



TUGAS AKHIR – (RC14-1501)

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN
KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN PROSES
HIRARC PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
BERTINGKAT DI SURABAYA**

FADLILATUL KARIMAH
03111745000033

Dosen Pembimbing I
Yusroniya Eka Putri Rachman W.,ST.,MT.
NIP. 198408282008122004

Dosen Pembimbing II
Cahyono Bintang Nurcahyo,ST.,MT.
NIP. 198207312008121002

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan Dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2019



TUGAS AKHIR – (RC14-1501)

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN
KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN
PROSES HIRARC PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT
DI SURABAYA**

FADLILATUL KARIMAH
0311174500033

Dosen Pembimbing I
Yusroniya Eka Putri Rachman W.,ST.,MT.
NIP. 198408282008122004

Dosen Pembimbing II
Cahyono Bintang Nurcahyo,ST.,MT.
NIP. 198207312008121002

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan Dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2019



FINAL PROJECT – (RC14-1501)

**ANALYSIS OF OCCUPATIONAL HEALTH
AND SAFETY WITH HIRARC PROCESS
AT MULTI-STOREY BUILDING IN
SURABAYA**

FADLILATUL KARIMAH
03111745000033

Academic Supervisor I :
Yusroniya Eka Putri Rachman W.,ST.,MT.
NIP. 198408282008122004

Academic Supervisor II :
Cahyono Bintang Nurcahyo,ST.,MT.
NIP. 198207312008121002

CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
Faculty of Civil, Enviromental, and Geo Engineering
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2019

**LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN
KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN PROSES
HIRARC PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
BERTINGKAT DI SURABAYA**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

**Pada
Departemen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :
FADLILATUL KARIMAH
NRP : 03111745000033**

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

**Yusroniya Eka Putri, ST., MT
NIP : 198408282008122004**

**Cahyono Bintang Nurcahyo, ST., MT
NIP : 198207312008121002**

SURABAYA, 17 JULI 2019



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Yusriniya Eka Putri, ST, MT.
NAMA MAHASISWA	: FadlNatul Karimah
NRP	: 0311745000033.
JUDUL TUGAS AKHIR	: Analisis Risiko Kesehatan dan Kecelakaan Kerja (K3) dengan Proses HIRARC pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya
TANGGAL PROPOSAL	: 10 Januari 2019
NO. SP-MMTA	: 14634/170.VI.4.1/PP-05.02.00/2019.

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.		Variabel bahaya & risiko (tappa pet. mobilisasi)	Kuisiner pertama	
2.		Pendahuluan pd kuisiner dipersingkat.	- Bahaya ... risiko ... - Kuisiner	
3.	6 Mei 2019.	<ul style="list-style-type: none"> Statemen Relevan & tidak relevan dijelaskan di sebelum tabel Tabel pada kuisiner ditulis atas bawah. Penjelasan mengapa pet. persipan tidak ada risiko yg relevan. 	<ul style="list-style-type: none"> Penyebaran kuisiner kedua. Pekerjaan di breakdown 	
4.	8 Mei 2019	<ul style="list-style-type: none"> Penulisan sub dimasukkan UK) Batalas tidak dimasukkan 	<ul style="list-style-type: none"> Pada kuisiner bahasa formal. Pada setiap lembar kuisiner (yg tebal) ada headernya. Kuisiner tanpa tanda tangan. Respon pengendalian. 	



Form AK/TA-04
rev01



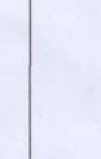
PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Yusrany Eka Putri R.W ST, MT
NAMA MAHASISWA	: Fadlilati Kartmah
NRP	: 03111745000033
JUDUL TUGAS AKHIR	: Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (32) dengan Proses HIRARC pada Ruyek Pembangunan Gedung
TANGGAL PROPOSAL	: Bandung di Surabaya 10 Januari 2019
NO.SP-MMTA	: 14634 / 10.VI.U.L / PP. 05.02.00 / 2019.

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
	20 Mei 2019.	<ul style="list-style-type: none"> Pengendalian dibuat tabel (tambahan) lebih ringkas. 4/ bahaya di kesimpulan dituliskan persentase 1. Bahaya 3. Pengendalian 2. Risiko (tabel) 	<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki perbaikan 	 
	27 Juni 2019.	<ul style="list-style-type: none"> Pada jurnal, tugas akhir diganti penelitian Diagram dibesarkan 4/ Jurnal eliminasi 2 Substitusi dihapus. Diperhatikan Kepanjangannya Singkatan. Tidak ada kata "pencet, sayak". Saran = 4/ penelitian selanjutnya, proyek. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisi Jurnal Buku TA. 	

↳ fokus ke saran.

- Kesimpulan: Hasil kesimpulan pada (judul TA) Hazard & PEST dijabarkan...
- Pengendalian Risiko...
- 4/ Jurnal ABSTRAK → kesimpulan.

• Tabel dan → perjasannya di bawah pengantar data.

- Daftar pustaka dari jurnal.
- Latar belakang purnt.



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Cahyono Bintang Mursahyo, ST. MT
NAMA MAHASISWA	: Fadilatul Karimah
NRP	: 03111745000023
JUDUL TUGAS AKHIR	: Analisis Risiko Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3) dengan Proses HIRARC pada Proyek Pembangunan Gedung Bertraktat di Surabaya
TANGGAL PROPOSAL	: 16 Januari 2019.
NO. SP-MMTA	: 14 634 / IT2.VI.4.1 / PP.05.02.06/2019.

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.		<ul style="list-style-type: none"> - Sumber yang kosong diatas hasil analisis lapangan - Tabel boleh dimodif. (Tabel keparatan) - Data umum proyek : tidak pakai - Data responden = tabel, chart Nama, jabatan, posisi, pengalaman 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuisisioner - Kuisisioner prelim 4/5 orang. (Relevan & tidak relevan) - Kuisisioner inti (boleh google form/email) 	
2.		<ul style="list-style-type: none"> - Aktifitas pemancangan belum diuliskan - Alat pemotong tiang pancang (paku bodem) = sledge hammer / pile cutter. - Cek kalimat / petimbangan (ada salah des pemancangan) - Tertentu / terkan. - "Apakah terdapat risiko" - Alat pengangkut an TP diperjelasn - Menempatkan pile driver ke titik pancang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuisisioner ke-2 ↳ HIRARC 	

- Pile driver (hammer, inject)
- Mengangkut → barang material dari ... (Gasetan & ungan)
- Alat yang digunakan diperjelas



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Cahyono Bintang Hurchyho, ST, MT.
NAMA MAHASISWA	: Fadlatul Karmah
NRP	: 03111745000033
JUDUL TUGAS AKHIR	: Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Proses HIRARC pada Gedung Bertingkat di Surabaya
TANGGAL PROPOSAL	: 10 Januari 2019
NO.SP-MMTA	: 14634 / 173 .VI.4.1 / PP. 05.02.00/2019

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
3				
4.	17-Mei 2019	<ul style="list-style-type: none"> - Pd paragraf perbaikan risiko di selamatkan semuanya. - 67,5 % dijelaskan dpt dari mana (Menurut dandi... termasuk dalam aspek 4) - Tabel dintr dipisah? - Variabel tsbk usah disebut lagi tdk perlu struktur kembali all - "Penggolongan tertingkat Tingkat Risiko" - tsbk perlu diberi warna. - Pengendalian usrah menggunakan bahasa sendiri & lebih rinci. - Hierarchy kontrol - Dijelaskan SOP cpt apa - Schaffhuzalng → disanti us lebih luas 	- RENCANA	

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN
KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN PROSES
HIRARC PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
BERTINGKAT DI SURABAYA**

Nama : Fadlilatul Karimah
NRP : 03111745000033
Jurusan : Teknik Sipil FTSLK - ITS
Dosen Pembimbing I : Yusroniya Eka Putri Rachma
,ST.,MT
Dosen Pembimbing II : Cahyono Bintang Nurcahyo
,ST.,MT.

ABSTRAK

Salah satu proyek yang sedang berkembang pesat di Surabaya adalah proyek pembangunan gedung bertingkat. Pada tahun 2018, terdapat 16 perizinan bangunan tinggi yang sudah masuk ke Pemerintah Kota Surabaya. Khususnya untuk perizinan bangunan tinggi di atas 8 lantai hingga 54 lantai. Pada pelaksanaannya, proyek gedung bertingkat sangat rentan terhadap kecelakaan kerja. Padatnya aktifitas pekerjaan yang dilakukan dan banyaknya bahaya menyebabkan risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Salah satu usaha untuk menanggulangi adanya kecelakaan kerja adalah dengan menganalisa risiko yang mungkin terjadi atau dapat disebut analisis risiko.

Proses yang digunakan dalam analisis risiko pada penelitian ini adalah Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). HIRARC merupakan rangkaian proses identifikasi bahaya dalam aktivitas rutin dan non rutin. HIRARC adalah usaha pencegahan dan pengurangan potensi terjadinya kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menganalisis risiko, dan memberikan pengendalian

risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Penelitian ini dilakukan dengan studi literatur, pembagian kuisioner, dan wawancara. Dalam proses identifikasi dan analisis menggunakan literature Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) yang diterbitkan oleh Kementerian Sumber Daya Manusia Malaysia.

Dari hasil analisis, didapatkan bahaya dominan yang terdapat di proyek pembangunan gedung bertingkat kabel crane terputus saat mengangkat material, dinding samping curam, scaffolding tidak stabil saat pekerjaan bekisting dan pengecoran, lokasi pekerjaan tulangan baja berada di ketinggian. Variabel risiko dominan yang mungkin terjadi berupa material terjatuh mengenai alat/ fasilitas/ pekerja, dinding samping runtuh, pekerja jatuh dari ketinggian. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan adalah memasang counter weight pada over crane, menggunakan dinding penahan yang aman pada dinding yang curam, memasang pagar pembatas, safety net horizontal dan vertical, rambu-rambu K3, menggunakan body harness, membuat SOP dengan mempertimbangkan aspek K3, pengawasan oleh staff K3 disetiap pekerjaan, dan menggunakan APD.

Kata kunci: analisis risiko, kesehatan dan keselamatan kerja, K3, hirarc, gedung tinggi, gedung bertingkat

***ANALYSIS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND
SAFETY WITH HIRARC PROCESS AT MULTI-
STOREY BUILDING IN SURABAYA***

Name : Fadlilatul Karimah
NRP : 03111745000033
Department : Civil Engineering FTSLK - ITS
Supervisor I : Yusroniya Eka Putri Rachma
,ST.,MT
Supervisor II : Cahyono Bintang Nurcahyo
,ST.,MT.

ABSTRACT

One of the projects that is growing rapidly in Surabaya is a multi-storey building project. In 2018, there were 16 high-building permits that had been entered into the Surabaya City Government. Especially for licensing high-rise buildings on 8 floors up to 54 floors. In its implementation, building projects are very vulnerable to workplace accidents. The density of work activities carried out and caused the danger of high workplace accidents. One effort to overcome workplace accidents is to analyze the risks that might occur or can be called risk analysis.

The process used in the risk analysis in this study is the Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). HIRARC is a series of hazard identification processes in routine and non-routine activities. HIRARC is an effort to prevent and reduce the potential for workplace accidents. This study aims to identify hazards, analyze risks, and provide control of occupational health and safety risks (OHS). This research was conducted with literature studies, distribution of questionnaires, and interviews. In the process of identifying and analyzing using Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk

Control (HIRARC) published by Ministry of Human Resources Malaysia.

From the results of the analysis, it was found that the dominant hazard found in the construction of the crane cable building was disconnected when transporting material, steep sidewalls, unstable scaffolding during formwork and casting work, the location of steel reinforcement work was at height. The dominant risk variable that may occur in the form of material falling on the tool / facility / worker, the sidewall collapses, the worker falls from a height. Risk control that can be done is to install a counter weight on the over crane, use a safe retaining wall on a steep wall, install a guardrail, horizontal and vertical safety net, OHS signs, use a body harness, make an SOP taking into account OHS aspects, supervision by OHS staff at each job, and using PPE.

Keyword : risk analysis, occupational health and safety, ohs, hirarc, high building, multi-storey building, Surabaya

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul :

“ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DENGAN PROSES HIRARC PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT DI SURABAYA”

Tersusunnya proposal tugas akhir terapan ini tidak terlepas juga dari berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penyusun. Untuk itu kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua serta saudara-saudara penyusun, sebagai penyemangat terbesar penyusun, dan yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Ibu Yusroniya Eka Putri Rachma ,ST.,MT dan Bapak Cahyono Bintang Nurcahyo,ST.,MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, ilmu yang bermanfaat, arahan dan motivasi dalam penyusunan proposal tugas akhir terapan ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidaklah sempurna. Maka dari itu, penyusun mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penyusun mengucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya jika ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Surabaya, Juli 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

<i>ABSTRAK</i>	i
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	5
2.2 HIRARC	5
2.2.1 Identifikasi Bahaya.....	7
2.2.2 Penilaian Risiko.....	9
2.2.3 Pengendalian Risiko	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian	17

3.2	Subyek dan Obyek Penelitian.....	17
3.3	Populasi dan Sampel	17
3.4	Tahap Penelitian	17
	• Pengumpulan Data	17
	a. Data Primer.....	18
	b. Data Sekunder.....	18
	• Analisis Data	18
	• Kesimpulan.....	21
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Data Proyek	23
4.2	Data Penelitian	28
4.3	Identifikasi Bahaya.....	30
4.4	Penilaian Risiko.....	73
	4.4.1 Penilaian Persepsi Terhadap Kemungkinan (<i>likelihood</i>).....	73
	4.4.2 Penilaian Persepsi Terhadap Keparahan (<i>severity</i>).....	77
	4.4.3 Penggolongan Tingkat Risiko	80
4.5	Pengendalian Risiko	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		94
5.1	Kesimpulan.....	95
5.2	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA		97

BIODATA PENULIS	99
LAMPIRAN 1	100
LAMPIRAN 2	23

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 3.1 Bagan Alir Tahap Penelitian</i>	22
<i>Gambar 4. 2 Lokasi Proyek Pembangunan Apartemen Puncak CBD Wiyung</i>	23
<i>Gambar 4. 3 Proses Pembangunan Apartemen Puncak CBD Wiyung</i>	24
<i>Gambar 4. 4 Apartemen Puncak CBD Wiyung</i>	24
<i>Gambar 4. 5 Lokasi Proyek Apartemen Puri City Rungkut</i>	25
<i>Gambar 4. 6 Proses Pembangunan Apartemen PuriCity Rungkut</i>	26
<i>Gambar 4. 7 Apartemen Puri City Rungkut</i>	26
<i>Gambar 4. 8 Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Dormitory Universitas Airlangga</i>	27
<i>Gambar 4. 9 Proses Pembangunan Gedung Dormitory Universitas Airlangga</i>	27
<i>Gambar 4. 10 Gedung Dormitory Universitas Airlangga</i> ..	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala kemungkinan risiko (likelihood).....	9
Tabel 2. 2 Skala keparahan risiko (<i>severity</i>)	10
Tabel 2. 3 Matriks Risiko.....	12
Tabel 2. 4 Penjabaran matriks dalam peringkat risiko.....	13
Tabel 3. 1 Variabel Bahaya/Hazard.....	19
Tabel 4. 1 Data responden kuisisioner “Penilaian Relevansi Variabel Risiko”	29
Tabel 4. 2 Data responden kuisisioner “Penilaian Risiko” ..	29
Tabel 4. 3 Variabel risiko (risk) dan bahaya (hazard).....	31
Tabel 4. 4 Hasil kuisisioner “Penilaian Relevansi Variabel Risiko”	42

Tabel 4. 5 Rekap variabel relevan dengan penamaan atau kode	57
Tabel 4. 6 <i>Breakdown structure</i>	61
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Kemungkinan (<i>Likelihood</i>). 74	
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Keparahan (<i>severity</i>).....	78
Tabel 4. 9 Penggolongan matriks risiko.....	80
Tabel 4. 10 Pengendalian risiko	87

“Halaman ini sengaja dikosongkan.”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu proyek yang sedang berkembang pesat di Surabaya adalah proyek pembangunan gedung bertingkat. Pada tahun 2018, terdapat 16 perizinan bangunan tinggi yang sudah masuk ke Pemerintah Kota Surabaya untuk tahun 2019. Khususnya untuk perizinan bangunan tinggi di atas 8 lantai hingga 54 lantai. Pada pelaksanaannya, proyek gedung bertingkat sangat rentan terhadap kecelakaan kerja. Padatnya aktifitas pekerjaan yang dilakukan dan banyaknya bahaya menyebabkan risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi melibatkan *engineering consultant* sebagai perencana, kontraktor sebagai pelaksana serta konsultan pengawas. Semua elemen tersebut baik perencana, kontraktor maupun pengawas, memiliki kontribusi tersendiri pada keselamatan kerja konstruksi (Palloan, 2016).

Salah satu usaha untuk menanggulangi adanya kecelakaan kerja adalah dengan menganalisa risiko yang mungkin terjadi atau dapat disebut analisis risiko. Analisis risiko merupakan penilaian atau penaksiran risiko yang bisa terjadi di suatu waktu pada populasi manusia berisiko. Kajian prediktif ini menghasilkan karakteristik risiko secara kuantitatif, pilihan-pilihan manajemen risiko dan strategi komunikasi untuk meminimalkan risiko tersebut (Djafri, 2014).

Proses *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) merupakan rangkaian proses identifikasi bahaya dalam aktivitas rutin dan non rutin. HIRARC adalah usaha pencegahan dan pengurangan potensi terjadinya kecelakaan kerja (Supriyadi, 2015).

Tahapan pertama pada proses HIRARC adalah *hazard identification* atau identifikasi bahaya adalah identifikasi peristiwa yang tidak diinginkan yang mengarah pada materialisasi bahaya dan mekanisme dimana kejadian yang tidak diinginkan dapat terjadi. Lalu *risk assesment* atau penilaian risiko adalah proses evaluasi risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Dan yang terakhir, risk control atau pengendalian risiko adalah suatu respon terhadap bahaya (Ministry of Human Resources Malaysia, 2008).

Pada pelaksanaan beberapa proyek pembangunan gedung bertingkat, perusahaan atau kontraktor pelaksana telah menerapkan beberapa standar atau prosedur keselamatan kerja. Namun dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa bahaya yang dapat menimbulkan kasus kecelakaan kerja. Apabila bahaya yang timbul dapat diidentifikasi dan dikendalikan, maka angka kemunculan kecelakaan pun dapat menurun.

Berdasarkan pada latar belakang diatas dan pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja dalam setiap kegiatan konstruksi maka dilakukan penelitian pada tugas akhir dengan judul “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Proses HIRARC pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya”.

1.2 Perumusan Masalah

1. Apa saja bahaya K3 dominan yang mungkin berkaitan dengan kegiatan konstruksi pembangunan proyek gedung bertingkat di Surabaya ?
2. Bagaimana penilaian risiko K3 dominan yang berkaitan dengan kegiatan konstruksi pembangunan proyek gedung bertingkat di Surabaya ?

3. Bagaimana cara pengendalian risiko K3 dominan yang berkaitan dengan kegiatan konstruksi pembangunan proyek gedung bertingkat di Surabaya?

1.3 Tujuan Masalah

1. Mengidentifikasi bahaya K3 dominan yang berkaitan dengan kegiatan konstruksi pembangunan proyek gedung bertingkat di Surabaya .
2. Menilai risiko K3 dominan yang mungkin berkaitan dengan kegiatan konstruksi pembangunan proyek gedung bertingkat di Surabaya.
3. Memberikan cara pengendalian risiko K3 dominan yang berkaitan dengan kegiatan konstruksi pembangunan proyek gedung bertingkat di Surabaya.

1.4 Batasan Masalah

Agar masalah yang diteliti tidak terlalu luas dan mendapatkan hasil yang baik, maka melakukan pembatasan atas masalah yang akan diteliti pada tugas akhir ini, yaitu penyusunan difokuskan pada lingkup pekerjaan tanah, pondasi dan struktur atas pada pembangunan proyek gedung bertingkat di Surabaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di dapat dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Memahami identifikasi bahaya K3 yang terjadi berkaitan dengan kegiatan konstruksi.
2. Memahami analisis risiko K3 yang terjadi berkaitan dengan kegiatan konstruksi.
3. Memahami pengendalian risiko K3 yang berkaitan dengan kegiatan konstruksi.

“Halaman ini sengaja dikosongkan.”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah semua kondisi dan faktor yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan kerja bagi tenaga kerja maupun orang lain di tempat kerja. (ILO, 2013)

K3 diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 1/1970 tentang keselamatan kerja yang mendefinisikan tempat kerja sebagai ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja. Termasuk tempat kerja ialah semua ruangan, lapangan, halaman dan sekelilingnya yang merupakan bagian-bagian atau berhubungan dengan tempat kerja tersebut.

2.2 HIRARC

HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) saat ini telah dikenal sebagai proses identifikasi bahaya, risk assessment dan risk control yang biasanya digunakan dan dianggap lebih tepat dan teliti dimana bahaya yang timbul dijelaskan dari setiap aktivitas kerja. Proses ini juga memberikan tindakan pengendalian yang sesuai untuk setiap potensi bahaya.

Proses HIRARC adalah pertama-tama mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi dalam aktivitas rutin maupun aktivitas tidak rutin pada suatu perusahaan, kemudian dilakukan penilaian risiko dari bahaya tersebut. Setelah dinilai, dibuatlah program pengendalian bahaya tersebut agar dapat diminimalisir tingkat risiko yang bertujuan mencegah terjadinya kecelakaan. Hasil dari HIRARC inilah yang menentukan arah implementasi K3 dalam perusahaan baik diantaranya dalam identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko.

Tujuan dari HIRARC adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengidentifikasi semua faktor yang dapat membahayakan pekerja maupun orang lain (the hazards),
- b. Untuk mempertimbangkan apa saja kemungkinan bahaya yang dapat terjadi dalam kasus-kasus tertentu dan kemungkinan tingkat keparahan yang bisa terjadi (the risks),
- c. Agar pemilik perusahaan dapat merencanakan, mengenalkan dan memantau langkah-langkah pencegahan untuk memastikan bahwa risiko dapat dikendalikan secara memadai setiap saat.

Kegiatan HIRARC harus direncanakan dan dilakukan untuk keadaan:

- a. Dimana bahaya menimbulkan ancaman yang signifikan
- b. Adanya ketidakpastian pengendalian bahaya yang memadai
- c. Sebelum menerapkan langkah-langkah preventif atau korektif
- d. Oleh perusahaan yang akan selalu meningkatkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

Kegiatan HIRARC memiliki 4 tahapan sederhana antara lain :

1. Mengklasifikasi tipe pekerjaan
2. Mengidentifikasi bahaya / hazards
3. Menentukan Risk Assasment (menganalisis dan memperkirakan risiko dari masing-masing bahaya) dengan menghitung :

- Kekerapan terjadi bahaya,
 - Keparahan dari bahaya
4. Menentukan apakah risiko dapat ditoleransi atau dilakukan risk control. (Ministry of Human Resources Malaysia, 2008)

2.2.1 Identifikasi Bahaya

Penilaian awal dalam analisis risiko dilakukan dengan identifikasi bahaya secara umum untuk mengetahui masalah K3 yang ada dalam operasi suatu proyek atau perusahaan. Identifikasi bahaya ini sangat penting karena akan menentukan bentuk program K3 dan implementasi pengendalian yang akan dilakukan. (Ramli, 2013)

Tujuan dari identifikasi bahaya adalah untuk memfokuskan operasi pekerjaan yang menimbulkan risiko signifikan terhadap kesehatan dan keselamatan karyawan/pekerja serta memfokuskan bahaya-bahaya yang berkaitan dengan peralatan tertentu karena sumber energi, kondisi kerja atau kegiatan yang dilakukan. (Ministry of Human Resources Malaysia, 2008)

Bahaya dibagi menjadi 3 jenis, yaitu bahaya kesehatan, bahaya keselamatan, dan bahaya lingkungan.

- a. Bahaya kesehatan adalah setiap kondisi yang dapat menyebabkan penyakit pada seseorang. Bahaya kesehatan dapat menimbulkan dampak yang serius dan langsung (akut), atau dapat menyebabkan masalah jangka panjang (kronis). Semua atau sebagian tubuh mungkin terpengaruh. Seseorang dengan penyakit akibat pekerjaan mungkin tidak segera mengenali gejala-gejalanya. Sebagai contoh, gangguan pendengaran yang disebabkan oleh gangguan seringkali sulit bagi individu yang terkena untuk dideteksi sampai ia maju dengan baik. Bahaya

kesehatan termasuk bahan kimia (seperti asam dan pelarut baterai), bahaya biologis (seperti bakteri, virus, debu dan jamur), agen fisik (sumber energi cukup kuat untuk membahayakan tubuh, seperti arus listrik, panas, cahaya, getaran, kebisingan dan radiasi) dan bahaya desain kerja (ergonomis).

- b. Bahaya keamanan adalah suatu kondisi menyebabkan cedera, atau kerusakan pada properti. Sebuah cedera yang disebabkan oleh bahaya keamanan biasanya jelas. Sebagai contoh, seorang pekerja mungkin terpotong parah. Bahaya keamanan menyebabkan kerusakan ketika kontrol di tempat kerja tidak memadai. Beberapa contoh bahaya keamanan:
- Bahaya tergelincir / tersandung (seperti kabel melintasi lantai),
 - Bahaya kebakaran (dari bahan yang mudah terbakar),
 - Bahaya memindahkan mesin maupun peralatan,
 - Bekerja di ketinggian (seperti pekerjaan yang dilakukan pada perancah),
 - Pengolahan material (seperti dari pencetakan/*molding*),
 - Sistem tekanan (seperti ketel uap dan pipa),
 - Kendaraan (seperti forklift dan truk),
 - Mengangkat dan operasi penanganan manual lainnya, dan
 - Bekerja sendiri.
- c. Bahaya lingkungan adalah suatu kondisi yang dapat menyebabkan bahaya atau efek merusak lingkungan. Sebagai contoh, seorang pekerja yang mengurus sistem glikol dan melepaskan cairan ke saluran pembuangan badai mungkin tidak sadar, tentang efeknya terhadap lingkungan. Bahaya lingkungan

menyebabkan kerusakan saat kontrol dan prosedur kerja tidak diikuti.

2.2.2 Penilaian Risiko

Setelah melakukan identifikasi bahaya tahap selanjutnya adalah penilaian risiko, kegiatan ini dilakukan untuk mengelompokkan dan menentukan tingkat risikonya menjadi risiko besar, sedang, kecil, dan dapat diabaikan.

Penilaian risiko ini bertujuan untuk menentukan prioritas pengendalian terhadap tingkat risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja dan menentukan kebijakan perusahaan mengenai K3. (Ramli, 2013)

Penilaian risiko juga dilakukan dengan menggunakan berbagai proses atau teknik, baik yang bersifat kualitatif, semi kuantitatif, dan kuantitatif. Penilaian risiko ini digunakan sebagai langkah saringan untuk menentukan tingkat risiko ditinjau dari kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan keparahan yang dapat ditimbulkan (*severity*). (Council of Standards Australia, 2004)

Terdapat 2 skala dalam penilaian risiko, yaitu skala kemungkinan risiko (*likelihood*) dan skala keparahan risiko (*severity*).

Tabel 2. 1 Skala kemungkinan risiko (*likelihood*)

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
5	Sangat Sering Terjadi	Hasil yang paling mungkin dari bahaya / peristiwa yang terjadi

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
4	Sering Terjadi	Memiliki peluang yang baik untuk terjadi dan bukan tidak biasa
3	Mungkin Terjadi	Mungkin akan terjadi suatu saat nanti
2	Jarang Terjadi	Belum diketahui terjadi setelah bertahun-tahun
1	Hampir Tidak Pernah Terjadi	Praktis mustahil dan tidak pernah terjadi

Sumber : Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

Tabel 2. 2 Skala keparahan risiko (*severity*)

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
5	Bencana	Banyak kematian, kerusakan properti yang tidak dapat dipulihkan dan sangat berpengaruh terhadap produktivitas
4	Fatal	Kira-kira satu kematian tunggal, kerusakan properti utama, jika

		bahaya terjadi
Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
3	Serius	Cedera non-fatal, cacat permanen
2	Kecil	Cacat tetapi tidak cedera permanen
1	Dapat Diabaikan	Luka ringan, memar, luka, cedera tipe pertolongan pertama

Sumber : Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

Dari hasil nilai kemungkinan dan keparahan yang didapat dari pengisian kuisioner, dianalisis dengan *Importance Index* (IMPI) yang terdiri dari *Likelihood Index* dan *Severity Index* (Long et al, 2004). Detail dari rumus adalah sebagai berikut :

$$Importance Index (IMP.I) = LI \times CI \dots\dots\dots(2.1)$$

Likelihood Index (LI) menghasilkan indeks kemungkinan dari faktor- faktor risiko yang mempengaruhi kinerja kontraktor. Rumus *Likelihood Index* (LI)

$$LI = \frac{\sum_{i=0}^5 ai . ni}{4N} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

Severity Index menghasilkan indeks keparahan dari faktor-faktor risiko yang mempengaruhi kinerja kontraktor. Rumus *Severity Index* (SI) :

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^5 ai . ni}{4N} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

a_i = konstanta penilaian (0 s/d 5)

n_i = probabilitas responden

$i = 0, 1, 2, 3, 4, \dots, n$

N = total jumlah responden

Klasifikasi ranking dari skala penilaian pada kemungkinan dan keparahan (Davis and Cosenza, 1988) adalah sebagai berikut :

1. Extremely Ineffective = $0\% < I \leq 20\%$
2. Ineffective = $20\% < I \leq 40\%$
3. Moderately Effective = $40\% < I \leq 60\%$
4. Very Effective = $60\% < I \leq 80\%$
5. Extremely Effective = $80\% < I \leq 100\%$

Kemudian hasil analisis kemungkinan dan keparahan yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel matrik risiko yang akan menghasilkan peringkat risiko.

Tabel 2. 3 Matriks Risiko

Kemungkinan (Likelihood)	Keparahan (Severity)				
	Tidak Signifikan	Kecil	Sedang	Berat	Bencana
	1	2	3	4	5
5	5 (S)	10 (S)	15 (T)	20 (T)	25 (T)
4	4 (R)	8 (S)	12 (S)	16 (T)	20 (T)
3	3 (R)	6 (S)	9 (S)	12 (S)	15 (T)
2	2 (R)	4 (R)	6 (S)	8 (S)	10 (S)
1	1 (R)	2 (R)	3 (R)	4 (R)	5 (S)

Sumber : Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

Matriks diatas kemudian dijabarkan dalam peringkat risiko seperti contoh berikut:

Tabel 2. 4 Penjabaran matriks dalam peringkat risiko

T Risiko Tinggi	Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Perlu pertimbangan sumber daya manusia yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko. Apabila risiko terdpat dalam pelaksanaan pekerjaan yang masih berlangsung maka tindakan harus segera dilakukan.
S Risiko Sedang	Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi. Pengkuran pengurangan risiko harus diterapkan dalam jangka waktu yang ditentukan.
R Risiko Rendah	Risiko dapat diterima, pengendalian tambahan tidak diperlukan. Pemantauan diperlukan untuk memastikan bahwa pengendalian telah dipelihara dan diterapkan dengan baik dan benar.

Sumber : Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

2.2.3 Pengendalian Risiko

Langkah selanjutnya adalah pengendalian risiko. Pengendalian risiko adalah eliminasi atau inaktivasi bahaya sehingga bahaya tidak menimbulkan risiko bagi pekerja. Bahaya harus dikendalikan berdasarkan sumbernya melalui proses identifikasi bahaya dan mempertimbangkan peringkat

risiko untuk menentukan prioritas dan cara pengendaliannya. (Ministry of Human Resources Malaysia, 2008)

Ada beberapa tipe pengendalian risiko, antara lain :

1. Berdasarkan sumber bahaya
 - a. Eliminasi : Menyingkirkan pekerjaan, alat, proses, mesin atau benda yang berbahaya untuk melindungi pekerja.
 - b. Substitusi : Mengganti metode pelaksanaan dengan metode yang memiliki bahaya lebih sedikit.
2. Pengendalian teknik
 - a. Medesain ulang : Pengerjaan ulang suatu pekerjaan dengan prose yang lebih aman.
 - b. Isolasi : Jika suatu bahaya tidak dapat dieliminasi atau diganti, maka solusinya adalah mengisolasi atau menghindari pekerjaan yang menimbulkan bahaya tersebut.
 - c. Pembatasan : Pekerja dibatasi agar tidak terkena bahaya.
 - d. Pengurangan : Pengurangan efek bahaya yang terjadi.
3. Pengendalian administrasi
 - a. Prosedur pengerjaan yang aman : Pekerja diharuskan melaksanakan standar kemananan. Staff K3 memastikan bahwa pekerja mengikuti standar keamanan yang berlaku. Metode pelaksanaan para pekerja harus dipantau secara berkala.
 - b. Pengawasan dan pelatihan : Pelatihan K3 untuk pekerja dan pengawasan terhadap pekerja untuk mengidentifikasi bahaya dan mengevaluasi metode pelaksanaan.

4. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) digunakan apabila semua cara pengendalian risiko tidak dapat diterapkan serta merupakan perlindungan tambahan bila diperlukan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan.”

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Dilihat dari cara pengambilan data, yaitu dengan cara wawancara, observasi lapangan dan menggunakan kuisioner kemudian mengambil sampel dari suatu populasi. Maka penelitian termasuk penelitian Studi Kasus.

3.2 Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian pada tugas akhir ini adalah analisis risiko K3. Obyek penelitian pada tugas akhir ini adalah proyek gedung bertingkat di Surabaya.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian pada tugas akhir kali ini adalah semua orang yang bekerja ataupun berhubungan secara timbal balik didalam proyek pembangunan gedung bertingkat di Surabaya.

Adapun sampel dari penelitian ini berjumlah 20 responden yang terdiri dari orang yang berpengalaman kerja di proyek pembangunan gedung bertingkat di Surabaya seperti *staff K3, site engineering*, dan mandor.

3.4 Tahap Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian tugas akhir diantaranya yaitu :

- **Pengumpulan Data**

Terdapat dua jenis data yang dibutuhkan untuk untuk penyelesaian tugas akhir ini, yaitu

a. Data Primer

Didapatkan dengan cara wawancara dan penyebaran lembar kuisioner kepada kontraktor. Draft kuisioner terdapat lampiran 1.

b. Data Sekunder

Diperoleh dari literature yang berhubungan dengan penulisan, seperti *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC).

• Analisis Data**○ Survei Pendahuluan**

Survei pendahuluan merupakan komunikasi dan konsultasi.. Komunikasi dan konsultasi dapat dikembangkan melalui wawancara yang dilakukan dengan pihak yang terkait. Topik dari wawancara yang dilakukan adalah mengenai jenis pekerjaan yang ada di proyek, metode pelaksanaan, dan program K3 yang diterapkan.

○ Klasifikasi Aktivitas Pekerjaan

Mengklasifikasi aktivitas pekerjaan kesamaan pekerjaannya, seperti:

- Area pekerjaan, di dalam atau di luar bangunan/gedung
- Tahapan dalam proses produksi
- Tingkat kesulitan pekerjaan
- Pekerjaan yang dapat dengan jelas dilakukan, seperti pengangkutan, penggalian, pencampuran beton atau material

○ **Identifikasi Bahaya**

Tahap pertama pada identifikasi bahaya adalah menentukan variabel bahaya/*hazard* yang berdasarkan literatur dan studi terdahulu dengan menggunakan tabel dibawah.

Tabel 3. 1 Variabel Bahaya/Hazard

No	Aktivitas	Bahaya/ <i>Hazard</i>	Sumber

Tahap selanjutnya setelah menentukan variabel bahaya/*hazard* adalah menentukan variabel bahaya/*hazard* yang relevan pada proyek. Cara menentukannya adalah dengan melakukan wawancara kepada staff K3. Variabel bahaya/*hazard* yang relevan dapat ditentukan berdasarkan pada beberapa informasi berikut :

- Metode pelaksanaan pada proyek
- Laporan kejadian berbahaya pada proyek
- Catatan pertolongan pertama dan catatan cedera ringan
- Hasil survei atau inspeksi di proyek
- Informasi relevan lainnya

Contoh hasil wawancara variabel *hazard*/bahaya yang relevan terdapat pada lampiran 1.

○ **Penilaian Risiko**

Pada penilaian risiko terdapat 3 tahapan, yaitu identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko.

- **Identifikasi Risiko**

Tujuan dari tahapan ini adalah mengidentifikasi risiko yang harus dikelola. Identifikasi komprehensif menggunakan sistematis yang terstruktur dengan baik terhadap proses sangat penting, karena risiko yang tidak teridentifikasi pada tahap ini bisa terjadi dikeluarkan dari analisis lebih lanjut. Identifikasi harus termasuk risiko apakah mereka berada di bawah kendali organisasi/proyek. Ada tiga tahapan dalam mengidentifikasi risiko, yaitu:

- a. Risiko apa yang dapat terjadi, dimana, dan kapan?
- b. Mengapa dan bagaimana risiko tersebut dapat terjadi?
- c. Alat dan teknik apa yang digunakan?

- **Analisis Risiko**

Analisis risiko adalah tahapan mengembangkan pemahaman tentang risiko. Analisis risiko melibatkan pertimbangan sumber risiko dan kemungkinan serta keparahan yang dapat terjadi. Dalam tahap analisis risiko ini, dilakukan pembagian kuisisioner kepada kontraktor pelaksana. Kuisisioner terdapat pada lampiran 2.

Setelah analisis risiko, dilakukan penentuan skala risiko melalui penentuan skala terhadap kemungkinan dan keparahan terjadinya risiko. Dalam mengukur potensi kemungkinan dan keparahan terjadinya risiko, digunakan skala menurut Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) yaitu dengan skala 1-5.

- **Evaluasi Risiko**

Tujuan evaluasi risiko adalah untuk membuat keputusan, berdasarkan pada hasil dari analisis risiko, risiko mana yang memerlukan penanganan atau

pengendalian dan prioritas penanganan. Pada evaluasi risiko ini menggunakan skala pada Tabel 2. 3 Matriks Risiko dan Tabel 2. 4 Penjabaran matriks dalam peringkat risiko.

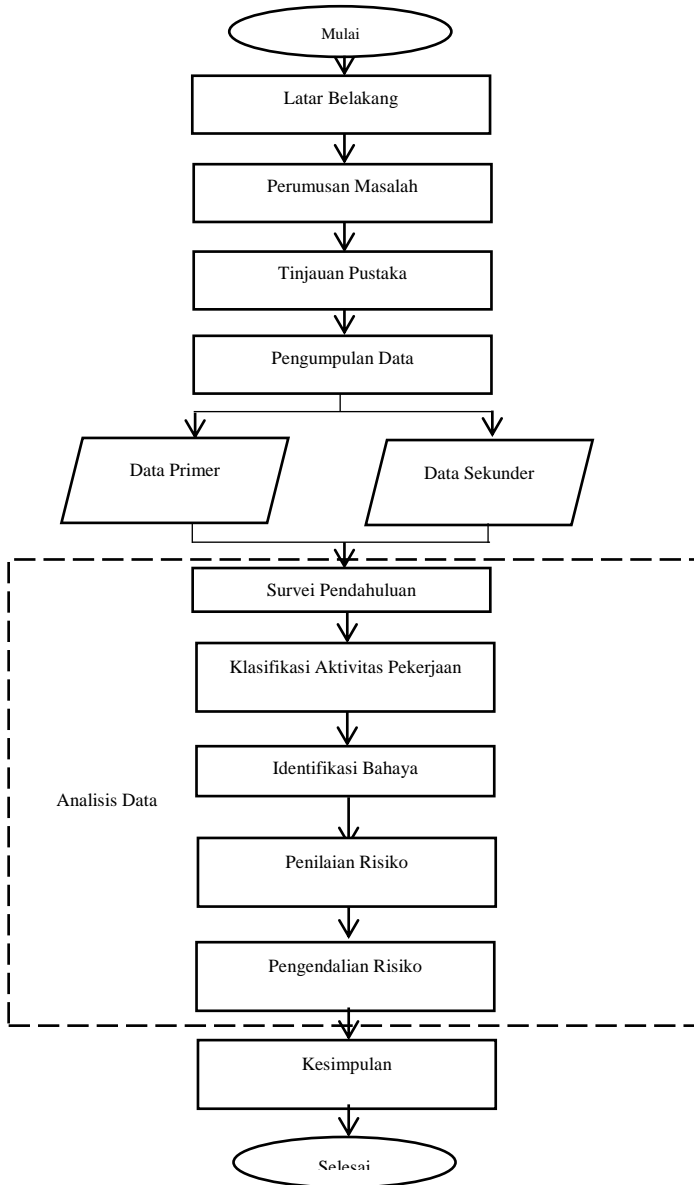
- **Pengendalian Risiko**

Untuk mengetahui pengendalian risiko yang terjadi, dilakukan wawancara dengan *staff* K3, site engineering dan mandor pada proyek pembangunan gedung bertingkat di Surabaya. Terdapat beberapa tahapan dalam pengendalian risiko, yaitu:

1. Mengidentifikasi pilihan yang digunakan untuk pengendalian risiko dengan mempertimbangkan efek pada hasil pengendalian.
2. Menilai pilihan pengendalian risiko. Pilihan pengendalian risiko juga mempertimbangkan biaya dan manfaat dalam penerapannya.
3. Mempersiapkan dan menerapkan rencana pengendalian. Rencana pengendalian harus diintegrasikan dengan manajemen terkait.

• **Kesimpulan**

Kesimpulan dari hasil analisis tersebut diperoleh dari penilaian risiko dan pengendalian risiko yang dilakukan



Gambar 3.1 Bagan Alir Tahap Penelitian

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Proyek

Studi kasus pada penelitian ini dilakukan pada 3 proyek yang sedang berlangsung di Surabaya. Data umu dari ketiga proyek tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Proyek Pembangunan Apartemen Puncak CBD Wiyung (44 Lantai)
Kontraktor Pelaksana : PT. Wika Gedung
Konsultan : PT. Wika Gedung
Pemilik Proyek : PT. Surya Bumimegah Sejahtera
Lokasi Proyek : Jalan Kramat Kali, Kelurahan Jajar Tunggal, Wiyung



Gambar 4. 2 Lokasi Proyek Pembangunan Apartemen Puncak CBD Wiyung



Gambar 4. 3 Proses Pembangunan Apartemen Puncak CBD Wiyung



Gambar 4. 4 Apartemen Puncak CBD Wiyung

- b. Proyek Pembangunan Apartemen Puri City Rungkut
Kontraktor Pelaksana : PT. APG
Konsultan : PT. MBC
Pengawas : PT. MBC
Pemilik Proyek : PT. MBC
Lokasi Proyek : Komplek Puri Mas Jalan I Gusti
Ngurah Rai, Gununganyar



Gambar 4. 5 Lokasi Proyek Apartemen Puri City Rungkut



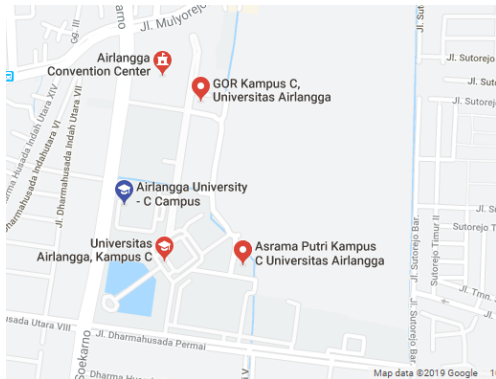
Gambar 4. 6 Proses Pembangunan Apartemen PuriCity Rungkut



Gambar 4. 7 Apartemen Puri City Rungkut

- c. Proyek Pembangunan Gedung Dormitory Universitas Airlangga (11 Lantai)
 - Kontraktor Pelaksana : PT. PP
 - Pengawas : MK. Parigraha
 - Konsultan : Perencana Kemitraan ITS

Pemilik Proyek : Universitas Airlangga
Lokasi Proyek : Jl. Dr. Ir. H. Soekarno,
Mulyorejo, Kec. Mulyorejo, Kota SBY, Jawa Timur 60115



Gambar 4. 8 Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Dormitory Universitas Airlangga



Gambar 4. 9 Proses Pembangunan Gedung Dormitory Universitas Airlangga



Gambar 4. 10 Gedung Dormitory Universitas Airlangga

4.2 Data Penelitian

Data penelitian pada penulisan tugas akhir ini merupakan data responden yang berasal dari pengisian kuisioner. Data responden kelompok pertama berjumlah 5 responden dengan data responden pada tabel 4.1 berasal dari pengisian kuisioner “Penilaian Relevansi Variabel Risiko” pada lampiran 1. Dan data responden kelompok kedua berjumlah 20 responden dengan data responden pada tabel 4.2 berasal dari pengisian kuisioner “Penilaian Risiko” pada lampiran 2.

Berdasarkan ketiga proyek tersebut, 7 orang responden berasal dari Proyek Pembangunan Apartemen Puncak CBD Wiyung, 4 orang responden berasal dari Proyek Pembangunan Apartemen Puri City Rungkut, dan 9 orang responden berasal dari Proyek Pembangunan Gedung Dormitory Universitas Airlangga. Pada pendataan responden, tidak ada pengelompokan responden menjadi 3 kelompok berdasarkan proyek karena ketiga proyek tersebut

memiliki metode pelaksanaan yang sama dan merupakan gedung bertingkat dengan 10 lantai atau lebih.

Tabel 4. 1 Data responden kuisioner “Penilaian Relevansi Variabel Risiko”

Nama Responden	Pengalaman Kerja (tahun)	Jabatan	Pendidikan Terakhir
Aris Efendi	5	Staff Pelaksana	S1
Kirom	5	Staff Pelaksana	D4
Prastia Nada	5	Staff Pelaksana	S1
Sandy Teguh abdillah	6	Staff K3	S1
Rohman Zaky	7	Staff Pelaksana	S1
Yunior Putra	7	Staff K3	S1

Tabel 4. 2 Data responden kuisioner “Penilaian Risiko”

Nama Responden	Pengalaman Kerja (tahun)	Jabatan dalam Perusahaan	Pendidikan Terakhir
Yunior Putra	7	Staff K3	S1
Harry Noor S	8	Staff Teknik	S1
Warno	1	Staff K3	S1
Wahyu M Rifai	17	MEP	S1
Novan Budi A	4	Staff Teknik	S1
M. Hizbul Maula	5	Staff Teknik	S1
Achmad Fathoni	4	Staff K3	S1
Rochadi	13	Konsultan	S1

Nama Responden	Pengalaman Kerja (tahun)	Jabatan dalam Perusahaan	Pendidikan Terakhir
Agus Sugyo	17	Staff Lapangan	S1
Tkao A	14	Staff Lapangan	S1
Sandy Teguh A	6	Staff K3	S1
Prastio Nanda H	7	Staff Pelaksana	S1
Yogi Iwan F	7	Staff Pengawas	S1
Reno	2	<i>Quantity Suveyor</i>	S1
Bagus Soekarno	8	Staff K3	S1
Rohman Zaky	7	Staff Pelaksana	S1
Arif S	13	<i>Manager K3</i>	S1
Aminanho	15	Staff Teknik	S1
Sanny Chandra J	7	Staff Pengawas	D3
Dwiyono	25	Staff Teknik	S1

4.3 Identifikasi Bahaya

Berdasarkan beberapa sumber, baik dari literatur maupun dari penelitian – penelitian yang pernah dilakukan, didapatkan beberapa jenis risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang mungkin terjadi pada pekerjaan konstruksi gedung. Risiko K3 yang terjadi tidak hanya berbentuk cedera pada tubuh tetapi juga penyakit – penyakit akibat kerja yang juga dikategorikan ke dalam kecelakaan kerja. Pada tabel 4.3 terdapat identifikasi bahaya berdasarkan urutan pekerjaan dan risiko yang mungkin terjadi.

Tabel 4. 3 Variabel risiko (*risk*) dan bahaya (*hazard*)

Aktivitas (<i>Activity</i>)	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber	
A. Pekerjaan Persiapan				
1	Pekerjaan pengukuran dan pembersihan lahan	Penggunaan alat berat pada saat pembersihan	Alat berat menabrak peralatan / material / pekerja di lokasi (Kehilangan kendali dari alat berat)	Wardhani, 2018
		Lokasi pembersihan lahan yang tidak steril/tidak bersih	Pekerja tertusuk/tergorems material tajam berserakan	
2	Pekerjaan pemasangan bouplank	Penggunaan palu dan paku	Pekerja tertusuk paku	
3	Pembuatan pagar proyek, direksi kit dan gudang	Pengangkutan material pembuatan direksi keet dan gudang	Pekerja tertimpa material yang roboh/ambruk	Wardhani, 2018
		Penggunaan palu dan	Pekerja tertusuk paku	

Aktivitas (<i>Activity</i>)	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber	
		paku		
B. Pekerjaan Pemancangan				
- Mobilisasi Tiang Pancang				
1	Mengangkut tiang pancang ke area penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan <i>tower crane</i> / <i>mobile crane</i>	Tiang pancang terjatuh mengenai alat / fasilitas /pekerja	Hasil Survey Pendahuluan
2	Penumpukan tiang pancang	Tiang pancang tergelincir	Tiang pancang tergelincir mengenai pekerja	
- Pekerjaan Pemancangan				
1	Menentukan titik pemancangan	Lokasi titik pemancangan yang tidak steril	Pekerja tertusuk/tergorems material tajam berserakan	Wardhani, 2018
2	Menempatkan alat pemancangan/ pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) ke titik	Peralatan yang menggunakan sumber listrik (<i>genset</i>)	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya korsleting listrik	Hasil Survey Pendahuluan

	Aktivitas (<i>Activity</i>)	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber
	pancang		Terjadinya kebakaran akibat terjadinya korsleting listrik	
		Kondisi tanah proyek becek/licin	Alat berat pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) terperosok / terjatuh/tergulung	
3	Mengangkut tiang pancang dari lokasi penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan <i>tower crane/mobile crane</i>	Tiang pancang terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja	
4	Memasukkan tiang pancang ke pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>)	Penggunaan alat berat pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>)	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat	Hasil Survey Pendahuluan

Aktivitas (<i>Activity</i>)		Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber
5	Proses pemancangan	Pemancangan menggunakan alat berat pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>)	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat	
6	Pengelasan sambungan tiang pancang	Penggunaan listrik pada alat las	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya korsleting listrik	
			Terjadinya kebakaran akibat terjadinya korsleting listrik	
		Percikan api las	Anggota tubuh pekerja terluka karena percikan api las	Imam, 2007 /
- Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang				
1	Pemotongan tiang pancang menggunakan palu bodem dan <i>pile cutter</i>	Tanah lokasi pemotongan kepala tiang pancang	Pekerja/Alat berat terjatuh ke lubang galian	Hasil Survey Pendahuluan

	Aktivitas (<i>Activity</i>)	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber
		becek/licin		
		Tulangan tiang pancang	Pekerja tertusuk/tergore s tulangan tiang pancang	
		Penggunaan <i>pile cutter</i>	Pekerja terluka	
		Penggunaan palu bodem	Pekerja terkilir	
		Debu	Pekerja sesak napas atau terkena penyakit Pneumokoniosis	Rijanto, 2010
C. Pekerjaan Galian/Urugan				
1	Menentukan area yang akan digali/diurug	Lokasi titik galian yang tidak steril	Pekerja tertusuk/tergore s material tajam berserakan	Wardhani, 2018
		Kondisi tanah proyek becek/licin	Pekerja terpeleset	Hasil Survey Pendahuluan

Aktivitas (<i>Activity</i>)		Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber
2	Menggali/mengurug	Alat berat/pekerja yang berada didekat lubang galian / urugan	Alat berat/pekerja terjatuh ke lubang galian/urugan	Rijanto, 2010
		Dinding samping yang curam dan tidak stabil	Dinding samping runtuh	
	Bongkar/muat material dari/ke <i>truck</i>	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat berat	Material jatuh mengenai pekerja	Hasil Survey Pendahuluan
<i>Truck</i> mengangkut material masuk/keluar proyek	Lalu lintas pekerja	Pekerja tertabrak truck		
D. Pekerjaan Pembesian/Penulangan				
1	Memotong tulangan baja menggunakan alat pemotong besi/ <i>barcutter</i>	Penggunaan alat pemotong besi / <i>barcutter</i>	Tangan pekerja terluka	Soputan, 2014

	Aktivitas (<i>Activity</i>)	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan <i>barcutter</i>	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	Ramadhan, 2017
2	Membengkokan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi/ <i>barbender</i>	Penggunaan alat pembengkok besi/ <i>barbender</i>	Tangan pekerja terluka	Soputan, 2014
3	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan <i>tower crane</i> / <i>mobile crane</i>	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan <i>tower crane</i> / <i>mobile crane</i>	Material menimpa pekerja/fasilitas	Soputan, 2014

Aktivitas (<i>Activity</i>)	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber
4	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian Ramadhan, 2017
		<i>Scaffolding</i> tidak stabil	Material terjatuh menimpa pekerja Imam, 2007
E. Pekerjaan Bekisting			
1	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual/listrik	Penggunaan gergaji manual /listrik	Tangan pekerja terluka Hasil Survey Pendahuluan
		Tumpukan lembaran triplek	Material (triplek) menghantam pekerja Imam, 2007
			Tangan pekerja terjepit Hasil Survey Pendahuluan
2	Menyusun bekisting	<i>Scaffolding</i> tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja Soputan, 2014

	Aktivitas (<i>Activity</i>)	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	
		Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	
		Pemindahan bekisting dengan <i>tower crane/mobile crane</i>	Bekisting terjatuh menimpa pekerja	
F. Pekerjaan Pengecoran				
1	Membersihkan area yang akan dicor	Penggunaan alat <i>compressor</i> (debu dan kebisingan)	Pekerja sesak napas atau terkena penyakit Pneumokoniosis	Rijanto,2010
			Pekerja terkena tuli sementara / tuli permanen	

	Aktivitas (<i>Activity</i>)	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	Sumber
2	Proses pengecoran menggunakan concrete pump/bucket cor	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Rijanto,2010
		<i>Scaffolding</i> tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	
3	Merawat beton / curing	Lokasi curing licin	Pekerja terpeleset	Hasil Survey Pendahuluan

Setelah mengidentifikasi variabel risiko dan bahaya, dilakukan survey untuk menentukan relevansi variabel risiko dan bahaya pada proyek pembangunan gedung bertingkat di Surabaya. Bentuk survey yang dilakukan adalah dengan melakukan penyebaran kuisioner “Penilaian Relevansi Variabel Risiko” pada lampiran 1, kepada beberapa staff pelaksana dan staff K3 di beberapa proyek pembangunan gedung bertingkat di Surabaya sejumlah 5 orang responden. Rekap hasil dari kuisioner “Penilaian Relevansi Variabel Risiko” disajikan pada tabel 4.5 Pada hasil relevansi diasumsikan apabila responden yang memilih relevan jumlahnya lebih besar 50% maka kesimpulan yang didapat adalah variabel tersebut relevan. Namun apabila responden yang memilih tidak relevan lebih besar atau sama dengan 50% maka kesimpulan yang didapat adalah variabel tersebut tidak relevan.

Tabel 4. 4 Hasil kuisioner “Penilaian Relevansi Variabel Risiko”

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
A. Pekerjaan Persiapan							
1	Pekerjaan pengukuran dan pembersihan lahan	Penggunaan alat berat pada saat pembersihan	Alat berat menabrak peralatan / material / pekerja di lokasi (Kehilangan kendali dari alat berat)	33 %	67 %	Tidak Relevan	-
		Lokasi pembersihan lahan yang tidak steril / tidak bersih	Pekerja tertusuk / tergores material tajam berserakan	33 %	67 %	Tidak Relevan	-
2	Pekerjaan pemasangan bouplank	Penggunaan palu dan paku	Pekerja tertusuk paku	17 %	83 %	Tidak Relevan	-

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
3	Pembuatan pagar proyek, direksi kit dan gudang	Pengangkutan material pembuatan direksi keet dan gudang	Pekerja tertimpa material yang roboh / ambruk	17 %	83 %	Tidak Relevan	-
		Penggunaan palu dan paku	Pekerja tertusuk paku	17 %	83 %	Tidak Relevan	-
B. Pekerjaan Pemancangan							
- Mobilisasi Tiang Pancang							
1	Mengangkut tiang pancang ke area penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan <i>tower crane /mobile crane</i>	Tiang pancang terjatuh mengenai alat /fasilitas /pekerja	67 %	33 %	Relevan	R1

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
2	Penumpukan tiang pancang	Tiang pancang tergelincir	Tiang pancang tergelincir mengenai pekerja	33 %	67 %	Tidak Relevan	-
- Pekerjaan Pemancangan							
1	Menentukan titik pemancangan	Lokasi titik pemancangan yang tidak steril	Pekerja tertusuk / tergores material tajam berserakan	17 %	83 %	Tidak Relevan	-
2	Menempatkan alat pemancangan / pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) ke titik pancang	Peralatan yang menggunakan sumber listrik (<i>genset</i>)	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya korsleting listrik	33 %	67 %	Tidak Relevan	-

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
2	Menempatkan alat pemancangan / pile driver (hammer, inject, dll) ke titik pancang	Peralatan yang menggunakan sumber listrik (genset)	Terjadinya kebakaran akibat terjadinya korsleting listrik	33 %	67 %	Tidak Relevan	-
		Kondisi tanah proyek becek/licin	Alat berat pile driver (hammer, inject, dll) terperosok / terjatuh/terguling	17 %	83 %	Tidak Relevan	-
3	Mengangkut tiang pancang dari penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane /mobile crane	Tiang pancang terjatuh mengenai alat /fasilitas /pekerja	67 %	33 %	Relevan	R2

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
4	Memasukkan tiang pancang ke pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>)	Penggunaan alat berat pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>)	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat	33 %	67 %	Tidak Relevan	-
5	Proses pemancangan	Pemancangan menggunakan alat berat pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>)	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat	17 %	83 %	Tidak Relevan	-

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
6	Pengelasan sambungan tiang pancang	Penggunaan listrik pada alat las	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya korsleting listrik	17 %	83 %	Tidak Relevan	-
			Terjadinya kebakaran akibat terjadinya korsleting listrik	50 %	50 %	Tidak Relevan	-
		Percikan api las	Anggota tubuh pekerja terluka karena percikan api las	67 %	33 %	Relevan	R3

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
- Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang							
1	Pemotongan kepala tiang pancang menggunakan palu bodem dan <i>pile cutter</i>	Tanah lokasi pemotongan kepala tiang pancang becek/licin	Pekerja/Alat berat terjatuh ke lubang galian	0 %	100 %	Tidak Relevan	
		Tulangan tiang pancang	Pekerja tertusuk/tergores tulangan tiang pancang	17%	83%	Tidak Relevan	

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
1	Pemotongan kepala tiang pancang menggunakan palu bodem dan pile cutter	Penggunaan pile cutter	Pekerja terluka	17 %	83 %	Tidak Relevan	
		Penggunaan palu bodem	Pekerja terkilir	33 %	67 %	Tidak Relevan	
1	Pemotongan kepala tiang pancang menggunakan palu bodem dan pile cutter	Debu	Pekerja sesak napas atau terkena penyakit Pneumokoniosis	33 %	67 %	Tidak Relevan	

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel	
	Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan			
C. Pekerjaan Galian/Urugan							
1	Menentukan area yang akan digali/diurug	Lokasi titik galian yang tidak steril	Pekerja tertusuk/ tergores material tajam berserakan	33%	67 %	Tidak Relevan	
		Kondisi tanah proyek becek/licin	Pekerja terpeleset	67 %	33%	Relevan	R4
2	Menggali / mengurug	Alat berat / pekerja yang berada didekat lubang galian /urugan	Alat berat / pekerja terjatuh ke lubang galian/urugan	67 %	33%	Relevan	R5
		Dinding samping yang curam dan tidak stabil	Dinding samping runtuh	100%	0 %	Relevan	R6

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
3	Bongkar/muat material dari/ke <i>truck</i>	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat berat	Material jatuh mengenai pekerja	67 %	33 %	Relevan	R7
4	<i>Truck</i> mengangkut masuk/keluar proyek	Lalu lintas pekerja	Pekerja tertabrak truck	17 %	83 %	Tidak Relevan	

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel	
	Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan			
D. Pekerjaan Pembesian/Penulangan							
1	Memotong tulangan baja alat pemotong besi/ <i>barcutter</i>	Penggunaan alat pemotong besi/ <i>barcutter</i>	Tangan pekerja terluka	83 %	17 %	Relevan	R8
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan <i>barcutter</i>	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	67 %	33 %	Relevan	R9
2	Membengkokan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi/ <i>barbender</i>	Penggunaan alat pembengkok besi/ <i>barbender</i>	Tangan pekerja terluka	67 %	33 %	Relevan	R10

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
3	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan <i>tower crane/mobile crane</i>	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane/mobile crane	Material menimpa pekerja/fasilitas	83 %	17 %	Relevan	R11
4	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	67 %	33 %	Relevan	R12
		Scaffolding tidak stabil	Material terjatuh menimpa pekerja	17 %	83 %	Tidak Relevan	-

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
E. Pekerjaan Bekisting							
1	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual/listrik	Penggunaan gergaji manual/listrik	Tangan pekerja terluka	67 %	33 %	Relevan	R13
		Tumpukan lembaran triplek	Material (triplek) menghantam pekerja	17 %	83 %	Tidak Relevan	-
			Tangan pekerja terjepit	33 %	67 %	Tidak Relevan	-
2	Menyusun bekisting	Scaffholding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	67 %	33 %	Relevan	R14
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	67 %	33 %	Relevan	R15

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
2	Menyusun bekisting	Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	67 %	33 %	Relevan	R16
		Pemindahan bekisting dengan tower crane / mobile crane	Bekisting terjatuh menimpa pekerja	17 %	83 %	Tidak Relevan	-
F. Pekerjaan Pengecoran							
1	Membersihkan area yang akan dicor	Penggunaan alat compressor (debu dan kebisingan)	Pekerja sesak napas atau terkena penyakit Pneumokoniosis	17 %	83 %	Tidak Relevan	-
			Pekerja terkena tuli sementara / tuli permanen	17 %	83 %	Tidak Relevan	-

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Relevansi		Kesimpulan	Kode Variabel
		Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan		
2	Proses pengecoran menggunakan <i>concrete pump/bucket cor</i>	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	67 %	33 %	Relevan	R17
		Scaffolding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	67 %	33 %	Relevan	R18
3	Merawat beton / <i>curing</i>	Lokasi curing licin	Pekerja terpeleset	33 %	67 %	Tidak Relevan	-

Berdasarkan variabel bahaya dan risiko yang relevan, lalu ditentukan penamaan atau kode pada tabel 4.10.

Tabel 4. 5 Rekap variabel relevan dengan penamaan atau kode

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Kode Variabel	
	Hazard	Risk		
A. Pekerjaan Pemancangan				
- Mobilisasi Tiang Pancang				
1	Mengangkut tiang pancang ke area penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan <i>tower crane / mobile crane</i>	Tiang pancang terjatuh mengenai alat / fasilitas / pekerja	R1
- Pekerjaan Pemancangan				
1	Mengangkut tiang pancang dari penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan <i>tower crane / mobile crane</i>	Tiang pancang terjatuh mengenai alat / fasilitas / pekerja	R2
2	Proses pemancangan	Percikan api las	Anggota tubuh pekerja terluka karena percikan api las	R3

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
B. Pekerjaan Galian/Urugan				
1	Menentukan area yang akan digali / diurug	Kondisi tanah proyek becek / licin	Pekerja terpeleset	R4
2	Menggali / mengurug	Alat berat / pekerja yang berada didekat lubang galian / urugan	Alat berat / pekerja terjatuh ke lubang galian / urugan	R5
		Dinding samping yang curam dan tidak stabil	Dinding samping runtuh	R6
3	Bongkar / muat material dari/ke <i>truck</i>	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat berat	Material jatuh mengenai pekerja	R7
C. Pekerjaan Pembesian/Penulangan				
1	Memotong tulangan baja alat pemotong besi/ <i>barcutter</i>	Penggunaan alat pemotong besi / <i>barcutter</i>	Tangan pekerja terluka	R8
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan <i>barcutter</i>	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	R9

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
2	Membengkokkan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi / <i>barbender</i>	Penggunaan alat pembengkok besi / <i>barbender</i>	Tangan pekerja terluka	R10
3	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan <i>tower crane</i> / <i>mobile crane</i>	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan <i>tower crane</i> / <i>mobile crane</i>	Material menimpa pekerja / fasilitas	R11
4	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R12
D. Pekerjaan Bekisting				
1	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual / listrik	Penggunaan gergaji manual / listrik	Tangan pekerja terluka	R13

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
2	Menyusun bekisting	Scaffolding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	R14
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R15
		Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	R16
E. Pekerjaan Pengecoran				
2	Proses pengecoran menggunakan <i>concrete pump/bucket cor</i>	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R17
		Scaffolding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	R18

Tahapan selanjutnya setelah penamaan/pengkodean variabel bahaya dan risiko yang relevan adalah melakukan *breakdown structure* tahapan pekerjaan yang dilakukan di proyek gedung bertingkat. *Breakdown structure* ini dilakukan untuk mendapatkan penilaian risiko yang lebih rinci pada setiap pekerjaan. Tabel 4.7 merupakan hasil *breakdown structure* beserta kode variabel.

Tabel 4. 6 *Breakdown structure*

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Kode Variabel	
	Hazard	Risk		
1. Struktur Bawah				
1.1. Pekerjaan Pemancangan				
1.1.1. Mobilisasi Tiang Pancang				
-	Mengangkut tiang pancang ke area penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane / mobile crane	Tiang pancang terjatuh mengenai alat /fasilitas /pekerja	R1
1.1.2. Pekerjaan Pemancangan				
-	Mengangkut tiang pancang dari penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane / mobile crane	Tiang pancang terjatuh mengenai alat /fasilitas /pekerja	R2
-	Proses pemancangan	Percikan api las	Anggota tubuh pekerja terluka karena percikan api las	R3

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
1.2. Pekerjaan Galian				
1.2.1	Menentukan area yang akan digali	Kondisi tanah proyek becek /licin	Pekerja terpeleset	R4
1.2.2	Menggali	Alat berat / pekerja yang berada didekat lubang galian	Alat berat / pekerja terjatuh ke lubang galian / urugan	R5
		Dinding samping yang curam dan tidak stabil	Dinding samping runtuh	R6
1.2.3	Bongkar / muat material dari / ke truck	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat berat	Material jatuh mengenai pekerja	R7

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Kode Variabel	
	Hazard	Risk		
1.3 Pekerjaan Pondasi				
1.3.1	Pekerjaan Bekisting Pondasi			
-	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual / listrik	Penggunaan gergaji manual / listrik	Tangan pekerja terluka	R13
-	Menyusun bekisting	Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	R16

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
1.3.2	Pekerjaan Pembesian Pondasi			
-	Memotong tulangan baja alat pemotong besi / barcutter	Penggunaan alat pemotong besi / barcutter	Tangan pekerja terluka	R8
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barcutter	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	R9
-	Membengkokan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi / barbender	Penggunaan alat pembengkok besi / barbender	Tangan pekerja terluka	R10
-	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan tower crane / mobile crane	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane / mobile crane	Material menimpa pekerja / fasilitas	R11

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
1.3.3	Pekerjaan Pengecoran Pondasi			
-	Proses pengecoran menggunakan concrete pump / bucket cor	Kabel crane putus saat mengangkat bucket cor menggunakan tower crane / mobile crane	Bucket cor dan material menimpa pekerja / fasilitas	R17
1.4 Pekerjaan Urugan				
1.4.1	Menentukan area yang akan diurug	Kondisi tanah proyek becek / licin	Pekerja terpeleset	R4
1.4.2	Mengurug	Alat berat / pekerja yang berada didekat lubang urugan	Alat berat / pekerja terjatuh ke lubang urugan	R5
1.4.3	Bongkar / muat material dari / ke truck	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat berat	Material jatuh mengenai pekerja	R7

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Kode Variabel	
	Hazard	Risk		
2. Struktur Atas				
2.1 Pekerjaan Kolom				
2.1.1	Pekerjaan Pembesian/Penulangan Kolom			
-	Memotong tulangan baja alat pemotong besi / barcutter	Penggunaan alat pemotong besi / barcutter	Tangan pekerja terluka	R8
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barcutter	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	R9
-	Membengkokan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi / barbender	Penggunaan alat pembengkok besi / barbender	Tangan pekerja terluka	R10
-	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan tower crane / mobile crane	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane / mobile crane	Material menimpa pekerja / fasilitas	R11

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
-	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R12
2.1.2	Pekerjaan Bekisting Kolom			
-	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual / listrik	Penggunaan gergaji manual / listrik	Tangan pekerja terluka	R13
-	Menyusun bekisting	Scaffolding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	R14
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R15
		Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	R16

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
2.1.3	Pekerjaan pengecoran Kolom			
-	Proses pengecoran menggunakan concrete pump / bucket cor	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R17
		Scaffholding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	R18
2.2 Pekerjaan Balok				
2.2.1	Pekerjaan Pembesian/Penulangan Balok			
-	Memotong tulangan baja alat pemotong besi / barcutter	Penggunaan alat pemotong besi / barcutter	Tangan pekerja terluka	R8
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barcutter	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	R9

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
-	Membengkokkan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi / barbender	Penggunaan alat pembengkok besi / barbender	Tangan pekerja terluka	R10
-	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan tower crane / mobile crane	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane / mobile crane	Material menimpa pekerja / fasilitas	R11
-	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R12
2.2.2	Pekerjaan Bekisting Balok			
-	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual / listrik	Penggunaan gergaji manual/listrik	Tangan pekerja terluka	R13

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
-	Menyusun bekisting	Scaffolding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	R14
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R15
		Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	R16
2.2.3	Pekerjaan Pengecoran Balok			
-	Proses pengecoran menggunakan concrete pump / bucket cor	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R17
		Scaffolding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	R18

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Kode Variabel	
	Hazard	Risk		
2.3 Pekerjaan Plat				
2.3.1	Pekerjaan Pembesian / Penulangan Plat			
-	Memotong tulangan baja alat pemotong besi / barcutter	Penggunaan alat pemotong besi / barcutter	Tangan pekerja terluka	R8
-	Memotong tulangan baja alat pemotong besi / barcutter	Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barcutter	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	R9
-	Membengkokkan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi / barbender	Penggunaan alat pembengkok besi / barbender	Tangan pekerja terluka	R10
-	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan tower crane / mobile crane	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane / mobile crane	Material menimpa pekerja / fasilitas	R11

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
-	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R12
2.3.2	Pekerjaan Bekisting Plat			
-	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual / listrik	Penggunaan gergaji manual / listrik	Tangan pekerja terluka	R13
-	Menyusun bekisting	Scaffholding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	R14
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R15
		Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	R16

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Kode Variabel
		Hazard	Risk	
2.3.3	Pekerjaan pengecoran Balok			
	Proses pengecoran menggunakan concrete pump / bucket cor	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	R17
-		Scaffolding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	R18

4.4 Penilaian Risiko

Pada penyebaran kuesioner “Penilaian Risiko” pada lampiran 2 bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengetahui besaran kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*severity*) dari para ahli/pakar proyek pembangunan gedung bertingkat di Surabaya. Para ahli/pakar diminta untuk memberikan pendapat dan komentar terhadap kuesioner tersebut.

4.4.1 Penilaian Persepsi Terhadap Kemungkinan (*likelihood*)

Penilaian terhadap kemungkinan atau *likelihood* yang ditimbulkan dilakukan berdasarkan analisa persepsi. Analisa persepsi tersebut bertujuan untuk menentukan skor atau kategori bagi masing-masing variabel risiko. Berdasarkan data hasil survey kuisisioner “Penilaian Risiko”, maka akan dihitung nilai *likelihood* untuk masing-masing variabel yang ada. Skala untuk penilaian *likelihood* adalah 1-4 yang dapat dilihat pemaparannya pada bab 2. Masing-masing variabel memiliki nilai *likelihood* yang berbeda, sehingga nilai untuk *likelihood* tersebut harus

dihitung dengan menggunakan rumus likelihood index. Sebagai contoh variabel R1 didapatkan hasil survei yaitu, 2 orang memilih skala 1 (hamper tidak pernah terjadi), 3 orang memilih skala 2 (jarang terjadi), 14 orang memilih skala 3 (mungkin terjadi), 1 orang memilih skala 4 (sering terjadi). Kemudian berdasarkan hasil survei tersebut dihitung nilai likelihood index dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini:

$$LI = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x n_i}{4N} \times 100\%$$

$$LI = \frac{\sum_{i=1}^5 (1x2) + (2x3) + (3x14) + (4x1) + (5x0)}{5x20} \times 100\%$$

$$LI = 54,00\%$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapat nilai *likelihood index* untuk variabel R1 adalah 67,5% termasuk pada klasifikasi *Moderately Effective* = $40\% < I \leq 60\%$ dengan ranking 3 (Mungkin Terjadi). Berikut adalah tabel hasil perhitungan likelihood :

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Kemungkinan (*Likelihood*)

Kode Variabel Risiko	Skala Kemungkinan (<i>likelihood</i>)					<i>Likelihood Index (LI)</i>	<i>Likelihood Ranking</i>
	1	2	3	4	5		
1. Struktur Bawah							
1.1. Pekerjaan Pemancangan							
R1	2	3	14	1	0	54.00	3
R2	3	3	13	1	0	52.00	3
R3	3	5	4	7	1	58.00	3
1.2. Pekerjaan Galian							
R4	1	5	8	5	1	60.00	4
R5	1	7	8	4	0	55.00	3

Kode Variabel Risiko	Skala Kemungkinan (<i>likelihood</i>)					<i>Likelihood Index (LI)</i>	<i>Likelihood Ranking</i>
	1	2	3	4	5		
R6	1	6	7	6	0	58.00	3
R7	3	7	9	0	1	49.00	3
1.3 Pekerjaan Pondasi							
R13	4	4	6	4	2	56.00	3
R16	1	4	10	2	3	62.00	4
R8	4	3	7	6	0	55.00	3
R9	4	6	7	2	1	50.00	3
R10	2	7	7	3	1	54.00	3
R11	2	7	10	1	0	50.00	3
R17	2	8	8	0	2	52.00	3
1.4 Pekerjaan Urugan							
R4	1	9	5	5	0	54.00	3
R5	3	8	7	1	1	49.00	3
R7	5	5	7	2	1	49.00	3
2. Struktur Atas							
2.1 Pekerjaan Kolom							
R8	3	4	9	4	0	54.00	3
R9	3	7	7	3	0	50.00	3
R10	3	5	10	2	0	51.00	3
R11	2	4	13	0	1	54.00	3
R12	2	4	11	3	0	55.00	3
R13	2	4	9	4	1	58.00	3
R14	2	4	12	2	0	54.00	3
R15	2	5	10	2	1	55.00	3
R16	5	2	7	5	1	55.00	3
R17	2	6	10	2	0	52.00	3

Kode Variabel Risiko	Skala Kemungkinan (<i>likelihood</i>)					<i>Likelihood Index (LI)</i>	<i>Likelihood Ranking</i>
	1	2	3	4	5		
R18	3	4	11	1	0	50.53	3
2.2 Pekerjaan Balok							
R8	5	3	9	2	1	51.00	3
R9	4	5	8	3	0	50.00	3
R10	5	4	8	3	0	49.00	3
R11	2	3	15		0	53.00	3
R12	2	5	10	3	0	54.00	3
R13	3	2	10	4	1	58.00	3
R14	2	6	11		1	52.00	3
R15	2	4	12	2	0	54.00	3
R16	6	5	4	4	1	49.00	3
R17	4	3	10	3	0	52.00	3
R18	2	4	12	22	0	67.00	4
2.3 Pekerjaan Plat							
R8	4	8	3	5	0	49.00	3
R9	4	10	4	2	0	44.00	3
R10	4	10	3	3	0	45.00	3
R11	2	3	14	1	0	54.00	3
R12	2	5	9	3	1	56.00	3
R13	4	9	3	3	1	48.00	3
R14	2	6	11		1	52.00	3
R15	2	6	8	3	1	55.00	3
R16	6	3	4	6	1	53.00	3
R17	2	7	8	3	0	52.00	3
R18	2	6	11		1	52.00	3

4.4.2 Penilaian Persepsi Terhadap Keparahan (*severity*)

Penilaian terhadap keparahan atau *severity* yang ditimbulkan dilakukan berdasarkan analisa persepsi. Analisa persepsi tersebut bertujuan untuk menentukan skor atau kategori bagi masing-masing variabel risiko. Berdasarkan data hasil survey kuisisioner “Penilaian Risiko”, maka akan dihitung nilai likelihood untuk masing-masing variabel yang ada. Skala untuk penilaian keparahan adalah 1-4 yang dapat dilihat pemaparannya pada bab 2. Masing-masing variabel memiliki nilai keparahan yang berbeda, sehingga nilai untuk keparahan tersebut harus dihitung dengan menggunakan rumus keparahan index. Sebagai contoh variabel R1 didapatkan hasil survei yaitu, 1 orang memilih skala 1 (dapat diabaikan), 2 orang memilih skala 2 (kecil), 7 orang memilih skala 3 (serius), 5 orang memilih skala 4 (fatal), dan 5 orang memilih skala 5 (bencana). Kemudian berdasarkan hasil survei tersebut dihitung nilai indeks keparahan/*severity* index dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini:

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x n_i}{5N} x 100\%$$

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^5 (1x1) + (2x2) + (3x7) + (4x5) + (5x5)}{5x20} x 100\%$$

$$SI = 71,00\%$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapat nilai *severity index* untuk variabel R1 adalah 71,00 % termasuk pada klasifikasi *Very Effective* = $60\% < I \leq 80\%$ dengan ranking 4 (Fatal). Berikut adalah tabel hasil perhitungan *severity* :

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Keparahan (*severity*)

Kode Variabel Risiko	Skala Keparahan (<i>severity</i>)					<i>Severity Index (SI)</i>	<i>Severity Ranking</i>
	1	2	3	4	5		
1. Struktur Bawah							
1.1. Pekerjaan Pemancangan							
R1	1	2	7	5	5	71.00	4
R2	2	2	2	7	7	75.00	4
R3	9	5	4	1	1	40.00	3
1.2. Pekerjaan Galian							
R4	8	8	3	1	0	37.00	2
R5	4	8	5	3	0	47.00	3
R6	1	3	11	3	2	62.00	4
R7	4	5	3	5	3	58.00	3
1.3 Pekerjaan Pondasi							
R13	3	13	3	1	0	42.00	3
R16	7	4	9	0	0	42.00	3
R8	7	6	6	1	0	41.00	3
R9	4	8	8	0	0	44.00	3
R10	6	10	4	0	0	38.00	2
R11	1	5	4	8	2	65.00	4
R17	1	2	6	9	2	69.00	4
1.4 Pekerjaan Urugan							
R4	9	7	3	1	0	36.00	2
R5	2	11	4	3	0	48.00	3
R7	2	4	8	5	1	59.00	3
2. Struktur Atas							
2.1 Pekerjaan Kolom							
R8	4	4	4	8	0	56.00	3

Kode Variabel Risiko	Skala Keparahahan (severity)					Severity Index (SI)	Severity Ranking
	1	2	3	4	5		
R9	5	10	4	1	0	41.00	3
R10	6	7	7	0	0	41.00	3
R11	2	3	4	9	2	66.00	4
R12	1	3	5	9	2	68.00	4
R13	3	9	7	1		46.00	3
R14	1	6	5	7	1	61.00	4
R15	1	4	6	8	1	64.00	4
R16	8	5	4	2	1	43.00	3
R17	1	2	7	9	1	67.00	4
R18	2	3	6	7	2	64.00	4
2.2 Pekerjaan Balok							
R8	4	6	8	2	0	48.00	3
R9	6	9	4	1	0	40.00	3
R10	7	7	5	1	0	40.00	3
R11	1	4	6	8	1	64.00	4
R12	1	2	6	9	2	69.00	4
R13	4	12	3	1	0	41.00	3
R14	1	6	7	6	0	58.00	3
R15	1	5	4	9	1	64.00	4
R16	8	3	8	1	0	42.00	3
R17	2	3	5	9	1	64.00	4
R18	1	3	7	8	1	65.00	4
2.3 Pekerjaan Plat							
R8	4	7	8	1	0	46.00	3
R9	5	8	7	0		42.00	3
R10	6	8	6	0	0	40.00	3

Kode Variabel Risiko	Skala Keparahan (severity)					Severity Index (SI)	Severity Ranking
	1	2	3	4	5		
R11	1	2	5	11	1	69.00	4
R12	1	2	6	10	1	68.00	4
R13	5	8	7	0	0	42.00	3
R14	1	4	8	6	1	62.00	4
R15	1	2	7	9	1	67.00	4
R16	9	6	4	1	0	37.00	2
R17	1	2	7	8	2	68.00	4
R18	1	3	7	6	3	67.00	4

4.4.3 Penggolongan Tingkat Risiko

Setelah didapatkannya ranking nilai dari skala kemungkinan (likelihood) dan keparahan (severity), analisis dan penggolongan tingkat risiko ditentukan berdasarkan tabel Matriks Risiko yang dapat dilihat pada tabel 2.3.

Hasil rekapitulasi penggolongan tingkat risiko dapat dilihat pada tabel berikut ini. (Tabel 4.10)

Tabel 4. 9 Penggolongan matriks risiko

Kode Variabel Risiko	Ranking		Penggolongan Matriks Risiko = Likelihood x Severity
	Likelihood	Severity	
R1	3	4	12 S
R2	3	4	12 S
R3	3	3	9 S
R4	4	2	8 S
R5	3	3	9 S

Kode Variabel Risiko	Ranking		Penggolongan Matriks Risiko
	Likelihood	Severity	= Likelihood x Severity
R6	3	4	12 S
R7	3	3	9 S
R8	3	3	9 S
R9	3	3	9 S
R10	3	2	6 S
R11	3	4	12 S
R12	3	4	12 S
R13	3	3	9 S
R14	3	4	12 S
R15	3	4	12 S
R16	3	3	9 S
R17	3	4	12 S
R18	4	4	16 T

4.5 Pengendalian Risiko

Setelah didapatkan variabel risiko ekstrim (dominan) dari penilaian dan penggolongan tingkat risiko, maka selanjutnya dilakukan pengendalian risiko. Pada pengendalian risiko, difokuskan pada variabel risiko yang memiliki penggolongan/tingkat risiko tinggi dan sedang dengan nilai 12. Variabel risiko yang memiliki tingkat risiko tinggi adalah R18 dan yang memiliki tingkat risiko sedang dengan nilai 12 adalah R1,R2,R6,R11,R12,R14,R15,R17

1. Kode variabel risiko : R1 & R2

Aktivitas pekerjaan = Pekerjaan Pemancangan

Bahaya = Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan *tower crane / mobile crane*

Risiko = Tiang pancang terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja

Pengendalian Risiko =

- Eliminasi : -
- Substitusi : -
- Pengendalian teknik : Memasang counter weight (beban penyeimbang) yang sesuai seperti batu kali, balok beton, dll.
- Administrasi : Membuat SOP terkait pemeriksaan kelayakan alat angkat (*tower crane / mobile crane*), sesuaikan SWL (*Safety Weight Load*) dengan beban yang akan diangkat, pemeriksaan terhadap data-data yang diperlukan selama proses pengangkatan, derajat kemiringan dari peralatan yang akan di angkat, di mana crane tersebut juga bergerak atau berpindah tempat saat proses pengangkatan dengan membawa beban, pemeriksaan arah angin dan kecepatan angin secara spesifik, dan pemeriksaan jarak antara boom dengan peralatan yang akan diangkat. Serta memastikan adanya staff K3 yang mengawasi pekerjaan tersebut.
- Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katu / Polka Dot gloves)

2. Kode variabel risiko : R6

Aktivitas pekerjaan = Pekerjaan Galian / Urugan

Bahaya = Dinding samping yang curam dan tidak stabil

Risiko = Dinding samping runtuh

Pengendalian Risiko =

- Eliminasi : -
- Substitusi : -

- Pengendalian teknik : Membentuk kemiringan yang aman, papan penahan atau cerucuk kayu/bambu, turap atau dinding penahan.
 - Administrasi : Membuat SOP terkait inspeksi sebelum dan sesudah pekerjaan.
 - Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan)
3. Kode variabel risiko : R11
- Aktivitas Pekerjaan = Pekerjaan Kolom, Pekerjaan Balok, dan Pekerjaan Plat
- Bahaya = Kabel crane putus saat pengangkatan menggunakan *tower crane / mobile crane*
- Risiko = Material menimpa pekerja/fasilitas
- Pengendalian Risiko =
- Eliminasi : -
 - Substitusi : -
 - Pengendalian teknik : Memasang counter weight (beban penyeimbang) yang sesuai seperti batu kali, balok beton, dll.
 - Administrasi : Membuat SOP terkait pemeriksaan kelayakan alat angkat (*tower crane / mobile crane*), sesuaikan SWL (*Safety Weight Load*) dengan beban yang akan diangkat, pemeriksaan terhadap data-data yang diperlukan selama proses pengangkatan, derajat kemiringan dari peralatan yang akan di angkat, di mana crane tersebut juga bergerak atau berpindah tempat saat proses pengangkatan dengan membawa beban, pemeriksaan arah angin dan kecepatan angin secara spesifik, dan pemeriksaan jarak antara boom dengan peralatan yang akan diangkat. Serta memastikan adanya staff K3 yang mengawasi pekerjaan tersebut.
 - Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katu / Polka Dot gloves)

4. Kode variabel risiko : R12

Aktivitas Pekerjaan = Pekerjaan Kolom, Pekerjaan Balok, dan Pekerjaan Plat (Pemasangan Tulangan Baja)

Bahaya = Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian

Risiko = Pekerja terjatuh dari ketinggian

Pengendalian Risiko =

- Eliminasi : -
- Substitusi : -
- Administrasi : -
- Pengendalian teknik : Memasang safety net vertical dan horizontal, menggunakan *harness* dan tali pengaman.
- APD : Memakai APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan kaku / Polka Dot gloves)

5. Kode variabel risiko : R14

Aktivitas Pekerjaan = Pekerjaan Kolom, Pekerjaan Balok, dan Pekerjaan Plat

Bahaya = *Scaffolding* tidak stabil

Risiko = Material jatuh menimpa pekerja

Pengendalian Risiko =

- Eliminasi : -
- Substitusi : -
- Administrasi : Memastikan *scaffolding* didirikan pada permukaan lantai yang rata dan *scaffolding* mampu menahan beban di atasnya.
- Pengendalian teknik (isolasi) : Mengisolasi atau memberi pagar pembatas untuk area yang akan di cor atau area pemasangan tulangan untuk mencegah pekerja lalu lintas dibawahnya.
- APD : Memakai APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan kaku / Polka Dot gloves)

6. Kode variabel risiko : R15

Aktivitas Pekerjaan = Pekerjaan Kolom, Pekerjaan Balok, dan Pekerjaan Plat (Penyusunan Bekisting)

Bahaya = Lokasi penyusunan berada di ketinggian

Risiko = Pekerja terjatuh dari ketinggian

Pengendalian Risiko =

- Pengendalian teknik : Memasang safety net vertical dan horizontal, Menggunakan *harness* dan tali pengaman
- APD : Memakai APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katu / Polka Dot gloves)

7. Kode variabel risiko : R17

Aktivitas Pekerjaan = Pekerjaan Kolom, Pekerjaan Balok, dan Pekerjaan Plat (Penyusunan Bekisting)

Bahaya = Lokasi pengecoran berada di ketinggian

Risiko = Pekerja terjatuh dari ketinggian

Pengendalian Risiko =

- Pengendalian teknik : Memasang safety net vertical dan horizontal, Menggunakan *harness* dan tali pengaman
- APD : Memakai APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katu / Polka Dot gloves)

8. Kode variabel risiko : R18

Aktivitas Pekerjaan = Pekerjaan Kolom, Pekerjaan Balok, dan Pekerjaan Plat

Bahaya = *Scaffolding* tidak stabil

Risiko = Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja

Pengendalian Risiko =

- Administrasi : Memastikan *scaffolding* didirikan pada permukaan lantai yang rata dan *scaffolding* mampu menahan beban di atasnya.
- Pengendalian teknik (isolasi) : Mengisolasi atau memberi pagar pembatas untuk area yang akan di cor atau dilakukan pemasangan tulangan untuk mencegah pekerja lalu lintas dibawahnya.
- APD : Memakai APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan kaku / Polka Dot gloves)

Tabel 4. 10 Pengendalian risiko

Kode Variabel Risiko	Variabel		Pengendalian Risiko		
	<i>Hazard</i>	<i>Risk</i>	Pengendalian Teknik	Administrasi	APD
R1, R2, R11	Kabel crane putus saat pengangkatan menggunakan tower crane/mobile crane	Tiang pancang terjatuh mengenai alat / fasilitas / pekerja	Memasang counter weight (beban penyeimbang)	SOP pemeriksaan kelayakan tower crane/ mobile crane, SWL (Safety Weight Load), data-data yang diperlukan, derajat kemiringan, lokasi pengangkatan, arah dan kecepatan angin, pengawas K3	Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katu / Polka Dot gloves)

Kode Variabel Risiko	Variabel		Pengendalian Risiko		
	<i>Hazard</i>	<i>Risk</i>	Pengendalian Teknik	Administrasi	APD
R6	Dinding samping yang curam dan tidak stabil	Dinding samping runtuh	Membentuk kemiringan yang aman, papan penahan atau cerucuk kayu/bambu, turap atau dinding penahan	SOP inspeksi sebelum dan sesudah pekerjaan.	Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katun / Polka Dot gloves)

Kode Variabel Risiko	Variabel		Pengendalian Risiko		
	<i>Hazard</i>	<i>Risk</i>	Pengendalian Teknik	Administrasi	APD
R12	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Memasang safety net vertical dan horizontal, menggunakan <i>harness</i> dan tali pengaman	-	Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katun / Polka Dot gloves)

Kode Variabel Risiko	Variabel		Pengendalian Risiko		
	<i>Hazard</i>	<i>Risk</i>	Pengendalian Teknik	Administrasi	APD
R14	Scaffolding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	Pagar pembatas	SOP peletakkan scaffolding	Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katu / Polka Dot gloves)

Kode Variabel Risiko	Variabel		Pengendalian Risiko		
	<i>Hazard</i>	<i>Risk</i>	Pengendalian Teknik	Administrasi	APD
R15	Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Memasang safety net vertical dan horizontal, menggunakan harness dan tali pengaman	-	Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katu / Polka Dot gloves)

Kode Variabel Risiko	Variabel		Pengendalian Risiko		
	<i>Hazard</i>	<i>Risk</i>			
R17	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Pengendalian Teknik Memasang safety net vertical dan horizontal, menggunakan harness dan tali pengaman	Administrasi -	APD Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katun / Polka Dot gloves)

Kode Variabel Risiko	Variabel		Pengendalian Risiko		
	<i>Hazard</i>	<i>Risk</i>	Pengendalian Teknik	Administrasi	APD
R18	Scaffolding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	Pagar pembatas	SOP peletakkan scaffolding	Pemakaian APD lengkap (Safety Helmets, sepatu boots, sarung tangan katu / Polka Dot gloves)

“Halaman ini sengaja dikosongkan.”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pembahasan dalam bab 5 ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan hasil penelitian secara keseluruhan, sedangkan saran yang dimaksud adalah saran terhadap hal-hal yang perlu dilakukan agar hasil penelitian ini menjadi hal-hal yang harus diperhatikan pada penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

5.1 Kesimpulan

1. Berikut ini adalah bahaya kecelakaan kerja yang dominan pada proyek gedung bertingkat di Surabaya :
 - a. Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane/mobile crane
 - b. Dinding samping yang curam dan tidak stabil
 - c. Lokasi pekerjaan berada di ketinggian
 - d. Scaffolding tidak stabil
2. Berikut ini adalah risiko kecelakaan kerja yang dominan pada proyek gedung bertingkat di Surabaya :
 - a. Material terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja
 - b. Dinding samping runtuh
 - c. Tangan pekerja terluka
 - d. Pekerja terjatuh dari ketinggian
 - e. Material jatuh menimpa pekerja (akibat bahaya scaffolding tidak stabil)
3. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan adalah memasang counter weight pada *tower crane / mobile crane*, menggunakan dinding penahan yang aman pada dinding yang curam, memasang pagar pembatas, safety net horizontal dan vertical, rambu-rambu K3, menggunakan body harness, membuat SOP dengan mempertimbangkan

aspek K3, pengawasan oleh staff K3 disetiap pekerjaan, dan menggunakan APD.

5.2 Saran

1. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penelitian yaitu sumber daya manusia, waktu dan lokasi proyek yang menyebabkan pengisian kuisioner kurang maksimal. Untuk itu, disarankan dalam pengisian kuisioner dan wawancara sebaiknya dilakukan saat responden benar-benar memiliki waktu yang cukup.
2. Memastikan adanya staff K3 pada setiap pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Djafri, D. (2014). Prinsip dan metode analisis risiko kesehatan lingkungan, (94), 100–104.
- ILO. (2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Keselamatan dan Kesehatan Sarana untuk Produktivitas*. Jakarta: International Labour Organization.
- Ministry of Human Resources Malaysia. (2008). *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*. Ministry of Human Resources.
- Palloan, D. (2016). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat Di Kota Makassar.
- PMI Committee, (2008), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 4th Edition*. American National Standard: Pennsylvania USA.
- Ramli, Soehatman. (2013). *SMART SAFETY: Panduan Penerapan SMK3 yang Efektif*. Jakarta: Dian Rakyat
- Supriyadi, S., Nalhadi, A., & Rizaal, A. 2015 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 pada Tindakan Perawatan & Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control) pada PT. X. Seminar Nasional Riset Terapan. pp. 281-286.
- Wardhani, Etika. (2018). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan *Swiss Cheese Model* pada Proyek Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.
- Ramadhan, Fahri. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC).

Soputan, Gabby E. M. (2014). Manajemen Resiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar).

BIODATA PENULIS



Fadlilatul Karimah,

Penulis dilahirkan di Sidoarjo, 08 April 1996, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Dharma Wanita Sidoarjo, SD Muhammadiyah 02 Sidoarjo, SMP Al Falah Deltasari Sidoarjo, SMA Negeri 03 Sidoarjo. Setelah lulus dari SMAN 03 Sidoarjo tahun 2014, Penulis mengikuti ujian masuk Diploma III ITS dan diterima di program studi Diploma III Teknik Sipil pada tahun 2014. Pada tahun 2017, penulis

mengikuti ujian masuk dan diterima di program Lintas Jalur Teknik Sipil ITS.

Di program studi Diploma III Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Bangunan Gedung. Penulis sempat aktif dalam beberapa kegiatan kepanitiaan acara kampus. Penulis juga pernah aktif dalam beberapa seminar yang pernah diadakan di kampus. Penulis sempat mengikuti kerja praktek di PT. Pembangunan Perumahan (Persero) pada proyek pembangunan Transmart Carrefour Rungkut.

LAMPIRAN 1

“Halaman ini sengaja dikosongkan.”

**Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
dengan Metode HIRARC pada Proyek Pembangunan
Gedung Bertingkat Di Surabaya**

Kuisisioner Penelitian



Oleh

FADLILATUL KARIMAH

03111745000033

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN
KEBUMIHAN

ITS

SURABAYA

2019

SURAT PERMOHONAN PENGISIAN KUISIONER

Hal : Permohonan Pengisian Kuisisioner

Yth. Bapak/Ibu Responden

Di Tempat

Dengan hormat,

Untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam penyelesaian pendidikan Program Studi Lintas Jalur Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan ITS Surabaya, saya memerlukan beberapa informasi sebagai bahan penulisan tugas akhir yang berjudul “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode HIRARC pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya”.

Sehubungan dengan itu, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner ini sesuai dengan petunjuk pengisiannya. Kuisisioner ini didesain untuk menilai tingkat risiko yang terjadi pada proyek.

Seluruh informasi yang saya peroleh dari kuisisioner ini hanya akan saya gunakan untuk keperluan penelitian dan saya akan menjaga kerahasiaannya sesuai dengan etika penelitian. Saya berharap Bapak/Ibu dapat mengembalikan kuisisioner ini.

Atas kesediaan Bapak/Ibu yang telah meluangkan waktu untuk mengisi kuisisioner ini, saya ucapkan terima kasih.

Surabaya, 2 Januari 2019

Fadlilatul Karimah

NRP.031111745000033

“Halaman ini sengaja dikosongkan.”

ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN METODE HIRARC PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT DI SURABAYA

PENDAHULUAN

Salah satu proyek yang sedang berkembang pesat di Surabaya adalah proyek pembangunan gedung bertingkat. Pada pelaksanaannya, proyek gedung bertingkat sangat rentan terhadap kecelakaan kerja. Padatnya aktifitas pekerjaan yang dilakukan dan banyaknya bahaya menyebabkan risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi melibatkan *engineering consultant* sebagai perencana, kontraktor sebagai pelaksana serta konsultan pengawas. Semua elemen tersebut baik perencana, kontraktor maupun pengawas, memiliki kontribusi tersendiri pada keselamatan kerja konstruksi (Palloan, 2016).

Salah satu usaha untuk menanggulangi adanya kecelakaan kerja adalah dengan menganalisa risiko yang mungkin terjadi atau dapat disebut analisis risiko. Analisis risiko merupakan penilaian atau penaksiran risiko yang bisa terjadi di suatu waktu pada populasi manusia berisiko. Kajian prediktif ini menghasilkan karakteristik risiko secara kuantitatif, pilihan-pilihan manajemen risiko dan strategi komunikasi untuk meminimalkan risiko tersebut (Djafri, 2014).

Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) merupakan rangkaian proses identifikasi bahaya dalam aktivitas rutin dan non rutin. HIRARC adalah usaha pencegahan dan pengurangan potensi terjadinya kecelakaan kerja (Supriyadi, 2015). Tahapan pertama pada metode HIRARC adalah *hazard identification* atau identifikasi bahaya adalah identifikasi peristiwa yang tidak diinginkan yang mengarah pada materialisasi bahaya dan mekanisme dimana kejadian yang tidak

diinginkan dapat terjadi. Lalu *risk assesment* atau penilaian risiko adalah proses evaluasi risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Dan yang terakhir, risk control atau pengendalian risiko adalah suatu respon terhadap bahaya (Ministry of Human Resources Malaysia, 2008).

Pada pelaksanaan beberapa proyek pembangunan gedung bertingkat, perusahaan atau kontraktor pelaksana telah menerapkan beberapa standar atau prosedur keselamatan kerja. Namun dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa bahaya yang dapat menimbulkan kasus kecelakaan kerja. Apabila bahaya yang timbul dapat diidentifikasi dan dikendalikan, maka angka kemunculan kecelakaan pun dapat menurun.

Berdasarkan pada latar belakang diatas dan pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja dalam setiap kegiatan konstruksi maka dilakukan penelitian pada tugas akhir dengan judul “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode HIRARC pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya”.

TUJUAN PENGISIAN KUISIONER

Tujuan pengisian kuisisioner ini adalah untuk mengetahui relevansi variabel risiko pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya.

DATA RESPONDEN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi data responden untuk memudahkan kami menghubungi kembali apabila klarifikasi data dibutuhkan

1. Nama Responden :
2. Jabatan dalam perusahaan :
3. Pengalaman Kerja di Proyek (tahun) :
4. Tanggal Pengisian :
5. Pendidikan Terakhir :
6. No.HP/email :

PENILAIAN RELEVANSI VARIABEL RISIKO

Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi pertanyaan berikut dengan memberikan tanda *checklist* mengenai relevansi variabel risiko sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu:

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
A. Pekerjaan Persiapan				
1	Pekerjaan pengukuran dan pembersihan lahan	Apakah terdapat risiko alat berat menabrak peralatan / material / pekerja di lokasi (alat berat kehilangan kendali) mungkin terjadi akibat penggunaan alat berat pada aktivitas pembersihan lahan?		
		Apakah terdapat risiko pekerja tertusuk/tergores material tajam berserakan mungkin terjadi akibat lokasi pembersihan lahan yang tidak steril/tidak bersih		

Aktivitas Pekerjaan		Variabel Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
		pada aktivitas pembersihan lahan?		
2	Pekerjaan pemasangan bouplank	Apakah terdapat risiko pekerja tertusuk paku mungkin terjadi akibat penggunaan palu dan paku pada aktivitas pemasangan bouplank?		
3	Pembuatan pagar proyek, direksi kit dan gudang	Apakah terdapat risiko pekerja tertimpa material yang roboh/ambruk mungkin terjadi akibat pengangkutan material pada aktivitas pembuatan direksi keet dan gudang?		
		Apakah terdapat risiko pekerja tertusuk paku mungkin terjadi akibat penggunaan palu dan paku pada aktivitas pembuatan pagar		

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
		proyek, direksi kit dan gudang?		
B. Pekerjaan Pemancangan				
- Mobilisasi Tiang Pancang				
1	Mengangkut tiang pancang ke area penumpukan	Apakah terdapat risiko tiang pancang terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja a mungkin terjadi akibat penggunaan <i>tower crane/mobile crane</i> (kabel crane putus) pada aktivitas pengangkutan tiang pancang ke area penumpukan?		
2	Penumpukan tiang pancang	Apakah terdapat risiko tiang pancang tergelincir mengenai pekerja mungkin terjadi akibat aktivitas penumpukan tiang pancang?		
- Pekerjaan Pemancangan				

Aktivitas Pekerjaan		Variabel Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
1	Menentukan titik pemancangan	Apakah terdapat risiko pekerja tertusuk/tergores material tajam berserakan mungkin terjadi akibat lokasi titik pemancangan yang tidak steril pada aktivitas menentukan titik pemancangan ?		
2	Menempatkan alat pemancangan/ pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) ke titik pancang	Apakah terdapat risiko pekerja tersengat listrik (korsleting listrik) mungkin terjadi akibat penggunaan alat pemancangan/ pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) pada aktivitas menempatkan alat pemancangan/ pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) ke titik pancang?		
		Apakah terdapat risiko terjadinya kebakaran karena korsleting listrik mungkin terjadi		

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
		akibat penggunaan alat pemancangan/ pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) pada aktivitas menempatkan alat pemancangan/ pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) ke titik pancang?		
		Apakah terdapat risiko alat berat terperosok / terjatuh/terguling mungkin terjadi akibat kondisi tanah proyek becek/licin pada aktivitas menempatkan alat pemancangan/ pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) ke titik pancang?		
3	Mengangkut tiang pancang dari penumpukan	Apakah terdapat risiko tiang pancang terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja mungkin terjadi akibat penggunaan <i>tower crane/mobile</i>		

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
		<i>crane</i> pada aktivitas pengangkutan tiang pancang dari penumpukan?		
4	Memasukkan tiang pancang ke pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>)	Apakah terdapat risiko kehilangan kendali saat pengoperasian alat mungkin terjadi akibat penggunaan alat berat pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) pada aktivitas memasukkan tiang pancang ke pile driver		
5	Proses pemancangan	Apakah terdapat risiko kehilangan kendali saat pengoperasian alat mungkin terjadi akibat penggunaan alat berat pile driver (<i>hammer, inject, dll</i>) pada aktivitas pemancangan?		

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
6	Pengelasan sambungan tiang pancang	Apakah terdapat risiko pekerja tersengat listrik karena korsleting listrik mungkin terjadi akibat penggunaan listrik pada alat las pada aktivitas pengelasan sambungan tiang pancang?		
		Apakah terdapat risiko terjadinya kebakaran karena korsleting listrik mungkin terjadi akibat penggunaan listrik pada alat las pada aktivitas pengelasan sambungan tiang pancang?		
		Apakah terdapat risiko anggota tubuh pekerja terluka karena percikan api las mungkin terjadi akibat penggunaan alat las pada aktivitas		

Aktivitas Pekerjaan		Variabel Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
		pengelasan sambungan tiang pancang?		
- Pekerjaan Pemotongan Kepala Tiang Pancang				
1	Pemotongan kepala tiang pancang menggunakan palu bodem dan <i>pile cutter</i>	Apakah terdapat risiko pekerja/alat berat terjatuh ke lubang galian mungkin terjadi akibat tanah lokasi becek/licin pada aktivitas pemotongan kepala tiang pancang?		
		Apakah terdapat risiko pekerja tertusuk/tergores akibat tulangan tiang pancang pada aktivitas pemotongan kepala tiang pancang?		
		Apakah terdapat risiko pekerja terluka mungkin terjadi akibat penggunaan <i>pile cutter</i> pada aktivitas pemotongan kepala tiang pancang?		

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
		Apakah terdapat risiko pekerja terkilir mungkin terjadi akibat penggunaan palu bodem pada aktivitas pemotongan kepala tiang pancang?		
		Apakah terdapat risiko pekerja sesak napas atau terkena penyakit <i>pneumokoniosis</i> mungkin terjadi akibat debu aktivitas pemotongan kepala tiang?		
C. Pekerjaan Galian/Urugan				
1	Menentukan area yang akan digali/diurug	Apakah terdapat risiko pekerja tertusuk/tergores material tajam berserakan mungkin terjadi akibat lokasi titik galian yang tidak steril pada aktivitas menentukan area yang akan		

Aktivitas Pekerjaan		Variabel Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
		digali/diurug?		
		Apakah terdapat risiko pekerja terpeleset mungkin terjadi akibat kondisi tanah proyek becek/licin pada aktivitas menentukan area yang akan digali/diurug?		
2	Menggali/mengurug	Apakah terdapat risiko alat berat/pekerja terjatuh ke lubang galian mungkin terjadi akibat penggunaan alat berat didekat lubang galian/urugan pada aktivitas menggali/mengurug?		
		Apakah terdapat risiko dinding samping runtuh mungkin terjadi akibat dinding		

Aktivitas Pekerjaan	Variabell Risiko	Relevansi	
		Relevan	Tidak Relevan
	samping yang curam dan tidak stabil pada aktivitas menggali/mengurug?		
Bongkar/muat material dari/ke <i>truck</i>	Apakah terdapat risiko material jatuh mengenai pekerja mungkin terjadi akibat penggunaan alat berat pada aktivitas bongkar/muat material dari/ke <i>truck</i> ?		
<i>Truck</i> mengangkut masuk/keluar proyek	Apakah terdapat risiko pekerja tertabrak <i>truck</i> mungkin terjadi akibat penggunaan <i>truck</i> pada pada aktivitas pengangkutan material masuk/keluar proyek?		
D. Pekerjaan Pembesian/Penulangan			
1	Memotong tulangan baja alat pemotong	Apakah terdapat risiko tangan pekerja terluka	

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
	<i>besi/barcutter</i>	mungkin terjadi akibat penggunaan alat pemotong besi/ <i>barcutter</i> pada aktivitas memotong tulangan baja?		
		Apakah terdapat risiko anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api mungkin terjadi akibat penggunaan alat pemotong besi/ <i>barcutter</i> pada aktivitas memotong tulangan baja?		
2	Membengkokan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi/ <i>barbender</i>	Apakah terdapat risiko tangan pekerja terluka mungkin terjadi akibat penggunaan alat pembengkok besi/ <i>barbender</i> pada aktivitas membengkokan tulangan baja ?		
3	Mengangkut tulangan baja yang sudah	Apakah terdapat risiko material menimpa		

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
	dibentuk menggunakan <i>tower crane/mobile crane</i>	pekerja/fasilitas mungkin terjadi akibat penggunaan <i>tower crane/mobile crane</i> pada aktivitas pengangkutan tulangan baja yang sudah dibentuk?		
4	Pemasangan tulangan baja	Apakah terdapat risiko pekerja terjatuh dari ketinggian mungkin terjadi akibat lokasi pemasangan berada di ketinggian pada aktivitas pemasangan tulangan baja?		
		Apakah terdapat risiko material terjatuh menimpa pekerja mungkin terjadi akibat penggunaan scaffolding tidak stabil pada aktivitas pemasangan tulangan baja?		

Aktivitas Pekerjaan		Variabel Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
E. Pekerjaan Bekisting				
1	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual/listrik	Apakah terdapat risiko tangan pekerja terluka mungkin terjadi akibat penggunaan gergaji manual/listrik pada aktivitas memotong lembaran triplek bekisting?		
		Apakah terdapat risiko material (triplek) menghantam pekerja mungkin terjadi akibat tumpukan lembaran triplek?		
		Apakah terdapat risiko tangan pekerja terjepit mungkin terjadi akibat tumpukan lembaran triplek?		
2	Menyusun bekisting	Apakah terdapat risiko material jatuh menimpa pekerja mungkin terjadi akibat		

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
		penggunaan scaffolding tidak stabil pada aktivitas menyusun bekisting ?		
		Apakah terdapat risiko pekerja terjatuh dari ketinggian mungkin terjadi akibat lokasi penyusunan berada di ketinggian pada aktivitas menyusun bekisting?		
		Apakah terdapat risiko tangan pekerja terluka akibat penggunaan paku dan palu pada aktifitas menyusun bekisting?		
		Apakah terdapat risiko bekisting terjatuh menimpa pekerja mungkin terjadi akibat aktivitas penggunaan <i>tower crane/mobile crane</i> pada aktivitas pemindahan		

Aktivitas Pekerjaan	Variabel Risiko	Relevansi		
		Relevan	Tidak Relevan	
	bekisting?			
F. Pekerjaan Pengecoran				
1	Membersihkan area yang akan dicor	Apakah terdapat risiko pekerja sesak napas atau terkena penyakit <i>Pneumokoniosis</i> mungkin terjadi akibat penggunaan alat compressor (debu) pada aktivitas pembersihan area yang akan dicor?		
		Apakah terdapat risiko pekerja terkena tuli sementara / tuli permanen mungkin terjadi akibat penggunaan alat compressor (kebisingan) pada aktivitas pembersihan area yang akan dicor?		
2	Proses pengecoran menggunakan <i>concrete</i>	Apakah terdapat risiko pekerja terjatuh dari ketinggian		

Aktivitas Pekerjaan		Variabell Risiko	Relevansi	
			Relevan	Tidak Relevan
	<i>pump/bucket cor</i>	mungkin terjadi akibat lokasi pengecoran berada di ketinggian pada aktivitas pengecoran ?		
		Apakah terdapat risiko material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja mungkin terjadi akibat penggunaan <i>scaffholding</i> tidak stabil pada aktivitas pengecoran ?		
3	Merawat beton / <i>curing</i>	Apakah terdapat risiko pekerja terpeleset mungkin terjadi akibat lokasi curing licin pada aktivitas merawat beton/ <i>curing</i>		

LAMPIRAN 2

“Halaman ini sengaja dikosongkan.”

**Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
dengan Metode HIRARC pada Proyek Pembangunan
Gedung Bertingkat Di Surabaya**

Kuisisioner Penelitian



Oleh

FADLILATUL KARIMAH

03111745000033

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN
KEBUMIHAN

ITS

SURABAYA

2019

SURAT PERMOHONAN PENGISIAN KUISIONER

Hal : Permohonan Pengisian Kuisisioner

Yth. Bapak/Ibu Responden

Di Tempat

Dengan hormat,

Untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam penyelesaian pendidikan Program Studi Lintas Jalur Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan ITS Surabaya, saya memerlukan beberapa informasi sebagai bahan penulisan tugas akhir yang berjudul “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode HIRARC pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya”.

Sehubungan dengan itu, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner ini sesuai dengan petunjuk pengisiannya. Kuisisioner ini didesain untuk menilai tingkat risiko yang terjadi pada proyek.

Seluruh informasi yang saya peroleh dari kuisisioner ini hanya akan saya gunakan untuk keperluan penelitian dan saya akan menjaga kerahasiaannya sesuai dengan etika penelitian. Saya berharap Bapak/Ibu dapat mengembalikan kuisisioner ini.

Atas kesediaan Bapak/Ibu yang telah meluangkan waktu untuk mengisi kuisisioner ini, saya ucapkan terima kasih.

Surabaya, 2 Januari 2019

Fadlilatul Karimah

NRP.031111745000033

“Halaman ini sengaja dikosongkan.”

ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN METODE HIRARC PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT DI SURABAYA

PENDAHULUAN

Salah satu proyek yang sedang berkembang pesat di Surabaya adalah proyek pembangunan gedung bertingkat. Pada pelaksanaannya, proyek gedung bertingkat sangat rentan terhadap kecelakaan kerja. Padatnya aktifitas pekerjaan yang dilakukan dan banyaknya bahaya menyebabkan risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi melibatkan *engineering consultant* sebagai perencana, kontraktor sebagai pelaksana serta konsultan pengawas. Semua elemen tersebut baik perencana, kontraktor maupun pengawas, memiliki kontribusi tersendiri pada keselamatan kerja konstruksi (Palloan, 2016).

Salah satu usaha untuk menanggulangi adanya kecelakaan kerja adalah dengan menganalisa risiko yang mungkin terjadi atau dapat disebut analisis risiko. Analisis risiko merupakan penilaian atau penaksiran risiko yang bisa terjadi di suatu waktu pada populasi manusia berisiko. Kajian prediktif ini menghasilkan karakteristik risiko secara kuantitatif, pilihan-pilihan manajemen risiko dan strategi komunikasi untuk meminimalkan risiko tersebut (Djafri, 2014).

Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) merupakan rangkaian proses identifikasi bahaya dalam aktivitas rutin dan non rutin. HIRARC adalah usaha pencegahan dan pengurangan potensi terjadinya kecelakaan kerja (Supriyadi, 2015). Tahapan pertama pada metode HIRARC adalah *hazard identification* atau identifikasi bahaya adalah identifikasi peristiwa yang tidak diinginkan yang mengarah pada materialisasi bahaya dan mekanisme dimana kejadian yang tidak

diinginkan dapat terjadi. Lalu *risk assesment* atau penilaian risiko adalah proses evaluasi risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Dan yang terakhir, risk control atau pengendalian risiko adalah suatu respon terhadap bahaya (Ministry of Human Resources Malaysia, 2008).

Pada pelaksanaan beberapa proyek pembangunan gedung bertingkat, perusahaan atau kontraktor pelaksana telah menerapkan beberapa standar atau prosedur keselamatan kerja. Namun dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa bahaya yang dapat menimbulkan kasus kecelakaan kerja. Apabila bahaya yang timbul dapat diidentifikasi dan dikendalikan, maka angka kemunculan kecelakaan pun dapat menurun.

Berdasarkan pada latar belakang diatas dan pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja dalam setiap kegiatan konstruksi maka dilakukan penelitian pada tugas akhir dengan judul “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode HIRARC pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya”.

TUJUAN PENGISIAN KUISIONER

Tujuan pengisian kuisisioner ini adalah untuk mengetahui relevansi variabel risiko pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya.

DATA RESPONDEN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk mengisi data responden untuk memudahkan kami menghubungi kembali apabila klarifikasi data dibutuhkan

1. Nama Responden :
2. Jabatan dalam perusahaan :
3. Pengalaman Kerja di Proyek (tahun) :
4. Tanggal Pengisian :
5. Pendidikan Terakhir :
6. No.HP/email :

PENILAIAN RISIKO YANG TERJADI PADA
KEGIATAN PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG BERTINGKAT DI SURABAYA

Bapak/Ibu/Saudara dimohon untuk mengisi pertanyaan berikut dengan memberikan tanda lingkaran (O) dalam kolom penilaian yang disediakan dengan keterangan sebagai berikut :

Tabel Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*)

Tingkat	Uraian	Penjelasan
1	Hampir Tidak Pernah Terjadi	Praktis mustahil dan tidak pernah terjadi
2	Jarang Terjadi	Belum diketahui terjadi setelah bertahun-tahun
3	Mungkin Terjadi	Mungkin akan terjadi suatu saat nanti
4	Sering Terjadi	Memiliki peluang yang baik untuk terjadi dan bukan tidak biasa
5	Sangat Sering Terjadi	Hasil yang paling mungkin dari bahaya / peristiwa yang terjadi

Tabel Tingkat Keparahan (*Severity*)

Tingkat	Uraian	Penjelasan
1	Dapat Diabaikan	Luka ringan, memar, luka, cedera tipe pertolongan pertama
2	Kecil	Cacat tetapi tidak cedera permanen
3	Serius	Cedera non-fatal, cacat permanen
4	Fatal	Kira-kira satu kematian tunggal, kerusakan properti utama, jika bahaya terjadi
5	Bencana	Banyak kematian, kerusakan properti yang tidak dapat dipulihkan dan sangat berpengaruh terhadap produktivitas

Contoh cara pengisian:

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					
	Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A. Pekerjaan Pemancangan													
- Mobilisasi Tiang Pancang													
1	Mengangkut tiang pancang ke area penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane/mobile crane	Tiang pancang terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Pada aktivitas mengangkut tiang pancang ke area penumpukan terdapat bahaya kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane/mobile crane memiliki risiko tiang pancang terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja, responden memilih tingkat kemungkinan dengan skala 3 yang berarti mungkin terjadi dan memilih tingkat keparahan dengan skala 5 yang berarti bencana.

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko	
	Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1. Struktur Bawah														
1.1. Pekerjaan Pemancangan														
Mobilisasi Tiang Pancang														
1.1.1	Mengangkut tiang pancang ke area penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane/mobile crane	Tiang pancang terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Pekerjaan Pemancangan														
1.1.2	Mengangkut tiang pancang dari penumpukan	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane/mobile crane	Tiang pancang terjatuh mengenai alat/fasilitas/pekerja	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1.1.3	Proses pemancangan	Percikan api las	Anggota tubuh pekerja terluka karena percikan api las	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko	
	Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1.2. Pekerjaan Galian														
1.2.1	Menentukan area yang akan digali	Kondisi tanah proyek becek/licin	Pekerja terpeleset	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1.2.2	Menggali	Alat berat/pekerja yang berada didekat lubang galian	Alat berat/pekerja terjatuh ke lubang galian/urugan	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
		Dinding samping yang curam dan tidak stabil	Dinding samping runtuh	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1.2.3	Bongkar/muat material dari/ke truck	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat berat	Material jatuh mengenai pekerja	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1.3 Pekerjaan Pondasi														
Pekerjaan Bekisting Pondasi														
1.3.1	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual/listrik	Penggunaan gergaji manual/listrik	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko	
		Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1.3.2	Menyusun bekisting	Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
		Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
Pekerjaan Pemesan Pondasi															
1.3.6	Memotong tulangan baja alat pemotong besi/barcutter	Penggunaan alat pemotong besi/barcutter	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barcutter	Anggota tubuh pekerja terluka karena percikan api	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1.3.7	Membengkokkan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi/barbender	Penggunaan alat pembengkok besi/barbender	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko	
		Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1.3.8	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan tower crane/mobile crane	Kabel crane putus saat pengangkutan tower crane/mobile crane	Material menimpa pekerja/fasilitas	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
Pekerjaan Pengecoran Pondasi															
1.3.9	Proses pengecoran menggunakan concrete pump/bucket cor	Kabel crane putus saat mengangkut bucket cor menggunakan tower crane/mobile crane	Bucket cor dan material menimpa pekerja/fasilitas	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1.4 Pekerjaan Urugan															
1.4.1	Menentukan area yang akan diurug	Kondisi tanah proyek becek/licin	Pekerja terpeleset	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1.4.2	Mengurug	Alat berat/pekerja yang berada didekat lubang urugan	Alat berat/pekerja terjatuh ke lubang galian/urugan	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko		
		Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1.4.3	Bongkar/muat material dari/ke truck	Kehilangan kendali saat pengoperasian alat berat	Material jatuh mengenai pekerja	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
2. Struktur Atas																
2.1 Pekerjaan Kolom																
Pekerjaan Pembesian/Penulangan Kolom																
2.1.1	Memotong tulangan baja alat pemotong besi/barcutter	Penggunaan alat pemotong besi/barcutter	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barcutter	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
2.1.2	Membengkokan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi/barbender	Penggunaan alat pembengkok besi/barbender	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko	
		Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
2.1.3	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan tower crane/mobile crane	Kabel crane putus saat pengangkutan tower crane/mobile crane	Material menimpa pekerja/fasilitas	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
2.1.4	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
Pekerjaan Bekisting Kolom															
2.1.5	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual/listrik	Penggunaan gergaji manual/listrik	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
2.1.6	Menyusun bekisting	Scaffolding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko
		Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Pekerjaan Pengecoran Kolom														
2.1.7	Proses pengecoran menggunakan concrete pump/bucket cor	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		Scaffolding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
2.2 Pekerjaan Balok														
Pekerjaan Pembesian/Penulangan Balok														
2.2.1	Memotong tulangan baja alat pemotong besi/barcutter	Penggunaan alat pemotong besi/barcutter	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		Percikan api yang berasal dari proses pemotongan menggunakan barcutter	Anggota tubuh pekerja terluka karna percikan api	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko	
		Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
2.2.2	Membengkokkan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi/barbender	Penggunaan alat pembengkok besi/barbender	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
2.2.3	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan tower crane/mobile crane	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane/mobile crane	Material menimpa pekerja/fasilitas	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
2.2.4	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
Pekerjaan Bekisting Balok															
2.2.5	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual/listrik	Penggunaan gergaji manual/listrik	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
2.2.6	Menyusun bekisting	Scaffolding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko	
	Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Pekerjaan Pengecoran Balok														
2.2.7	Proses pengecoran menggunakan concrete pump/bucket cor	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		Scaffolding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
2.3 Pekerjaan Plat														
Pekerjaan Pembesian/Penulangan Plat														
2.3.1	Memotong tulangan baja alat pemotong besi/barcutter	Penggunaan alat pemotong besi/barcutter	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		Percikan api yang berasal	Anggota tubuh pekerja terluka	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

Aktivitas Pekerjaan	Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko
	Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		dari proses pemotongan menggunakan barcutter	karna percikan api										
2.3.2	Membengkokkan tulangan baja menggunakan alat pembengkok besi/barbender	Penggunaan alat pembengkok besi/barbender	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.3.3	Mengangkut tulangan baja yang sudah dibentuk menggunakan tower crane/mobile crane	Kabel crane putus saat pengangkutan menggunakan tower crane/mobile crane	Material menimpa pekerja/fasilitas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.3.4	Pemasangan tulangan baja	Lokasi pemasangan tulangan baja berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pekerjaan Bekisting Plat													
2.3.5	Memotong lembaran triplek bekisting menggunakan gergaji manual/listrik	Penggunaan gergaji manual/listrik	Tangan pekerja terluka	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Aktivitas Pekerjaan		Variabel		Tingkat Kemungkinan					Tingkat Keparahan					Respon Risiko	
		Bahaya	Risiko	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
2.3.6	Menyusun bekisting	Scaffolding tidak stabil	Material jatuh menimpa pekerja	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
		Lokasi penyusunan berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
		Penggunaan paku dan palu	Tangan pekerja terluka akibat paku	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
Pekerjaan Pengecoran Balok															
2.3.7	Proses pengecoran menggunakan concrete pump/bucket cor	Lokasi pengecoran berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
		Scaffolding tidak stabil	Material (beton basah dan bekisting) jatuh menimpa pekerja	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	