seperti : theodolit, meteran, tinta, sipatan, dll. Dapat dilihat pada **Gambar 4.4**. Berikut adalah proses pelaksanaan :

- Penentuan as kolom dengan theodolit berdasarkan *shop drawing* dengan menggunakan acuan yang telah ditentukan bersama dari titik BM (*Bench Mark*).
- Buat as kolom dari garis pinjaman.
- Pemasangan *marking* as kolom dengan tanda berupa garis hitam dari sipatan



**Gambar 4. 3** Pekerjaan Marking Kolom  
Sumber: Hasil olahan pribadi (2019)

#### B. Pembesian dan perakitan kolom

Pembesian kolom terdiri dari tulangan pokok dan sengkang. Tulangan pokok berfungsi menahan gaya tarik yang diakibatkan oleh beban lentur, sedangkan sengkang yang berfungsi untuk menahan gaya geser karena torsi/ puntir. Dapat dilihat pada **Gambar 4.5**. Tahapan perakitan dan pembesian kolom tipe K1 :

- Perakitan tulangan kolom harus sesuai dengan gambar kerja, dimensi kolom tipe K1 adalah 2200 x 900 mm
- Pemotongan tulangan pokok 62 D 25 mm, tulangan sengkang D13 mm, dan tulangan D13 mm dipotong sesuai dengan kebutuhan besi menggunakan *bar cutter*.
- Pembengkokkan tulangan sesuai dimensi yang direncanakan dengan menggunakan mesin *bar tender*.
- Perakitan tulangan pokok, sengkang, dan ties sesuai gambar dan ukuran yang telah disetujui serta diperkuat dengan menggunakan kawat bendrat agar tulangan kaku dan kuat.

- Pemasangan kolom besi dari pabrikasi ke kolom tipe K1 sesuai marking kolom yang sudah ditentukan menggunakan *tower crane*. Kemudian lakukan perkuatan padasambungan kolom dengan kawat bendrat. Pasangkan beton *decking* pada setiap keliling kolom agar selimut beton yang direncanakan sesuai dengan spesifikasi.



**Gambar 4. 4** Pekerjaan Perakitan Kolom  
Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

### C. Pemasangan bekisting kolom

Bekisting kolom sangat penting dalam proses pembuatan kolom struktur karena berpengaruh terhadap bentuk kolom. Semakin kuat dan presisi suatu bekisting maka hasil akhir dari kolom tersebut juga akan baik. Sehingga diperlukan suatu metode pemasangan bekisting yang baik agar hasil kolom tersebut bisa dikatakan baik. Dapat dilihat pada **Gambar 4.6**. Berikut tahapan dalam pemasangan bekisting kolom :

- Sebelum pemasangan bekisting dilakukan inspeksi terlebih dahulu terhadap besi tulangan kolom, agar sesuai dengan spesifikasi dan gambar kerja.
- Setelah dipastikan sesuai dengan spesifikasi dan gambar kerja, siapkan bekisting konvensional sesuai dengan tipe kolom yaitu K1. Angkut bekisting menggunakan *tower crane* dan kemudian dipasangkan pada kolom tipe K1 sesuai marking yang sudah ditentukan.

- Agar tidak mengalami bentuk menggunakan *tie rod* dan dikunci menggunakan *wing nut* dikencangkan untuk menghindari kebocoran dan melendut pada bagian samping kolom. Disokong menggunakan *push pull* di keempat sisi kolom, agar bekisting tetap kuat dan tegak lurus terhadap lantai.
- Untuk memastikan kolom, cek posisi vertikal dan horizontal agar tidak terjadi pergeseran. Pengecekan posisi vertikal dilakukan dengan memasang tali yang ada bandul pemberatnya pada keempat sisi kolom, kemudian mengukur jarak antara tali dengan bekisting pada bagian atas dan bawah kolom. Jika jarak tali dengan bekisting dibagian atas dan bawah sama, maka posisi bekisting kolom sudah tepat. Untuk pengecekan posisi horizontal dilakukan dengan mengukur jarak ujung sisi kolom terhadap as pinjaman, kemudian mengukur ujung lain sisi kolom yang sama terhadap as pinjaman yang sama. Hal ini dilakukan pada dua sisi kolom, jika jaraknya sama maka posisi kolom sudah tepat.



**Gambar 4. 5** Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom  
Sumber: Hasil Olahan Pribadi

#### D. Pengecoran

Setelah pemasangan bekisting kolom tipe K1 terpasang dengan baik, maka dapat dilakukan pengecoran kolom. Sesuai dengan RKS, pengecoran kolom dilakukan dengan mutu beton K – 500 dengan nilai *slump test*  $12 \pm 2$  cm. Alat – alat yang digunakan dalam pengecoran kolom adalah *bucket cor* dengan *tremie*, *tower crane*, *vibrator*, dan lain – lain. Dapat dilihat pada **Gambar 4.7**. Berikut adalah tahapan – tahapan dalam proses pengecoran kolom :

- Membuat surat pengadaaan pengecoran yang diketahui oleh konsultan pengawas.
- Setelah mendapatkan ijin pengecoran, area pengecoran dibersihkan dari kotoran – kotoran menggunakan *air compressor*.
- Setelah dibersihkan dilakukan *slump test* terlebih dahulu terhadap beton *ready mix* untuk mengetahui tingkat kekentalan pasta beton dengan nilai *slump*  $12 \pm 2$  cm.
- Setelah nilai *slump* memenuhi syarat, beton *ready mix* dituangkan ke *bucket cor*berkapasitas  $\frac{3}{4}$  m<sup>3</sup> dan kemudian diangkat menggunakan *tower crane* ke area pengecoran.
- Penuangan beton *ready mix* dilakukan dalam lapisan – lapisan yang seragam yaitu setiap  $\frac{3}{4}$  m<sup>3</sup> dengan tinggi jatuh tidak boleh melebihi 1 meter.
- Setiap lapisan yang telah dituang dilakukan pemadatan menggunakan alat *concrete vibrator* agar hasil pengecoran tidak mengalami keropos, dan mencapai target kualitas pekerjaan. Penggunaan *concrete vibrator* juga tidak boleh mengenai bekisting.
- Pengecoran kolom dilakukan sampai ketinggian elevasi bawah balok lantai diatasnya yang bertujuan untuk pemasangan besi balok lantai berikutnya.





**Gambar 4. 6** Pekerjaan Pengecoran Kolom  
Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

#### E. Pelepasan Bekisting

Setelah beton mengeras, maka bekisting dapat dibongkar setelah 1 hari pengecoran dilakukan berdasarkan persetujuan dari konsultan pengawas. Pembongkaran bekisting harus dilakukan hati – hati agar tidak merusak beton. Dapat dilihat pada **Gambar 4.8**. Tahapan – tahapan dalam pembongkaran bekisting adalah sebagai berikut :

- Pembongkaran dilakukan dengan melepas *push pull* terlebih dahulu.
- Kemudian *wing nut* dan *tie rod* dikendurkan, setelah itu bekisting digeser kearah luar kolom dengan diangkat menggunakan *tower crane*.
- Setelah bekisting lepas dari kolom, bekisting dapat dibongkar kemudian disusun dan dikembalikan ke tempat asalnya semula.
- Setelah dilepas bekisting nya kemudian diberikan perawatan dengan cara diberi kain bago yang dibasahi bertujuan agar beton tidak retak.

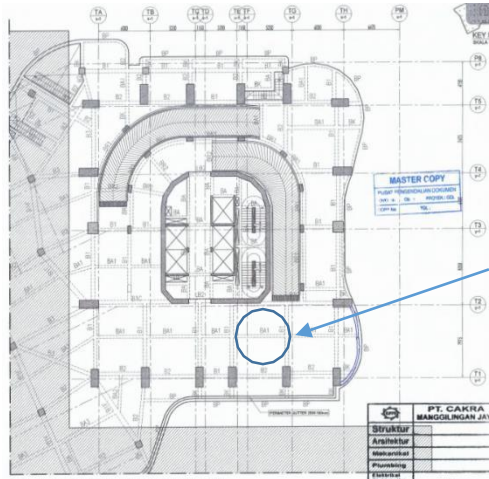


**Gambar 4. 7** Setelah Pelepasan Bekisting  
Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

#### **4.4.2 Pekerjaan Balok**

Balok merupakan struktur dari bangunan portal yang berfungsi memikul beban sendiri, beban hidup, beban pelat, dan beban dinding di atasnya, kemudian menyalurkan beban – beban tersebut ke kolom yang menopangnya.

Sama halnya dengan kolom, balok terbuat dari besi dan beton. Besi adalah material yang tahan tarikan, sedangkan beton adalah material yang tahan terhadap tekanan. Gabungan kedua material ini memungkinkan balok dapat menahan gaya tekan dan gaya tarik pada bangunan. Berikut ini adalah denah balok akan ditampilkan pada **Gambar 4.9**



Balok

**Gambar 4. 8** Denah Balok

Sumber: PT. Pembangunan Perumahan (2019)

Balok ini memiliki dimensi 350 x 700 mm, dengan tulangan pada daerah tumpuan yaitu tulangan atas 11D22 mm dan tulangan bawah 6D22 mm. Tulangan pada daerah lapangan yaitu tulangan atas 4D22 mm dan tulangan bawah 7D22 mm. Tulangan sengkang pada daerah tumpuan D10– 100 mm dan tulangan sengkang daerah lapangan D10–150 mm, serta tulangan extra pada daerah tumpuan 2D10mm dan tulangan extra daerah lapangan 2D10 mm. Balok B2 ini direncanakan menggunakan mutu beton K–350 dengan tulangan U24  $\varnothing < 13$  mm (polos) menggunakan  $f_y$  240 Mpa dan tulangan U40  $D \geq 13$  mm (ulir) menggunakan  $f_y$  400 Mpa.

Metode pelekaksanaan pada pekerjaan balok adalah sebagai berikut, Dapat dilihat pada gambar 4.11:

A. Penentuan titik as balok

Penentuan titik as balok dilakukan untuk mendapatkan elevasi dasar balok agar elevasi lantai di atasnya dapat sesuai dengan rencana. Penentuan titik as balok dilakukan dengan

membuat garis pinjaman, sehingga dapat memudahkan pekerja untuk membuat bekisting dasar balok.

#### B. Pemasangan bekisting

Bekisting balok menggunakan *plywood* dengan tebal 1,5 cm dan menggunakan *hollow* untuk penyokong sementara. Tahapan – tahapan pemasangan bekisting balok adalah sebagai berikut :

- Sebelum pemasangan bekisting di pasang perancah secara berjajar dengan jarak 90 cm sesuai marking balok yang sudah ditentukan.
- Memasang gelagar yang digunakan adalah besi *hollow* 5 x 10 cm dengan panjang 3 m.
- Memasang balok suri – suri diatas gelagar dengan arah melintang dengan jarak suri – suri 50 cm.
- Selanjutnya memasang bekisting dari *plywood* dengan tebal 1,5 cm searah memanjang balok dengan ukuran sesuai rencana.
- Memasang tembereng, tembereng adalah bekisting balok bagian samping atau disebut juga dinding balok. Pemasangan tembereng ini menggunakan besi *hollow* 5 x 5 cm dan *plywood* 1,5 cm.
- Kemudian dipasang siku besi dengantie *rod* dan *wing nut* sebagai pengunci dan penguat bekisting agar dimensi balok tidak berubah ketika pengecoran berlangsung.



**Gambar 4. 9** Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok

Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

### C. Pekerjaan pembesian

Pada pembesian balok, penulis mengamati pembesian balok B2 lantai Mezzanine yang berdimensi 350 x 700 mm dan panjang bentang 5400 mm dengan detail penulangan dapat dilihat pada gambar 4.10 detail penulangan balok B2. Tahapan – tahapan yang harus dilakukan dalam pembesian balok dapat dilihat pada **Gambar 4.12**. adalah sebagai berikut :

- Besi tulangan pokok, tulangan sengkang, dan tulangan extra dipotong dan dibengkokkan sesuai dengan gambar kerja.
- Kemudian besi tulangan dirakit sesuai detail pembesian, dimulai dari tulangan bawah baru kemudian tulangan atas. Perakitan tulangan utama balok harus memperhatikan jarak tulangan, tebal selimut beton, serta diameter sengkang yang digunakan agar hasil pembesannya sesuai dengan spesifikasi rencana.
- Pemasangan sengkang dapat dilakukan dengan mengikat sengkang ke besi tulangan menggunakan kawat bendrat dengan jarak sengkang area tumpuan 10 cm dan jarak sengkang area lapangan 15 cm. Daerah tumpuan diasumsikan berada pada ujung – ujung bagiannya sepanjang  $\frac{1}{4}$  bentang.



**Gambar 4. 10** Pekerjaan Pembesian Balok

Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

#### D. Pengecoran balok

Pengecoran balok dilakukan apabila bekisting telah diberi perkuatan dan pengecekan kembali bagian – bagian perkuatan telah dilakukan *checklist* pekerjaan pembesian oleh konsultan pengawas, dan telah mendapat persetujuan pengecoran. Pengecoran balok biasanya dicor bersamaan dengan pelat lantai menggunakan *bucket cor* berkapasitas  $\frac{3}{4}$  m<sup>3</sup> yang diangkat menggunakan *tower crane*. Dapat dilihat pada **Gambar 4.13**. Berikut ini merupakan langkah – langkah pengecoran balok :

- Membuat surat pengadaan pengecoran yang diketahui oleh konsultan pengawas.
- Setelah mendapatkan ijin pengecoran, area pengecoran dibersihkan dari kotoran – kotoran menggunakan *air compressor*.
- Setelah dibersihkan dilakukan *slump test* terlebih dahulu terhadap beton *ready mix* untuk mengetahui tingkat kekentalan pasta beton dengan nilai *slump*  $12 \pm 2$  cm.
- Setelah nilai *slump* memenuhi syarat, beton *ready mix* dituangkan ke *bucket cor* berkapasitas  $\frac{3}{4}$  m<sup>3</sup> dan kemudian diangkat menggunakan *tower crane* ke area pengecoran.
- Penuangan beton *ready mix* dilakukan dalam lapisan – lapisan yang seragam yaitu setiap  $\frac{3}{4}$  m<sup>3</sup> dengan tinggi jatuh tidak boleh melebihi 1 meter.
- Selama proses pengecoran dilakukan pemadatan dengan menggunakan *vibrator*.
- Kemudian permukaan beton diratakan dengan menggunakan roskam agar didapat hasil yang rata dan halus dan diawasi oleh *supervisor cor* serta *surveyor* untuk memeriksa kedataran dan ketebalan dari pelat lantai.
- Pengecoran selesai bila elevasi permukaan beton pada batas cor terpenuhi.



**Gambar 4. 11** Pekerjaan Pengecoran Balok  
Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

#### E. Pembongkaran bekisting

Pembongkaran bekisting pekerjaan balok yang disyaratkan berdasarkan teknik struktur atas Proyek Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon (Tower Olive) adalah 75% dari kuat maksimal mutu beton setelah pengecoran. Pembongkaran bekisting balok dilakukan secara bertahap mulai dari pinggir bentang ke arah tengah bentang dan untuk balok setelah dibongkar tetap diberi pipa penyangga (*support*). Dapat dilihat pada gambar 4.14. Hal ini dimaksudkan agar balok tidak secara mendadak memikul berat sendiri dan beban kejut yang dapat mengakibatkan keretakan pada struktur balok.



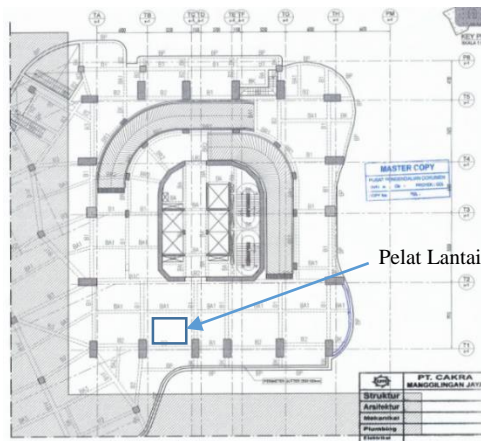
**Gambar 4. 12** Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Balok

Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

#### 4.4.3 Pekerjaan Pelat Lantai

Pekerjaan plat merupakan pekerjaan beton bertulang dengan bidang arah horizontal dengan beban yang bekerja tegak lurus pada struktur tersebut. Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain.

Pekerjaan plat lantai dilakukan bersamaan dengan pekerjaan balok. Sama halnya dengan kolom, plat terbuat dari besi dan beton. Besi adalah material yang tahan tarikan, sedangkan beton adalah material yang tahan terhadap tekanan. Gabungan kedua material ini memungkinkan plat dapat menahan gaya tekan dan gaya tarik pada bangunan.



**Gambar 4. 13** Denah Pelat Lantai

Sumber: PT.Pembangunan Perumahan (2019)

Plat pada lantai mezzanine dengan ketebalan 140 mm dan plat direncanakan dengan besi tulangan D10-150mm serta menggunakan mutu beton K-350 dengan tulangan U24  $\varnothing < 13$  mm (polos) menggunakan  $f_y$  240 Mpa dan tulangan U40  $D \geq 13$  mm (ulir) menggunakan  $f_y$  400 Mpa.



Metode pelaksanaan pada pekerjaan balok adalah sebagai berikut :

A. Penentuan titik elevasi plat

Penentuan titik elevasi plat dilakukan untuk mendapatkan elevasi dasar plat agar elevasi lantai di atasnya dapat sesuai dengan rencana. Penentuan titik elevasi plat dilakukan dengan membuat garis elevasi 1 m dari lantai pada setiap kolom, sehingga dapat memudahkan pekerja untuk membuat bekisting dasar plat.

B. Pekerjaan bekisting

Pekerjaan bekisting dilaksanakan setelah pekerjaan *marking* selesai. Pekerjaan bekisting merupakan tahapan pekerjaan sebelum pekerjaan pengecoran. Bekisting sendiri berfungsi sebagai wadah atau cetakan untuk beton. Pekerjaan bekisting pada plat dan balok menggunakan sistem semi *modern*. Sistem semi *modern* ini terlihat dengan adanya pemakaian *plywood* dan *scaffolding*. Tahapan pekerjaan bekisting untuk plat sebagai berikut :

- Memasang *jack base* yang berfungsi sebagai penyangga utama untuk tetap menjaga *mainframe* berdiri dengan kokoh menahan beban yang dipikul. Penggunaan *jack base* sebagai pengatur ketinggian/ elevasi *scaffolding* sesuai ketinggian yang telah direncanakan.
- Memasang *mainframe* sebagai struktur utama dari *scaffolding* itu sendiri.
- Memasang *cross brace* sebagai pengaku dan pengikat antar *mainframe* untuk menjaga struktur *scaffolding* tetap kokoh dan berdiri tegak.
- Memasang *u-head jack* sebagai penyangga balok sursuri *hollow 50x100 mm*. Selain itu *u-head* juga berfungsi untuk mengatur ketinggian struktur balok yang akan direncanakan dengan dipantau oleh pihak

*surveyor* dalam penentuan elevasi.

- Pasang balok suri-suri dan pasang *hollow* diatas balok suri.
- Memasang *plywood* sebagai cetakan untuk beton segar.

Tahapan pekerjaan bekisting ini sangat perlu diperhatikan karena berdampak langsung pada pekerjaan-pekerjaan lainnya. Dapat dilihat pada **Gambar 4.17**. Persyaratan pekerjaan bekisting menurut Dinas Pekerjaan Umum yang harus dipenuhi ialah:

- Syarat Kekuatan, yaitu bagaimana material bekisting seperti balok kayu tidak patah ketika menerima beban yang bekerja.
- Syarat Kekakuan, yaitu bagaimana meterial bekisting tidak mengalami perubahan bentuk/deformasi yang berarti, sehingga tidak membuat struktur sia-sia.
- Syarat Stabilitas, yang berarti bahwa balok bekisting dan tiang/perancah tidak runtuh tiba-tiba akibat gaya yang bekerja.



**Gambar 4. 14** Pekerjaan Pemasangan Bekisting Plat Lantai  
Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

### C. Pekerjaan pembesian

Pekerjaan tulangan merupakan pekerjaan yang meliputi pekerjaan pemotongan, hingga pekerjaan perakitan baik itu

pekerjaan tulangan yang dirakit ditempat langsung maupun ditempat lain. Tulangan merupakan salah satu bahan beton bertulang yang berfungsi sebagai penahan gaya tarik pada plat. Pekerjaan tulangan plat lantai menggunakan sistem perakitan langsung pada area pengecoran, untuk pekerjaan plat lantai menggunakan tulangan D10-150 mm. Dapat dilihat pada **Gambar 4.18**. Tahapan – tahapan pekerjaan pembesian sebagai berikut :

- Setelah bekisting sudah dipastikan aman, maka besi diangkat ke atas tempat area perakitan besi menggunakan *tower crane*.
- Pembesian dilakukan sesuai dengan gambar rencana, untuk pengikatan besi menggunakan kawat bendrat.
- Pemasangan tulangan cakar ayam pada plat lantai dan pemasangan beton *decking* untuk menentukan selimut beton pada plat lantai.
- Dilakukan inspeksi pada pemasangan pembesian plat oleh pihak pengawas dan QC.



**Gambar 4. 15** Pekerjaan Pembesian Plat Lantai

#### D. Pekerjaan pengecoran

Pekerjaan pengecoran merupakan pekerjaan penuangan beton segar ke area yang telah bekisting yang telah diberi tulangan. Pengecoran pada plat lantai dan balok menggunakan beton *ready mix* dari perusahaan adhimix. Dapat dilihat pada **Gambar 4.19**. Berikut ini merupakan langkah – langkah pengecoran pelat :

- Membuat surat pengadaan pengecoran yang diketahui oleh konsultan pengawas.
- Setelah mendapatkan ijin pengecoran, area pengecoran dibersihkan dari kotoran – kotoran menggunakan *air compressor*.
- Setelah dibersihkan dilakukan *slump test* terlebih dahulu terhadap beton *ready mix* untuk mengetahui tingkat kekentalan pasta beton dengan nilai *slump*  $12 \pm 2$  cm.
- Setelah nilai *slump* memenuhi syarat, beton *ready mix* dituangkan ke *bucket cor* berkapasitas  $\frac{3}{4}$  m<sup>3</sup> dan kemudian diangkat menggunakan *tower crane* ke area pengecoran.
- Penuangan beton *ready mix* dilakukan dalam lapisan – lapisan yang seragam yaitu setiap  $\frac{3}{4}$  m<sup>3</sup> dengan tinggi jatuh tidak boleh melebihi 1 meter.
- Selama proses pengecoran dilakukan pemadatan dengan menggunakan *vibrator*.
- Kemudian permukaan beton diratakan dengan menggunakan roskam agar didapat hasil yang rata dan halus dan diawasi oleh *supervisor cor* serta *surveyor* untuk memeriksa kedataran dan ketebalan dari pelat lantai.
- Pengecoran selesai bila elevasi permukaan beton pada batas cor terpenuhi.



**Gambar 4. 16** Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai  
Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

E. Pembongkaran bekisting

Pembongkaran bekisting pekerjaan balok dan plat yang disyaratkan berdasarkan teknik struktur atas Proyek Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon adalah 75% dari kuat maksimal mutu beton setelah pengecoran. Pembongkaran bekisting balok dan plat dilakukan secara bertahap mulai dari pinggir bentang ke arah tengah bentang dan untuk balok dan plat setelah dibongkar tetap diberi pipa penyangga (*support*). Dapat dilihat pada **Gambar 4.20**. Hal ini dimaksudkan agar balok dan pelat tidak secara mendadak memikul berat sendiri dan beban kejut yang dapat mengakibatkan keretakan pada struktur balok dan plat.



**Gambar 4. 17** Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Plat Lantai  
Sumber: Hasil Olahan Pribadi (2019)

## **4.5 Penilaian Resiko dengan Metode FMEA**

### **4.5.1 Identifikasi *Activity, Hazard, dan Risk***

Identifikasi *activity, hazard, dan risk* dilakukan untuk mengetahui tingkat dampak atau *severity*, tingkat probabilitas atau *occurrence* terjadinya sebuah kejadian dan tingkat control deteksi atau *detection*. Identifikasi tiga hal tersebut dilakukan dengan pengamatan, pencarian literature terkait dan wawancara kepada pihak kontraktor yang dianggap expert dan ahli di bidangnya. Hasil identifikasi activity hazard dan risk seperti pada Lampiran A.

### **4.5.2 Penentuan Nilai Severity, Occurrence, dan Detection**

Dalam menentukan nilai severity, occurrence, dan detection didapatkan melalui penyebaran kuesioner kepada orang yang dianggap expert, yaitu Engineering, pelaksana, dan K3 Engineer. Hasil dari masing masing kuisisioner yang didapat dari pihak expert lalu di rata rata untuk mendapatkan nilai Severity, Occurrence, dan Detection. Penyebaran kuesioner dilakukan pada 11 12 13 Desember 2019. Kuesioner dapat dilihat pada lampiran.

Kriteria penilaian pada kuesioner menggunakan skala 1 sampai 5 dengan penjelasan pada sub bab 2.3.1. Kriteria penilaian

ini kemudian disesuaikan dengan kondisi Proyek Grand Dharmahusada Lagoon. Hasil penilaian tingkat severity, occurrence, dan detection untuk setiap risiko yang dinilai oleh expert dapat di lihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4. 4** Hasil Penilaian *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*

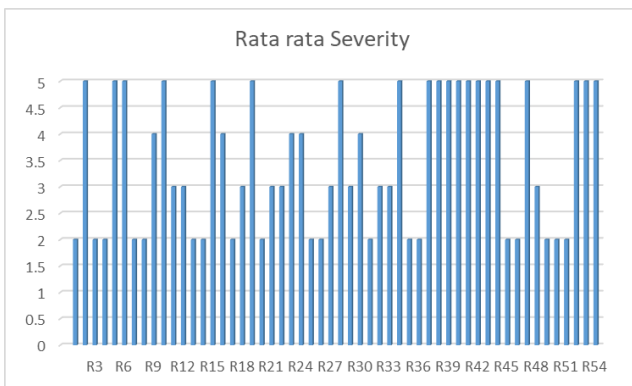
Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R1	Membengkokkan tulangan besi Kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	1	5	2
R2	mengangkut/me pasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	2	5	5
R3	Memotong besi untuk tulangan kolom	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	2	5	2
R4	Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka	2	4	2
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
R52	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran pelat lantai	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	1	5	5
R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	1	5	5
R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	1	2	5

Hasil penentuan nilai severity, occurrence, dan detection untuk masing-masing risiko selengkapnya pada Lampiran B.



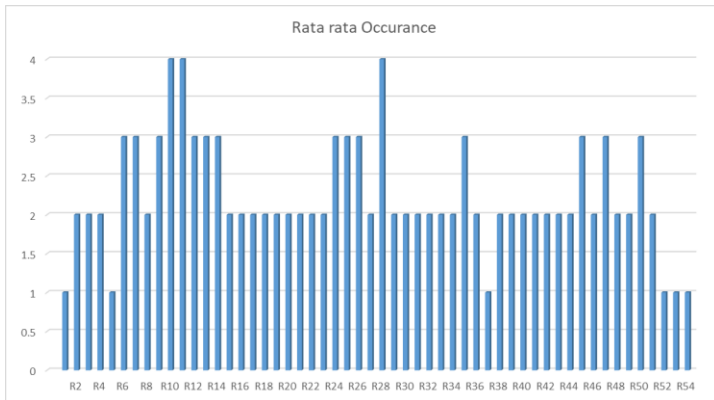
Penentuan nilai severity digunakan untuk mengukur tingkat dampak yang akan diberikan apabila suatu risiko terjadi. Penilaian severity menggunakan skala 1 sampai 5. Semakin besar nilai severity dari suatu risiko, maka dampak yang diberikan dari suatu risiko tersebut juga semakin besar. Penentuan nilai occurrence digunakan untuk mengukur tingkat frekuensi dari terjadinya penyebab risiko. Penilaian menggunakan skala 1 sampai 5. Semakin besar nilai occurrence dari suatu risiko, maka risiko tersebut memiliki peluang atau frekuensi besar untuk terjadi. Penentuan nilai detection digunakan untuk mengukur peluang suatu risiko dapat dideteksi. Penilaian menggunakan skala 1 sampai 5, skala 1 menunjukkan risiko sangat mungkin dapat terdeteksi, sedangkan skala 5 menunjukkan pendeteksian hampir tidak mungkin dapat dilakukan.

Berikut merupakan hasil persebaran nilai severity, occurrence, dan detection untuk semua risiko yang telah teridentifikasi seperti pada **Gambar 4.21**



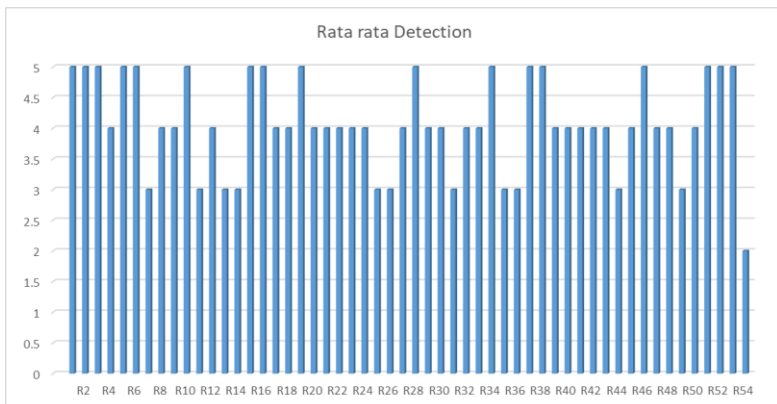
**Gambar 4. 18** Hasil persebaran Nilai Severity

Berdasarkan hasil rekapitulasi untuk keseluruhan nilai severity dari masing-masing risiko menunjukkan bahwa terdapat 20 risiko memiliki nilai dampak tertinggi yaitu 5.



**Gambar 4.19** Hasil persebaran nilai Occurance

Berdasarkan hasil rekapitulasi untuk keseluruhan nilai occurrence dari masing-masing risiko menunjukkan bahwa terdapat 3 risiko memiliki nilai occurrence tertinggi yaitu 4



**Gambar 4.20** Hasil persebaran nilai Detection

Berdasarkan hasil rekapitulasi untuk keseluruhan nilai Detection dari masing-masing risiko menunjukkan bahwa terdapat 17 risiko memiliki nilai dampak tertinggi yaitu 5.

### 4.5.3 Perhitungan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Dalam menghitung *Risk Priority Number* (RPN) rumus yang digunakan adalah perkalian antara *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Dari nilai perkalian tersebut akan diketahui mana risiko yang lebih kritis atau memerlukan penanganan lebih dahulu. Berikut ini contoh dari perhitungan nilai RPN, dengan menggunakan kode risiko R1.

$$\begin{aligned} RPN &= Severity \times Occurance \times Detection \\ &= 1 \times 5 \times 2 = 10 \end{aligned}$$

Perhitungan diatas dilakukan kepada seluruh risiko yang ada mulai dari risiko dengan kode R1 sampai dengan R58. Rekapitulasi hasil perhitungan RPN dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

**Tabel 4. 5 Hasil RPN**

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
Pekerjaan kolom	Pembesian dan perakitan tulangan Kolom	R1	Membengkokan tulangan besi Kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	10
		R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	50
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan pengecoran pelat lantai	R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	25
		R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	10

Hasil penentuan nilai RPN untuk masing-masing risiko selengkapnya pada Lampiran C.

## **4.6 Evaluasi Resiko**

Evaluasi risiko akan dilakukan dengan menentukan ranking dari setiap risiko berdasarkan RPN dan melakukan pemetaan risiko berdasarkan nilai severity dan occurrence.

### **4.6.1 Penentuan Ranking Resiko**

Ranking risiko ditentukan melalui hasil perhitungan pada sub bab 4.5.3 terkait nilai Risk Priority Number (RPN) dari setiap risiko. Penentuan Ranking ini digunakan untuk melihat manakah risiko yang sebaiknya dilakukan penanganan terlebih dahulu. Semakin besar nilai RPN, maka semakin besar pula kemungkinan risiko tersebut penting untuk segera ditangani. **Tabel 4.6** menyajikan hasil penentuan ranking risiko.

**Tabel 4. 6** Hasil Peringkat RPN

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100
R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100
R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	75
.....	.....	.....	.....	.....
R1	Membengkokan tulangan besi untuk kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	10
R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	10

Hasil peringkat nilai RPN untuk masing-masing risiko selengkapnya pada Lampiran D.

Berdasarkan hasil peringkat RPN pada **Tabel 4.4** dapat diketahui bahwa risiko yang memiliki nilai RPN tertinggi yakni R10 (Pemindahan panel kolom Alform dengan Crane) sebesar 100 dengan nilai severity 5, occurrence 4, dan detection 5. Risiko terbesar kedua adalah R28 (Pemindahan panel balok Alform

dengan Crane) dengan nilai severity 5, occurrence 4, dan detection 5 . Jadi dapat di lihat bahwa yang berhubungan dengan pengangkatan barang dengan Crane mempunyai nilai RPN yang besar dengan dampak yang tinggi dan memiliki tingkat frekuensi terjadinya risiko yang berbeda-beda. Apabila hal tersebut tidak dilakukan penanganan maka dapat menimbulkan semakin banyaknya kerugian yang harus dikeluarkan oleh perusahaan jika risiko tersebut terjadi. .

Melalui nilai RPN yang ada dapat ditentukan prioritas penanganan untuk masing-masing risiko yang telah teridentifikasi. Semakin tinggi nilai severity, occurrence, serta detection yang dimiliki oleh suatu risiko, maka penanganan harus sangat diprioritaskan untuk mencegah pengeluaran yang harus dikeluarkan perusahaan.

#### **4.6.2 Pemetaan Risiko**

Hasil perhitungan nilai risiko berdasarkan kriteria penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada sub bab 4.5.2 digunakan sebagai input dalam pembuatan peta risiko yang mempertimbangkan dua kriteria penilaian, yaitu severity sebagai nilai sumbu x dan *occurrence* sebagai nilai sumbu y.

			Occurance				
			1	2	3	4	5
			Rare	Unlikely	Possible	Likely	Almost Certain
Severity	5	Catastrophic	Yellow	Brown	Red	Red	Red
	4	Major	Yellow	Brown	Brown	Red	Red
	3	Moderate	Green	Yellow	Brown	Brown	Red
	2	Minor	Green	Yellow	Yellow	Brown	Brown
	1	Insignificant	Green	Green	Green	Yellow	Yellow

**Gambar 4. 21** Penentuan Area Pemetaan Risiko

Pada **Gambar 4.21** dapat dilihat penentuan area pemetaan risiko berdasarkan level atau tingkat risiko yang dibagi menjadi empat yaitu, low risk area yang ditandai dengan warna hijau, medium risk area yang ditandai dengan warna kuning, high risk area yang ditandai dengan warna coklat, dan extreme risk dengan warna merah. Contohnya, pada risiko R1, nilai severity sebesar 2 dan nilai occurrence sebesar 1 menyebabkan risiko ini berada pada area berwarna Hijau atau Low risk area.

Seluruh risiko yang berjumlah 54 buah kemudian dipetakan dalam peta risiko pada **Gambar 4.21** sehingga hasilnya dapat dilihat pada **Gambar 4.25** dan **Tabel 4.7**. Maka diketahui bahwa terdapat 4 risiko berada pada extreme risk area dan 18 risiko berada pada high risk area.

		Occurance				
		1	2	3	4	5
		Rare	Unlikely	Possible	Likely	Almost Certain
Severity	5 Catastrophic	R5 R37 R52 R53 R54	R2 R15 R19 R34 R38 R39 R40 R41 R42 R43 R44	R6 R47	R10 R28	
	4 Major		R16 R23 R30	R9 R24		
	3 Moderate		R18 R21 R22 R27 R29 R32 R33 R48	R12	R11	
	2 Minor	R1	R3 R4 R8 R17 R20 R31 R36 R46 R49 R51	R7 R13 R14 R25 R26 R35 R45 R50		
	1 Insignificant					

**Gambar 4. 22** Hasil Pemetaan Resiko

Berikut merupakan rincian daftar hasil pemetaan keseluruhan 54 risiko yang telah dipetakan pada **Gambar 4.25**.



**Tabel 4. 7** Hasil Pemetaan Resiko

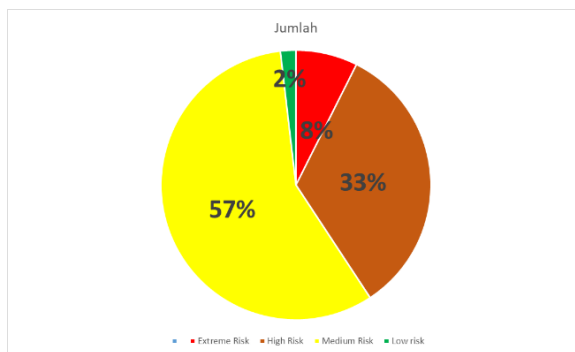
Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100	Extreme Risk
R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100	Extreme Risk
R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	75	Extreme Risk
.....	.....	.....	.....	.....	.....
R1	Membengkokan tulangan besi untuk kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	10	Low Risk
R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	10	Medium Risk

Hasil Pemetaan Resiko untuk masing-masing risiko selengkapnya pada Lampiran E.

Dalam penelitian ini, pemetaan risiko dilakukan dua iterasi. Iterasi pertama yakni menentukan kategori risiko berdasarkan nilai severity dan occurrence, iterasi kedua yakni cross check kembali kepada pihak expert mengenai kesesuaian hasil pemetaan risiko.

Proses cross check sangat penting dilakukan untuk mencocokkan dengan kondisi sesungguhnya pada proyek Grand Dharmahusada Lagoon. Pihak expert yang dipilih adalah Pengawas dan pelaksana proyek selaku penanggung jawab utama untuk segala aktivitas yang terjadi di proyek Grand Dharmahusada Lagoon.

Berikut merupakan hasil perekapan tingkatan risiko pada proyek Grand Dharmahusada Lagoon



**Gambar 4. 23** Hasil pemetaan keseluruhan Resiko

Berdasarkan hasil pengkategorian risiko pada proyek diperoleh 8% menunjukkan pada tingkat extreme risk, 33% high risk, 57% medium risk dan 2% pada tingkat low risk. Dengan hasil pemetaan tersebut perusahaan dapat menentukan risiko mana yang akan ditangani agar tidak menimbulkan kerugian besar bagi perusahaan.

#### **4.7 Penentuan *Risk Mitigation Plan***

Penentuan usulan strategi penanganan risiko mempertimbangkan kondisi eksisting dari Proyek Grand Dharmahusada Lagon itu sendiri. Pada proses pembuatan usulan strategi penanganan risiko ini dilakukan oleh penulis dengan melibatkan verifikasi dan validasi dari pihak terkait yang dianggap *expert* agar mitigasi yang dibuat sesuai. Mitigasi dilakukan berdasarkan tingkat kategori pemetaan resiko dan yang dipilih yaitu kategori extreme risk dan high risk. Usulan strategi risiko yang disarankan berada di lampiran. Salah satu contoh seperti kode resiko R10 yaitu aktivitas pemindahan panel kolom Alform dengan crane . Hazard nya yaitu pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan dan risk nya yaitu panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane lalu dilakukan dengan 2 rekomendasi proses mitigasi yaitu yang pertama diadakannya kegiatan safety talk tiap minggu agar pekerja tidak meremehkan proses pengikatan sling , rekomendasi yang kedua pihak kontraktor bisa bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa pengikatan sling yang sudah berkompeten dan sudah mempunyai sertifikat tentang pengikatan sling agar lebih aman jika pengikatan sling diserahkan oleh orang yang ahli dan berkompeten.

Hasil penentuan mitigasi selain kode risiko R10 bisa di lihat di Lampiran F

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dijabarkan terkait kesimpulan dan saran terkait Identifikasi dan analisa kecelakaan kerja dari proyek Grand Dharmahusada Lagoon

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengolahan, analisis, dan interpretasi data maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat tiga aktivitas pekerjaan struktur atas di proyek Grand Dharmahusada Lagoon yaitu pekerjaan Kolom, pekerjaan balok, dan pekerjaan pelat lantai. Jumlah pekerjaan beresiko yang teridentifikasi pada proses pekerjaan kolom adalah 21 aktivitas, proses pekerjaan Balok terdapat 18 aktivitas pekerjaan beresiko, dan terdapat 15 pekerjaan beresiko dari pekerjaan pelat lantai.
2. Berdasarkan penilaian risiko dari aktivitas pekerjaan proyek gedung Grand Dharmahusada Lagoon diketahui bahwa terdapat risiko yang tergolong 4 risiko yang tergolong ekstrem risk, 18 risiko yang tergolong *high risk*, 31 risiko tergolong *medium risk*, dan 1 risiko tergolong dalam *low risk*.
3. Faktor penyebab risiko kecelakaan tertinggi berdasarkan metode FMEA (failure mode and effect analysis) yaitu :
  - A. Pengikatan seling yang tidak sesuai aturan sehingga menyebabkan barang barang yang di angkat oleh Crane menjadi jatuh sehingga bisa menimpa pekerja.
  - B. Kurangnya kesadaran akan keselamatan pekerja
  - C. Kurang fokusnya para pekerja pada saat proses pemasangan
  - D. Engineer kurang teliti saat perhitungan kekuatan
4. Respon resiko berupa penanganan dan pencegahan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- A. Untuk mengurangi resiko perlu lebih di giatkan lagi adanya kegiatan safety talk
- B. Bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa rigger (juru ikat) untuk mengurangi resiko karna dilakukan oleh yang ahli
- C. Untuk mengurangi resiko yang terjadi para pekerja diwajibkan memakai Safety Harness
- D. Untuk mengurangi resiko para pekerja di beri pelatihan K3 tentang bahaya nya melakukan suatu pekerjaan tanpa peraturan

## 5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk perbaikan penulisan laporan analisa risiko pada proyek Grand Dharmahusada Lagoon, yakni sebagai berikut.

1. Perlu adanya pengkajian terkait efektivitas dari upaya mitigasi risiko yang telah ditetapkan, sehingga dapat dijadikan sebagai upaya preventive dalam penanganan risiko.
2. Memproyeksikan tingkat kerugian dalam analisa finansial sehingga lebih tergambar dengan jelas nominal yang harus ditanggung perusahaan apabila risiko tersebut sampai terjadi.
3. Saran untuk penelitian sejenis berikutnya adalah harus benar dan tepat dalam memilih responden yang mempunyai pengalaman lebih lama dan benar pada bidangnya, serta memiliki waktu yang cukup agar responden dapat berkonsentrasi penuh untuk mengisi kuisisioner.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andiyanto, S. (2017). *Penerapan Metode Fmea (Failure Mode And Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste*.
- Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan. (2018). *Kecelakaan Kerja 201 Mencapai 173.105 Kasus*. <https://www.pikiran-rakyat.com/nasional/2019/01/15/kecelakaan-kerja-2018-mencapai-173105-kasus> (Tanggal akses : )
- Hakim, A. R. (2017). *Analisa Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Proyek Reservoir Krembangan Surabaya Menggunakan Metode FMECA (Failure Mode And Effect Criticality Analysis)*. <http://repository.its.ac.id/3041/>
- Kumar, P., & Kumar, A. (2016). *Methods for Risk Management of Mining Excavator through FMEA and FMECA*. *The International Journal of Engineering And Science*, 5(6). Retrieved from <http://www.theijes.com/papers/v5-16/J0506057063.pdf>
- Nurchahyo, H., Putra, E., Subekti, A., & Rachmad, A. N. (n.d.). *TOPSIS UNTUK PENENTUAN PRIORITAS PERBAIKAN PADA STEAM TURBINE DI PERUSAHAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI* Hafiz Nurchahyo Eka Putra , Arief Subekti , Aulia Nadia Rachmad, (2581).
- Program, M., Teknik, M., Atma, U., Yogyakarta, J., Program, D., Teknik, M., ... Yogyakarta, J. (1999). *Proyek Bangunan Gedung Dengan Metode Fmea.*
- Sumarta, D. M. (2017). *Penerapan Metode Failure Mode, Effect and Criticality Analysis (Fmeca) Pada Drive Station Alat Angkut Konveyor Rel*. *Infomatek*, 19(01), 17. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v19i01.544> (Tanggal akses : )

- Shiftindonesia. (2013). *10 Langkah Lakukan FMEA*  
<http://shiftindonesia.com/10-langkah-lakukan-fmea/>  
 (Tanggal akses : 18 juli 2019)
- Susanty, S. (2008). *Bab ii kajian pustaka*. 6–39. Retrieved from  
[https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/8278/05.2\\_bab\\_2.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/8278/05.2_bab_2.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- Susanto, D. (tahun). *High Rise Building Metode Pelaksanaan Konstruksi*  
[http://sibima.pu.go.id/pluginfile.php/77928/mod\\_resource/content/1/Metode%20Pelaksanaan%20Konstruksi%20High%20Rise%20Building.pdf](http://sibima.pu.go.id/pluginfile.php/77928/mod_resource/content/1/Metode%20Pelaksanaan%20Konstruksi%20High%20Rise%20Building.pdf) (Tanggal Akses 6 Desember)
- Department of Occupational Safety and Health. 2008. *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk control. Malaysia*.
- AS/NZS. (1999). *Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS*. Australia: Standards Australia International Ltd.
- AS/NZS 4360. (1999). *Risk Management - Principles and Guidelines*. New Zealand: Australian New Zealand Standard.
- AS/NZS:4360. (1999). *Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS*. Australia: Standards Australia.

## **LAMPIRAN**



### Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan kolom	Pembesian dan perakitan tulangan Kolom	R1	Membengkokan tulangan besi Kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan
		R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja
		R3	Memotong besi untuk tulangan kolom	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api
		R4	Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan kolom	Pemasangan bekisting kolom (Konvensional)	R5	Pemindahan bekisting konvensional kolom dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane
		R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting
		R7	perakitan bekisting kolom	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting
		R8	Pemasangan Tie rod dan Wing nut bekisting kolom	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit
		R9	Pemasangan Push Pull untuk bekisting kolom	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan kolom	Pemasangan bekisting kolom (Alform)	R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane
		R11	Pemasangan Wedge Scaffolding Pin Alform	penggunaan palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	Tangan pekerja terpukul palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin
		R12	Pemasangan Panel Alform kolom	Pada saat pemasangan Panel pekerja tidak memakai sarung tangan	Tangan pekerja menjadi licin, lalu panel terjatuh
	Pengecoran	R13	Pembersihan area kerja pekerjaan kolom menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja
		R14	Slump Test untuk pengecoran kolom	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan kolom	Pengecoran	R15	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran kolom	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane
		R16	Pemadatan beton kolom	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton
	Pembongkaran Bekisting	R17	Pelepasan Push Pull bekisting kolom	Pekerja tidak berhati-hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja
		R18	Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan kolom	Pembongkaran Bekisting	R19	Pengangkatan Bekisting kolom saat pembongkaran menggunakan Crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane
		R20	Pembongkaran Bekisting kolom	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu
		R21	penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu
Pekerjaan Balok	Pemasangan bekisting balok (konvensional)	R22	Pemasangan Perancah balok	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit
		R23	Pemasangan Gelagar balok	Gelagar jatuh akibat perancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan Balok	Pemasangan bekisting balok (konvensional)	R24	Pemasangan balok suri untuk balok	Balok suri patah	Pekerja tertimpa balok
		R25	Pemasangan bekisting balok dari Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting
		R26	Pemasangan Tembereng balok	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting
		R27	Pemasangan siku besi balok	Pekerja kurang fokus saat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan Balok	Pemasangan Bekisting Balok (Alform)	R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane
		R29	Pemasangan Bottom Beam Panel (Bodeman) Alform balok	Panel menjatuhkan pekerja	Pekerja terluka karna tertimpa panel
		R30	Pemasangan slab panel (pelat) Balok	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang slab panel	Pekerja bisa terluka karena terjatuh dari scaffolding
		R31	Pemasangan Fix Shoring balok Alform	pekerja kurang berhati-hati saat mengencangkan antara kepala penyangga dengan panel	Tangan pekerja bisa terpalu

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan Balok	Pekerjaan pembesian	R32	Pembengkokan besi tulangan balok	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan
		R33	Perakitan besi tulangan sesuai detail	pekerja tidak berhati hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi
		R34	mengangkut/memasang tulangan besi untuk balok yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja
	Pengecoran balok	R35	Pembersihan area kerja pekerjaan balok menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja
		R36	Slump Test untuk pengecoran balok	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton



Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan Balok	Pengecoran balok	R37	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran balok	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane
		R38	Pemadatan beton untuk balok	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton
		R39	Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan bekisting pelat lantai	R40	Pemasangan Jack Base pelat lantai	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan bekisting pelat lantai	R41	Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja
		R42	pemasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja
		R43	pemasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri untuk pelat lantai	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja
		R44	Pemasangan balok suri pelat lantai	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja
		R45	Pemasangan Plywood untuk pelat lantai	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting

Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan pembesian	R46	Memotong besi untuk tulangan plat lantai	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api
		R47	mengangkut besi pelat lantai ke tempat perakitan	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja
		R48	Pengikatan besi untuk pelat lantai menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat
		R49	Pemasangan tulangan cakar ayam pelat lantai	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit

## Lampiran A (Identifikasi Activity, Hazard, Risk)

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan pengecoran pelat lantai	R50	Pembersihan area kerja pelat lantai menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja
		R51	Slump Test untuk pengecoran plat lantai	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton
		R52	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran pelat lantai	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane
		R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton
		R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton

### Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, dan Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R1	Membengkokan tulangan besi Kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	1	5	2
R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	2	5	5
R3	Memotong besi untuk tulangan kolom	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	2	5	2
R4	Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka	2	4	2

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R5	Pemindahan bekisting konvensional kolom dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	1	5	5
R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	3	5	5
R7	perakitan bekisting kolom	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	3	2
R8	Pemasangan Tie rod dan Wing nut bekisting kolom	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit	2	4	2

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R9	Pemasangan Push Pull untuk bekisting kolom	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja	3	4	4
R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	4	5	5
R11	Pemasangan Wedge Scaffolding Pin Alform	penggunaan palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	Tangan pekerja terpukul palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	4	3	3
R12	Pemasangan Panel Alform kolom	Pada saat pemasangan Panel pekerja tidak memakai sarung tangan	Tangan pekerja menjadi licin, lalu panel terjatuh	3	4	3

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R13	Pembersihan area kerja pekerjaan kolom menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	3	3	2
R14	Slump Test untuk pengecoran kolom	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	3	3	2
R15	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran kolom	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	2	5	5
R16	Pemadatan beton kolom	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	2	5	4



Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R17	Pelepasan Push Pull bekisting kolom	Pekerja tidak berhati-hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja	2	4	2
R18	Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja	2	4	3
R19	Pengangkatan Bekisting kolom saat pembongkaran menggunakan Crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	2	5	5
R20	Pembongkaran Bekisting kolom	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu	2	4	2

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R21	penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu	2	4	3
R22	Pemasangan Perancah balok	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit	2	4	3
R23	Pemasangan Gelagar balok	Gelagar jatuh akibat perancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja	2	4	4
R24	Pemasangan balok suri untuk balok	Balok suri patah	Pekerja tertimpa balok	3	4	4

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R25	Pemasangan bekisting balok dari Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	3	2
R26	Pemasangan Tembereng balok	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	3	2
R27	Pemasangan siku besi balok	Pekerja kurang fokus saat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat	2	4	3
R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	4	5	5

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R29	Pemasangan Bottom Beam Panel (Bodeman) Alform balok	Panel menjatuhkan pekerja	Pekerja terluka karena tertimpa panel	2	4	3
R30	Pemasangan slab panel (pelat) Balok	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang slab panel	Pekerja bisa terluka karena terjatuh dari scaffolding	2	4	4
R31	Pemasangan Fix Shoring balok Alform	pekerja kurang berhati-hati saat mengencangkan antara kepala penyangga dengan panel	Tangan pekerja bisa terpalu	2	3	2
R32	Pembengkokan besi tulangan balok	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	2	4	3

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R33	Perakitan besi tulangan sesuai detail	pekerja tidak berhati hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi	2	4	3
R34	mengangkut/memasang tulangan besi untuk balok yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	2	5	5
R35	Pembersihan area kerja pekerjaan balok menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	3	3	2
R36	Slump Test untuk pengecoran balok	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	2	3	2

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R37	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran balok	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	1	5	5
R38	Pemadatan beton untuk balok	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	2	5	5
R39	Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding	2	4	5
R40	Pemasangan Jack Base pelat lantai	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja	2	4	5

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R45	Pemasangan Plywood untuk pelat lantai	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	4	2
R46	Memotong besi untuk tulangan plat lantai	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	2	5	2
R47	mengangkut besi pelat lantai ke tempat perakitan	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	3	4	5
R48	Pengikatan besi untuk pelat lantai menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat	2	4	3

Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R49	Pemasangan tulangan cakar ayam pelat lantai	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit	2	3	2
R50	Pembersihan area kerja pelat lantai menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	3	4	2
R51	Slump Test untuk pengecoran plat lantai	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	2	5	2
R52	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran pelat lantai	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	1	5	5



Lampiran B (Penentuan Nilai Severity, Occurance, Detection)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rata rata Occurance	Rata rata Detection	Rata rata Severity
R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	1	5	5
R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	1	2	5

### Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R1	Membengkokan tulangan besi Kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	10
R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	50
R3	Memotong besi untuk tulangan kolom	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	20
R4	Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka	16
R5	Pemindahan bekisting konvensional kolom dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	25

Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	75
R7	perakitan bekisting kolom	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18
R8	Pemasangan Tie rod dan Wing nut bekisting kolom	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit	16
R9	Pemasangan Push Pull untuk bekisting kolom	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja	48
R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100

### Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R11	Pemasangan Wedge Scaffolding Pin Alform	penggunaan palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	Tangan pekerja terpukul palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	36
R12	Pemasangan Panel Alform kolom	Pada saat pemasangan Panel pekerja tidak memakai sarung tangan	Tangan pekerja menjadi licin, lalu panel terjatuh	36
R13	Pembersihan area kerja pekerjaan kolom menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	18
R14	Slump Test untuk pengecoran kolom	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	18
R15	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran kolom	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	50

Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R16	Pemadatan beton kolom	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	40
R17	Pelepasan Push Pull bekisting kolom	Pekerja tidak berhati-hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja	16
R18	Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja	24
R19	Pengangkatan Bekisting kolom saat pembongkaran menggunakan Crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	50
R20	Pembongkaran Bekisting kolom	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu	16

Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R21	penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu	24
R22	Pemasangan Perancah balok	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit	24
R23	Pemasangan Gelagar balok	Gelagar jatuh akibat perancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja	32
R24	Pemasangan balok suri untuk balok	Balok suri patah	Pekerja tertimpa balok	48
R25	Pemasangan bekisting balok dari Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18

Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R26	Pemasangan Tembereng balok	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18
R27	Pemasangan siku besi balok	Pekerja kurang fokus saat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat	24
R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100
R29	Pemasangan Bottom Beam Panel (Bodeman) Alform balok	Panel menjatuhkan pekerja	Pekerja terluka karna tertimpa panel	24
R30	Pemasangan slab panel (pelat) Balok	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang slab panel	Pekerja bisa terluka karena terjatuh dari scaffolding	32

### Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R31	Pemasangan Fix Shoring balok Alform	pekerja kurang berhati hati saat mengencangkan antara kepala penyangga dengan panel	Tangan pekerja bisa terpalu	12
R32	Pembengkokan besi tulangan balok	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	24
R33	Perakitan besi tulangan sesuai detail	pekerja tidak berhati hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi	24
R34	mengangkut/memasang tulangan besi untuk balok yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	50
R35	Pembersihan area kerja pekerjaan balok menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	18



### Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R36	Slump Test untuk pengecoran balok	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	12
R37	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran balok	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	25
R38	Pemadatan beton untuk balok	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	50
R39	Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding	40
R40	Pemasangan Jack Base pelat lantai	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja	40

### Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R41	Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	40
R42	pemasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	40
R43	pemasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri untuk pelat lantai	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja	40
R44	Pemasangan balok suri pelat lantai	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja	30
R45	Pemasangan Plywood untuk pelat lantai	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	24

Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R46	Memotong besi untuk tulangan plat lantai	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	20
R47	mengangkut besi pelat lantai ke tempat perakitan	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	60
R48	Pengikatan besi untuk pelat lantai menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat	24
R49	Pemasangan tulangan cakar ayam pelat lantai	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit	12
R50	Pembersihan area kerja pelat lantai menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	24

Lampiran C (Hasil Perhitungan Nilai RPN)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R51	Slump Test untuk pengecoran plat lantai	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	20
R52	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran pelat lantai	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	25
R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	25
R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	10

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100
R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100
R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	75
R47	mengangkut besi pelat lantai ke tempat perakitan	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	60
R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	50

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R15	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran kolom	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	50
R19	Pengangkatan Bekisting kolom saat pembongkaran menggunakan Crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	50
R34	mengangkut/memasang tulangan besi untuk balok yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	50
R38	Pemadatan beton untuk balok	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	50
R9	Pemasangan Push Pull untuk bekisting kolom	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja	48

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R24	Pemasangan balok suri untuk balok	Balok suri patah	Pekerja tertimpa balok	48
R16	Pemadatan beton kolom	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	40
R39	Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding	40
R40	Pemasangan Jack Base pelat lantai	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja	40
R41	Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	40

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R30	Pemasangan slab panel (pelat) Balok	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang slab panel	Pekerja bisa terluka karena terjatuh dari scaffolding	32
R44	Pemasangan balok suri pelat lantai	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja	30
R5	Pemindahan bekisting konvensional kolom dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	25
R37	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran balok	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	25
R52	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran pelat lantai	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	25



### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	25
R18	Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja	24
R21	penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu	24
R22	Pemasangan Perancah balok	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit	24
R27	Pemasangan siku besi balok	Pekerja kurang fokus saat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat	24

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R32	Pembengkokan besi tulangan balok	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	24
R33	Perakitan besi tulangan balok sesuai detail	pekerja tidak berhati hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi	24
R45	Pemasangan Plywood untuk pelat lantai	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	24
R48	Pengikatan besi untuk pelat lantai menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat	24
R50	Pembersihan area kerja pelat lantai menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	24

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R29	Pemasangan Bottom Beam Panel (Bodeman) Alform balok	Panel menjatuhkan pekerja	Pekerja terluka karena tertimpa panel	24
R3	Memotong besi untuk tulangan kolom	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	20
R46	Memotong besi untuk tulangan plat lantai	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	20
R51	Slump Test untuk pengecoran plat lantai	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	20
R7	perakitan bekisting kolom	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R13	Pembersihan area kerja pekerjaan kolom menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	18
R14	Slump Test untuk pengecoran kolom	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	18
R25	Pemasangan bekisting balok dari Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18
R26	Pemasangan Tembereng balok	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18
R35	Pembersihan area kerja pekerjaan balok menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	18

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R4	Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka	16
R8	Pemasangan Tie rod dan Wing nut bekisting kolom	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit	16
R17	Pelepasan Push Pull bekisting kolom	Pekerja tidak berhati hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja	16
R20	Pembongkaran Bekisting kolom	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu	16
R31	Pemasangan Fix Shoring balok Alform	pekerja kurang berhati hati saat mengencangkan antara kepala penyangga dengan panel	Tangan pekerja bisa terpalu	12

### Lampiran D (Penentuan Ranking Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN
R36	Slump Test untuk pengecoran balok	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	12
R49	Pemasangan tulangan cakar ayam pelat lantai	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit	12
R1	Membengkokkan tulangan besi untuk kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	10
R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	10

### Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100	Extreme Risk
R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	100	Extreme Risk
R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	75	Extreme Risk
R47	mengangkut besi pelat lantai ke tempat perakitan	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	60	Extreme Risk
R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	50	High Risk

## Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R15	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran kolom	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	50	High Risk
R19	Pengangkatan Bekisting kolom saat pembongkaran menggunakan Crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	50	High Risk
R34	mengangkut/memasang tulangan besi untuk balok yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	50	High Risk
R38	Pemadatan beton untuk balok	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	50	High Risk
R9	Pemasangan Push Pull untuk bekisting kolom	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja	48	High Risk



### Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R24	Pemasangan balok suri untuk balok	Balok suri patah	Pekerja tertimpa balok	48	High Risk
R16	Pemadatan beton kolom	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	40	High Risk
R39	Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding	40	High Risk
R40	Pemasangan Jack Base pelat lantai	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja	40	High Risk
R41	Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	40	High Risk

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R42	pemasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	40	High Risk
R43	pemasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri untuk pelat lantai	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja	40	High Risk
R11	Pemasangan Wedge Scaffolding Pin Alform	penggunaan palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	Tangan pekerja terpukul palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	36	High Risk
R12	Pemasangan Panel Alform kolom	Pada saat pemasangan Panel pekerja tidak memakai sarung tangan	Tangan pekerja menjadi licin, lalu panel terjatuh	36	High Risk
R23	Pemasangan Gelagar balok	Gelagar jatuh akibat perancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja	32	High Risk

## Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R30	Pemasangan slab panel (pelat) Balok	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang slab panel	Pekerja bisa terluka karena terjatuh dari scaffolding	32	High Risk
R44	Pemasangan balok suri pelat lantai	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja	30	High Risk
R5	Pemindahan bekisting konvensional kolom dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	25	Medium Risk
R37	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran balok	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	25	Medium Risk
R52	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran pelat lantai	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	25	Medium Risk

### Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	25	Medium Risk
R18	Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja	24	Medium Risk
R21	penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu	24	Medium Risk
R22	Pemasangan Perancah balok	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit	24	Medium Risk
R27	Pemasangan siku besi balok	Pekerja kurang fokus saat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat	24	Medium Risk

### Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R32	Pembengkokan besi tulangan balok	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	24	Medium Risk
R33	Perakitan besi tulangan balok sesuai detail	pekerja tidak berhati hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi	24	Medium Risk
R45	Pemasangan Plywood untuk pelat lantai	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	24	Medium Risk
R48	Pengikatan besi untuk pelat lantai menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat	24	Medium Risk
R50	Pembersihan area kerja pelat lantai menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	24	Medium Risk

### Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R29	Pemasangan Bottom Beam Panel (Bodeman) Alform balok	Panel menjatuhkan pekerja	Pekerja terluka karena tertimpa panel	24	Medium Risk
R3	Memotong besi untuk tulangan kolom	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	20	Medium Risk
R46	Memotong besi untuk tulangan plat lantai	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	20	Medium Risk
R51	Slump Test untuk pengecoran plat lantai	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	20	Medium Risk
R7	perakitan bekisting kolom	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18	Medium Risk

### Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R13	Pembersihan area kerja pekerjaan kolom menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	18	Medium Risk
R14	Slump Test untuk pengecoran kolom	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	18	Medium Risk
R25	Pemasangan bekisting balok dari Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18	Medium Risk
R26	Pemasangan Tembereng balok	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	18	Medium Risk
R35	Pembersihan area kerja pekerjaan balok menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	18	Medium Risk

Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R4	Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka	16	Medium Risk
R8	Pemasangan Tie rod dan Wing nut bekisting kolom	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit	16	Medium Risk
R17	Pelepasan Push Pull bekisting kolom	Pekerja tidak berhati hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja	16	Medium Risk
R20	Pembongkaran Bekisting kolom	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu	16	Medium Risk
R31	Pemasangan Fix Shoring balok Alform	pekerja kurang berhati hati saat mengencangkan antara kepala penyangga dengan panel	Tangan pekerja bisa terpalu	12	Medium Risk



### Lampiran E (Hasil Pemetaan Risiko)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	RPN	Category
R36	Slump Test untuk pengecoran balok	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	12	Medium Risk
R49	Pemasangan tulangan cakar ayam pelat lantai	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit	12	Medium Risk
R1	Membengkokkan tulangan besi untuk kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	10	Low Risk
R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	10	Medium Risk

### Lampiran F (Hasil Penentuan Rencana Mitigasi)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rencana Mitigasi	
				Mengurangi	Mentransfer
R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	Untuk mengurangi resiko perlu lebih di giatkan lagi adanya kegiatan safety talk	Bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa rigger (juru ikat) untuk mengurangi resiko karna dilakukan oleh yang ahli
R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	Untuk mengurangi resiko perlu lebih di giatkan lagi adanya kegiatan safety talk	Bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa rigger (juru ikat) untuk mengurangi resiko karna dilakukan oleh yang ahli
R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	untuk mengurangi resiko yang terjadi para pekerja diwajibkan memakai Safety Harness	
R47	mengangkut besi pelat lantai ke tempat perakitan	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	Untuk mengurangi resiko perlu lebih di giatkan lagi adanya kegiatan safety talk	Bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa rigger (juru ikat) untuk mengurangi resiko karna dilakukan oleh yang ahli

## Lampiran F (Hasil Penentuan Rencana Mitigasi)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rencana Mitigasi	
				Mengurangi	Mentransfer
R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	untuk mengurangi resiko yang terjadi para pekerja diwajibkan memakai Safety Harness	Bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa rigger (juru ikat) untuk mengurangi resiko karna dilakukan oleh yang ahli
R15	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran kolom	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	Untuk mengurangi resiko para pekerja di beri pelatihan K3 tentang bahaya nya melakukan suatu pekerjaan tanpa peraturan	Bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa rigger (juru ikat) untuk mengurangi resiko karna dilakukan oleh yang ahli
R19	Pengangkatan Bekisting kolom saat pembongkaran menggunakan Crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	Untuk mengurangi resiko para pekerja di beri pelatihan K3 tentang bahaya nya melakukan suatu pekerjaan tanpa peraturan	Bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa rigger (juru ikat) untuk mengurangi resiko karna dilakukan oleh yang ahli

## Lampiran F (Hasil Penentuan Rencana Mitigasi)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rencana Mitigasi	
				Mengurangi	Mentransfer
R34	mengangkut/memasang tulangan besi untuk balok yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	Untuk mengurangi resiko para pekerja di beri pelatihan K3 tentang bahaya nya melakukan suatu pekerjaan tanpa peraturan	Bekerja sama dengan perusahaan penyedia jasa rigger (juru ikat) untuk mengurangi resiko karna dilakukan oleh yang ahli
R38	Pemadatan beton untuk balok	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	untuk mengurangi resiko yang terjadi para pekerja diwajibkan memakai Safety Harness	
R9	Pemasangan Push Pull untuk bekisting kolom	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	

### Lampiran F (Hasil Penentuan Rencana Mitigasi)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rencana Mitigasi	
				Mengurangi	Mentransfer
R24	Pemasangan balok suri untuk balok	Balok suri patah	Pekerja tertimpa balok	perlu dilakukan pengecekan perhitungan kekuatan kembali oleh engineer sebelum pelaksanaan	
R16	Pemadatan beton kolom	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	
R39	Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	
R40	Pemasangan Jack Base pelat lantai	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	

## Lampiran F (Hasil Penentuan Rencana Mitigasi)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rencana Mitigasi	
				Mengurangi	Mentransfer
R41	Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	
R42	pemasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	
R43	pemasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri untuk pelat lantai	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	
R11	Pemasangan Wedge Scaffolding Pin Alform	penggunaan palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	Tangan pekerja terpukul palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	Untuk mengurangi resiko perlu lebih di giatkan lagi adanya kegiatan safety talk	

## Lampiran F (Hasil Penentuan Rencana Mitigasi)

Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Rencana Mitigasi	
				Mengurangi	Mentransfer
R12	Pemasangan Panel Alform kolom	Pada saat pemasangan Panel pekerja tidak memakai sarung tangan	Tangan pekerja menjadi licin, lalu panel terjatuh	Pada saat sedang melakukan pekerjaan menggunakan panel Alform Divisi SHEO Wajib mengecek apakah para pekerja sudah memakai sarung tangan semua	
R23	Pemasangan Gelagar balok	Gelagar jatuh akibat perancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja	perlu dilakukan pengecekan perhitungan kekuatan kembali oleh engineer sebelum pelaksanaan	
R30	Pemasangan slab panel (pelat) Balok	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang slab panel	Pekerja bisa terluka karena terjatuh dari scaffolding	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	
R44	Pemasangan balok suri pelat lantai	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja	Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja melalui pengawas proyek	

## **Latar Belakang Penelitian**

Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang rawan terhadap terjadinya kecelakaan kerja, jika kecelakaan kerja terjadi maka dampak yang ditimbulkan bervariasi dari dampak yang ringan hingga serius. Kenyataan ini mengakibatkan diperlukannya manajemen keselamatan kerja yang berperan penting untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada proyek konstruksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko kecelakaan kerja. Studi kasus ini menggunakan metode **FMEA (Failure Mode Effects Analysis)** untuk mengidentifikasi kecelakaan kerja yang terjadi dan untuk menganalisa kecelakaan kerja yang terjadi di tiap pekerjaan lalu menentukan tingkat risikonya. Secara umum studi kasus ini difokuskan pada kecelakaan kerja yang terjadi di Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon. Selanjutnya identifikasi dan analisis dilakukan untuk kecelakaan kerja yang terjadi pada Proyek pembangunan gedung Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.

Pelaksanaan studi kasus diawali dengan mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja pada proyek pembangunan gedung berdasarkan survey secara langsung. Selanjutnya dianalisa berdasarkan tiap pekerjaan dengan cara pengumpulan data kecelakaan kerja berdasarkan kondisi yang dihadapi di lapangan. Akhirnya kecelakaan kerja yang telah terjadi tersebut ditentukan tingkat risikonya dengan menghitung nilai RPN (Risk Priority Number).

## **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang ditinjau berdasarkan latar belakang seperti di atas maka bagaimana menganalisa risiko kecelakaan kerja yang lebih spesifik dan sering terjadi nantinya pada Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon menggunakan metode FMEA.

## **Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu mengidentifikasi dan menganalisis risiko – risiko kecelakaan kerja yang paling kritis pada kegiatan Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon.

## **Batasan Masalah**

Ruang lingkup permasalahan dan pembahasan pada penulisan Tugas Akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Dalam tugas akhir ini proyek dan objek yang ditinjau Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon
2. Metode yang digunakan adalah Failure Modes and Effects Analysis untuk mengetahui item pekerjaan yang paling berisiko tinggi.
3. Hanya membahas resiko - resiko kecelakaan kerja struktur atas meliputi pekerjaan kolom, pekerjaan balok, pekerjaan pelat lantai pada Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon
4. Variablel resiko merupakan hasil dari resiko teknis yang paling dominan yang ada pada item pekerjaan.

## **Manfaat**

Mengidentifikasi awal resiko pekerjaan yang mempunyai risiko kecelakaan paling kritis agar tidak terjadi sesuatu yang tidak diinginkan dan mengetahui risiko kecelakaan kerja yang mempunyai nilai paling kritis dengan menggunakan metode FMEA.

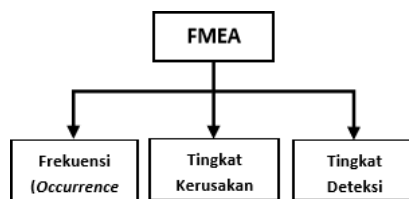


## Metode FMEA Dalam Manajemen Keselamatan Kerja

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah sebuah teknik menganalisa yang mengkombinasikan antara teknologi dan pengalaman dari orang dalam mengidentifikasi penyebab kegagalan dari produk atau proses dan perencanaan untuk penghilangan penyebab kegagalannya. suatu prosedur yang terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (failure mode). Tujuan yang diharapkan dengan penerapan FMEA pada proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon adalah:

- a) Untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya pada Proyek pembangunan Grand Dharmahusada Lagoon.
- b) Untuk mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan yang dapat menghambat dalam proses persiapan maupun pelaksanaan.
- c) Untuk mengurutkan risiko potensial dalam perencanaan maupun proses pembangunan.
- d) Untuk membantu fokus engineer dalam mengurangi perhatian terhadap hasil dan proses serta membantu mencegah timbulnya permasalahan/risiko.

Dalam Studi kasus ini FMEA dilakukan untuk melihat risiko-risiko yang mungkin terjadi pada operasi perawatan dan kegiatan operasional perusahaan. Dalam hal ini ada tiga hal yang membantu menentukan dari gangguan antara lain:



### Frekuensi (occurrence)

Dalam menentukan occurrence ini dapat ditentukan seberapa banyak gangguan yang dapat menyebabkan sebuah kegagalan pada operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik.

### Tingkat Kerusakan (severity)

Dalam menentukan tingkat kerusakan (severity) ini dapat ditentukan seberapa serius kerusakan yang dihasilkan dengan terjadinya kegagalan proses dalam hal operasi perawatan dan kegiatan operasional pabrik.

### Tingkat Deteksi (detection)

Dalam menentukan tingkat deteksi ini dapat ditentukan bagaimana kegagalan tersebut dapat diketahui sebelum terjadi. tingkat deteksi juga dapat dipengaruhi dari banyaknya kontrol yang mengatur jalannya proses. semakin banyak kontrol dan prosedur yang mengatur jalannya sistem penanganan operasional perawatan dan kegiatan operasional pabrik maka diharapkan tingkat deteksi dari kegagalan dapat semakin tinggi.

Risk Priority Number (RPN) merupakan perkalian dari ranking severity (S), occurrence (O) dan detectability (D).

$$\text{RPN} = \text{S} \times \text{O} \times \text{D}$$

Dengan: S = Severity

O = Occurance

D = Detection

Hasil dari nilai RPN menunjukkan keseriusan dari potential failure, semakin tinggi nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah.

### Informasi Responden

Responden dapat memberikan tanda cek list (√) pada kolom [] yang tersedia atau mengisi bagian yang kosong.

Nama Responden

.....

Jabatan

.....

Perusahaan

.....

1. Jenjang pendidikan terakhir yang telah di tempuh:

S1 (Strata)

S2 (Magister)

S3 (Doktoral)

Lainnya:

.....

2. Pengalaman menangani proyek:

<4Proyek

5-10Proyek

> 10 Proyek

### Probabilitas, Deteksi dan dampak resiko

Survey ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan respon resiko yang dilakukan pada pekerjaan atas proyek Grand Dharmahusada Lagoon. Quisoner dilakukan dengan mengisi berdasarkan skala Dampak, Probabilitas, dan Deteksi. Skala yang digunakan mulai dari rentang 1–5, yang mana skala 1 menyatakan nilai terjadinya risiko yang sangat rendah dan skala 5 menyatakan nilai terjadinya risiko sangat tinggi. Berikut merupakan tabel dari skala Dampak, Probabilitas, dan Deteksi:

**Tabel Occurance Terjadinya Resiko**

Rank	kejadian	Kriteria
1	Rare	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi
2	Unlikely	Jarang Terjadi
3	Posibble	Dapat terjadi sekali-sekali
4	Likely	Sering terjadi
5	Almost Certain	Dapat terjadi setiap saat

**Tabel Detection Terhadap Resiko**

Rank	Akibat	Kriteria
1	Hampir pasti	Kemungkinan kegalan terdeteksi lebih awal : sangat tinggi
2	Tinggi	Kemungkinan kegalan terdeteksi lebih awal : tinggi
3	Moderate	Kemungkinan kegalan terdeteksi lebih awal : rendah
4	Rendah	Kemungkinan kegalan terdeteksi lebih awal :sangat rendah
5	Tidak pasti	Kemungkinan kegalan terdeteksi lebih awal : tidak terdeteksi

**Tabel Severity Akibat Terjadinya Resiko**

Rank	Deskripsi	Keterangan
1	Insignificant	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	Minor	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	Moderate	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Major	Cedera berat > 1 orang, kerugian besar
5	Catastrophic	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Pilihlah jawaban dengan cara memberikan tanda centang (V) pada kolom yang tersedia. Pengisian kolom skala berdasarkan dari masing-masing tabel tersebut

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Activity	Hazard	Risk	Skala Probabilitas				
					1	2	3	4	5
Pekerjaan kolom	Pembesian dan perakitan tulangan Kolom	Membengkokan tulangan besi	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan					
		mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Memotong besi	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barbender	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api					
		Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka					
		Perakitan Tulangan pokok	Menguatkan besi dengan cara di ikat memakai kawat bendrat	Tangan pekerja bisa tertusuk					
	Pemasangan bekisting kolom	Pemindahan bekisting dengan crane	Kabel crane putus	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane					
		Pemasangan bekisting pada tulangan	Scaffolding yang tidak bersertifikat	Pekerja jatuh saat memasang bekisting					
		perakitan bekisting	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
		Pemasangan Tie rod dan Wing nut	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit					
		Pemasangan Push Pull	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja					

	Pengecoran	Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kacamata Proyek	Mata menjadi kelilipan(sakit mata)					
		Slump Test	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton					
		Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane	Kabel crane putus	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane					
		Pemadatan beton	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton					
	Pembongkaran Bekisting	Pelepasan Push Pull	Pekerja tidak berhati hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja					
		Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja					
		Pengangkatan Bekisting menggunakan Crane	tali crane putus	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane					
		Pembongkaran Bekisting	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu					
		penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu					
	Perawatan kolom beton	Pekerja memasang Kain bago	pekerja tidak berhati-hati saat memasang kain bago	pekerja terjatuh saat memanjat tangga					
Pekerjaan Balok	Pemasangan bekisting balok	Pemasangan Perancah	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit					
		Pemasangan Gelagar	Gelagarjatuh akibatperancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja					
		Pemasangan balok suri	Balok suri patah	Pekerja ketimpa balok					

		Pemasangan bekisting dari Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
		Pemasangan Tembereng	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
		Pemasangan siku besi	Pekerja kurang fokus saat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat					
	Pekerjaan pembesian	Pembengkokan besi tulangan	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan					
		Perakitan besi tulangan sesuai detail	pekerja tidak berhati hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi					
		mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Pemasangan pengikat sengkang ke besi tulangan menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat sengkang	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat					
	Pengecoran balok	Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kacamata Proyek	Mata menjadi kelilipan(sakit mata)					
		Slump Test	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton					
		Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane	Kabel crane putus	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane					
		Pemadatan beton	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton					
		Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding					
	Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan bekisting pelat lantai	Pemasangan Jack Base	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja				

		Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja					
		pasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja					
		pasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja					
		Pemasangan balok suri	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja					
		Pemasangan Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
	Pekerjaan pembesian	Memotong besi	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barbender	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api					
		mengangkut besi ke tempat perakitan	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Pengikatan besi menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat					
		Pemasangan tulangan cakar ayam	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit					
	Pekerjaan pengecoran pelat lantai	Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kacamata Proyek	Mata menjadi kelilipan(sakit mata)					
Slump Test		Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton						





Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Activity	Hazard	Risk	Skala Deteksi				
					1	2	3	4	5
Pekerjaan kolom	Pembesian dan perakitan tulangan Kolom	Membengkokkan tulangan besi	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan					
		mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Memotong besi	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barbender	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api					
		Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka					
		Perakitan Tulangan pokok	Menguatkan besi dengan cara di ikat memakai kawat bendrat	Tangan pekerja bisa tertusuk					
	Pemasangan bekisting kolom	Pemindahan bekisting dengan crane	Kabel crane putus	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane					
		Pemasangan bekisting pada tulangan	Pekerja tidak berhati-hati saat memanjat di tulangan	Pekerja jatuh saat memasang bekisting					
		perakitan bekisting	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
		Pemasangan Tie rod dan Wing nut	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit					
		Pemasangan Push Pull	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja					
	Pengecoran	Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kacamata Proyek	Mata menjadi kelilipan(sakit mata)					

		Slump Test	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton					
		Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane	Kabel crane putus	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane					
		Pemadatan beton	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton					
	Pembongkaran Bekisting	Pelepasan Push Pull	Pekerja tidak berhati-hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja					
		Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja					
		Pengangkatan Bekisting menggunakan Crane	tali crane putus	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane					
		Pembongkaran Bekisting	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu					
		penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu					
	Perawatan kolom beton	Pekerja memasang Kain bago	pekerja tidak berhati-hati saat memasang kain bago	pekerja terjatuh saat memanjat tangga					
	Pekerjaan Balok	Pemasangan bekisting balok	Pemasangan Perancah	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit				
Pemasangan Gelagar			Gelagar jatuh akibat perancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja					
Pemasangan balok suri			Balok suri patah	Pekerja ketimpa balok					
Pemasangan bekisting dari Plywood			penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					

		Pemasangan Tembereng	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
		Pemasangan siku besi	Pekerjakurangfokussaat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat					
	Pekerjaan pembesian	Pembengkokan besi tulangan	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan					
		Perakitan besi tulangan sesuai detail	pekerja tidak berhati hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi					
		mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Pemasangan pengikat sengkang ke besi tulangan menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat sengkang	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat					
	Pengecoran balok	Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kacamata Proyek	Mata menjadi kelilipan(sakit mata)					
		Slump Test	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton					
		Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane	Kabel crane putus	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane					
		Pemadatan beton	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton					
		Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding					
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan bekisting pelat lantai	Pemasangan Jack Base	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja					

		Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja					
		pemasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja					
		pemasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja					
		Pemasangan balok suri	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja					
		Pemasangan Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
	Pekerjaan pembesian	Memotong besi	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barbender	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api					
		mengangkut besi ke tempat perakitan	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Pengikatan besi menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat					
		Pemasangan tulangan cakar ayam	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit					
	Pekerjaan pengecoran pelat lantai	Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kacamata Proyek	Mata menjadi kelilipan (sakit mata)					
Slump Test		Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton						



Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Activity	Hazard	Risk	Skala Resiko				
					1	2	3	4	5
Pekerjaan kolom	Pembesian dan perakitan tulangan Kolom	Membengkokan tulangan besi	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan					
		mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Memotong besi	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barbender	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api					
		Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka					
		Perakitan Tulangan pokok	Menguatkan besi dengan cara di ikat memakai kawat bendrat	Tangan pekerja bisa tertusuk					
	Pemasangan bekisting kolom	Pemindahan bekisting dengan crane	Kabel crane putus	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane					
		Pemasangan bekisting pada tulangan	Pekerja tidak berhati-hati saat memanjat di tulangan	Pekerja jatuh saat memasang bekisting					
		perakitan bekisting	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
		Pemasangan Tie rod dan Wing nut	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit					
		Pemasangan Push Pull	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja					
	Pengecoran	Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kaca mata Proyek	Mata menjadi kelilipan(sakit mata)					

		Slump Test	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton					
		Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane	Kabel crane putus	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane					
		Pemadatan beton	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton					
	Pembongkaran Bekisting	Pelepasan Push Pull	Pekerja tidak berhati-hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja					
		Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja					
		Pengangkatan Bekisting menggunakan Crane	tali crane putus	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane					
		Pembongkaran Bekisting	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu					
		penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu					
	Perawatan kolom beton	Pekerja memasang Kain bago	pekerja tidak berhati-hati saat memasang kain bago	pekerja terjatuh saat memanjat tangga					
	Pekerjaan Balok	Pemasangan bekisting balok	Pemasangan Perancah	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit				
Pemasangan Gelagar			Gelagar jatuh akibat perancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja					
Pemasangan balok suri			Balok suri patah	Pekerja ketimpa balok					
Pemasangan bekisting dari Plywood			penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					



		Pemasangan Tembereng	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
		Pemasangan siku besi	Pekerja kurang fokus saat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat					
Pekerjaan pembesian		Pembengkokan besi tulangan	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan					
		Perakitan besi tulangan sesuai detail	pekerja tidak berhati-hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi					
		mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Pemasangan pengikat sengkang ke besi tulangan menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat sengkang	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat					
Pengecoran balok		Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kaca mata Proyek	Mata menjadi kelilipan(sakit mata)					
		Slump Test	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton					
		Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane	Kabel crane putus	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane					
		Pemadatan beton	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton					
		Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding					

Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan bekisting pelat lantai	Pemasangan Jack Base	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja					
		Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja					
		pemasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja					
		pemasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja					
		Pemasangan balok suri	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja					
		Pemasangan Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting					
	Pekerjaan pembesian	Memotong besi	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barbender	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api					
		mengangkut besi ke tempat perakitan	Kabel crane putus	Material jatuh menimpa pekerja					
		Pengikatan besi menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat					
		Pemasangan tulangan cakar ayam	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit					
	Pekerjaan pengecoran pelat lantai	Pembersihan area kerja menggunakan compresor	Pekerja tidak memakai kaca mata Proyek	Mata menjadi kelilipan(sakit mata)					
		Slump Test	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton					



## Hasil kuisioner responden

kuisioner 1 (Pak Yunus)									
Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Occurance	Detection	Severity	RPN
Pekerjaan kolom	Pembesian dan perakitan tulangan Kolom	R1	Membengkokan tulangan besi Kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	1	4	2	8
		R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	2	5	5	50
		R3	Memotong besi untuk tulangan kolom	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	1	4	2	8
		R4	Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka	2	4	2	16
	Pemasangan bekisting kolom (Konvensional)	R5	Pemindahan bekisting konvensional kolom dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	1	5	5	25
		R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	2	5	3	30
		R7	perakitan bekisting kolom	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	3	2	18
		R8	Pemasangan Tie rod dan Wing nut bekisting kolom	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit	2	4	2	16
		R9	Pemasangan Push Pull untuk bekisting kolom	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja	2	4	3	24
	Pemasangan bekisting kolom (Alform)	R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	4	5	5	100
		R11	Pemasangan Wedge Scaffolding Pin Alform	penggunaan palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	Tangan pekerja terpukul palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	3	3	2	18

Pekerjaan kolom	Pemasangan bekisting kolom (Alform)	R12	Pemasangan Panel Alform kolom	Pada saat pemasangan Panel pekerja tidak memakai sarung tangan	Tangan pekerja menjadi licin, lalu panel terjatuh	2	4	1	8
	Pengecoran	R13	Pembersihan area kerja pekerjaan kolom menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	3	3	1	9
		R14	Slump Test untuk pengecoran kolom	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	3	3	1	9
		R15	Pengangkutan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran kolom	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	1	5	5	25
		R16	Pemadatan beton kolom	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	1	5	5	25
		R17	Pelepasan Push Pull bekisting kolom	Pekerja tidak berhati hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja	2	4	2	16
	Pembongkaran Bekisting	R18	Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja	2	4	3	24
		R19	Pengangkutan Bekisting kolom saat pembongkaran menggunakan Crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	1	5	5	25
		R20	Pembongkaran Bekisting kolom	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu	2	4	2	16
		R21	penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu	2	4	2	16





Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Occurance	Detection	Severity	RPN
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan bekisting pelat lantai	R40	an Jack Base	Pekerja tidak tepat memasang jack base maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja	2	4	5	40
		R41	Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	2	4	5	40
		R42	pemasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	2	4	5	40
		R43	pemasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri untuk pelat lantai	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja	2	4	5	40
		R44	Pemasangan balok suri pelat lantai	balok suriku	Balok suri bisa menimpa pekerja	2	3	5	30
		R45	Pemasangan Plywood untuk pelat lantai	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	4	2	24
	Pekerjaan pembesian	R46	Memotong besi untuk tulangan plat lantai	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	2	5	1	10
		R47	mengangkut besi pelat lantai ke tempat perakitan	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	2	4	5	40
		R48	Pengikatan besi untuk pelat lantai menggunakan kawat bendrat	fokus saat m	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat	2	4	3	24
		R49	Pemasangan tulangan cakar ayam pelat lantai	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit	2	3	2	12



Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	Occurance	Detection	Severity	RPN
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan pengecoran pelat lantai	R50	Pembersihan area kerja pelat lantai menggunakan kompresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	3	4	1	12
		R51	tuk pengecoran	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	2	5	1	10
		R52	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran pelat lantai	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	1	5	5	25
		R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	1	5	5	25
		R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	1	2	5	10

Quisioner 2 (Pak Dadang)									
Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	occurance	Detection	Severity	RPN
Pekerjaan kolom	Pembesian dan perakitan tulangan Kolom	R1	Membengkokan tulangan besi Kolom	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	1	5	2	10
		R2	mengangkut/memasang kolom besi yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	1	5	4	20
		R3	Memotong besi untuk tulangan kolom	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	2	5	2	20
		R4	Perakitan tulangan kolom	Tergores besi	Tangan pekerja terluka	1	4	1	4
	Pemasangan bekisting kolom (Konvensional)	R5	Pemindahan bekisting konvensional kolom dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	1	5	5	25
		R6	Pemasangan bekisting kolom pada tulangan	Pekerja memanjat besi tulangan	Pekerja terjatuh saat memasang bekisting	4	5	5	100
		R7	perakitan bekisting kolom	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	3	2	18
		R8	Pemasangan Tie rod dan Wing nut bekisting kolom	penguncian Wing nut	Tangan pekerja terjepit	1	4	1	4
		R9	Pemasangan Push Pull untuk bekisting kolom	Pemasangan baut bagian atas Push & pull tidak kuat maka bisa terlepas dan jatuh	Push & pull bisa menimpa pekerja	3	4	5	60
		R10	Pemindahan panel kolom Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	4	5	4	80

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	occurance	Detection	Severity	RPN
Pekerjaan kolom	Pemasangan bekisting kolom (Alform)	R11	Pemasangan Wedge Scaffolding Pin Alform	penggunaan palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	Tangan pekerja terpukul palu saat memasang Wedge Scaffolding Pin	5	3	4	60
		R12	Pemasangan Panel Alform kolom	Pada saat pemasangan Panel pekerja tidak memakai sarung tangan	Tangan pekerja menjadi licin, lalu panel terjatuh	3	4	4	48
	Pengecoran	R13	Pembersihan area kerja pekerjaan kolom menggunakan kompresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	3	3	2	18
		R14	Slump Test untuk pengecoran kolom	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	2	3	2	12
		R15	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran kolom	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	2	5	5	50
		R16	Pemadatan beton kolom	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	2	5	2	20
		Pembongkaran Bekisting	R17	Pelepasan Push Pull bekisting kolom	Pekerja tidak berhati-hati ketika membongkar	Menimpa kaki pekerja	1	4	1
	R18		Wing Nut dan Tie rod di kendurkan	Pekerja tidak berhati-hati saat melepaskan wingnut dan tierod maka bekisting bisa roboh	bekisting roboh menimpa pekerja	2	4	2	16

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	occurance	Detection	Severity	RPN
Pekerjaan kolom	Pembongkaran Bekisting	R19	Pengangkatan Bekisting kolom saat pembongkaran menggunakan Crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Bekisting jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	2	5	5	50
		R20	Pembongkaran Bekisting kolom	Ketika pekerja tidak berhati-hati melepas paku	Pekerja bisa tergores dari paku atau serpihan kayu	2	4	2	16
		R21	penyusunan lembaran kayu pada tempatnya	Pekerja tidak berhati-hati saat menyusun kayu di tempatnya	tangan pekerja terjepit diantara kayu	2	4	3	24
Pekerjaan Balok	Pemasangan bekisting balok (konvensional)	R22	Pemasangan Perancah balok	pekerja tidak fokus saat merakit perancah	tangan pekerja bisa terjepit	2	4	3	24
		R23	Pemasangan Gelagar balok	Gelagar jatuh akibat perancah tidak kuat	Bisa menimpa pekerja	2	4	4	32
		R24	Pemasangan balok suri untuk balok	Balok suri patah	Pekerja tertimpa balok	3	4	4	48
		R25	Pemasangan bekisting balok dari Plywood	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	3	2	18
		R26	Pemasangan Tembereng balok	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting	3	3	2	18
		R27	Pemasangan siku besi balok	Pekerja kurang fokus saat memasang siku besi	Tangan pekerja tertusuk kawat	2	4	3	24
	Pemasangan Bekisting Balok (Alform)	R28	Pemindahan panel balok Alform dengan crane	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Panel jatuh saat di angkat menggunakan tower crane	4	5	5	100
		R29	Pemasangan Bottom Beam Panel (Bodeman) Alform balok	Panel menjatuhkan pekerja	Pekerja terluka karna tertimpa panel	2	4	2	16

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	occurance	Detection	Severity	RPN
Pekerjaan Balok	Pemasangan Bekisting Balok (Alform)	R30	Pemasangan slab panel (pelat) Balok	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang slab panel	Pekerja bisa terluka karena terjatuh dari scaffolding	3	4	4	48
		R31	Pemasangan Fix Shoring balok Alform	pekerja kurang berhati-hati saat mengencangkan antara kepala penyangga dengan panel	Tangan pekerja bisa terpalu	1	3	2	6
	Pekerjaan pembersihan	R32	Pembengkokan besi tulangan balok	penggunaan alat pembengkok besi	Pekerja tertusuk tulangan	2	4	2	16
		R33	Perakitan besi tulangan sesuai detail	pekerja tidak berhati-hati ketika merakit besi tulangan	Tangan pekerja bisa terjepit besi	2	4	2	16
		R34	mengangkut/memasang tulangan besi untuk balok yang sudah di bentuk	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	2	5	5	50
	Pengecoran balok	R35	Pembersihan area kerja pekerjaan balok menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	3	3	2	18
		R36	Slump Test untuk pengecoran balok	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	2	3	2	12
		R37	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran balok	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	1	5	5	25

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	occurance	Detection	Severity	RPN	
Pekerjaan Balok	Pengecoran balok	R38	Pemadatan beton untuk balok	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	2	5	4	40	
		R39	Meratakan beton menggunakan roskam	Pekerja tidak berhati-hati saat naik Scaffolding	pekerja bisa terpeleset lalu jatuh dari scaffolding	2	4	4	32	
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan bekisting pelat lantai	R40	Pemasangan Jack Base pelat lantai	Pekerja tidak tepat memasang jackbase maka scaffolding bisa roboh	Bisa menimpa pekerja	2	4	5	40	
		R41	Pemasangan Mainframe untuk struktur utama dari Scaffolding	Pemasangan Mainframe yang kurang tepat bisa mengakibatkan Mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	2	4	5	40	
		R42	pasangan cross brace sebagai pengikat antar mainframe	Pemasangan cross brace kurang tepat maka mainframe roboh	Bisa menimpa pekerja	2	4	5	40	
		R43	pasangan U-head Jack untuk menyangga balok suri untuk pelat lantai	Pemasangan U-head yang kurang kencang bisa mengakibatkan balok suri jatuh	Balok suri bisa menimpa pekerja	2	4	5	40	
		R44	Pemasangan balok suri pelat lantai	Pemasangan balok suri kurang kencang	Balok suri bisa menimpa pekerja	2	3	5	30	
		R45	Pemasangan Plywood untuk pelat lantai	penggunaan palu dan paku saat merakit	Terpukul palu saat merakit bekisting		3	4	2	24

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Kode Resiko	Activity	Hazard	Risk	occurance	Detection	Severity	RPN
Pekerjaan Pelat Lantai	Pekerjaan pembesian	R46	Memotong besi untuk tulangan plat lantai	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan Cutting Wheel	Anggota tubuh pekerja terluka karena terkena percikan api	2	5	2	20
		R47	mengangkut besi pelat lantai ke tempat perakitan	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Material jatuh menimpa pekerja	3	4	5	60
		R48	Pengikatan besi untuk pelat lantai menggunakan kawat bendrat	Pekerja tidak fokus saat mengikat besi	Tangan pekerja bisa tertusuk kawat bendrat	1	4	2	8
		R49	Pemasangan tulangan cakar ayam pelat lantai	Pekerja kurang berhati-hati saat memasang cakar ayam	Tangan pekerja terjepit	2	3	2	12
	Pekerjaan pengecoran pelat lantai	R50	Pembersihan area kerja pelat lantai menggunakan compresor	Pekerja lalai saat menyalakan kompresor, selang belum terpegang	Selang tidak beraturan arahnya, bisa mengenai pekerja	3	4	2	24
		R51	Slump Test untuk pengecoran plat lantai	Pekerja tidak memakai sarung tangan pada saat slump test	tangan pekerja terkena beton	2	5	2	20
		R52	Pengangkatan beton ready mix menggunakan bucket beton dengan alat bantu Crane untuk pengecoran pelat lantai	Pengikatan Seling yang tidak sesuai dengan peraturan	Pekerja dan bucket Cor jatuh saat penuangan beton dengan tower crane	1	5	5	25
		R53	Pemadatan beton pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat memadatkan beton	1	5	4	20
		R54	Meratakan beton menggunakan roskam untuk pelat lantai	Pekerja tidak berhati-hati saat melangkah di tulangan	Pekerja jatuh saat meratakan beton	1	2	4	8

## BIODATA DIRI



Arkananto Okiprakoso Penulis dilahirkan di Surabaya 2 Mei 1997, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Al – Wahyu Surabaya, SDN Malaka Jaya 05 Pagi JakTim. SMP 199 Jakarta. SMAN 5 Bekasi. Setelah lulus dari SMAN 5 Bekasi pada tahun 2015, penulis melanjutkan studi di S1 Departemen Teknik Sipil FTSLK ITS melalui program mandiri dan terdaftar dengan NRP 03111540000141. Di Departemen Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Manajemen Konstruksi. Penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan sosial di luar kampus. Untuk komunikasi dengan penulis dapat menghubungi via email [arkanantookiprakoso@gmail.com](mailto:arkanantookiprakoso@gmail.com)