

RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

Mochamad Mufiq¹, Miftahul Huda²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

Email : mufiqalkhoti@gmail.com & kuliah.uwks@gmail.com

Abstrak: Era sekarang permintaan dalam hal dunia konstruksi semakin banyak dan pihak kontraktor lebih banyak meningkatkan kualitas, mutu dan kinerjanya semakin baik lagi supaya bisa mengikuti persaingan dengan kontraktor lain. Penelitian ini memiliki rumusan masalah apa saja factor risiko kecelakaan kerja dan bagaimana penilaian risiko kecelakaan kerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor risiko kecelakaan kerja dan mengetahui penyebab dari risiko kecelakaan kerja. Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif, yaitu penelitian yang menceritakan dan menggambarkan kejadian yang ada di lokasi serta menentukan variabel yang terkait dengan permasalahan yang diteliti. Penelitian dipusatkan pada penilaian risiko (*Risk Assesment*) keselamatan kerja dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Penelitian ini menghasilkan 29 variabel risiko masuk kategori *medium risk*, 13 variabel masuk kategori *high risk* dan 4 variabel masuk kategori *critical risk*. Variabel tertinggi pada bahaya longsor pekerjaan galian tanah dan risiko yang ditimbulkan berkaitan dengan pekerja atau sumber daya manusia, metode pekerjaan, cuaca dan faktor alat. Cara mitigasinya dengan pendisiplinan penggunaan alat pelindung diri, melakukan pekerjaan sesuai standard operasional.

Kata kunci : Manajemen, Risiko, *Failure mode and effect analysis* (FMEA)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan semakin tingginya angka persaingan dan beban permintaan yang terus bertambah oleh konsumen sebagian besar perusahaan mengembangkan permesinan dan peralatannya dengan mesin berteknologi tinggi. Pada era sekarang permintaan dalam hal dunia konstruksi semakin banyak dan pihak kontraktor lebih banyak meningkatkan kualitas, mutu dan kinerjanya semakin baik lagi supaya bisa mengikuti persaingan dengan kontraktor lain. Terutama pada hal meminimalisir resiko kecelakaan pekerjaan pada suatu proyek yang semakin beraneka ragam.

Pembangunan hunian atau tempat tinggal saat ini mengarah pada bentuk bangunan vertikal (pembangunan ke atas) salah satunya adalah apartemen. Pembangunan apartemen disebabkan laju perkembangan penduduk yang semakin meningkat berpengaruh terhadap lahan yang semakin sempit untuk membangun sebuah hunian (Murbiantoro, 2011). Apartemen merupakan bangunan yang masuk kategori bangunan bertingkat tinggi (*High rise building*) karena jumlah lantainya yang rata-rata lebih dari 6 lantai. Pembangunan gedung dalam kategori high rise building harus memandang dan memasukkan unsur keselamatan kerja dalam aspek

pengerjaannya karena memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Semakin tinggi bangunan, risiko kecelakaan yang ditimbulkan juga semakin tinggi. Risiko kecelakaan kerja dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu perilaku manusia, lingkungan pekerjaan, metode pekerjaan, dan alat material yang digunakan. Dampak dari kecelakaan kerja tidak hanya merugikan karyawan atau pekerja saja, namun berdampak pada waktu dan biaya yang ditimbulkan dari kecelakaan tersebut.

East Coast Center Mall dan Apartemen merupakan mall beserta apartemen sebagai hunian vertikal yang terdiri dari 43 lantai. Gedung apartemen ini dapat dikategorikan sebagai gedung *high rise building*, pembangunan gedung dengan kategori tersebut mempunyai banyak risiko kecelakaan kerja baik itu disebabkan oleh perilaku manusia, lingkungan pekerjaan, peralatan pekerjaan, dan metode pekerjaan yang digunakan. Menurut Budisuanda (2012) gedung high rise building memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Semakin tinggi bangunan akan semakin bahaya. Sehingga tuntutan *safety* akan semakin tinggi jika ketinggian gedung semakin bertambah. Berdasarkan hasil pengamatan dan observasi di proyek Pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartemen* pada bulan November 2018 sampai

RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

(Mochamad Mufiq, Miftahul Huda)

dengan Mei 2019 telah terjadi 30 kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang tergolong dalam *first aid* terdapat 30 kecelakaan. Berdasarkan laporan dari Bapak Dukut Irfanto selaku menejer K3 PT Mitralanggeng Jaya Konstruksi, belum ada yang melakukan penelitian tentang identifikasi dan penilaian risiko kecelakaan kerja sehingga risiko kecelakaan yang dominan terjadi pada Pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement* belum bisa diketahui. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang penilaian risiko kecelakaan kerja sehingga memperkecil timbulnya kecelakaan kerja pada proyek konstruksi.

1.2. Rumusan Masalah

- 1) Apa saja faktor risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement* ?
- 2) Bagaimana penilaian risiko kecelakaan kerja yang masuk kategori *critical risk* dari pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement* ?
- 3) Apa saja penyebab dari risiko terhadap kecelakaan kerja pada proyek pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement* ?
- 4) Bagaimana respon risiko terhadap kecelakaan kerja pada proyek pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement*?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1) Mengidentifikasi factor risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement*.
- 2) Mengetahui penyebab dari risiko kecelakaan kerja yang masuk kategori *critical risk* pada proyek pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement*.
- 3) Memberikan penilaian dan analisa risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement*.
- 4) Mengetahui penanganan risiko kecelakaan kerja terjadi pada proyek pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement*.

1.4. Manfaat Penelitian

- 1) Mengidentifikasi kemungkinan risiko kecelakaan kerja sehingga risiko kecelakaan tersebut dapat diantisipasi.
- 2) Memberikan evaluasi terhadap risiko kecelakaan yang masuk kategori *critical risk* sehingga kedepannya kejadian risiko kecelakaan tidak terulang kembali

- 3) Penerapan risiko kecelakaan kerja oleh pihak *Owner* , Manajemen Konstruksi , Main Kontraktor dan Sub kontraktor sehingga memperkecil timbulnya kecelakaan pada proyek konstruksi.
- 4) Memberikan kenyamanan kepada staff atau pekerja lapangan karena dapat menghindarkan mereka dari risiko kecelakaan kerja.

1.5. Batasan Masalah

- 1) Peninjauan risiko yang diteliti adalah kegiatan konstruksi yang memiliki potensi terjadinya kecelakaan pada pekerjaan struktur pembangunan *East Coast Center Mall dan Apartement* yang berdampak terhadap pekerja proyek tersebut.
- 2) Tidak menghitung biaya dan waktu keterlambatan akibat risiko kecelakaan yang terjadi.
- 3) Dalam pengendalian risiko, penyebab risiko kecelakaan kerja hanya ditinjau dari pekerja, lingkungan, material dan bahan, serta metode pekerjaan.
- 4) Respon risiko dilakukan dengan metode review literatur, diskusi ahli, serta pengendalian dan penanganan dari penyedia jasa konstruksi.
- 5) Identifikasi dan penilaian risiko hanya menggunakan metode FMEA.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Konsep Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian yang bersifat deskriptif, yaitu penelitian yang menceritakan dan menggambarkan kejadian yang ada di lokasi serta menentukan variabel yang terkait dengan permasalahan yang diteliti. Penelitian dilakukan di proyek pembangunan Apartemen dan Mall *East Coast Center 2 Surabaya* pada proses pengerjaan struktur. Penelitian dipusatkan pada penilaian risiko (*Risk Assesment*) keselamatan kerja dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi narasumber wawancara untuk kuisioner pendahuluan yang digunakan adalah staff pada proyek pembangunan Apartemen dan Mall *East Coast Center 2* yaitu pekerja dari PT. Mitralanggeng Jaya Konstruksi dari *staff* yang setara dengan pelaksana (*Supervisor*). . Jumlah populasi

dilihat dari struktur organisasi (*Lampiran*) di dalam proyek pembangunan apartemen dan Mall East Coast Center 2 berjumlah 65 orang.

Dalam melakukan sampling, digunakan metode *Stratified Random Sampling* (Yamane, 1967). *stratified random sampling* merupakan proses pengambilan sampel melalui proses pembagian populasi kedalam strata, memilih sampel acak sederhana dari setiap stratum, dan menggabungkannya ke dalam sebuah sampel untuk menaksir parameter populasinya.

2.3 Langkah Penelitian

1. Identifikasi Risiko

Dalam mengidentifikasi risiko, variabel yang akan digunakan adalah dari studi literatur penelitian yang terdahulu meliputi penelitian yang dilakukan oleh Sinaga (2014), data kecelakaan kerja pada bulan November 2018-Mei 2019 pada saat pembangunan apartemen *East Coast Center 2* Surabaya juga dilakukan wawancara kepada pihak *Quality Safety Health Environment* (QSHE).

2. Analisis Risiko

- 1) Penyebaran kuisioner pendahuluan untuk menguji validitas pada variable-variabel risiko kepada responden yang terpilih.
- 2) Penyebaran kuisioner utama untuk memperoleh penilaian risiko dari variabel yang dinyatakan valid. Penilaian dilakukan dengan metode FMEA Langkah-langkah yang dilakukan adalah:
 - a. Menilai tingkat frekuensi terjadinya kecelakaan (*Occurance*)
 - b. Menilai tingkat keseriusan terjadinya kecelakaan (*Severity*)
 - c. Menilai tingkat deteksi terhadap kecelakaan (*Detection*)
 - d. Perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Pengukuran parameter terkait dengan penilaian menggunakan skala 1-5 dengan keterangan pada tabel 1

Tabel 1 Skala penilaian untuk *Occurance*, *Severity*, dan *Detection*

Skor	Occurance(O)	Severity (S)	Detection(D)
1	Hampir tidak pernah	Tidak ada efek	Hampir pasti
2	Jarang	Rendah	Biasa saja

3	Sedikit sering	Sedang	Agak sulit
4	Cukup sering	Tinggi	Cukup sulit
5	Sering	Sangat tinggi	Sulit

Sumber: Sellapan & palanikumar (2013)

Rumus Perhitungan RPN adalah sebagai berikut:

$$(RPN) = \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection}$$

3. Mencari tingkat risiko dengan Diagram FMEA Criticality matrix yang terdapat pada Gambar 1.

SEVERITY	5				Critical Risk	
	4					
	3				High Risk	
	2				Medium Risk	
	1	Low risk				
		1	2	3	4	5
		OCCURANCE				

Gambar 1 Diagram Critical matrix

Penyebab risiko kecelakaan kerja dominan dicari berdasarkan variabel yang mempunyai tingkat risiko critical risk, risiko yang tinggi mempunyai prioritas penanganan yang lebih tinggi.

4. Penanganan terhadap risiko akan diuraikan secara deskriptif dengan melakukan wawancara dan diskusi kepada *QSHE* (*Quality Health and Safety Engineer*)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Risiko

Hasil identifikasi variabel risiko kecelakaan kerja dari studi literatur penelitian terdahulu, data kecelakaan kerja, dan hasil wawancara dengan pihak QSHE didapatkan 46 variabel risiko kecelakaan kerja. Variabel risiko tersebut digolongkan beberapa pekerjaan. Hasil identifikasi risiko ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Identifikasi variabel risiko kecelakaan kerja

No	Uraian Pekerjaan	Variabel
1	Pemasangan pagar proyek	1.1 ambruk
2	Membuat barak pekerja dan office	2.1 Roboh 2.2 Jatuh dari ketinggian

RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

(Mochamad Mufiq, Miftahul Huda)

No	Uraian Pekerjaan	Variabel
3	Pemasangan kabel dan ins. ME	3.1 Kesetrum 3.2 Kebakaran
4	Pondasi tiang pancang	4.1 Longsor 4.2 Jatuh terperosok 4.3 Sling putus 4.4 Tersengat listrik
5	Penggalian	5.1 Bahaya longsor
6	Pemasangan dan pembongkaran scaffolding	6.1 Scaffolding roboh 6.2 Kejatuhan material scaffolding
7	Pemasangan & pembongkaran bekisting lantai, balok dan kolom	7.1 jatuh dari ketinggian 7.2 Luka gores 7.3 Alat jatuh ke bawah
8	Pekerjaan pembesian lantai, balok dan kolom	8.1 Bahaya luka gores 8.2 Tersengat listrik 8.3 Terjepit
9	Pengecoran	9.1 Jalan kotor 9.2 Terperosok beton 9.3 Jatuh
10	Pekerjaan Konstruksi baja	10.1 Baja jatuh saat diangkat 10.2 Percikan api jatuh saat pengelasan 10.3 Kesetrum
11	Pekerjaan dinding	11.1 Pekerja terjatuh 11.2 Tertimpa material
12	Pekerjaan atap	12.1 Pekerja terjatuh
13	Pengelasan	13.1 Bahaya kebakaran 13.2 Bahaya iritasi mata

Sumber: JSA (*Job Safety Analysis*)

Tabel 2 Identifikasi variabel risiko kecelakaan kerja (Lanjutan)

No	Uraian Pekerjaan	Variabel
14	Menggerinda	14.1 Kesetrum 14.2 Kebisingan 14.3 Bahaya terpotong 14.4 Terkena serpihan besi potongan ke mata
15	Tower crane	15.1 Sling putus 15.2 Boom patah
16	Passenger hoist	16.1 Jatuh/merosot
17	Gondola	17.1 Jatuh 17.2 Sling putus
18	Pemasangan Lift	18.1 Jatuh/kejatuhan
19	Cutting weld	19.1 Mata terkena serpihan 19.2 Terkena pecahan pisau 19.3 Terpotong
20	Pemotongan dengan cutting torch	20.1 Terkena percikan api 20.2 Ledakan 20.3 Kebakaran

Sumber: JSA (*Job Safety Analysis*)

Setelah diketahui variabel diatas maka dilakukan uji validitas dengan menggunakan program statistic SPSS metode Product momen pearson correlation yaitu mengukur ketepatan atau korelasi suatu item variabel terhadap skor total item. Suatu item dikatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar dari r pada tabel. Hasil uji validitas ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Validitas Variabel Probability Risiko

Indikator	Corrected Item-Total Correlation	R tabel	Keterangan
P1.1	0,486	0,361	Valid
P2.1	0,500	0,361	Valid
P2.2	0,563	0,361	Valid
P2.3	0,457	0,361	Valid
P3.1	0,390	0,361	Valid
P3.2	0,667	0,361	Valid

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 6 Hasil Uji Validitas Variabel Probability Risiko (Lanjutan)

Indikator	Corrected Item-Total Correlation	R tabel	Keterangan
P4.1	0,545	0,361	Valid
P4.2	0,768	0,361	Valid
P4.3	0,683	0,361	Valid
P4.4	0,550	0,361	Valid
P5.1	0,697	0,361	Valid
P6.1	0,695	0,361	Valid
P6.2	0,537	0,361	Valid
P7.1	0,769	0,361	Valid
P7.2	0,410	0,361	Valid
P7.3	0,587	0,361	Valid
P8.1	0,516	0,361	Valid
P8.2	0,552	0,361	Valid
P8.3	0,483	0,361	Valid
P9.1	0,571	0,361	Valid
P9.2	0,429	0,361	Valid
P9.3	0,498	0,361	Valid
P10.1	0,533	0,361	Valid
P10.2	0,458	0,361	Valid
P10.3	0,710	0,361	Valid
P11.1	0,579	0,361	Valid
P11.2	0,368	0,361	Valid
P12.1	0,692	0,361	Valid
P13.1	0,700	0,361	Valid
P13.2	0,375	0,361	Valid
P14.1	0,546	0,361	Valid
P14.2	0,535	0,361	Valid
P14.3	0,572	0,361	Valid
P14.4	0,646	0,361	Valid
P15.1	0,674	0,361	Valid
P15.2	0,531	0,361	Valid
P16.1	0,675	0,361	Valid
P17.1	0,801	0,361	Valid
P17.2	0,759	0,361	Valid
P18.1	0,511	0,361	Valid
P19.1	0,507	0,361	Valid
P19.2	0,417	0,361	Valid
P19.3	0,733	0,361	Valid
P20.1	0,621	0,361	Valid
P20.2	0,427	0,361	Valid
P20.3	0,646	0,361	Valid

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4 Hasil Uji Validitas Variabel Dampak Risiko

Indikator	Corrected Item-Total Correlation	R tabel	Keterangan
P1.1	0,551	0,361	Valid
P2.1	0,537	0,361	Valid
P2.2	0,614	0,361	Valid

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4 Hasil Uji Validitas Variabel Dampak Risiko (Lanjutan)

Indikator	Corrected Item-Total Correlation	R tabel	Keterangan
P2.3	0,671	0,361	Valid
P3.1	0,710	0,361	Valid
P3.2	0,482	0,361	Valid
P4.1	0,673	0,361	Valid
P4.2	0,697	0,361	Valid
P4.3	0,681	0,361	Valid
P4.4	0,519	0,361	Valid
P5.1	0,770	0,361	Valid
P6.1	0,540	0,361	Valid
P6.2	0,608	0,361	Valid
P7.1	0,389	0,361	Valid
P7.2	0,401	0,361	Valid
P7.3	0,439	0,361	Valid
P8.1	0,427	0,361	Valid
P8.2	0,622	0,361	Valid
P8.3	0,682	0,361	Valid
P9.1	0,389	0,361	Valid
P9.2	0,406	0,361	Valid
P9.3	0,561	0,361	Valid
P10.1	0,680	0,361	Valid
P10.2	0,462	0,361	Valid
P10.3	0,447	0,361	Valid
P11.1	0,576	0,361	Valid
P11.2	0,451	0,361	Valid
P12.1	0,577	0,361	Valid
P13.1	0,555	0,361	Valid
P13.2	0,426	0,361	Valid
P14.1	0,365	0,361	Valid
P14.2	0,416	0,361	Valid
P14.3	0,447	0,361	Valid
P14.4	0,627	0,361	Valid
P15.1	0,647	0,361	Valid
P15.2	0,721	0,361	Valid
P16.1	0,722	0,361	Valid
P17.1	0,753	0,361	Valid
P17.2	0,710	0,361	Valid
P18.1	0,727	0,361	Valid
P19.1	0,738	0,361	Valid
P19.2	0,567	0,361	Valid
P19.3	0,566	0,361	Valid
P20.1	0,714	0,361	Valid
P20.2	0,662	0,361	Valid
P20.3	0,722	0,361	Valid

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah variabel dinyatakan valid pada uji validitas dan reliabilitas lalu mencari nilai *severity*, *Occurance* dan *Detection* seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 5 Penilaian tingkat keparahan bahaya (*Severity*)

RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

(Mochamad Mufiq, Miftahul Huda)

Indikator	Rerata <i>Severity</i>
P1.1	2,53
P2.1	2,23
P2.2	2,90
P2.3	2,97
P3.1	3,00
P3.2	3,03
P4.1	3,10
P4.2	2,77
P4.3	3,13
P4.4	2,33
P5.1	3,83
P6.1	2,63
P6.2	2,87
P7.1	2,97
P7.2	2,57
P7.3	3,03
P8.1	2,70
P8.2	2,90
P8.3	3,17
P9.1	2,73
P9.2	3,03
P9.3	3,13
P10.1	2,50
P10.2	2,70
P10.3	2,37
P11.1	2,90
P11.2	2,73
P12.1	2,60
P13.1	2,93
P13.2	2,77
P14.1	2,67
P14.2	2,70
P14.3	2,73
P14.4	2,73
P15.1	2,43
P15.2	2,90
P16.1	3,07
P17.1	3,43
P17.2	3,43
P18.1	3,40
P19.1	3,07
P19.2	2,23
P19.3	3,47
P20.1	3,37
P20.2	3,23
P20.3	3,50
Rata-Rata	2,90

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 6 Penilaian Kemungkinan terjadinya bahaya (*Occurance*)

Indikator	Rerata <i>Occurance</i>
-----------	-------------------------

P1.1	2,37
P2.1	2,03
P2.2	2,50
P2.3	2,63
P3.1	2,50
P3.2	2,83
P4.1	2,50
P4.2	2,47
P4.3	2,53
P4.4	1,83
P5.1	3,03
P6.1	2,37
P6.2	2,83
P7.1	2,83
P7.2	2,37
P7.3	2,93
P8.1	2,47
P8.2	2,73
P8.3	2,83
P9.1	2,67
P9.2	2,90
P9.3	3,17
P10.1	2,43
P10.2	2,87
P10.3	2,37
P11.1	2,83
P11.2	2,60
P12.1	2,53
P13.1	2,70
P13.2	2,83
P14.1	2,40
P14.2	2,70
P14.3	2,50
P14.4	2,40
P15.1	2,13
P15.2	2,37
P16.1	2,80
P17.1	2,93
P17.2	3,03
P18.1	3,07
P19.1	2,50
P19.2	1,97
P19.3	2,70
P20.1	2,73
P20.2	2,87
P20.3	2,90
Rata-Rata	2,62

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 7 Penilaian Kemungkinan terjadinya bahaya (*Detection*)

Indikator	Rerata <i>Detection</i>
P1.1	2,60
P2.1	2,13

P2.2	2,87
P2.3	2,80
P3.1	2,80
P3.2	2,97
P4.1	2,90
P4.2	2,70
P4.3	3,17
P4.4	2,23
P5.1	3,53
P6.1	2,70
P6.2	2,73
P7.1	2,80
P7.2	2,70
P7.3	3,00
P8.1	2,63
P8.2	2,97
P8.3	3,00
P9.1	2,67
P9.2	3,10
P9.3	3,27
P10.1	2,67
P10.2	2,93
P10.3	2,30
P11.1	2,77
P11.2	2,60
P12.1	2,53
P13.1	2,83
P13.2	2,60
P14.1	2,50
P14.2	2,57
P14.3	2,63
P14.4	2,57
P15.1	2,37
P15.2	2,80
P16.1	2,90
P17.1	3,37
P17.2	3,23
P18.1	3,50
P19.1	2,73
P19.2	2,27
P19.3	3,10
P20.1	3,03
P20.2	3,10
P20.3	3,47
Rata-Rata	2,82

Sumber: Hasil Pengolahan Data

3.2 Penilaian Risiko dengan Metode FMEA

Penilaian risiko menggunakan metode FMEA terdiri dari 46 variabel dan sudah diketahui nilai rerata *severity*, *Occurance* dan *Detection*, maka dicari nilai RPN seperti Tabel 8

Tabel 8 Mencari Nilai RPN

Indikator	S	O	D	RPN	Ranking
P1.1	2,53	2,37	2,60	15,59	6
P2.1	2,23	2,03	2,13	9,69	2
P2.2	2,90	2,50	2,87	20,78	21
P2.3	2,97	2,63	2,80	21,87	24
P3.1	3,00	2,50	2,80	21,00	23
P3.2	3,03	2,83	2,97	25,50	34
P4.1	3,10	2,50	2,90	22,48	27
P4.2	2,77	2,47	2,70	18,43	15
P4.3	3,13	2,53	3,17	25,14	33
P4.4	2,33	1,83	2,23	9,55	1
P5.1	3,83	3,03	3,53	41,08	46
P6.1	2,63	2,37	2,70	16,83	11
P6.2	2,87	2,83	2,73	22,20	25
P7.1	2,97	2,83	2,80	23,54	31
P7.2	2,57	2,37	2,70	16,40	9
P7.3	3,03	2,93	3,00	26,69	35
P8.1	2,70	2,47	2,63	17,54	13
P8.2	2,90	2,73	2,97	23,52	30
P8.3	3,17	2,83	3,00	26,92	36
P9.1	2,73	2,67	2,67	19,44	19
P9.2	3,03	2,90	3,10	27,27	37
P9.3	3,13	3,17	3,27	32,41	41
P10.1	2,50	2,43	2,67	16,22	8
P10.2	2,70	2,87	2,93	22,70	28
P10.3	2,37	2,37	2,30	12,88	5
P11.1	2,90	2,83	2,77	22,73	29
P11.2	2,73	2,60	2,60	18,48	16
P12.1	2,60	2,53	2,53	16,69	10
P13.1	2,93	2,70	2,83	22,44	26
P13.2	2,77	2,83	2,60	20,38	20
P14.1	2,67	2,40	2,50	16,00	7
P14.2	2,70	2,70	2,57	18,71	17
P14.3	2,73	2,50	2,63	17,99	14
P14.4	2,73	2,40	2,57	16,84	12
P15.1	2,43	2,13	2,37	12,29	4
P15.2	2,90	2,37	2,80	19,22	18
P16.1	3,07	2,80	2,90	24,90	32
P17.1	3,43	2,93	3,37	33,91	43
P17.2	3,43	3,03	3,23	33,67	42
P18.1	3,40	3,07	3,50	36,49	45
P19.1	3,07	2,50	2,73	20,96	22
P19.2	2,23	1,97	2,27	9,96	3
P19.3	3,47	2,70	3,10	29,02	40
P20.1	3,37	2,73	3,03	27,91	38
P20.2	3,23	2,87	3,10	28,73	39
P20.3	3,50	2,90	3,47	35,19	44

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Rerata nilai *severity*, *Occurance*, dan *Detection* untuk masing-masing variabel dengan menggunakan rumus rerata:

$$\text{Rerata} = \frac{\text{Jmlh nilai S / O / D semua responden}}{\text{Jumlah responden}}$$

Hasil penilaian metode FMEA dari 46 variabel terdapat 29 variabel masuk kategori *Medium Risk*,

RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

(Mochamad Mufiq, Miftahul Huda)

13 variabel *High Risk* dan 4 variabel kategori *Critical Risk* kategori tersebut diukur menggunakan *Criticality matrix*. Variabel risiko kecelakaan yang mempunyai nilai RPN tertinggi yaitu sebesar 41,08 yaitu pada risiko longsor pada pekerjaan galian tanah. Sedangkan variabel yang terendah nilai RPN yaitu pada risiko tersengat listrik pada pekerjaan pondasi tiang pancang yaitu sebesar 9,55. Pengelompokan risiko pekerjaan tersebut ditampilkan dalam tabel 9.

Tabel 9 Hasil Pengelompokan Risiko

Indikator	Pengelompokan
P1.1	Medium Risk
P2.1	Medium Risk
P2.2	Medium Risk
P2.3	Medium Risk
P3.1	Medium Risk
P3.2	High Risk
P4.1	High Risk
P4.2	Medium Risk
P4.3	High Risk
P4.4	Medium Risk
P5.1	Critical Risk
P6.1	Medium Risk
P6.2	Medium Risk
P7.1	Medium Risk
P7.2	Medium Risk
P7.3	High Risk
P8.1	Medium Risk
P8.2	Medium Risk
P8.3	High Risk
P9.1	Medium Risk
P9.2	High Risk
P9.3	Critical Risk
P10.1	Medium Risk
P10.2	Medium Risk
P10.3	Medium Risk
P11.1	Medium Risk
P11.2	Medium Risk
P12.1	Medium Risk

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 9 Hasil Pengelompokan Risiko (Lanjutan)

Indikator	Pengelompokan
P13.1	Medium Risk

P13.2	Medium Risk
P14.1	Medium Risk
P14.2	Medium Risk
P14.3	Medium Risk
P14.4	Medium Risk
P15.1	Medium Risk
P15.2	Medium Risk
P16.1	High Risk
P17.1	High Risk
P17.2	Critical Risk
P18.1	Critical Risk
P19.1	High Risk
P19.2	Medium Risk
P19.3	High Risk
P20.1	High Risk
P20.2	High Risk
P20.3	High Risk

Sumber: Hasil Pengolahan Data

3.3 Penyebab dan Pengendalian Risiko Kategori *Critical Risk*

Setelah mengetahui kategori risiko pada pekerjaan tersebut maka dicari penyebab dan pengendalian risiko pada kategori *Critical Risk* sehingga risiko tersebut dapat dicegah dan dilakukan pengendaliannya. Faktor penyebab terjadinya risiko kecelakaan didapatkan dari hasil diskusi dan Tanya jawab kepada pihak QSHE (Quality Safety Health and Environment) pelaksana pekerjaan proyek dan ahli manajemen konstruksi pada bidang akademisi. Selanjutnya setelah diketahui penyebab risiko tersebut akan dicari cara pengendaliannya dan cara mengatasi masalah tersebut dengan melakukan wawancara dari pihak QSHE. Berikut ini adalah tabel FMEA untuk mengetahui penyebab adalah:

Tabel 10 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

No	Uraian Pekerjaan	Variabel risiko	Penyebab	Efek kegagalan	RPN	Tipe Risiko
1	Penggalian	Bahaya longsor	<ul style="list-style-type: none"> - Kondisi tanah kurang baik - Kurang komunikasi antar operator alat berat dan pekerja - Tidak adanya penahan tanah - Cuaca hujan - Pekerja belum memahami SOP 	<ul style="list-style-type: none"> - Terjatuh ke bawah - Tertimbun tanah - Mengalami cedera - kematian 	41,08	<i>Critical Risk</i>
2	Pengecoran	Jatuh	<ul style="list-style-type: none"> - Safety deck dan safety screen tidak ada - Rambu-rambu bahaya tidak ada - Pekerja tidak berkonsentrasi - Kelelahan atau kesehatan menurun - SOP dan JSA kurang 	<ul style="list-style-type: none"> - Terjatuh ke bawah - Cidera atau patah tulang - Meninggal dunia 	32,41	<i>Critical Risk</i>
3	Gondola	Sling putus	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan alat kurang - Alat rusak - Cuaca hujan dan angin - Beban terlalu berat - Pekerjaan tidak sesuai SOP - JSA kurang 	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerja terjatuh ke bawah - Alat menimpa pekerja lain - Cidera pada operator - Kerusakan alat cukup parah 	33,67	<i>Critical Risk</i>
4	Pemasangan lift	Jatuh / kejatuhan	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan alat kurang - Alat rusak - Beban terlalu berat - Pekerjaan tidak sesuai SOP - JSA kurang 	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerja terjatuh ke bawah - Alat menimpa pekerja lain - Cidera pada operator - Kerusakan alat cukup parah 	36,49	<i>Critical Risk</i>

Sumber: Hasil Pengolahan Data

RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

(Mochamad Mufiq, Miftahul Huda)

Setelah melihat Tabel 10 diatas dari keempat variabel risiko dari beberapa uraian pekerjaan tersebut memiliki tipe risiko cukup besar yaitu Critical Risk dan telah diketahui penyebab terjadinya kecelakaan dan telah diketahui juga apabila efek kegagalan dari pekerjaan tersebut berakibat apasaja pada pekerjaan dan lingkungan.

3.4 Pengendalian Risiko

Setelah diketahui penyebab kegagalan pada *Critical Risk* maka dicari pengendalianrisiko yang didapatkan dari hasil wawancara yang dilakukan kepada tim QSHE proyek pembangunan apartemen *East Coast Center 2* Surabaya yaitu bapak Wahyudi Nur Utomo dan ahli dibidang akademisi proyek yaitu Dukut Irfanto selaku manajer K3 PT.Mitralanggeng Jaya Konstruksi serta literature atau jurnal penelitian terdahulu.

Tabel 11 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

No	Faktor Utama Kecelakaan	Pengendalian risiko
1	Bahaya longsor (Penggalian) (Wahyudi Nur Utomo)	<ul style="list-style-type: none"> - Pendisiplinan penggunaan APD dengan menerapkan sistem denda pada pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri lengkap sesuai. Pada saat bekerja diproyek pekerja diwajibkan menggunakan helm proyek lengkap sama sepatu proyek pekerja yang tidak memakai APD tersebut maka akan dikenakan denda atau pemotongan gaji pada pekerja atau denda Rp.50.000. - Memberikan pengobatan atau tempat istirahat pada ruang departemen safety - Memberikan nasihat, masukan yang sesuai prosedur oleh pihak QSHE. - Dibiasakan di lingkungan proyek selalu berkomunikasi dengan menggunakan HT agar semua pekerjaan sinkron dan satu tujuan. - Menambah rambu bahaya pada setiap area yang berbahaya - Memberi arahan pada pekerja agar berhati-hati dikarenakan kondisi tanah kurang bagus
2	Jatuh (Pengecoran) (Dukut Irfanto)	<ul style="list-style-type: none"> - Memeriksa safety net yang ada dilapangan apabila ada yang rusak agar segera di ganti atau diperbaiki - Peninjauan kembali JSA agar lebih detail dan lengkap, apabila JSA belum lengkap maka pekerjaan dilarang dikerjakan terlebih dahulu. - Memberikan penyuluhan atau pengenalan pada pekerja tentang standart-standart apa saja yang terkait dengan job atau pekerjaan masing-masing. - Menambah rambu bahaya pada setiap area yang berbahaya. - Mengadakan safety talk setiap minggu yang bersifat wajib di ikuti semua pekerja dan mengadakan safety induction pada pekerja baru yang akan bekerja pada proyek. - Pendisiplinan penggunaan APD dengan menerapkan sistem denda pada pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri lengkap sesuai.
3	Sling putus (Gondola) (Wahyudi Nur Utomo)	<ul style="list-style-type: none"> - Memilih kawat sling yang sesuai dengan beban angkut material. - Pengecekan alat dilakukan rutin setiap bulan. - Perbaiki pada alat yang rusak dan selalu dijadwalkan servis rutin. - Pengawas selalu mengecek dan mengingatkan pekerja apabila akan menaikkan material ke atas tentang beban maksimal pengangkutan. - Memberikan penyuluhan atau pengenalan pada pekerja tentang standart-standart apa saja yang terkait dengan job atau pekerjaan masing-masing. - Peninjauan kembali JSA agar lebih detail dan lengkap, apabila JSA belum lengkap maka pekerjaan dilarang dikerjakan terlebih dahulu. - Memberi pelatihan pada pekerja bagaimana cara menggunakan APD yang baik dan benar sesuai prosedur.

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah digambarkan penanganan risiko dari bahaya pekerjaan penggalian, pengecoran, gondola dan pemasangan lift yang memiliki risiko yang

masuk kategori *critical risk* dan respon risiko dapat dirangkum menjadi sebagai berikut:

- 1) Pendisiplinan pekerja agar selalu tepat dan taat menggunakan APD atau alat pelindung diri pada saat memasuki kawasan atau lingkungan proyek berupa sepatu *safety*, helm proyek, rompi sesuai pekerjaan masing-masing, sarung tangan, *body hardness* maupun *safety belt*. Jika pekerja tidak mentaati peraturan tersebut maka pekerja akan dikenakan denda dan sanksi terberat ialah tidak dibolehkan memasuki kawasan proyek atau tidak diperbolehkan bekerja.
- 2) Pemberian fasilitas *safety corner* atau klinik kesehatan dengan memberikan perawatan medid atau obat gratis bagi pekerja yang mengalami kelelahan atau sakit dan luka ringan.
- 3) Pemilihan metode pekerjaan yang tepat sesuai standart perusahaan agar memberikan keuntungan biaya dan waktu dalam pelaksanaan.
- 4) Memberikan pelatihan skill dan tes kemampuan sebelum bekerja di area proyek.
- 5) Frekuensi *safety talk* dan *safety induction* lebih sering dan intens setiap minggu
- 6) Peninjauan kembali SOP (*Standart Operational Procedure*) dan JSA (*Job Safety Analysis*) agar lebih detail dan lengkap. Dan apabila JSA belum terpenuhi, maka pekerjaan dilapangan di berhentikan sementara sampai JSA terpenuhi semuanya.
- 7) Pembersihan area pekerjaan dari sisa scaffolding atau bekisting sisa dan material sisa agar barang tersebut tidak jatuh menimpa pekerja yang bekerja di bawah.
- 8) Pemberian penerangan pada sekitar proyek atau akses agar jarak pandang luas dan aman.
- 9) Perawatan alat berat dan alat dengan berkala dan servis maksimal apabila mengalami kerusakan agar pekerjaan lebih maksimal.
- 10) memperbanyak rambu-rambu bahaya atau rambu peringatan pada sekeliling proyek agar pekerja lebih berhati-hati dalam bekerja.
- 11) Hanya memperbolehkan operator alat berat yang mempunyai SIO (Surat Ijin Pengoperasian) untuk operator alat berat harus mengalami pengujian terlebih dahulu sebelum bekerja dalam proyek.
- 12) Pihak keamanan, *Safety* bahkan pengawas lapangan selalu sering mengingatkan pekerja dalam bekerja agar lebih berhati-hati dan sesuai SOP yang berlaku pada proyek tersebut.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Pada penelitian risiko kecelakaan ini menghasilkan beberapa kategori risiko dari 46 variabel yaitu 29 variabel masuk kategori *Medium Risk*, 13 variabel masuk kategori *High Risk* dan 4 variabel masuk kategori *Critical Risk*.
- 2) Penilaian dari 46 variabel kecelakaan kerja dilakukan dengan penilaian tingkat *severity*, *occurance*, dan *detection* sehingga didapatkan nilai RPN. Nilai RPN tertinggi adalah variabel bahaya longsor pada pekerjaan penggalian tanah buat pondasi bangunan, yang memiliki nilai RPN 41,08 dan memasuki kategori risiko *critical risk*.
- 3) Risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan apartemen East Coast Center 2 Surabaya adalah risiko yang berkaitan dengan pekerja atau sumber daya manusia, kecelakaan yang dipengaruhi oleh metode dan kecelakaan yang dipengaruhi oleh faktor alat.
- 4) Pada faktor pekerja dilakukan pendisiplinan penggunaan APD dengan menerapkan sistem denda pada pekerja yang tidak memakai APD lengkap atau melanggar peraturan dan apabila masih melanggar maka akan diterapkan pemberhentian sementara bahkan sampai diberhentikan selamanya pada pekerja yang bersangkutan.

Pada faktor cuaca maka dilakukan pemberhentian sementara apabila cuaca mengganggu, atau pekerja di pindah pada pekerjaan yang tidak mengalami gangguan akan cuaca tersebut. Pada faktor alat yang rusak maka pihak mekanik selalu rutin melakukan pengecekan alat dan fabrikasi alat yang rusak atau butuh perbaikan. Pada faktor lingkungan pihak safety selalu mengecek semua rambu-rambu yang dibutuhkan atau yang tidak ada supaya di tambah agar pekerja bisa mengerti bahaya peringatan pada proyek tersebut, dan pada pihak pelaksana harus memastikan area pekerjaan supaya bersih dan aman bagi pekerja maupun staff yang melakukan pekerjaan pada area tersebut.

4.2 Saran

Perusahaan harus melakukan pemeriksaan penggunaan APD pada setiap karyawan maupun pekerja setiap harinya, perusahaan juga harus lebih tegas lagi dalam menerapkan sanksi pada pekerja yang tidak menggunakan APD dan perusahaan juga harus memberi *reward* bagi pekerja yang disiplin dan menggunakan APD lengkap supaya menjadi

RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

(Mochamad Mufiq, Miftahul Huda)

penyemangat bagi pekerja agar selalu taat pada peraturan dan pekerja selalu diwajibkan ikut *safety talk* setiap minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmarantaka, 2014. Analisis Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Proyek Pada Pembangunan Hotel Batiqa Palembang, *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol.2*.
- Budisuanda, 2012. Karakteristik Gedung *High Rise Building*.
- Burhanudin, A. 2013. Populasi Dan Sampel di <https://afidburhanuddin.wordpress.com/2013/09/24/populasi-dansampel4/>. (Diakses pada tanggal 1 Juni 2019)
- Christopher, 2003. *Supply Chain Risk Management Outlining An Agenda For Future Research*. *International Journal Of Logistics*. Disertasi. *United Kingdom: Cranfield University*.
- Crow, K. 2002. *Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)*. DRM Associates.
- Fatah, A. 2016. Mengidentifikasi Bahaya di <http://vatsunk.blogspot.co.id/2016/03/mengidentifikasi-bahaya-hazard.html>. (diakses tanggal 1 Juni 2019)
- Husen, Abrar., 2011. Manajemen Proyek, edisi revisi. Yogyakarta: *Perpustakaan Nasional*
- JSA (Job Safety Analysis), 2019. PT. Mitralang-geng prama Konstruksi.
- Labombang, Mastura., 2011. *Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi*. Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako Palu
- Manek, Wilfridus. 2014. *Analisis dan Respon Risiko pada Proyek Pembangunan Dermaga Multipurpose Teluk Lamong Surabaya*. Jurnal Tugs Akhir. Jurusan Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya.
- Marlina, E. 2011. Menejemen Risiko di elinamarlina.blogspot.co.id/2011/05/manajemen-risiko.html. (diakses tanggal 1 Juni 2019)
- Miftahul, H. 2019. *Analysis of Factors that Affect the Risk of Implementation of Underpass Project Construction in Mayjend Sungkono Surabaya*
- Miftahul H, Totok W. 2019. Analisa Risiko Proyek Pembangunan Universitas Ciputra Tahap 4, Surabaya
- Murbiantoro, T. 2011. Model Pengembangan Hunian Vertikal Menuju Pembangunan Perumahan Berkelanjutan. Disertasi. Bogor: *Sekolah pas-casarjana institute pertanian bogor*.
- Narimawati, U. 2008. Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, Teori dan Aplikasi. Bandung
- OHSAS 18001, 1999. *Occupational Health and Safety Assessment Series*.
- OHSAS 19001, 2007. Kebijakan Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Indonesia
- Rachman, T. 2014. Menejemen Risiko di <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id/wpcontent/uploads/sites/968/2014/05/TIN211-11-Manajemen-Risiko-K3.pdf>. (diakses pada tanggal 1 Juni 2019)
- Sekaran, U. 2011. Metodologi penelitian Untuk Bisnis, Buku 1. Jakarta: *Salemba Empat*.
- Sinaga, Y. 2014. Identifikasi Dan Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode FMEA (*failure mode and effect analysis*) dan FTA (*Fault tree analysis*) di proyek jalan tol Surabaya – Mojokerto. Skripsi. Surabaya: Fakultas teknik sipil dan perencanaan ITS Surabaya..
- Sugiyono, 2015. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.
- Tarwaka, 2014. *Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) : Menejemen Dan Implementasi K3 Di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan press.
- Undang-Undang nomor 1 tahun 1970, 1970. Keselamatan kerja. Indonesia
- Undang-Undang Republik Indonesia no. 28, 2002. Bangunan Gedung. Indonesia