

ANALISIS RISIKO PROYEK Pengerukan ALUR DAN KOLAM PELABUHAN BENOA TERHADAP KETEPATAN WAKTU DENGAN METODE FMEA

Novanda Ilham Agustino¹, Joko Setiono², Suhariyanto³

Mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang², Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang³.

Email: ¹novanda.ilham00@gmail.com, ²jokosetiono405@gmail.com, ³suhariyanto@polinema.ac.id

ABSTRAK

Pekerjaan pengerukan kolam pelabuhan termasuk ke dalam pekerjaan dengan kategori risiko yang cukup kompleks karena seluruh kegiatan pekerjaan dilaksanakan di area perairan/laut, sehingga rentan terhadap kendala risiko ketepatan waktu pelaksanaan proyek. Penelitian ini disusun dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel risiko terhadap ketepatan waktu pelaksanaan proyek. Identifikasi dan analisis risiko dominan yang dilakukan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) kemudian dilakukan tahapan pengendalian risiko. Data yang diolah dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner kepada pihak yang berkaitan dengan pelaksanaan proyek yang dijadikan objek penelitian serta pendekatan studi literatur melalui laporan harian proyek. Hasil penelitian menunjukkan setelah dilakukan pengujian instrumen risiko yang terjadi seluruh variabel penelitian dinyatakan lulus uji validitas dan reliabilitas kemudian uji regresi menunjukkan pada variabel risiko (X) secara simultan berpengaruh sebesar 72,2% terhadap ketepatan waktu pelaksanaan proyek (Y). Tiga peringkat teratas yang dihasilkan berdasarkan penilaian *Risk Priority Number* (RPN), diantaranya yaitu (X1-8) Produktivitas alat berat kerja keruk yang rendah, (X5-6) Kondisi material keruk yang keras dan sulit dijangkau, (X1-4) Kerusakan alat kerja keruk. Selanjutnya perlu dilakukan tahapan pengendalian risiko agar risiko yang telah teridentifikasi dapat diminimalisir atau bahkan dihilangkan. Pada variabel risiko X1-8 yang mengakibatkan tidak tercapainya target volume pengerukan harian perlu dilakukan tindakan respon risiko *avoid*, *mitigate* dan *transfer*, pada variabel risiko X5-6 yang mengakibatkan produktivitas alat kerja keruk tidak sesuai perhitungan rencana tindakan yang perlu diambil yaitu *mitigate* dan *transfer*, sedangkan pada variabel risiko X1-4 yang mengakibatkan tidak dapat beroperasinya alat kerja keruk perlu diambil tindakan *mitigate* dan *transfer*.

Kata kunci : risiko; *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA); pengerukan; Pelabuhan Benoa.

ABSTRACT

The dredging work of a port basin is defined as work with a complex risk category because all work activities are carried out in water/sea areas, so risk can be vulnerable on the timeliness of the project. This study was compiled to know how much influence the risk variable has on the timeliness of the project. Dominant risk identification and analysis is carried out using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method and then the risk control stage is held. The data is collected by questionnaires to parties related to the project as well as a literature study approach through project daily reports. The results showed that after testing the risk variables, all of the research variables passed the validity and reliability tests, then the regression test showed that the risk variable (X) simultaneously had an effect of 72.2% on the timeliness of project implementation (Y). The top three ratings are generated based on the Risk Priority Number (RPN) analysis, including (X1-8) Low productivity from the dredging equipment, (X5-6) The condition of the dredging material is hard and difficult to reach, (X1-4) Damage to the dredge work equipment. Furthermore, it is necessary to carry out risk control stages so that the risks that have been identified can be minimized or even eliminated. For risk variables X1-8 which result in not achieving the daily dredging volume target, avoid, mitigate, and transfer risk response measures are required, for risk variables X5-6 which result in dredge work productivity not suited to the calculation plan that needs to be taken, namely mitigate and transfer, while for risk variables X1-4 result in dredging equipment unable to operate, mitigate and transfer actions need to be taken.

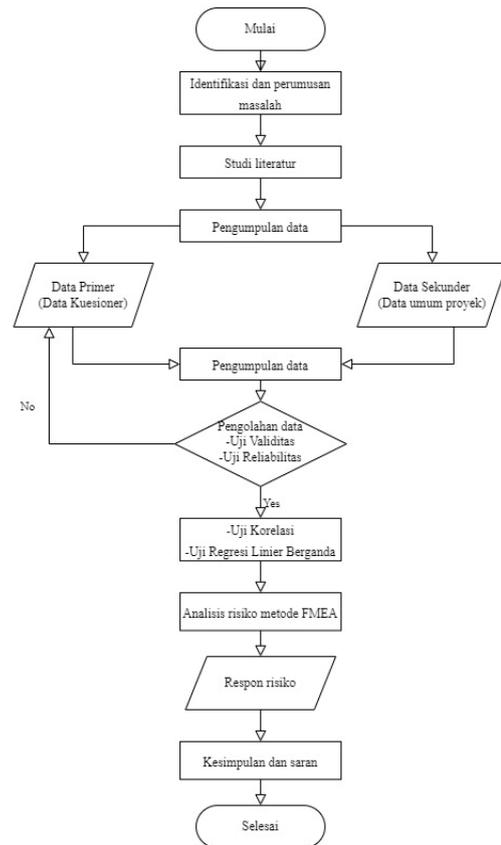
Keywords : risk; *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA); dredging; Port of Benoa.

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan pengerukan kolam pelabuhan termasuk ke dalam pekerjaan dengan kategori risiko yang cukup kompleks karena seluruh kegiatan pekerjaan dilaksanakan di area perairan/laut, untuk mengurangi dampak yang merugikan terutama agar dapat tercapainya tujuan fungsional proyek yang telah disepakati sebelumnya, diperlukan suatu sistem manajemen risiko yang baik terkait pekerjaan pengerukan ini. Manajemen risiko yang dimaksud meliputi identifikasi, analisa, dan respon terhadap berbagai risiko yang mungkin terjadi selama masa pekerjaan pengerukan. Hal tersebut diantaranya terbitnya surat izin kerja keruk yang tidak sesuai dengan tanggal rencana, kerusakan alat kerja keruk sehingga memerlukan waktu untuk perbaikan, hingga faktor cuaca buruk yang dapat mempengaruhi siklus kerja peralatan kerja keruk. Semua risiko yang telah disebutkan diatas dapat ditanggulangi apabila kita dapat mengidentifikasi lalu menganalisis potensi risiko yang mungkin terjadi selama masa pelaksanaan proyek. Manajemen risiko dilakukan untuk mengidentifikasi potensi risiko yang mungkin terjadi di lingkungan proyek, kemudian mengelola dan mengatur pilihan penanggulangan terhadap risiko yang telah diketahui, tujuan utamanya yaitu memperkecil risiko dan mengelola sumber daya proyek man, machine, material, method dan money terhadap sasaran proyek yaitu mutu, waktu dan biaya. Penelitian ini dilakukan dengan sistem studi kasus terhadap pekerjaan Pengerukan Alur dan Kolam Pelabuhan Benoa Paket A menggabungkan proses identifikasi risiko kemudian melakukan analisa dari risiko yang timbul dari setiap tahap pekerjaan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Pada pelaksanaannya, seperti yang telah disebutkan diatas, keunikan dan kerumitan setiap proyek sangat beragam, menganalisa kemudian mendefinisikan risiko dengan angka dengan tepat akan sedikit sulit, pendekatan yang diambil dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif yang mengedepankan istilah linguistik pada analisis risiko yang dilakukan. Sebagai contoh, identifikasi awal potensi risiko yang terjadi diantaranya adalah kurangnya koordinasi antar tenaga kerja, pengaplikasian metode pelaksanaan yang kurang sesuai kondisi lapangan, kesulitan terhadap penggunaan teknologi baru, dan sebagainya. Penelitian ini dilakukan dengan maksud menerjemahkan istilah-istilah linguistik ini menjadi sebuah nilai/angka dan mengembangkan tahap pengendalian risiko dari hasil analisis potensi risiko penyebab masalah ketepatan waktu yang telah dilakukan.

2. METODE

Tahapan penelitian yang dilakukan akan menggunakan metode yang dirangkum dalam bagan alir yang disajikan seperti berikut ini:



Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengukur apakah data yang telah didapat setelah penelitian merupakan data yang valid atau tidak, dengan menggunakan alat ukur yang digunakan (kuesioner). Variabel dikatakan valid jika hasil perhitungan jawaban kuesioner menunjukkan nilai yang lebih banyak dari nilai pada tabel ($r_{hitung} > r_{tabel}$). Uji ini berfungsi untuk mengetahui kecocokan/kevalidan jawaban dari kuisisioner atas responden yang diajukan dalam sebuah penelitian.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas/keandalan adalah pengukur kuisisioner yang menjadi indikator dari variabel. Atribut pertanyaan dikatakan reliabel jika jawaban responden konsisten terhadap pertanyaan – pertanyaan yang diberikan. Uji reliabilitas untuk mrngetahui masalah ketepatan suatu alat ukur. Ketepatan bisa dinilai dengan suatu analisa statistik untuk melihat kesalahan ukur. Instrumen dikatakan reliabel jika nilai Cronbach's Alfa hitung $>$ Cronbach's Alfa toleransi (0,6)

Uji Korelasi

Uji Korelasi merupakan salah satu teknik analisis statistik yang digunakan oleh peneliti terhadap peristiwa peristiwa yang terjadi dan mencoba untuk menghubungkannya. Besarnya angka korelasi disebut koefisien korelasi dinyatakan dengan lambang r . Hubungan antara dua variabel di dalam teknik korelasi bukanlah dalam arti hubungan sebab

akibat melainkan hanya merupakan hubungan searah saja. Sehingga dalam korelasi dikenal penyebab dan akibatnya.

Uji Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linear berganda adalah analisis untuk mengukur besarnya pengaruh antara dua atau lebih variabel independen terhadap satu variabel dependen dan memprediksi variabel dependen dengan menggunakan variabel independen. Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan atau pengaruh variabel-variabel bebas terhadap variabel-variabel lain yang dianggap tetap.

Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA/Analisis modus kegagalan dan efek) adalah suatu teknik yang mengidentifikasi modus dan mekanisme kegagalan, dan efeknya. Ada beberapa jenis dari FMEA: Rancangan (atau produk) FMEA yang digunakan untuk komponen dan produk, sistem FMEA yang digunakan untuk sistem, proses FMEA yang digunakan untuk manufaktur dan proses perakitan, layanan FMEA dan Perangkat lunak FMEA. FMEA dapat diikuti dengan suatu analisis kekritisan yang mendefinisikan signifikansi setiap modus kegagalan, secara kualitatif, semi-kuantitatif, atau kuantitatif (FMECA). Analisis kekritisan dapat didasarkan pada probabilitas di mana modus kegagalan akan menghasilkan kegagalan sistem, atau tingkat yang terasosiasikan dengan modus kegagalan, atau jumlah prioritas risiko (SNI IEC/ISO 31010:2016)

3. HASIL PEMBAHASAN

A. Pengolahan data Uji Instrumen

Hasil rekapitulasi pengolahan data kuesioner akan dilanjutkan pada pengujian instrumen penelitian, diantaranya yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji korelasi dan uji regresi linier berganda dengan bantuan program IBM SPSS 26.

1) Uji Validitas

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

No	Variabel	Pearson Correlation	Ket.
X1-1	Keterlambatan mobilisasi alat kerja keruk	0.836	Valid
X1-2	Kurangnya koordinasi antar alat kerja keruk	0.565	Valid
X1-3	Alat kerja keruk tidak sesuai dengan kondisi kerja lapangan	0.755	Valid
X1-4	Kerusakan alat kerja keruk	0.748	Valid
X1-5	Alat kerja keruk tidak memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO)	0.778	Valid
X1-6	Alat kerja keruk merusak fasilitas sekitar area kerja proyek	0.918	Valid
X1-7	Alat kerja keruk bersinggungan dengan	0.812	Valid

	alat berat/area kerja proyek lain		
X1-8	Produktivitas alat kerja keruk yang rendah	0.713	Valid
X2-1	Kecelakaan kerja pada tenaga kerja proyek	0.637	Valid
X2-2	Tenaga kerja kurang memiliki kompetensi yang sesuai	0.900	Valid
X2-3	Kurangnya jumlah tenaga kerja, menyebabkan <i>overwork</i>	0.830	Valid
X2-4	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	0.863	Valid
X2-5	Tenaga kerja kurang disiplin	0.933	Valid
X2-6	Kurangnya koordinasi antar tenaga kerja	0.927	Valid
X2-7	Tenaga kerja tidak menjalankan SOP dengan baik	0.899	Valid
X2-8	Tenaga kerja saling berselisih paham	0.858	Valid
X3-1	Ketidajelasan pasal-pasal di dokumen kontrak	0.826	Valid
X3-2	Perbedaan persepsi antara <i>owner</i> dan kontraktor	0.901	Valid
X3-3	Tidak terpenuhinya hak kontraktor oleh <i>owner</i> (pembayaran)	0.947	Valid
X3-4	Perluasan lingkup pekerjaan	0.776	Valid
X4-1	Cuaca hujan yang tidak menentu	0.818	Valid
X4-2	Gelombang pasang, arus laut dan alun laut yang tinggi	0.876	Valid
X4-3	Angin laut yang berhembus kencang	0.689	Valid
X4-4	Relokasi kapal nelayan di sekitar area kerja keruk	0.896	Valid
X4-5	Kerusuhan/demo masyarakat sekitar	0.931	Valid
X4-6	Gangguan keamanan di lokasi proyek	0.770	Valid
X5-1	Perubahan desain dan spesifikasi	0.701	Valid
X5-2	Pengaplikasian metode pelaksanaan yang kurang sesuai kondisi lapangan	0.803	Valid
X5-3	Kesulitan terhadap penggunaan teknologi baru	0.808	Valid
X5-4	Kurangnya koordinasi dengan Sub-kontraktor	0.807	Valid
X5-5	Pengendalian mutu pekerjaan yang kurang diperhatikan	0.843	Valid
X5-6	Kondisi material keruk yang keras dan sulit dijangkau	0.563	Valid

X5-7	Kesalahan perhitungan rencana	0.841	Valid
X5-8	Pekerjaan tidak memperhatikan Kesehatan dan Keselamatan Kerja	0.789	Valid
X5-9	Kesalahan pada saat melakukan survei progress pekerjaan	0.879	Valid
X5-10	Keterlambatan terbitnya perizinan	0.913	Valid
Y1-1	Keterlambatan Waktu	0.698	Valid
Y1-2	Pembengkakan Biaya	0.791	Valid
Y1-3	Penurunan Mutu Pekerjaan	0.899	Valid
Y1-4	Tidak Tercapai Target Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan	0.921	Valid

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sejumlah 40 variabel dari sampel dengan (N) = 25 responden lebih besar dari rTabel = 0,396 secara keseluruhan dan dinyatakan valid.

2) Uji Reliabilitas

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Variabel X

Reliability Statistics X			
Cronbach's Alpha	N of Items	Nilai Cronbach's Alpha	Ket.
0.895	8	0.600	RELIABEL
0.949	8	0.600	RELIABEL
0.883	4	0.600	RELIABEL
0.910	6	0.600	RELIABEL
0.936	10	0.600	RELIABEL

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Variabel Y

Reliability Statistics Y			
Cronbach's Alpha	N of Items	Nilai Cronbach's Alpha	Ket.
0.837	4	0.600	RELIABEL

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, seluruh variabel X dan variabel Y dinyatakan reliabel karena nilai perhitungan $> \alpha$ (0,6)

3) Uji Korelasi

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi

Correlations			
Variabel Risiko	Pearson Correlation	Variabel Risiko	Ketepatan Waktu
Variabel Risiko	1		.826**
	Sig. (2-tailed)		0.000

	N	25	25
Ketepatan Waktu	Pearson Correlation	.826**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	25	25

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Berdasarkan Tabel 4. disimpulkan bahwa hasil uji korelasi/hubungan antara variabel risiko (X) dan variabel ketepatan waktu (Y) menghasilkan nilai 0,826 diinterpretasikan sebagai hubungan yang "sangat kuat".

4) Uji Regresi Linier Berganda

Tabel 5. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R²)

Model Summary				
	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.883 ^a	0.780	0.722	1.40273

a. Predictors: (Constant), X5, X2, X1, X4, X3

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Koefisien R² = 0.722, hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang ditimbulkan dari variabel independent (X1, X2, X3, X4, X5) secara simultan terhadap ketepatan waktu pelaksanaan proyek (Y) sebesar 72,2%. Sedangkan sisanya sebesar 27,8% dijelaskan oleh sebab – sebab lain di luar variabel penelitian ini.

Tabel 6. Hasil Uji Statistik F

ANOVA ^a						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	132.775	5	26.555	13.49	.000 ^b
	Residual	37.385	19	1.968		
	Total	170.160	24			

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant), X5, X2, X1, X4, X3

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Hasil pengujian menunjukkan F hitung bernilai 13,496 dengan signifikansi 0,000. Hasil uji ini menunjukkan nilai signifikansi 0,000 < 0,05 yang dapat diartikan bahwa secara simultan variabel risiko (X) berpengaruh terhadap variabel ketepatan waktu pelaksanaan proyek (Y), kemudian perbandingan nilai F hitung yaitu 13,496 > 2,60 dari F tabel yang menandakan bahwa H₀ ditolak dan H₁ diterima

Tabel 7. Hasil Uji Statistik t
Coefficients^a

			Std. Coeff.	t	Sig.
		Beta			
1	(Const.	1.550	1.815	0.854	0.404
	X1	0.356	0.130	0.798	2.743
	X2	-0.205	0.080	-0.686	-2.568
	X3	0.318	0.266	0.373	1.195
	X4	0.329	0.135	0.708	2.444
	X5	-0.099	0.105	-0.330	-0.939

a. Dependent Variable: Y

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Variabel X1, X2 dan X4 memiliki nilai signifikansi < 0,05 yang berarti secara parsial berpengaruh terhadap variabel ketepatan waktu (Y) sedangkan variabel X3 dan X5 memiliki nilai signifikansi > 0,05 yang berarti secara parsial tidak berpengaruh terhadap variabel ketepatan waktu (Y).

B. Analisis Risiko metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

No	Aktivitas Risiko	S	O	D	RP N	Ran k
X1 PERALATAN KERJA						
X1-1	Keterlambatan mobilisasi alat kerja keruk	3	2	2	12	19
X1-2	Kurangnya koordinasi antar alat kerja keruk	4	2	2	16	12
X1-3	Alat kerja keruk tidak sesuai dengan kondisi kerja lapangan	4	3	2	24	7
X1-4	Kerusakan alat kerja keruk	4	3	3	36	3
X1-5	Alat kerja keruk tidak memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO)	3	2	2	12	20
X1-6	Alat kerja keruk merusak fasilitas sekitar area kerja proyek	3	2	2	12	21
X1-7	Alat kerja keruk bersinggungan dengan alat berat/area kerja proyek lain	4	2	2	16	13
X1-8	Produktivitas alat berat kerja keruk yang rendah	4	4	4	64	1
X2 SUMBER DAYA MANUSIA						
X2-1	Kecelakaan kerja pada tenaga kerja proyek	4	2	2	16	14
X2-2	Tenaga kerja kurang memiliki kompetensi yang sesuai	3	2	2	12	22
X2-3	Kurangnya jumlah tenaga kerja, menyebabkan <i>overwork</i>	3	2	2	12	23
X2-4	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	3	3	2	18	10
X2-5	Tenaga kerja kurang disiplin	3	2	2	12	24
X2-6	Kurangnya koordinasi antar tenaga kerja	3	2	2	12	25

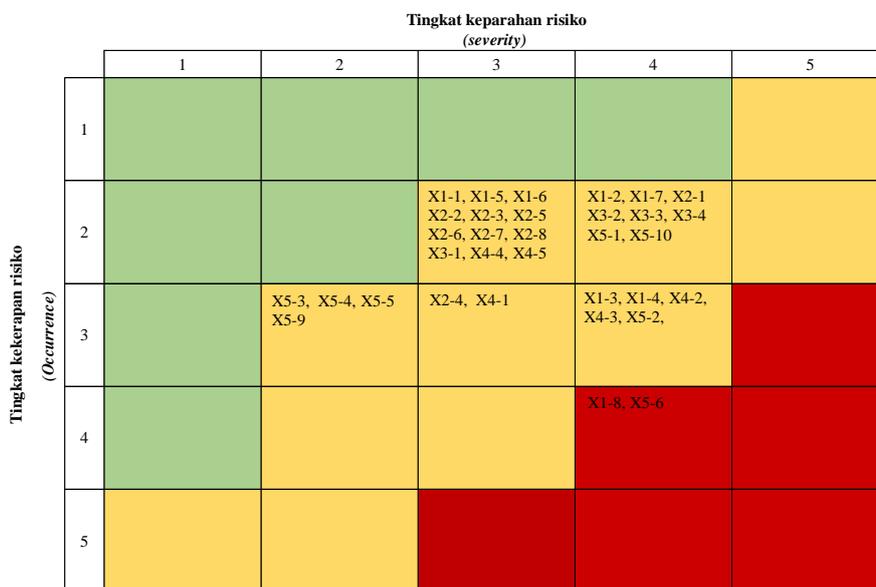
X2-7	Tenaga kerja tidak menjalankan SOP dengan baik	3	2	2	12	26
X2-8	Tenaga kerja saling berselisih paham	3	2	2	12	27
X3 KONTRAKTUAL						
X3-1	Ketidakjelasan pasal-pasal di dokumen kontrak	3	2	2	12	28
X3-2	Perbedaan persepsi antara <i>owner</i> dan kontraktor	4	2	2	16	15
X3-3	Tidak terpenuhinya hak kontraktor oleh <i>owner</i> (pembayaran)	4	2	2	16	16
X3-4	Perluasan lingkup pekerjaan	4	2	2	16	17
X4 FAKTOR LINGKUNGAN DAN SOSIAL						
X4-1	Cuaca hujan yang tidak menentu	3	3	3	27	6
X4-2	Gelombang pasang, arus laut dan alun laut yang tinggi	4	3	3	36	4
X4-3	Angin laut yang berhembus kencang	4	3	3	36	5
X4-4	Relokasi kapal nelayan di sekitar area kerja keruk	3	2	2	12	29
X4-5	Kerusuhan/demo masyarakat sekitar	3	2	2	12	30
X4-6	Gangguan keamanan di lokasi proyek	3	2	2	12	31
X5 DESAIN, METODE DAN PELAKSANAAN						
X5-1	Perubahan desain dan spesifikasi	4	2	2	16	18
X5-2	Pengaplikasian metode pelaksanaan yang kurang sesuai kondisi lapangan	4	3	2	24	8
X5-3	Kesulitan terhadap penggunaan teknologi baru	3	2	2	12	32
X5-4	Kurangnya koordinasi dengan Sub-kontraktor	3	2	2	12	33
X5-5	Pengendalian mutu pekerjaan yang kurang diperhatikan	3	2	3	18	11
X5-6	Kondisi material keruk yang keras dan sulit dijangkau	4	4	4	64	2
X5-7	Kesalahan perhitungan rencana	3	2	2	12	34
X5-8	Pekerjaan tidak memperhatikan Kesehatan dan Keselamatan Kerja	3	2	2	12	35
X5-9	Kesalahan pada saat melakukan survei progress pekerjaan	3	2	2	12	36
X5-10	Keterlambatan terbitnya perizinan	4	2	3	24	9

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Didapatkan hasil 3 teratas peringkat risiko proyek Pengerukan Alur dan Kolam Pelabuhan Benoa Paket A yang berpengaruh terhadap ketepatan waktu, diantaranya adalah:

1. Pada variabel (X1) Peralatan kerja, variabel risiko (X1-8) Produktivitas alat berat kerja keruk yang rendah, memiliki nilai Risk Priority Number (RPN) 64 dengan nilai skala severity 4 tingkat keparahan dan dampak risiko tinggi, skala occurrence 4 tingkat kemungkinan terjadi sering terjadi dan berulang, nilai detection 4 tingkat deteksi risiko sulit terdeteksi dan metode pencegahan kurang efektif.
2. Pada variabel (X5) Desain, metode dan pelaksanaan, variabel risiko (X5-6) Kondisi material keruk yang keras dan sulit dijangkau memiliki nilai Risk Priority Number (RPN) 64 dengan nilai skala severity 4 tingkat keparahan dan dampak risiko tinggi, skala occurrence 4 tingkat kemungkinan terjadi sering terjadi dan berulang, nilai detection 4 tingkat deteksi risiko sulit terdeteksi dan metode pencegahan kurang efektif.
3. Pada variabel (X1) Peralatan kerja, variabel risiko (X1-4) Kerusakan alat kerja keruk, memiliki nilai Risk Priority Number (RPN) 36 dengan nilai skala severity 4 tingkat keparahan dan dampak risiko tinggi, skala occurrence 3 tingkat kemungkinan terjadi dapat terjadi dan kemungkinan berulang kecil, nilai detection 3 tingkat deteksi risiko dapat terdeteksi pada kondisi tertentu.

C. Pemetaan Tingkat Risiko



Keterangan :

- 1-4 = Tingkat risiko kecil (*low risk*)
- 5-12 = Tingkat risiko sedang (*medium risk*)
- 15-25 = Tingkat risiko besar (*high risk*)

Berdasarkan grafik tingkat pemetaan risiko dapat disimpulkan bahwa variabel risiko penelitian pada Proyek Pengerukan Alur dan Kolam Pelabuhan Paket A, termasuk ke dalam 2 jenis tingkatan risiko, yaitu:

1. Variabel yang termasuk ke dalam kategori tingkat risiko sedang (*medium risk*) terdapat 34 variabel penelitian.
2. Variabel yang termasuk ke dalam kategori tingkat risiko besar (*high risk*) terdapat 2 variabel penelitian.

D. Tahapan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Risiko	Penyebab	Pengendalian Risiko	
			Opsi Pengendalian	Uraian Respon Risiko
X1-8	Produktivitas alat berat kerja keruk yang rendah	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak tercapainya target volume harian - Penumpukan target volume harian akumulasi dari target volume hari sebelumnya - Potensi keterlambatan proyek semakin besar 	<ul style="list-style-type: none"> - Avoid - Mitigate - Transfer 	<ul style="list-style-type: none"> - Memaksimalkan survei pendahuluan pekerjaan (<i>Soil Investigation</i>) agar data jenis tanah lebih akurat - Perhitungan produktivitas metode kerja memperhitungkan kondisi material keruk, kemampuan alat, lingkup pekerjaan, waktu pelaksanaan dan kondisi musim/cuaca (angin, gelombang, pasang-surut dan arus air laut) - Melakukan review/perhitungan ulang terkait strategi dan metode kerja apabila sudah terjadi penumpukan target volume harian sesegera mungkin - Membuat kontrak berdasarkan prestasi pekerjaan bulanan kepada sub-kontraktor
X5-6	Kondisi material keruk yang keras dan sulit dijangkau	<ul style="list-style-type: none"> - Produktivitas alat kerja keruk tidak sesuai dengan rencana - Keterlambatan pekerjaan karena tidak tercapainya target volume harian 	<ul style="list-style-type: none"> - Mitigate - Transfer 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan review/perhitungan ulang terkait strategi dan metode kerja memperhatikan kondisi material sebenarnya di lapangan - Meminta sub-kontraktor menyiapkan konfigurasi jenis dan kapasitas <i>bucket</i> disesuaikan dengan jenis material keruk
X1-4	Kerusakan alat kerja keruk	<ul style="list-style-type: none"> - Penurunan produktivitas - Tidak tercapainya target volume harian pengerukan - Alat kerja keruk tidak dapat beroperasi selama perbaikan dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> - Mitigate - Transfer 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan pemilihan alat kerja keruk (<i>Join Inspection</i>) lebih memperhatikan kemampuan alat dalam mengerjakan pekerjaan berat - Pemeliharaan secara berkala setiap 2 minggu sekali - Membuat kontrak berdasarkan prestasi pekerjaan bulanan kepada sub-kontraktor

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas, dapat diambil beberapa kesimpulan seperti sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini digunakan 5 kategori variabel risiko (variabel independen) yaitu Peralatan Kerja (X1), Sumber Daya Manusia (X2), Kontraktual (X3), Lingkungan dan Sosial (X4) dan Desain, Metode & Pelaksanaan (X5) yang digunakan untuk menerangkan variabel dependen Ketepatan Waktu Pelaksanaan Proyek (Y) yang kesemuanya dinyatakan valid dan reliabel berdasarkan analisis statistika yang dilakukan.
2. Pada variabel yang ada dalam penelitian ini risiko-risiko yang diteliti pada proyek Pengerukan Alur dan Kolam Pelabuhan Benoa Paket A terkait dengan variabel dependen (X) Peralatan kerja, Sumber daya manusia, Kontraktual, Faktor lingkungan dan sosial serta Desain, metode dan pelaksanaan, secara simultan berpengaruh 72,2% terhadap variabel dependen (Y) ketepatan waktu pelaksanaan proyek, sedangkan 27,8% sisanya dijelaskan oleh sebab-sebab lain di luar variabel penelitian ini.
3. Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan metode FMEA melalui beberapa indikator yaitu identifikasi potential effect, risk cause, curen control dan dengan dilakukan perhitungan Risk Priority Number (RPN) didapatkan 3 variabel risiko peringkat teratas yaitu variabel risiko (X1-8) Produktivitas alat berat kerja keruk yang rendah, memiliki nilai RPN = 64, variabel risiko (X5-6) Kondisi material keruk yang keras dan sulit dijangkau memiliki nilai RPN = 64 dan variabel risiko (X1-4) Kerusakan alat kerja keruk, memiliki nilai RPN = 36.
4. Pemetaan tingkat risiko yang dilakukan berdasarkan tingkat keparahan risiko yang terjadi (severity) dan tingkat seberapa sering/kemungkinan sebuah risiko dapat terjadi (occurrence) menunjukkan bahwa terdapat 34 variabel risiko pada penelitian yang termasuk ke dalam kategori tingkat risiko sedang (medium risk) dan 2 variabel risiko penelitian yang termasuk ke dalam kategori tingkat risiko tinggi (high risk) yaitu variabel (X1-8) Produktivitas alat berat kerja keruk yang rendah dan variabel (X5-6) Kondisi material keruk yang keras dan sulit dijangkau.
5. Tahapan pengendalian risiko dilakukan setelah sebelumnya perhitungan penilaian Risk Priority Number (RPN) dilakukan, dengan harapan dapat meminimalisir atau bahkan menghilangkan risiko-risiko yang memiliki dampak signifikan terhadap ketepatan waktu pelaksanaan proyek Pengerukan Alur dan Kolam Pelabuhan Benoa Paket A.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Australian Standard. (2004) Risk Management AS/NZS 4360/1999, As/Nzs 4360:2004, p. 52.
- [2] Bray, Nick, dan Marsha Cohen. 2010. Dredging for Development. 6th edition. Netherland : International Association of Dredging Companies (IADC)
- [3] Eisma, D. 2006. Dredging In Coastal Water. London : Taylor & Franncis plc.
- [4] Moubray, J. (1997) Reliability-Centered Maintenance (RCM), Butterworth-Heinemann. British Library.
- [5] Nurhayati, 2010. Manajemen Proyek. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [6] Project Management Institute and Inc (2000) A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide), American Journal of Clinical Pathology. doi: 10.1093/ajcp/69.5.475.
- [9] Project Management Institute and Inc (2008) A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide) – Fourth Edition. Newtown Square, Pennsylvania.
- [10] Project Management Institute and Inc (2013) A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide) – Fifth Edition. Newtown Square, Pennsylvania.
- [11] Rani, Hafnidar A. (2016). Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: CV. Budi Utama
- [12] Republik Indonesia. (2020). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 57 Tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut. Kementerian Perhubungan. Jakarta
- [13] Standar Nasional Indonesia. (2016) Manajemen risiko – Teknik penilaian risiko Risk management – Risk assessment techniques SNI IEC/ISO 31010:2016
- [14] Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.