

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus II UINSA Surabaya

Riski Nugrahaning Gusti dan Putu Artama Wiguna
Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: artama@ce.its.ac.id

Abstrak—Risiko merupakan kemungkinan atau ketidakpastian terjadinya suatu peristiwa yang tidak diharapkan ketika sedang melakukan pekerjaan yang dapat merugikan pihak yang sedang melakukan kegiatan tersebut. Dalam berkegiatan salah satu risiko yang mungkin muncul adalah risiko kecelakaan kerja, kecelakaan kerja dapat terjadi dalam semua bidang pekerjaan, salah satunya adalah bidang konstruksi. Kecelakaan kerja dalam bidang konstruksi sesungguhnya adalah hasil dari mitigasi risiko yang kurang tepat sasaran dalam menangani risiko kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh beberapa faktor utama yaitu faktor kondisi lingkungan, peralatan pekerjaan, dan pekerja itu sendiri. Oleh karena itu demi meminimalisir angka kecelakaan kerja diperlukan manajemen risiko kecelakaan kerja pada proyek konstruksi demi keselamatan pekerja dan keberhasilan suatu proyek. Tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi identifikasi risiko, penilaian risiko, analisis penyebab risiko, dan penanganan risiko. Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan studi literatur tentang risiko yang ada pada pekerjaan di Proyek Pembangunan Gedung Kampus II UINSA. Setelah itu risiko akan dinilai menggunakan panduan sesuai dalam AS/NZS 4360:2004 yang menggunakan *probability and impact matrix* dalam penilaiannya. Kemudian risiko yang tergolong *extreme* akan dicari penyebabnya dengan Fault Tree Analysis. Setelah itu akan dilakukan perencanaan mitigasi risiko berdasarkan hasil penilaian risiko dan MOCUS. Hasil yang didapatkan dari penelitian penelitian ini adalah penyebab dari risiko *extreme* yang ada pada proyek yaitu risiko pekerja tertabrak alat berat yang disebabkan 13 penyebab dasar (*basic event*) dan analisa *Minimal Cut Set* menghasilkan 8 kombinasi penyebab dasar (*basic event*), serta risiko pekerja terjatuh dari ketinggian yang disebabkan 17 penyebab dasar (*basic event*) dan analisa *Minimal Cut Set* menghasilkan 9 kombinasi penyebab dasar (*basic event*). Selain penyebab dari risiko juga didapatkan bentuk penanganan untuk penyebab risiko salah satunya adalah adanya pengawasan yang dilakukan terhadap pekerja untuk menangani penyebab dasar (*basic event*) tidak konsentrasi dan terburu – buru dalam bekerja.

Kata Kunci—Analisis Risiko, Fault Tree Analysis, Kecelakaan Kerja, Konstruksi Gedung, Probability and Impact Matrix.

I. PENDAHULUAN

SETIAP tindakan yang dilakukan oleh manusia selalu diikuti oleh risiko yang mungkin muncul. Risiko merupakan kemungkinan atau ketidakpastian terjadinya suatu peristiwa yang tidak diharapkan ketika sedang melakukan pekerjaan yang dapat merugikan pihak yang sedang melakukan kegiatan tersebut. Dalam berkegiatan salah satu risiko yang mungkin muncul adalah risiko kecelakaan kerja, kecelakaan kerja dapat terjadi dalam semua bidang pekerjaan, salah satunya adalah bidang konstruksi. Kecelakaan kerja dalam bidang konstruksi sesungguhnya adalah hasil dari mitigasi risiko yang kurang tepat sasaran dalam menangani risiko kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja

Tabel 1.
Klasifikasi Impact

Level	Deskripsi	Uraian
1	Insignificant	Tidak terjadi cedera
2	Minor	Cedera Ringan
3	Moderate	Cedera Sedang, Penanganan Medis
4	Major	Cedera Berat, Gangguan Produksi
5	Catastrophic	Fatal, Dampak Sangat Luas, Berhentinya Kegiatan

Tabel 2.
Klasifikasi Probability

Level	Deskripsi	Uraian
1	Rare	Hampir tidak pernah, sangat jarang
2	Unlikely	Jarang
3	Possible	Dapat terjadi sekali-sekali
4	Likely	Sering
5	Almost Certain	Dapat terjadi setiap saat

Tabel 3.
Probability and Impact Matrix

		<i>Impact</i>				
<i>Probability</i>	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Extreme</i>	
	-1	-2	-3	-4	-5	
<i>Almost Certain (5)</i>	High	High	Extreme	Extreme	Extreme	
<i>Likely (4)</i>	Medium	High	High	Extreme	Extreme	
<i>Possible (3)</i>	Low	Medium	High	Extreme	Extreme	
<i>Unlikely (2)</i>	Low	Low	Medium	High	Extreme	
<i>Rare (1)</i>	Low	Low	Medium	High	High	

dapat disebabkan oleh beberapa faktor utama yaitu faktor kondisi lingkungan, peralatan pekerjaan, dan pekerja itu sendiri. Oleh karena itu demi meminimalisir angka kecelakaan kerja diperlukan manajemen risiko kecelakaan kerja pada proyek konstruksi demi keselamatan pekerja dan keberhasilan suatu proyek.

Pembangunan proyek gedung bertingkat merupakan merupakan salah satu pembangunan yang juga beresiko tinggi dalam hal kecelakaan kerja apalagi jika gedung bertingkat yang dibangun memiliki ketinggian yang cukup tinggi yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja yang cukup signifikan dampaknya. Kurangnya kesadaran stakeholder akan pentingnya keselamatan kerja, metode pelaksanaan yang tidak pas, dan ketelitian yang kurang dalam bekerja dapat menimbulkan risiko kecelakaan. Menurut badan statistik indonesia, pada tahun 2018 telah terjadi 109.215 kecelakaan kerja di Indonesia, dengan 29.472 korban

Tabel 4.
Hasil Penilaian Risiko

Kode	Risiko	P	I	RL
Pembersihan Lahan				
1a	Pekerja tertabrak alat berat	3	4	E
1b	Pekerja tertimpa material	2	2	L
1c	Pekerja Tertusuk material tajam berserakan	3	2	M
1d	Pekerja tergores material tajam berserakan	2	1	L
Pemasangan pagar proyek, direksi keet dan gudang.				
2a	Pekerja tertimpa material yang roboh/ ambruk	2	3	M
Kondisi Lantai kerja galian dan urugan				
3a	Pekerja terperosok/terjatuh	2	1	L
Proses penggalian tanah				
4a	Pekerja/kendaraan terjatuh ke lubang galian	2	2	L
4b	Excavator menabrak fasilitas sekitar	3	2	M
4c	Pekerja tertabrak alat excavator	1	3	M
4d	Tanah longsor/runtuhnya dinding samping	2	2	L
Proses pengangkatan material				
5a	Pekerja/fasilitas tertimpa material	2	2	L
5b	Service crane menabrak pekerja/fasilitas	2	2	L
Kondisi tanah setelah digali				
6a	Pekerja terkena penyakit DBD	2	2	L
6b	Pekerja terperosok/terjatuh	2	2	L
6c	Alat berat terperosok/ terjatuh	2	2	L
6d	Alat berat terguling	2	2	L
Peralatan yang digunakan dalam pemancangan				
7a	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya konsleting listrik	2	2	L
7b	Terjadi kebakaran akibat terjadinya konsleting listrik	2	2	L
Proses pengangkatan material				
8a	Sling crane putus	2	2	L
8b	Tertimpa/ tergencet tiang pancang saat lifting	2	2	L
Kondisi lokasi pemancangan				
9a	Pekerja tertusuk material tajam berserakan	3	2	M
9b	Pekerja tergores material tajam berserakan	3	2	M
9c	Pekerja terperosok/terjatuh	2	2	L
Proses pemasangan bekisting				
10a	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	4	E
10b	Terluka akibat bekisting ambruk	2	3	M
10c	Pekerja tertusuk	2	2	L
10d	Pekerja tergores	2	2	L
10e	Pekerja terpotong	1	2	L
10f	Pekerja tertimpa bekisting yang ambruk/roboh	2	2	L
10g	Pekerja terjepit bekisting	1	2	L
Proses pengangkatan material				
11a	Material terjatuh dari ketinggian dan menimpa pekerja	2	2	L
Proses fabrikasi pembesian				
12a	Pekerja tertusuk	2	2	L
12b	Pekerja tergores	3	2	M
12c	Pekerja terpotong	2	2	L
12d	Jari tersayat ujung tulangan/ tergires ujung besi beton yang sudah terpotong	2	2	L
12e	Pekerja tersengat listrik tegangan tinggi pada saat memotong besi	2	2	L
12f	Terjadi kebakaran akibat terjadinya konsleting listrik	1	2	L
Kondisi lokasi pembesian				
13a	Pekerja tertusuk material tajam berserakan	3	3	H
13b	Pekerja tergores material tajam berserakan	3	2	M
Pemasangan pembesian				
14a	Pekerja terjatuh dari ketinggian	2	3	M
14b	Pekerja tertimpa material/peralatan yang jatuh dari ketinggian	2	2	L
Pembersihan lahan pengecoran				
15a	Pekerja sesak napas atau terkena penyakit Pneumokonoiosis akibat debu	2	2	L
15b	Pekerja terkena tuli sementara/ tuli permanen akibat suara bising	1	2	L
15c	Pekerja terkena penyakit kulit dermatitis akibat debu-debu dan asap	2	2	L
Proses Pengecoran				
16a	Pekerja tertabrak alat berat	2	2	L
16b	Pekerja tertimpa material	2	2	L
16c	Pekerja tersemprot beton	2	2	L
16d	Pekerja terjatuh dari ketinggian	2	2	L
16e	Pekerja tertimpa material/peralatan yang jatuh dari ketinggian	2	2	L
16f	Pekerja tertusuk material tajam berserakan	3	3	H
16g	Pekerja tergores material tajam berserakan	3	2	M
Proses pengangkatan material				
17a	Sling putus	2	3	M
17b	Tower crane collapse	2	2	L
17c	Boom/jib patah	2	3	M
Pemasangan atap				
18a	Pekerja terjatuh dari ketinggian	1	2	L

(lanjutan)

Kode	Risiko	P	I	RL
18b	Pekerja tertimpa material/peralatan yang jatuh dari ketinggian	2	3	M
	Pemasangan Dinding			
19a	Pekerja terkena percikan adukan mortar plester batu	2	2	L
19b	Pekerja terjatuh dari ketinggian	2	2	L
	Pemasangan Lantai			
20a	Pekerja terluka akibat terkena mesin potong keramik	1	2	L
20b	Pekerja tersengat listrik	2	2	L
	Pemasangan Plafond			
21a	Pekerja/ fasilitas terjatuh dari ketinggian	2	2	L
	Instalasi Lift			
22a	Pekerja terjatuh dari ketinggian	2	3	M
	Pemasangan GRC			
23a	Pekerja terjatuh dari ketinggian	2	3	M
	Pemasangan Fasade			
24a	Pekerja terjatuh dari ketinggian	2	3	M

Tabel 5.
Kombinasi Basic Event Pekerja Tertabrak Alat Berat

MOCUS	
GA.1.1.1;GA.1.1.2	Kurang waktu istirahat, lembur kerja
GA.2.1.1;GA.2.1.2	Banyak pekerjaan belum terselesaikan, masalah personal
GA.2.2.1;GA.2.2.2	Tidak konsentrasi, terburu - buru dalam bekerja
GB.1.1;GB.1.2	Kurangnya personil pengawas, terbatasnya waktu pengawasan
GB.2.1;GB.2.2	Kurangnya rambu sebagai himbauan, kurangnya penyuluhan tentang K3
GC.1.1.1	Terburu - buru dalam bekerja
GC.1.2.1	Kurangnya pengetahuan terhadap prosedur bekerja
GD.1.1.1	Hujan deras

jiwa, 13.315 luka berat, dan 130.571 luka ringan, serta kerugian senilai 218,866 Milyar Rupiah. Hal ini membuktikan bahwa angka kecelakaan kerja di Indonesia masih tinggi sehingga perlu diberikan perhatian khusus agar dapat menanggulangnya.

Saat ini sedang dibangun proyek pembangunan gedung Kampus II UINSA SURABAYA yang tak luput juga dari risiko kecelakaan yang mungkin terjadi. Oleh sebab itu diperlukan suatu perhatian khusus dalam meminimalisir risiko kecelakaan yang mungkin terjadi pada proyek tersebut. Proyek tersebut dikerjakan oleh PT.Adhikarya yang bertempat di Gununganyar, Surabaya. Proyek Pembangunan Kampus II UINSA merupakan proyek yang tergolong sebagai high rise building dengan tinggi 10 lantai yang tentunya memiliki risiko kecelakaan yang cukup tinggi. Dengan adanya risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi maka seharusnya penanganan dari risiko kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan baik agar tidak berdampak pada keselamatan pekerja dan juga keberhasilan proyek.

Dalam perancangan bentuk penanganan suatu risiko tentunya diperlukan suatu analisa terkait penyebab risiko tersebut. Penyebab suatu risiko dianggap penting untuk diketahui karena berdasarkan penyebab risiko yang diperoleh dapat direncanakan penanganan risiko yang tepat. Selain diperlukan penyebab risiko, juga diperlukan sebuah penilaian terhadap risiko yang ada, penilaian ini berguna untuk mengetahui bagaimana tingkat risiko dapat berpengaruh terhadap suatu proyek konstruksi.

Oleh karena itu diperlukan suatu analisa terkait adanya risiko kecelakaan kerja yang terdiri dari identifikasi risiko, penilaian risiko, analisa penyebab risiko, dan penanganan risiko terhadap risiko yang terjadi pada proyek gedung ini. Dari analisa yang akan dilakukan akan didapatkan dilakukan prediksi risiko-risiko yang akan terjadi kedepannya dengan berdasarkan pada probabilitas risiko-risiko yang telah terjadi dan faktor faktor lainnya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Identifikasi Risiko

Data risiko yang mungkin terjadi diperoleh dari kuisisioner pendahuluan yang didasarkan dari studi literatur terkait variabel risiko yang ada [1-5]. Risiko dikatakan relevan apabila mungkin atau sudah terjadi pada proyek yang telah berlangsung dan dapat dikatakan tidak relevan apabila jika suatu variabel risiko tidak mungkin terjadi pada proyek yang sedang berlangsung. Dalam proses ini responden yang akan digunakan adalah divisi QHSE, dan Project Manager dengan pertimbangan divisi QHSE dan Project Manager adalah pihak yang memahami terkait risiko risiko yang ada dalam proyek.

B. Penilaian Risiko

Penilaian risiko dilakukan dengan metode penyebaran kuisisioner (*Probability and Impact*) kepada. Dalam melakukan penilaian risiko digunakan skala penilaian *Probability* dan *Impact* yang didasarkan pada Standar AS/NZS 4360. Tabel 1 dan Tabel 2 merupakan kemungkinan kejadian (*Probability*) dan Dampak (*Impact*) [6]. Dilakukan perhitungan dengan menggunakan skala angka 0 sampai 4. Selanjutnya dilakukan penyesuaian gabungan antara kedua klasifikasi tersebut yang ditunjukkan pada Tabel 3 [7]. Setelah itu dilakukan pengelompokan data sesuai dengan hasil kuisisioner tersebut. Responden yang akan diambil datanya dalam proses ini adalah Site Engineer, Staff Lapangan, dan Manajer Proyek.

Rumus *Frequency Index* dan *Severity Index* [6]:

$$FI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i \cdot n_i}{4N} \times 100\% \tag{1}$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i \cdot n_i}{4N} \times 100\% \tag{2}$$

Dimana:

a = konstanta penilaian (0 s/d 4)

ni = probabilitas responden

Probability	Impact				
	Insignificant -1	Minor -2	Moderate -3	Major -4	Extreme -5
Almost Certain (5)					
Likely (4)				1a,10a	
Possible (3)		1c,9a,9b,13b,16g	13a,16f		
Unlikely (2)	1d,3a	1b,4a,4d,5a,5b,6a,6b,6c,6d,7a,7b,8a,8b,9c,10c,10d,10f,11a,12a,12c,12d,12e,14b,15a,15c,16a,16b,16c,16d,16e,17b,19a,19b,20b,21a	2a,4b,10b,12b,14a,17a,17c,18b,22a,23a,24a		
Rare (1)		10c,10g,12E15b,18a,20a	4c		

Gambar 1. Hasil Probability and Impact Matrix.

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

$N =$ total jumlah responden

Hasil dari penilaian risiko yang tergolong *extreme* akan digunakan sebagai *top event* untuk pembuatan diagram *Fault Tree Analysis*.

C. Fault Tree Analysis (FTA)

Pembuatan FTA dilakukan sesuai dengan risiko-risiko yang telah ada pada kuisioner dan mencari penyebab-penyebab yang menyebabkan suatu risiko tersebut bisa terjadi melalui diskusi dengan pihak Kontraktor dan juga studi literatur. Berikut ini adalah tahapan untuk menganalisa permasalahan dengan *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu sebagai berikut [8]:

1. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu sistem yang ditinjau
2. Membuat gambar model grafis *Fault Tree*
3. Mencari minimal *cut set* dari analisa *Fault Tree*
4. Melakukan analisa kualitatif dari *Fault Tree*
5. Melakukan analisa kuantitatif dari *Fault Tree*

D. Penanganan Risiko

Dalam perencanaan mitigasi risiko dilakukan dengan memperhatikan penyebab risiko itu terjadi yang telah diperoleh dari hasil FTA, Risiko yang akan dimitigasi adalah risiko *extreme* dan penyebab risiko yang sering keluar pada metode *MOCUS*. Bentuk pencegahan dan penanganan risiko akan dilakukan dengan metode studi literatur dan wawancara dengan divisi QHSE dan akan digolongkan berdasarkan hirarki penanganan risiko [7].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan dengan melakukan studi literatur terkait risiko kecelakaan kerja yang selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap relevansi variabel risiko melalui kuisioner, dari hasil studi literatur didapatkan 63 variabel risiko yang akan di konfirmasi relevansinya dengan menggunakan kuisioner kepada project manager dan divisi QHSE.

Suatu variabel risiko dikatakan relevan apabila salah satu responden mengisi relevan terhadap variabel risiko terkait. Apabila kedua responden menjawab tidak relevan maka risiko dianggap tidak relevan dan tidak dilanjutkan ke penilaian risiko.

Dari 63 variabel risiko yang diperoleh setelah studi literatur didapatkan 60 variabel risiko yang dianggap relevan dan 3 tidak relevan, serta 3 tambahan variabel risiko sehingga hasil identifikasi risiko adalah 63 variabel risiko.

B. Penilaian Risiko

Penilaian risiko dilakukan dengan penyebaran kuisioner *probability and impact* terhadap 6 responden yaitu *QHSE manager, Project Production Manager, 2 orang QHSE Supervisor, HSE Officer, Construction Engineer* yang selanjutnya di proses dalam rumus *Frequency Index* untuk memperoleh tingkat kemungkinan dan *Severity Index* untuk memperoleh tingkat dampak yang digunakan untuk pengelompokan risiko berdasarkan *probability and impact matrix* untuk mendapatkan tingkat risiko atau *risk level*. Dalam Tabel 4 dan Gambar 1 ditunjukkan hasil dari penilaian risiko yang telah dilakukan.

Pada penilaian risiko didapatkan 2 risiko dengan *risk level extreme*, 2 *risk level high*, 17 *risk level medium*, dan 43 *risk level low*. Dari hasil ini dipilih risiko dari tingkat risiko *extreme* untuk dilakukan *Fault Tree Analysis*, risiko yang akan di gunakan adalah sebagai berikut

1. Pekerja tertabrak alat berat pada aktifitas pembersihan lahan dengan kategori *extreme*.
2. Pekerja terjatuh dari ketinggian pada aktifitas proses pemasangan bekisting dengan kategori *extreme*.

C. Fault Tree Analysis

Dari hasil penilaian risiko diperoleh variabel risiko yang memiliki *risk level extreme* yang akan digunakan sebagai kejadian utama atau *top event* dalam *fault tree analysis*. Proses yang dilakukan dalam pengerjaan *fault tree analysis* adalah dengan studi literatur untuk menentukan penyebab risiko atau *basic event* dan *intermediate event* suatu risiko, dan kemudian dilakukan wawancara dengan *QHSE manager*.

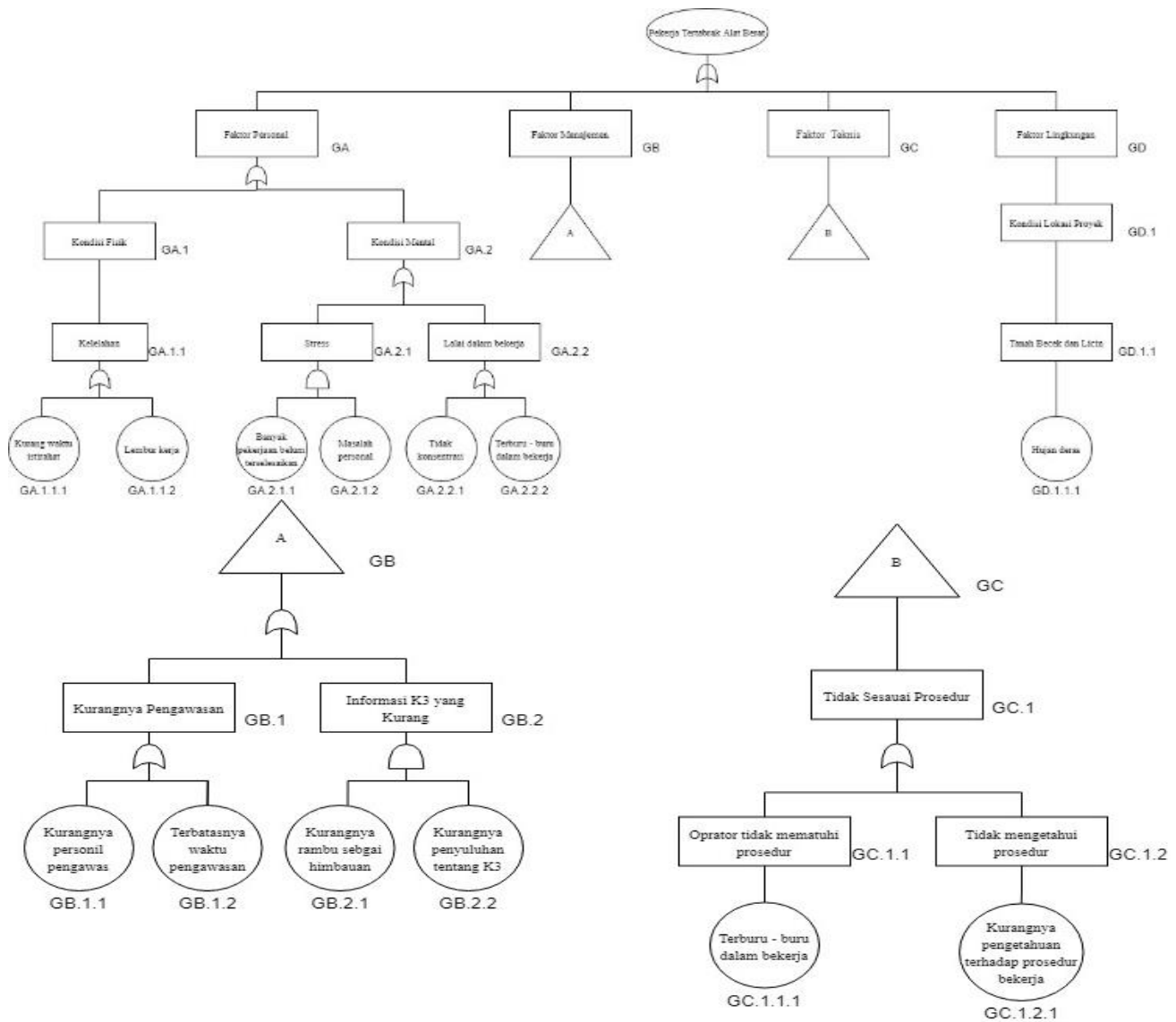
Wawancara dilakukan untuk mengetahui apakah penyebab risiko sudah sesuai dan untuk menentukan hubungan antar penyebab risiko yang telah diperoleh. Setelah diperoleh hasil dari wawancara, dilakukan penggambaran diagram *fault tree analysis* seperti yang ditunjukkan Gambar 2. Setelah diagram digambar akan dilakukan analisis kombinasi penyebab risiko atau *basic event* dengan menggunakan *MOCUS*. Hasil dari *fault tree analysis* adalah kombinasi penyebab atau *basic event* yang memungkinkan suatu risiko dapat terjadi.

Dalam Tabel 5 ditunjukkan kombinasi *basic event* untuk diagram yang telah dibuat, kombinasi basic event ini didapatkan dengan *MOCUS*.

D. Penanganan Risiko

Penanganan risiko dilakukan berdasarkan penyebab atau *basic event* yang telah diperoleh dari *Fault Tree Analysis*. Penanganan yang akan direncanakan adalah penanganan dari penyebab atau *basic event* dari risiko (yang sering muncul) dikarenakan penyebab risiko atau *basic event* tersebut dapat menyebabkan berbagai kecelakaan kerja.

Metode yang digunakan dalam perancangan bentuk penanganan risiko adalah dengan melakukan wawancara kepada *manager QHSE* terkait penanganan setiap penyebab risiko yang sering muncul dalam *fault tree analysis* yang kemudian dikelompokkan berdasarkan hirarki penanganan risiko [7]. Berikut ini adalah hasil dari penanganan penyebab risiko atau *basic event* yang sering muncul :



Gambar 2. Diagram *Fault Tree Analysis* Pekerja Tertabrak Alat Berat.

1. Adanya pengawasan yang dilakukan terhadap pekerja (masalah: tidak konsentrasi). Yang merupakan penanganan secara administratif
2. Adanya pengawasan yang dilakukan terhadap pekerja (masalah: terburu – buru dalam bekerja). Yang merupakan penanganan secara administratif
3. Penjadwalan pengawasan sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan (masalah: terbatasnya waktu pengawasan). Yang merupakan penanganan secara administratif
4. Penyelesaian masalah dibantu oleh *supervisor* (masalah: masalah personal). Yang merupakan penanganan secara eliminasi.
5. Pengaturan lembur kerja sesuai dengan skala prioritas pekerjaan (masalah: lembur kerja). Yang merupakan penanganan secara administratif.
6. Penambahan rambu – rambu sesuai peruntukan dan lokasinya (masalah: kurangnya rambu sebagai himbauan). Yang merupakan penanganan secara eliminasi.
7. Penambahan personil pengawas sesuai dengan pekerjaan yang harus diawasi (masalah: kurangnya personil pengawas). Yang merupakan penanganan secara eliminasi.
8. Dilakukan penyuluhan tentang K3 secara rutin di proyek (masalah: kurangnya penyuluhan tentang K3). Yang merupakan penanganan secara eliminasi.
9. Pemberian waktu istirahat untuk pekerja (masalah: kurang waktu istirahat). Yang merupakan penanganan secara administratif.
10. Pemberhentian pekerjaan sementara sampai cuaca membaik (masalah: hujan deras) Yang merupakan penanganan secara eliminasi. Yang merupakan penanganan secara eliminasi.
11. Pembagian kerja yang merata agar tidak ada pekerjaan yang menumpuk (masalah: banyak pekerjaan belum terselesaikan). Yang merupakan penanganan secara administratif.

E. Pembahasan

Berdasarkan hasil pembagian kuisisioner yang telah dibagikan kepada 2 responden (*Project Manager, QHSE Manager*) mengenai risiko kecelekaan kerja apa saja yang mungkin terjadi pada proyek Pembangunan Gedung Kampus II UINSA didapatkan 60 variabel risiko kecelekaan kerja yang selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan 6 responden dan didapatkan hasil 2 E (*extreme*), 2 H (*high*), 17 M (*medium*), dan 43 L (*low*).

Berikut ini adalah pembahasan terkait variabel risiko yang dikategorikan E (*extreme*) yang nantinya akan dilakukan analisa penyebab risiko menggunakan *Fault Tree Analysis*:

1. Risiko pekerja tertabrak alat berat tergolong *extreme* dikarenakan dampak yang terjadi apabila risiko ini terjadi akan fatal bagi pekerja yang akan menyebabkan diperlukannya penanganan medis, selain itu dari hasil penelitian terdahulu terkait analisis risiko kecelakaan kerja yang dilakukan oleh Moh. Vicky Aliyan pada tahun 2019 juga menunjukkan bahwa risiko pekerja tertabrak alat berat tergolong risiko yang *extreme*.
2. Risiko pekerja terjatuh dari ketinggian tergolong *extreme* dikarenakan kondisi lokasi proyek yang merupakan proyek pembangunan gedung bertingkat dan adanya dampak yang besar ketika kecelekaan itu terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Fadhilah Winda Dwi Astuti risiko pekerja terjatuh dari ketinggian tergolong sebagai risiko yang *extreme*.

Setelah didapatkan variabel risiko, untuk mengetahui faktor penyebab kecelakaan kerja apa saja yang menyebabkan risiko kecelekaan *kerja* dengan kategori E (*extreme*), maka selanjutnya dilakukan analisa data dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis*.

Mengacu pada studi literatur yang dilakukan bahwa penyebab kecelakaan kerja terdiri dari beberapa faktor yaitu personal, manajemen, teknis dan lingkungan. Dari ke empat faktor tersebut digunakan sebagai faktor penghubung (*intermediate event*) yang selanjutnya dilakukan analisa lanjutan untuk mencari penyebab dasar (*basic event*) menggunakan metode FTA dengan metode studi literatur dan wawancara yang melibatkan pihak QHSE dari proyek.

Hasil yang didapatkan dari studi literatur dan wawancara pihak QHSE adalah sebagai berikut:

1. Penyebab kecelakaan kerja “pekerja tertabrak alat berat” adalah kurang waktu istirahat dan lembur kerja atau banyak pekerjaan belum terselesaikan dan masalah personal atau tidak konsentrasi dan terburu – buru dalam bekerja atau kurangnya personil pengawas dan terbatasnya waktu pengawasan atau kurangnya rambu sebagai himbauan dan kurangnya penyuluhan tentang K3 atau terburu – buru dalam bekerja atau kurangnya pengetahuan terhadap prosedur bekerja atau hujan deras.
2. Penyebab kecelakaan kerja “pekerja terjatuh dari ketinggian” adalah lembur kerja, kurang waktu istirahat, dan cuaca panas atau banyak pekerjaan belum diselesaikan dan masalah personal atau tidak konsentrasi dan terburu – buru dalam bekerja atau kurangnya personil pengawas dan terbatasnya waktu pengawasan atau kurangnya rambu sebagai himbauan dan kurangnya penyuluhan tentang K3 atau pembagian kerja tidak merata atau kurangnya penyuluhan tentang K3 dan kurangnya ketersediaan APD dalam proyek atau hujan deras dan tumpahan minyak bekisting atau angin kencang.

Setelah melakukan analisa penyebab risiko menggunakan *Fault Tree Analysis* dilakukan perencanaan penanganan terhadap penyebab dasar (*basic event*) yang sering muncul dari hasil *Fault Tree Analysis* yang telah dilakukan, berikut ini adalah pembahasan pencegahan penyebab dasar (*basic event*) yang telah dilakukan oleh peneliti:

1. Adanya pengawasan yang dilakukan terhadap pekerja (masalah: tidak konsentrasi). Dari hasil pembahasan

bersama pihak QHSE didapatkan bahwa pengawasan yang dilakukan terhadap masalah tidak konsentrasi dapat menangani masalah ini dikarenakan dengan adanya pengawasan ketika pekerja terlihat tidak berkonsentrasi dapat langsung ditegur oleh pengawas.

2. Adanya pengawasan yang dilakukan terhadap pekerja (masalah: terburu – buru dalam bekerja). Dari hasil pembahasan bersama pihak QHSE didapatkan bahwa pengawasan yang dilakukan terhadap masalah terburu – buru dalam bekerja dapat menangani masalah ini dikarenakan dengan adanya pengawasan ketika pekerja terlihat terburu – buru dapat langsung ditegur oleh pengawas.
3. Penjadwalan pengawasan sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan (masalah: terbatasnya waktu pengawasan). Dari hasil wawancara penjadwalan pengawasan sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan dapat menyelesaikan masalah terbatasnya waktu pengawasan karena dengan penjadwalan yang sesuai dengan pekerjaannya, maka waktu yang diluahkan untuk pengawasan akan mengikuti waktu dari pekerjaan tersebut.
4. Penyelesaian masalah dibantu oleh *supervisor* (masalah: masalah personal). Dari hasil wawancara yang dilakukan bersama pihak QHSE, masalah personal dapat dibantu diselesaikan oleh *supervisor* dengan membicarakan masalah personal pekerja bersama *supervisor* dari pekerja itu.
5. Pengaturan lembur kerja sesuai dengan skala prioritas pekerjaan (masalah: lembur kerja). Pengaturan lembur kerja sesuai dengan skala prioritas akan meringankan lembur kerja berlebih karena pengaturan jadwal lemburnya yang lebih memperhatikan prioritas dari pekerjaan yang belum selesai.
6. Penambahan rambu – rambu sesuai peruntukan dan lokasinya (masalah: kurangnya rambu sebagai himbauan). Dari hasil pembahasan penambahan rambu dapat menyelesaikan permasalahan kurangnya rambu sebagai himbauan karena dilakukan penambahan terhadap jumlah rambu yang ada di proyek.
7. Penambahan personil pengawas sesuai dengan pekerjaan yang harus diawasi (masalah: kurangnya personil pengawas). Dari hasil wawancara yang dilakukan penambahan personil dapat menyelesaikan masalah kurangnya personil pengawas karena jumlah personil pengawas yang bertambah.
8. Dilakukan penyuluhan tentang K3 secara rutin di proyek (masalah: kurangnya penyuluhan tentang K3). Berdasarkan penelitian dari A'izzatul (2015) pada sebuah pabrik semen di tuban. Hasilnya tindakan pencegahan dan penanganannya adalah dengan metode safety inspection dan safety talk, hasil ini sejalan dengan penanganan penyuluhan K3 yang merupakan safety talk. Dan dari hasil wawancara penanganan ini dapat menyelesaikan permasalahan dikarenakan dengan adanya penyuluhan K3 secara rutin di proyek maka masalah kurangnya penyuluhan K3 akan terselesaikan.
9. Pemberian waktu istirahat untuk pekerja (masalah: kurang waktu istirahat). Dari hasil wawancara pemberian waktu istirahat untuk pekerja dapat menangani masalah kurang waktu istirahat karena pekerja telah diberikan waktu luang untuk istirahat.

10. Pemberhentian pekerjaan sementara sampai cuaca membaik (masalah: hujan deras). Dari hasil wawancara pemberhentian pekerjaan sementara sampai cuaca membaik dapat mengatasi masalah hujan deras terkhususnya di pengerjaan area *outdoor*.
11. Pembagian kerja yang merata agar tidak ada pekerjaan yang menumpuk (masalah: banyak pekerjaan belum terselesaikan). Dari hasil wawancara pembagian kerja yang merata agar tidak ada pekerjaan yang menumpuk dapat menyelesaikan permasalahan ini dikarenakan masalah banyaknya pekerjaan yang belum terselesaikan karena pekerjaan tidak menumpuk. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aliyan pada tahun 2020.

IV. KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan dari penelitian ini : (1) Pada tahapan identifikasi risiko diperoleh 63 variabel risiko yang ada pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus II UINSA. (2) Ada 2 variabel risiko dengan kategori E (*extreme*) yaitu pekerja tertabrak alat berat pada aktifitas pembersihan lahan dan pekerja terjatuh dari ketinggian. (3) Faktor penyebab dari risiko yang memiliki kategori *extreme* adalah sebagai berikut : (a) Hasil *Fault Tree Analysis* dari kecelakaan pekerja tertabrak alat berat menghasilkan 13 penyebab dasar (*basic event*) dan analisa Minimal Cut Set menghasilkan 8

kombinasi penyebab dasar (*basic event*). (b) Hasil *Fault Tree Analysis* dari kecelakaan pekerja terjatuh dari ketinggian menghasilkan 17 penyebab dasar (*basic event*) dan analisa Minimal Cut Set menghasilkan 9 kombinasi penyebab dasar (*basic event*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Gita, "Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Marvell City Linden Tower Surabaya Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Dan FTA (Fault Tree Analysis)," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2015.
- [2] F. W. D. Astuti, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Bowtie Pada Proyek One Galaxy Surabaya," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [3] G. E. M. Sopotan, B. F. Sompie, and R. J. M. Mandagi, "Manajemen risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3)(study kasus pada pembangunan gedung SMA Eben Haazar)," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 4, no. 4, 2014.
- [4] T. Junaedi, "Analisa Dan Pengukuran Potensi Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode APM (Accident Potential Measurement Method) Pada Proyek Pembangunan Dormitory 5 Lantai Akademi Teknik Keselamatan Dan Penerbangan Surabaya," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2014.
- [5] B. B. Rijanto, *Pedoman Praktis Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L)*. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2010.
- [6] D. Cooper, *The Australian and New Zealand standard on risk management, AS/NZS 4360: 2004*. Australia: Broadleaf Capital International Pty Ltd, 2004.
- [7] R. Soehatman, *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja*. Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
- [8] D. Priyanta, "Keandalan dan Perawatan," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2000.