ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA LINGKUNGAN MUTU PROYEK JALAN TOL DAN JEMBATAN PADA PT. HUTAMA KARYA INFRASTRUKTUR DI KOTA DEPOK

(Risk Analysis of Occupational Health and Safety Environmental and Quality The Construction of the Toll Roads and Bridge at PT. Hutama Karya Infrastruktur in Depok City)

Ramadhan Syahriadi¹, Andi Tenrisukki Tenriajeng²

¹Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Gunadarma ²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunadarma

Perum. Griya Parungpanjang, Blok F1/E No.18, Kec. Parungpanjang. Kab. Bogor 16360

E-mail: ramadhan.syahriadi@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan jalan tol dapat meningkatkan efisiensi transportasi dan dapat meningkatkan perekonomian di suatu wilayah. Pelaksanaan pembangunan jalan tol tidak akan lepas dari risiko. Kemungkinan kecelakaan kerja yang terjadi dalam proyek konstruksi akan menjadi salah satu penyebab kegiatan kerja proyek terganggu. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja dan lingkungan mutu pada tahap pelaksanaan pembangunan jalan tol dan cara mitigasi/penanganannya sehingga dapat meminimalisir dampak negatif. Metode penelitian yang digunakan yaitu Analytic Hierarchy Process (AHP) dan dengan program SPSS. Hasil analisis didapat 5 variabel risiko tinggi (high), 41 risiko sedang (medium), dan 19 risiko rendah (low). Risiko dengan level tinggi (H) yaitu terjadinya kebakaran BBM (X10), terkena utilitas dibawahnya (pipa gas / air) (X19), girder yang diangkat terjatuh (X50), pekerja tertimpa pipa tremi (X51), dan pekerja jatuh dari ketinggian (X54). Semua risiko dominan tersebut ditangani melalui tindakan preventif dan tindakan korektif. Risiko yang dominan tersebut kemudian dilakukan mitigasi melalui tindakan preventif dan tindakan korektif.

Kata kunci: Manajemen Risiko, Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Mutu, Metode AHP, Penanganan Risiko

ABSTRACT

Construction of Toll Road can improve the efficiency of transportation and will increase the economy in a region. The construction of the Toll Road can't be separated from risks. The possibility of work accidents that occur in construction projects will be one of the causes of interrupted project work activities. The research was conducted to analyze the risks occupational health and safety and environmental and quality at the stage of the implementation of Toll Road construction and mitigation to minimize negative impact. The research method used is Analytic Hierarchy Process (AHP) and with SPSS program. The result of analyze is 5 high risk factors (High), 41 medium risk factors (Medium), and 19 low risk factors (Low). Risk with high level (H) is there was a BBM fire (X10), affected by utilities below (gas / water pipe) (X19), the fall of the girder when lifted (X50), workers are hit by tremie pipe / concrete pump (X51), and workers fall from a height (X54). Then the dominant risk will be mitigate with preventive actions and corrective actions.

Keywords: Risk Management, Occupational Health and Safety Environmental and Quality, Analytic Hierarchy Process, Risk Mitigation.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri konstruksi yang pesat selain memberikan manfaat juga dapat menimbulkan risiko, adanya kemungkinan kecelakaan yang terjadi pada proyek konstruksi akan menjadi salah satu penyebab terganggunya atau terhentinya aktivitas pekerjaan proyek (Ervianto, 2005).

Keselamatan dan kesehatan kerja harus dijadikan hal yang penting dalam suatu proyek konstruksi karena dampak kecelakaan dan penyakit kerja yang bisa saja timbul tidak hanya merugikan tenaga kerja saja tetapi juga perusahaan itu sendiri baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Pengabaian faktor tersebut dapat mengakibatkan tingginya tingkat kecelakaan kerja pada proyek konstruksi, sehingga akan menambah biaya asuransi tenaga kerja dan mempengaruhi kinerja proyek (Richard H. Clough, 1986).

Di Indonesia telah ditetapkan beberapa peraturan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan, diantaranya yaitu Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi. Peraturan tersebut ditetapkan bertujuan untuk mencegah dan mengantisipasi terjadinya kecelakaan kerja. Standar keselamatan dan kesehatan kerja yang belum memadai dan masih tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia, merupakan bukti lemahnya perhatian terhadap pentingnya aspek keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan konstruksi. Sebagai gambaran, data angka kecelakaan kerja dari Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan hingga akhir Tahun 2015 di Indonesia tercatat 105.182 kasus kecelakaan kerja, dimana terdapat 2.375 orang meninggal dunia. Penyebab terjadinya kecelakaan kerja paling banyak terjadi pada sektor industri konstruksi

Studi kasus dalam penelitian ini dilakukan pada proyek konstruksi pembangunan Jalan Tol Cijago Seksi 2A, Tol Cijago Seksi 2B, dan Pembangunan Jalan dan Jembatan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Indonesia. Penelitian ini akan menganalisis risiko dan respon risiko yang terjadi pada manajemen keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan mutu proyek konstruksi jalan tol dan jembatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis berapa besar level risiko manajemen keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan dan mutu pada setiap variabel dan faktor risiko dominan yang terjadi, serta bagaimana penanganan berupa tindakan preventif dan korektif terhadap risiko dominan pada pelaksanaan proyek konstruksi pembangunan jalan tol dan jembatan.

METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan dari proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Gambaran umum objek penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah proyek konstruksi Jalan Tol Cijago Seksi 2A, Tol Cijago Seksi 2B, dan Pembangunan Jalan dan Jembatan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Indonesia.

Tabel 1. Objek Penelitian.

<i>Nama Proyek</i>	<i>Fungsi Proyek</i>	<i>Nilai Kontrak</i>
Jalan Tol Cijago Seksi 2A	Jalan Tol	Rp. 420.011.290.089,71,-
Jalan Tol Cijago Seksi 2B	Jalan Tol	Rp. 170.921.377.043,02,-
Pembangunan Jalan dan Jembatan RSPUI	Jalan dan Jembatan	Rp. 35.682.212.732,10,-

Sumber: PT. Hutama Karya Infrastruktur

Sumber: PT. Hutama Karya Infrastruktur

Gambar 2. Lokasi Objek Penelitian.

Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini yaitu staff dan pekerja pada PT. Hutama Karya Infrastruktur, dengan banyaknya responden sebesar 39 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Penelitian

Variabel penelitian diperoleh dari studi literatur (buku ataupun jurnal) dan wawancara dengan narasumber yang terkait. Kemudian dilakukan uji tahap satu untuk memvalidasi variabel penelitian oleh beberapa pakar guna mendapatkan data variabel yang sebenarnya. Adapun variabel utama penelitian yang telah di validasi oleh pakar adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Variabel Utama Penelitian.

No.	Kode	Peristiwa yang Memungkinkan Terjadinya Risiko	Variabel
1	Umum		
	X1	Mobilisasi Alat	Pekerja terkena manuver alat
	X2		Pekerja tertimpa alat pada saat loading/unloading
	X3		Kerusakan jalan umum yang di lalui
	X4		Timbulnya kemacetan lalu lintas jalan umum
	X5	Laboratorium	Pekerja terhirup debu bahan berbahaya
	X6		Kulit pekerja terkena bahan berbahaya
	X7		Penggunaan alat listrik
	X8		Penggunaan alat mekanis
	X9	Loading/Unloading BBM (Persiapan Pengisian Solar)	Terjadi tumpahan/kebocoran pada selang tangki BBM
	X10		Terjadi kebakaran BBM
	X11	Pembersihan Tempat Kerja	Pekerja tertabrak excavator pada saat land clearing
X12	Gangguan pernafasan pekerja akibat debu		
2	Pekerjaan Bongkaran		
	X13	Pembongkaran Pasangan Batu	Pekerja terkena/tertimpa pecahan batu
	X14		Pekerja terjepit batu

	X15	Pembongkaran Perkerasan Jalan Aspal/Beton	Pekerja tertimpa pecahan aspal/beton
	X16		Pekerja tertabrak swing excavator
	X17		Getaran / suara di atas 85 db
3			Pekerjaan Tanah
	X18	Galian untuk timbunan (dengan excavator)	Pekerja tertabrak swing excavator
	X19		Terkena utilitas dibawahnya (pipa gas / air)
	X20		Pekerja tertabrak mobilisasi dump truck
4			Pekerjaan Drainase
	X21	Pipa gorong-gorong beton bertulang	Pekerja tertabrak swing excavator
	X22		Pekerja tertabrak manuver hyap crane
	X23		Material yang diangkut hyap crane terjatuh / sling putus
	X24		Gangguan mata/kulit cipratan cor beton
	X25		Pekerja terluka akibat alat kerja (bar bender/cutter)
	X26	Saluran Beton Precast	Pekerja tertabrak swing excavator pada saat galian
	X27		Pekerja tertabrak manuver hyap crane
	X28		Material yang diangkut hyap crane terjatuh / sling putus
	X29	Saluran Pasangan Batu	Pekerja tertabrak swing excavator pada saat galian
	X30		Pekerja tertimpa batu
	X31		Gangguan mata/kulit cipratan cor beton
5			Pekerjaan Subgrade
	X32	Persiapan Tanah Dasar	Elevasi tanah dengan motor grader
	X33		Pemadatan tanah dengan vibro roller
	X34		Getaran / suara di atas 85 db
6			Pekerjaan Subbase
	X35	Lapis Pondasi Agregat	Hampar agregat dengan dump truck
	X36		Elevasi tanah dengan motor grader
	X37		Pemadatan tanah dengan vibro roller
	X38		Getaran / suara di atas 85 db
7			Pekerjaan Perkerasan
	X39	Lean Concrete dan Rigid Pavement	Pekerja tertabrak manuver truck mixer saat hampar beton
	X40		Pekerja terjepit alat wirtgen
	X41		Gangguan mata/kulit akibat cipratan cor beton
	X42		Pekerja terluka akibat alat kerja (bar bender/cutter)
	X43	Perkerasan Aspal	Gangguan pernafasan akibat aspal dan pembersihan debu
X44	Pekerja terkena aspal panas		
X45	Pekerja terkena manuver tandem roller		
8			Pekerjaan Struktur
	X46	Pekerjaan Konstruksi Jembatan	Longsornya galian
	X47		Pekerja terluka akibat alat kerja
	X48		Pekerja tertabrak swing alat berat bor pile
	X49		Pekerja tergores/tertusuk besi tulangan
	X50		Girder yang diangkat terjatuh
	X51		Pekerja tertimpa tremie/concrete pump
	X52		Pekerja tertabrak manuver truck mixer
	X53		Gangguan mata/kulit akibat cipratan cor beton
	X54		Pekerja jatuh dari ketinggian
9			
	X55	Penanaman Pohon	Pekerja tersengat binatang
	X56	Pasang Guard Rail	Pekerja terluka akibat alat kerja
	X57	Pemasangan Concrete Barrier	Pekerja tergores/tertusuk besi tulangan
	X58		Pekerja terluka akibat alat kerja
	X59	Pencahayaan Lalu lintas dan Pekerjaan Listrik	Pekerja tertimpa tiang lampu
	X60		Pekerja tersengat aliran listrik
	X61		Pekerja tersambar petir
	X62	Aktifitas batching plant	Pekerja terkena manuver loader
	X63		Kontaminasi debu semen/agregat
	X64	Pemindahan utilitas umum	Tumpahan beton
	X65		Terganggunya utilitas warga
	X67		Pemindahan fasos/fasum

Uji Normalitas

Uji Normalitas dapat dilakukan dengan beberapa uji statistik data, dimana pada penelitian ini menggunakan Uji Normalitas Shapiro-Wilk dengan program SPSS 24. Uji Normalitas dilakukan pada normalitas frekuensi dan normalitas dampak. Adapun hasilnya yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk.

	<i>Tests of Normality</i>					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Frekuensi_Risiko	.085	39	.200*	.981	39	.742
Dampak_Risiko	.117	39	.200	.946	39	.061

Analisis Parametrik

Hasil pengumpulan data tahap kedua diuji dengan analisis parametrik berupa pengujian *Two Way Anova*. Dimana pada uji ini digunakan penilaian data olahan frekuensi risiko atau dampak risiko untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh atau perbedaan persepsi dengan faktor lamanya pengalaman kerja dan tingkat pendidikan. Adapun hasil uji normalitas nilai residual standard dan uji homogenitas serta uji *Two Way Anova* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Nilai Residual Standard untuk Frekuensi Risiko.

	<i>Tests of Normality</i>					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Standard Residual	.108	33	.200*	.966	33	.372

Tabel 5. Hasil Homogenitas Varians antara Lama Bekerja dan Tingkat Pendidikan terhadap Frekuensi Risiko.

<i>Dependent Variable: Frekuensi_Risiko</i>			
F	df1	df2	Sig.
1.942	9	23	.096

Tabel 6. Hasil Uji Nilai Residual Standard untuk Dampak Risiko.

	<i>Tests of Normality</i>					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Standard Residual	.100	39	.200*	.960	39	.180

Tabel 7. Hasil Homogenitas Varians antara Lama Bekerja dan Tingkat Pendidikan terhadap Dampak Risiko.

<i>Dependent Variable: Dampak_Risiko</i>			
F	df1	df2	Sig.
.861	10	28	.578

Uji Validitas

Uji validitas kuesioner utama dilakukan dua kali, yaitu validitas frekuensi dan validitas dampak dengan menggunakan program SPSS 24. Adapun hasil uji validitas kuesioner utama sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Validitas Kuesioner Utama.

Variabel	R _{tabel}	<i>Pearson Correlation</i>		Hasil Uji Validitas	
		Frekuensi	Dampak	Frekuensi	Dampak
X1	0,316	0,654	0,645	Valid	Valid
X2	0,316	0,818	0,465	Valid	Valid
X3	0,316	0,707	0,852	Valid	Valid
X4	0,316	0,694	0,774	Valid	Valid
X5	0,316	0,655	0,753	Valid	Valid
X6	0,316	0,620	0,564	Valid	Valid
X7	0,316	0,559	0,780	Valid	Valid
X8	0,316	0,407	0,780	Valid	Valid

X9	0,316	0,524	0,804	Valid	Valid
X10	0,316	0,336	0,534	Valid	Valid
X11	0,316	0,589	0,749	Valid	Valid
X12	0,316	0,680	0,658	Valid	Valid
X13	0,316	0,668	0,603	Valid	Valid
X14	0,316	0,418	0,486	Valid	Valid
X15	0,316	0,335	0,622	Valid	Valid
X16	0,316	0,563	0,804	Valid	Valid
X17	0,316	0,836	0,845	Valid	Valid
X18	0,316	0,510	0,808	Valid	Valid
X19	0,316	0,486	0,316	Valid	Valid
X20	0,316	0,679	0,586	Valid	Valid
X21	0,316	0,563	0,872	Valid	Valid
X22	0,316	0,492	0,593	Valid	Valid
X23	0,316	0,486	0,873	Valid	Valid
X24	0,316	0,836	0,579	Valid	Valid
X25	0,316	0,651	0,534	Valid	Valid
X26	0,316	0,679	0,869	Valid	Valid
X27	0,316	0,486	0,590	Valid	Valid
X28	0,316	0,594	0,340	Valid	Valid
X29	0,316	0,591	0,869	Valid	Valid
X30	0,316	0,836	0,645	Valid	Valid
X31	0,316	0,353	0,579	Valid	Valid
X32	0,316	0,390	0,834	Valid	Valid
X33	0,316	0,563	0,335	Valid	Valid
X34	0,316	0,453	0,837	Valid	Valid
X35	0,316	0,327	0,766	Valid	Valid
X36	0,316	0,591	0,793	Valid	Valid
X37	0,316	0,494	0,335	Valid	Valid
X38	0,316	0,453	0,806	Valid	Valid
X39	0,316	0,675	0,664	Valid	Valid
X40	0,316	0,468	0,644	Valid	Valid
X41	0,316	0,803	0,511	Valid	Valid
X42	0,316	0,255	0,238	Tidak Valid	Tidak Valid
X43	0,316	0,707	0,814	Valid	Valid
X44	0,316	0,501	0,693	Valid	Valid
X45	0,316	0,525	0,335	Valid	Valid
X46	0,316	0,468	0,838	Valid	Valid
X47	0,316	0,382	0,611	Valid	Valid
X48	0,316	0,553	0,815	Valid	Valid
X49	0,316	0,460	0,504	Valid	Valid
X50	0,316	0,564	0,419	Valid	Valid
X51	0,316	0,635	0,772	Valid	Valid
X52	0,316	0,696	0,814	Valid	Valid
X53	0,316	0,776	0,640	Valid	Valid
X54	0,316	0,632	0,609	Valid	Valid
X55	0,316	0,679	0,579	Valid	Valid
X56	0,316	0,707	0,812	Valid	Valid
X57	0,316	0,146	0,164	Tidak Valid	Tidak Valid
X58	0,316	0,848	0,794	Valid	Valid
X59	0,316	0,654	0,803	Valid	Valid
X60	0,316	0,600	0,637	Valid	Valid
X61	0,316	0,565	0,793	Valid	Valid
X62	0,316	0,617	0,723	Valid	Valid
X63	0,316	0,603	0,840	Valid	Valid
X64	0,316	0,436	0,638	Valid	Valid
X65	0,316	0,630	0,749	Valid	Valid
X66	0,316	0,709	0,723	Valid	Valid
X67	0,316	0,555	0,568	Valid	Valid

Hasil uji validitas kuesioner utama pada **Tabel 8.** menunjukkan bahwa terdapat dua variabel yang harus dibuang karena terdapat hasil yang tidak valid (nilai r hitung $< r$ tabel), yaitu variabel X42 dan variabel X57. Variabel yang sudah valid dipakai untuk uji reliabilitas.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas kuesioner utama dilakukan juga dengan menggunakan program SPSS 24 yaitu dengan menggunakan metode stabilitas *Cronbach's Alpha*, sebagai berikut:

Tabel 9. Uji Reliabilitas Frekuensi.

<i>Reliability Statistics</i>	
Cronbach's Alpha	N of Items
.971	65

Tabel 10. Uji Reliabilitas Dampak.

<i>Reliability Statistics</i>	
Cronbach's Alpha	N of Items
.982	65

Tabel 9. menunjukkan bahwa hasil nilai reliabilitas frekuensi dengan menggunakan metode stabilitas *Cronbach's Alpha* yaitu $0,971 > 0,6$ dan Tabel 10 nilai reliabilitas dampak yaitu $0,982 > 0,6$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai tersebut adalah reliabel.

Analisis Risiko Metode AHP

Langkah pertama dalam melakukan analisis ini adalah membuat matriks berpasangan untuk frekuensi risiko dan dampak risiko yang diperoleh berdasarkan penilaian setiap kriterianya ditentukan sesuai dengan tabel skala nilai dasar.

Tabel 11. Skala Nilai Dasar.

Skala	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan

Sumber: Saaty, 2008

Berikut ini merupakan matriks berpasangan untuk frekuensi risiko dan dampak risiko.

Tabel 12. Matriks Berpasangan Frekuensi Risiko.

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	3	5	7	9
Tinggi	0,33	1	3	5	7
Sedang	0,20	0,33	1	3	5
Rendah	0,14	0,20	0,33	1	3
Sangat Rendah	0,11	0,14	0,20	0,33	1
Jumlah	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00

Tabel 13. Matriks Berpasangan Dampak Risiko.

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	3	5	7	9
Tinggi	0,33	1	3	5	7
Sedang	0,20	0,33	1	3	5
Rendah	0,14	0,20	0,33	1	3
Sangat Rendah	0,11	0,14	0,20	0,33	1
Jumlah	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00

Tahapan selanjutnya adalah menentukan pembobotan matriks. Hasil pembobotan matriks diperoleh dari nilai prioritas tiap elemen matriks. Sebagai contoh nilai pada tabel matriks berpasangan dampak risiko untuk kriteria sangat tinggi dan sangat tinggi adalah 1, nilai tersebut dibagi dengan jumlah kolom yaitu 1,787 sehingga diperoleh hasil 0,560. Lanjutkan perhitungan untuk tiap kolom dengan cara yang sama. Setelah memperoleh bobot tiap elemen, hitung nilai prioritasnya dengan cara membagi jumlah bobot elemen tiap baris dengan jumlah elemen yaitu 5. Lakukan hal yang sama pada baris berikutnya sehingga diperoleh pembobotan matriks sebagai berikut.

Tabel 14. Bobot Matriks Frekuensi Risiko.

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	0,518	0,267	0,135	0,069

Tabel 15. Bobot Matriks Frekuensi Risiko.

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	0,518	0,267	0,135	0,069

Tahapan selanjutnya adalah melakukan perhitungan konsistensi matriks yang diperoleh dari nilai vektor eigen. Nilai tersebut diperoleh dari hasil rata-rata dari jumlah perkalian matriks antara matriks pembobotan dengan matriks awal (matriks berpasangan). Setelah melakukan perhitungan nilai vektor eigen diperoleh hasil nilai vektor eigen sebesar 5,22 mendekati jumlah elemen (n) sebesar 5 dan nilai sisa vektor eigen sebesar 0,22 mendekati 0. Maka matriks tersebut konsisten.

Nilai konsistensi rasio (CR) yang didapat sebesar 0,05 yaitu cukup kecil atau dibawah 10% berarti hirarki konsisten dan tingkat akurasi tinggi.

Nilai Lokal untuk Frekuensi Risiko dan Dampak Risiko

Perhitungan nilai lokal diperoleh dengan cara mengalikan bobot elemen dengan jumlah responden yang menjawab kriteria elemen untuk tiap variabel faktor risiko tersebut. Setiap rata-rata nilai lokal frekuensi risiko (L) dan rata-rata nilai dampak risiko (I) digunakan untuk memperoleh nilai faktor risiko (FR).

Nilai Peringkat dan Analisis Level Risiko

Dari perhitungan nilai lokal frekuensi dan dampak risiko, selanjutnya dapat ditentukan kategori risiko dan peringkat risiko sebagai berikut:

Tabel 16. Nilai Faktor Risiko, Kategori Risiko dan Peringkat Risiko.

Variabel	L	I	FR	Risk Rank	Risk Level
X1	0,172	0,539	0,618	11	Medium
X2	0,172	0,536	0,616	12	Medium
X3	0,357	0,367	0,593	18	Medium
X4	0,369	0,246	0,524	32	Medium
X5	0,167	0,209	0,341	56	Low
X6	0,152	0,214	0,334	59	Low
X7	0,157	0,340	0,443	45	Medium
X8	0,154	0,226	0,345	54	Low
X9	0,180	0,353	0,470	43	Medium
X10	0,158	0,652	0,707	5	High
X11	0,155	0,209	0,332	60	Low
X12	0,205	0,242	0,397	47	Low
X13	0,180	0,173	0,322	63	Low
X14	0,158	0,150	0,284	65	Low
X15	0,157	0,173	0,303	64	Low
X16	0,192	0,571	0,654	7	Medium
X17	0,182	0,411	0,518	35	Medium
X18	0,190	0,560	0,643	9	Medium
X19	0,171	0,833	0,861	2	High
X20	0,206	0,501	0,604	16	Medium
X21	0,192	0,512	0,605	15	Medium
X22	0,215	0,451	0,569	23	Medium
X23	0,171	0,474	0,564	24	Medium

X24	0,182	0,207	0,351	51	Low
X25	0,207	0,174	0,345	53	Low
X26	0,206	0,499	0,602	17	Medium
X27	0,171	0,420	0,519	33	Medium
X28	0,172	0,343	0,456	44	Medium
X29	0,175	0,499	0,587	19	Medium
X30	0,182	0,182	0,331	61	Low
X31	0,175	0,207	0,346	52	Low
X32	0,180	0,460	0,557	26	Medium
X33	0,192	0,368	0,489	40	Medium
X34	0,178	0,401	0,508	37	Medium
X35	0,183	0,441	0,544	29	Medium
X36	0,175	0,455	0,550	27	Medium
X37	0,169	0,377	0,482	41	Medium
X38	0,178	0,401	0,508	37	Medium
X39	0,188	0,456	0,559	25	Medium
X40	0,205	0,514	0,613	13	Medium
X41	0,180	0,210	0,352	50	Low
X43	0,203	0,418	0,536	30	Medium
X44	0,222	0,493	0,606	14	Medium
X45	0,177	0,368	0,479	42	Medium
X46	0,205	0,563	0,653	8	Medium
X47	0,167	0,192	0,327	62	Low
X48	0,159	0,499	0,579	21	Medium
X49	0,165	0,206	0,337	58	Low
X50	0,098	0,913	0,922	1	High
X51	0,187	0,645	0,711	4	High
X52	0,187	0,418	0,527	31	Medium
X53	0,183	0,232	0,373	49	Low
X54	0,115	0,739	0,769	3	High
X55	0,220	0,268	0,429	46	Medium
X56	0,203	0,225	0,383	48	Low
X58	0,178	0,197	0,340	57	Low
X59	0,172	0,547	0,624	10	Medium
X60	0,159	0,408	0,502	39	Medium
X61	0,155	0,466	0,549	28	Medium
X62	0,190	0,481	0,580	20	Medium
X63	0,157	0,220	0,342	55	Low
X64	0,610	0,133	0,662	6	Medium
X65	0,391	0,209	0,519	34	Medium
X66	0,402	0,179	0,508	36	Medium
X67	0,433	0,245	0,572	22	Medium

Tabel 17. Kategori Risiko.

Nilai FR	Kategori	Langkah Penanganan
> 0,7	Risiko Tinggi	Harus dilakukan penurunan tingkat risiko
0,4 – 0,7	Risiko Sedang	Langkah perbaikan dibutuhkan dalam jangka waktu tertentu
< 0,4	Risiko Rendah	Langkah perbaikan bila memungkinkan

Sumber: Risk Management Guidelines 2006

Selanjutnya dilakukan respon risiko dengan cara memberikan solusi korektif dan solusi preventif terhadap faktor risiko dominan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan dapat disimpulkan beberapa hal yang menjawab tujuan dari penelitian yaitu pertama terdapat 5 variabel risiko tinggi (*high*), 41 variabel risiko sedang (*medium*), dan 19 variabel risiko rendah (*low*). Risiko tinggi (*high*) yang terjadi adalah pada variabel X10, X19, X50, X51, dan X54.

Uraian risiko dominan dan respon pengendalian risiko dengan cara tindakan preventif dan korektif didapat masukan oleh para pakar yaitu faktor risiko pertama yaitu Variabel (X10) terjadinya kebakaran BBM. Tindakan preventif yang dapat dilakukan yaitu saat pengisian BBM dilarang merokok, menggunakan HP, dan menyalakan api dalam bentuk apapun. Memastikan pompa elektrik berfungsi dengan baik. Memastikan selang BBM terpasang dengan benar dan dalam kondisi layak pakai. Memastikan tangki BBM diletakkan pada permukaan yang keras dan rata. Mematikan mesin kendaraan. Adapun tindakan korektif yang dapat dilakukan yaitu memadamkan api dengan APAR, jika memungkinkan. Mensterilisasi area. Evakuasi secepatnya bagi karyawan/pekerja. Menyelamatkan dokumen-dokumen atau asset yang penting.

Faktor risiko kedua yaitu Variabel (X19) terkena utilitas dibawahnya (pipa gas/air). Tindakan preventif yang dapat dilakukan yaitu memastikan area galian diberi rambu peringatan (misal: hati-hati) dan diproteksi dilarang melintas. Survey lapangan. Memastikan operator alat berat yang berkompeten, berpengalaman dan memiliki SIO (Surat Ijin Operasi). Melakukan proteksi jalur pipa gas/air dengan menggunakan *safety line*. Adapun tindakan korektif yang dapat dilakukan yaitu pengawasan pekerjaan mesti dilakukan secara teratur dan berkelanjutan. Mensterilisasi area. Pemberian rambu dan peringatan ulang agar tidak terjadi kecelakaan lagi. Segera menuju ke area berkumpul evaluasi. Perhatikan arah angin, berjalanlah ke arah yang berlawanan, jangan panik.

Faktor risiko ketiga yaitu Variabel (X50) girder yang diangkat terjatuh. Tindakan preventif yang dapat dilakukan yaitu memastikan *sling belt* dalam kondisi baik dan terpasang dengan benar. Pemasangan rambu-rambu peringatan (misalnya hati-hati, dilarang melewati kawasan proyek, ada orang bekerja, dll). Memastikan *hook* terkunci. Memastikan *rigger* berkompeten. Bebaskan area pengangkatan dari orang. Adapun tindakan korektif yang dapat dilakukan yaitu pekerja dibawa ke klinik/ kantor K3 dan jika parah segera dilarikan ke rumah sakit terdekat. Peringatan ulang agar pekerja tidak tertimpa material lagi. Komunikasi operator dan mandor/*rigger* lebih diperhatikan.

Faktor risiko keempat yaitu Variabel (X51) pekerja tertimpa pipa tremi/*concrete pump*. Tindakan preventif yang dapat dilakukan yaitu memeriksa *sling belt* sebelum bekerja. Memastikan alat layak digunakan. Memastikan pengikatan terkunci. Memastikan *Rigger* kompeten. Bebaskan area pengangkatan dari orang. Adapun tindakan korektif yang dapat dilakukan yaitu pekerja dibawa ke klinik/kantor K3 dan jika parah segera dilarikan ke rumah sakit terdekat. Peringatan ulang agar pekerja tidak tertimpa material lagi. Komunikasi operator dan mandor/*rigger* lebih diperhatikan.

Faktor risiko kelima yaitu Variabel (X54) pekerja jatuh dari ketinggian. Tindakan preventif yang dapat dilakukan yaitu memastikan kondisi pekerja dalam keadaan sehat. Pekerja harus sudah cakap/ahli. Memastikan pekerja menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) misalnya *body harness*, sepatu boot, helm dan sarung tangan. Adapun tindakan korektif yang dapat dilakukan yaitu pekerja dibawa ke klinik/kantor K3 dan jika parah segera dilarikan ke rumah sakit terdekat. Peringatan ulang agar pekerja tidak tertimpa material lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Andi T. Tenriajeng, MT. selaku dosen pembimbing penelitian. Kepada orang tua dan adik yang senantiasa mencurahkan perhatian, dukungan dan doa. Kepada rekan-rekan yang telah memberikan semangat dan membantu dalam penelitian. Sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. 2008. 4th Edition.
Anonim. 2015, Rencana Mutu Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan. PT. Hutama Karya Infrastruktur, Jakarta
Bayu, Made. 2017, Pengaruh Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Perilaku Pekerja Konstruksi pada Proyek Jalan Tol Nusa Dua, Universitas Udayana, Denpasar.
Ervianto, Wulfram I. 2005, Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Revisi, ANDI, Yogyakarta.
Hartono, Widi. 2015, Analisis Risiko Konstruksi Struktur Atas dengan Metode *Analythical Hierarchy Process*, Universitas Sebelas Maret.
Januar, Anhar. M. 2013, Pengaruh Kebijakan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Karyawan Proyek Konstruksi Pada PT. Pembangunan Perumahan, Makasar.

- Jati, Ibrahim Kusuma. 2010, Pelaksanaan Program K3 Karyawan PT. Bitratex Industries Semarang. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kerzner, Harold. *Project Management A System Approach to Planning, Schedulling and Controlling*. 2009. 10th Edition.
- Komaraningsih, Alifah. 2013, Manajemen Risiko Keselamatan Kerja pada Pekerjaan Bangunan Atas di Proyek Pembangunan Jalan Layang Tol *Bogor Outer Ring Road (BORR)* Seksi 2A, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Munggaran, Ahmad. 2016, Kajian Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Gedung, Universitas Gunadarma, Jakarta.
- Peraturan Menteri PU No. 05/PRT/M/2014 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Saaty, Thomas L. 1986, *Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Safira, A Nadya. 2014, Analisis Risiko yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Proyek Pada Pembangunan Hotel Batiqa Palembang, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Setiawan, Deby E. S. 2015, Pengaruh Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Pekerja Proyek Konstruksi Samasta Moevenpick Hotel dan Resort Jimbaran Bali (PT. Tata Mulia Nusantara), Jember.
- Siregar, S. 2017, Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS, Kencana, Jakarta.
- Sugiyono. 2010, Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D), AlfaBeta, Bandung.
- Widiarti, Devi Noverina. 2012, Faktor-faktor Risiko yang Berpengaruh Pada Perubahan Lingkup Pekerjaan Struktur Atas dan Arsitekur Bangunan Gedung Bertingkat di Jakarta yang Berdampak Terhadap Kinerja Waktu Pelaksanaan, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Yuni, Wieke Christina, dkk. 2012, Pengaruh Budaya K3 Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi, Universitas Brawijaya Malang, Malang.