

Analisis Risiko dan Mitigasi Proyek Pembangunan Embung di Kabupaten Bojonegoro

Dendy Setyawan¹, Miftahul Huda², Hanie Teki Tjendani^{3*}

^{1,3}Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

E-mail: ¹dendysetyawan@gmail.com, ²miftahulhuda@gmail.com, ³hanie@untag-sby.ac.id

Abstract

Development of embung is one of the conservative ways to cope with floods. The development process of embung cannot be separated from risk, in order to minimize the impact of risk, risk identification and mitigation are carried out to increase the success of the project. This study uses a factor analysis method, to determine risk factors. The risk impact matrix diagram is used to map the risk index. Risk response to risk impact matrix mapping is done to minimize losses. Mitigation is carried out on risk factors that are classified as high and significant risk, which have the potential to hamper the smooth running of the project. The results of the identification of risk variables in this study there are 25 risk agents with 8 categories of risk factors, namely: external factors, work procedures, resources, methods, supervision, material, process errors, and labor. The highest priority for handling is the occurrence of natural disaster risk with the risk index of 19.995, and equipment that is not feasible 19.95. Construction of temporary levees was carried out and made the provisions of the detailed equipment specification procedure carried out in response to the dominant risk variable.

Keywords: Embung, Factor Analysis, Risk, Natural Disasters

Abstrak

Pembangunan embung merupakan salah satu cara konservatif untuk menanggulangi banjir. Proses pembangunan embung tidak lepas dari risiko, untuk meminimalisir dampak risiko maka dilakukan identifikasi dan mitigasi risiko untuk meningkatkan keberhasilan proyek. Penelitian ini menggunakan metode analisis faktor, untuk menentukan faktor risiko. Diagram risk impact matrix digunakan untuk memetakan indeks risiko. Respon risiko terhadap pemetaan risk impact matrix dilakukan untuk meminimalisir kerugian. Mitigasi dilakukan pada faktor risiko yang tergolong risiko tinggi dan signifikan, yang berpotensi menghambat kelancaran proyek. Hasil identifikasi variabel risiko pada penelitian ini terdapat 25 agen risiko dengan 8 kategori faktor risiko, yaitu: faktor eksternal, prosedur kerja, sumber daya, metode, pengawasan, material, kesalahan proses, dan tenaga kerja. Prioritas penanganan tertinggi adalah terjadinya risiko bencana alam dengan indeks risiko 19,995, dan peralatan yang tidak layak 19,95. Pembangunan tanggul sementara dilakukan dan membuat ketentuan prosedur spesifikasi peralatan secara detail dilakukan sebagai respon dari variabel risiko yang dominan.

Kata kunci: Embung, Analisis Faktor, Risiko, Bencana Alam

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan fenomena alam dimana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan drainase di suatu daerah sehingga dapat menimbulkan genangan merugikan. (Nurhadi dkk, 2016). Banjir di Kabupaten Bojonegoro lebih dipengaruhi oleh luapan aliran Sungai bengawan Solo dan ditambah lagi kondisi lapisan tanahnya tergolong sulit menyimpan dan sangata mudah kehilangan air. Jenis tanah yang didominasi oleh jenis tanah *Alluvial* sebesar 46.357 Ha (20,09%)

*Corresponding Author's email: dendysetyawan@gmail.com

dan jenis tanah *Grumusol* sebesar 88,944 Ha (38,55%) dari seluruh luasan wilayah di Kabupaten Bojonegoro.

Perkembangan Bojonegoro tidak terlepas dari banjir, sehingga terbentuknya gagasan salah satunya dengan pembuatan embung untuk meminimalkan dampak banjir. Sejak tahun 2013, Pemerintah Kabupaten Bojonegoro menginisiasi Program Pembangunan 1000 embung sebagai langkah mengatasi persoalan banjir dan kekeringan di daerahnya yang terintegrasi. Pembangunan embung membutuhkan teknik-teknik tertentu untuk mencapai kualitas embung dengan daya tampung maksimal (Wahyuni, 2014).

Secara teknis perencanaan embung telah memenuhi spesifikasi teknis dalam pembangunan embung, tetapi pembangunan fisik ini tidak bisa hanya ditinjau dari pemenuhan aspek teknis saja, namun juga harus ditinjau pemenuhan aspek ekonomis mengingat terbatasnya ketersediaan dana pembangunan, sementara di sisi lain, aspek kesejahteraan masyarakat harus lebih ditingkatkan. Pembangunan embung termasuk usaha atau kegiatan yang diperkirakan mempunyai dampak penting terhadap lingkungan hidup. Dari segala aspek pembangunan yang mempengaruhi maka dilakukan identifikasi dan mitigasi risiko proyek pembangunan embung ini.

Risiko

Risiko dalam proyek dapat diartikan sebagai Peristiwa tidak pasti yang bila terjadi memiliki pengaruh positif atau negatif terhadap minimal satu tujuan proyek (waktu, biaya, ruang lingkup, mutu), (Erizal,2016). Risiko yang bersifat dominan (*major risk*) adalah risiko yang termasuk kategori yang tidak dapat diterima (*Unacceptable*) dan risiko yang termasuk kategori tidak diharapkan (*Undesirable*). Keberadaan risiko – risiko yang dominan (*major risk*) akan berpengaruh besar pada proyek (Muka, 2013).

Manajemen Risiko

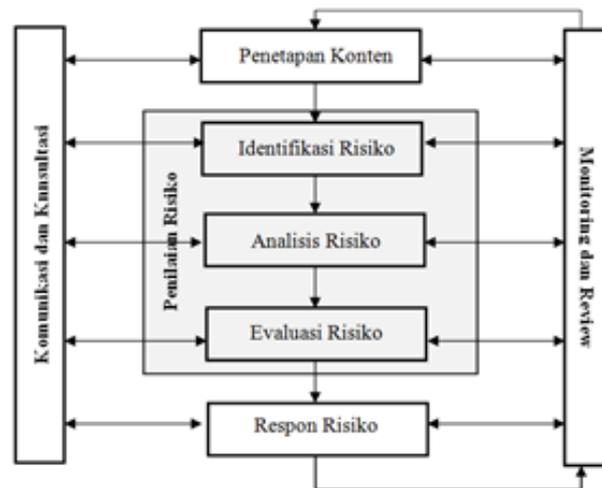
Manajemen risiko adalah suatu pendekatan terstruktur/metodologi dalam mengelola ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman; suatu rangkaian aktivitas manusia termasuk penilaian risiko, pengembangan strategi untuk mengelolanya dan mitigasi risiko dengan menggunakan pemberdayaan/pengelolaan sumberdaya. Dalam perkembangannya Risiko-risiko yang dibahas dalam manajemen risiko dapat diklasifikasi, sebagai berikut menurut wikipedia.org :

- Risiko Operasional
- Risiko *Hazard*
- Risiko Finansial
- Risiko Strategik

Hal ini menimbulkan ide untuk menerapkan pelaksanaan Manajemen Risiko Terintegrasi Korporasi (*Enterprise Risk Management*). Manajemen Risiko dimulai dari proses identifikasi risiko, penilaian risiko, mitigasi, monitoring dan evaluasi.

Proses dalam Manajemen Risiko

ISO (*The International Organization for Standardization*) adalah federasi badan standar nasional di seluruh dunia. Tugas mempersiapkan standar internasional biasanya dilaksanakan oleh ISO Technical Committee. ISO mengemukakan bahwa proses- proses manajemen risiko memiliki kerangka dasar seperti berikut:



Gambar 1 Kerangka Umum Manajemen Risiko (ISO 31000:2009)

Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko adalah rangkaian proses pengenalan yang seksama atas risiko dan komponen risiko yang melekat pada suatu aktifitas atau transaksi yang diarahkan kepada proses pengukuran serta pengelolaan risiko yang tepat. Identifikasi risiko merupakan pondasi dimana tahap lainnya dalam manajemen risiko dibangun. Sebagai suatu rangkaian proses, indentifikasi risiko dimulai dengan pemahaman tentang apa sebenarnya yang disebut sebagai risiko, sebagaimana telah didefinisikan di atas, maka risiko tingkat ketidakpastian akan terjadinya sesuatu atau tidak terwujudnya sesuatu tujuan.

Analisa dan Evaluasi Risiko

Hasil identifikasi kondisi-kondisi ketidakpastian yang menimbulkan risiko harus dievaluasi dan dianalisis. Analisis risiko terdiri dari kualitatif dan kuantitatif. Analisis risiko secara kualitatif mempunyai dua tujuan yaitu identifikasi risiko dan penilaian awal risiko, dimana sasarannya adalah menyusun sumber risiko utama dan menggambarkan tingkat konsekuensi yang sering terjadi, termasuk perkiraan pada akibat yang potensial pada estimasi biaya dan waktu, sedangkan analisis kuantitatif terfokus pada evaluasi risiko (Aningrum, 2013). Analisa risiko secara

kuantitatif dilakukan pada daftar risiko yang telah dilakukan proses secara kualitatif yang secara potensial dan substansi berdampak terhadap kinerja proyek. Analisis kualitatif menggunakan perhitungan indeks risiko :

$$\text{Indeks Risiko} = \text{Frekuensi} \times \text{Dampak}$$

Indeks risiko dipetakan dalam matriks tingkat risiko secara kualitatif ISO 2009, untuk mengetahui prioritas penanganan risiko dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Matriks Tingkat Risiko Secara Kualitatif

Frekuensi	Akibat				
	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
	1	2	3	4	5
Sangat Tinggi (A)	S	S	H	H	H
Tinggi (B)	M	S	S	H	H
Sedang (C)	L	M	S	H	H
Rendah (D)	L	L	M	S	H
Sangat Rendah (E)	L	L	M	S	S

Keterangan:

- H = *high risk*, perlu pengamatan rinci, penanganan harus level pimpinan
 S = *significant risk*, perlu ditangani oleh manajer proyek
 M = *moderate risk*, risiko rutin, ditangani langsung ditingkat proyek
 L = *low risk*, risiko rutin, ada anggaran pelaksanaan proyek

Respon Risiko

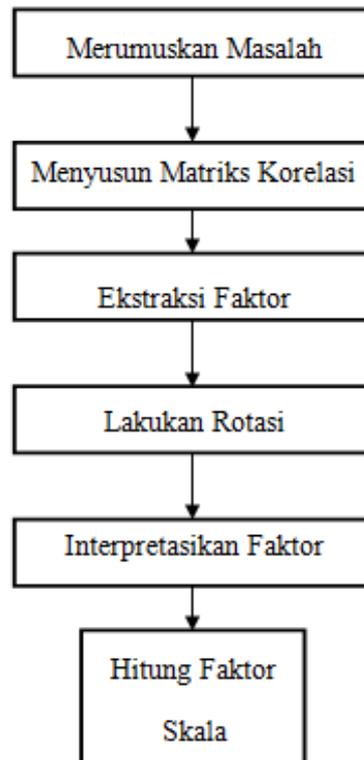
Risk Response Planning adalah tindakan yang merupakan proses, teknik, dan strategi untuk menanggulangi risiko yang mungkin timbul. Tindakan dapat berupa tindakan menghindari risiko, tindakan mencegah kerugian, tindakan memperkecil dampak negatif serta tindakan mengeksplorasi dampak positif. Tindakan tersebut termasuk juga tata cara untuk meningkatkan pengertian dan kesadaran personil dalam organisasi (PMBOK 2012).

Mitigasi (Penanganan Risiko)

Analisis cara penanganan terhadap risiko yang telah teridentifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan analisis ranking. Analisa ini dilakukan dengan cara menentukan ranking tertinggi dari cara penanganan yang dipilih responden disetiap data risiko yang teridentifikasi, ranking tertinggi ditunjukkan dengan cara penanganan terbanyak yang dipilih responden disetiap data risiko yang teridentifikasi, kemudian menentukan cara penanganan yang paling banyak memiliki ranking tertinggi yang dipilih responden untuk merespon risiko-risiko.

Analisis Faktor

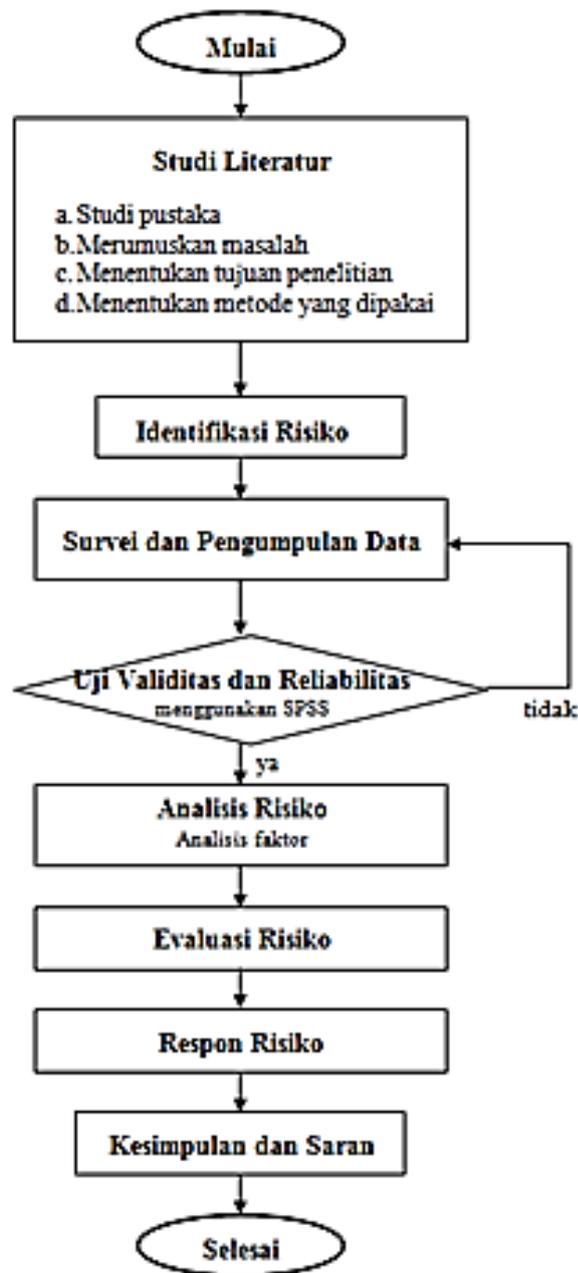
Analisis faktor (*factor analysis*) adalah salah satu keluarga analisis multivariate yang bertujuan untuk meringkas atau mereduksi variable yang diamati secara keseluruhan menjadi beberapa variable atau dimensi baru, akan tetapi variable atau dimensi baru yang terbentuk tetap mampu merepresentasikan variable utama. Proses dari analisis faktor dapat digambarkan pada gambar berikut.



Gambar 2 Analisis Faktor

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada diagram alur penelitian, seperti gambar berikut.



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei untuk menjawab *Research Questions* yang ada. Metode survei akan menjawab pertanyaan siapa, apa, dimana, berapa banyak dan berapa besar dari sampel yang diambil. Komponen survei berupa kuesioner berisi variabel penelitian diperoleh dari studi literatur terhadap penelitian yang mewakili faktor risiko sesuai karakteristik proyek, Faktor – faktor risiko dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 2 Variabel Risiko

Indikator	Variabel
Aspek Material	X1.1 Kenaikan harga material
	X1.2 Keterlambatan pengiriman material
	X1.3 Kualitas material yang kurang baik
	X1.4 Volume dan tipe material tidak tepat
	X1.5 Kelebihan penggunaan material (<i>waste material</i>)
Aspek Peralatan	X2.1 Peralatan tidak lengkap
	X2.2 Peralatan yang sudah tidak layak
Aspek Tenaga Kerja	X3.1 Ketersediaan tenaga kerja yang kurang
	X3.2 Kemampuan/ <i>skill</i> tenaga kerja yang kurang
Aspek Finansial	X4.1 Cara pembayaran yang tidak tepat waktu
	X4.2 Ketidaktepatan estimasi biaya
	X4.3 Kemacetan arus kas
Aspek Metode dan Teknologi	X5.1 Perubahan metode konstruksi
	X5.2 Pemilihan metode konstruksi yang kurang tepat
Aspek Manajemen Kontraktor	X6.1 Kurangnya komunikasi dan koordinasi antar pihak
	X6.2 Kurangnya pengawasan terhadap kontraktor dan <i>supplier</i>
	X6.3 Kurangnya pengendalian terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaan
Aspek Kontrak	X7.1 Perubahan dalam proyek (<i>change order</i>)
Aspek Kesehatan dan Keselamatan	X8.1 Kesalahan manusia
	X8.2 Kegagalan peralatan
	X8.3 Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik
Aspek Kondisi Alam	X9.1 Keadaan cuaca
	X9.2 Bencana alam
Aspek Kebijakan Pemerintah	X10.1 Perubahan kebijakan politik pemerintah
	X10.2 Birokrasi pengurusan perijinan

Penilaian terhadap kemungkinan terjadinya risiko dalam kuesioner ini menggunakan skala *likelihood* seperti pada tabel berikut.

Tabel 3 Skala Kemungkinan (*Likelihood*)

Frekuensi	Skala
Sangat Besar (100%)	5
Besar (75%)	4
Sedang (50%)	3
Kecil (25%)	2

Sangat Kecil (0%)	1
-------------------	---

Pengukuran terhadap besarnya pengaruh variabel risiko terhadap kegiatan proyek pembangunan/revitalisasi Embung Leran yang menyebabkan kerugian atau keparahan material yang timbul seandainya risiko terjadi, menggunakan skala *consequences* pada tabel berikut.

Tabel 4 Skala Konsekuensi (*Consequences*)

Konsekuensi	Skala
Sangat Besar (100%)	5
Besar (75%)	4
Sedang (50%)	3
Kecil (25%)	2
Sangat Kecil (0%)	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan faktor dominan risiko proyek pada tahap pelaksanaan konstruksi dalam penelitian ini digunakan analisis faktor. Variabel yang digunakan dalam analisis ini diambil dari variabel-variabel yang mempunyai tingkat resiko yang menyebabkan kegagalan pelaksanaan konstruksi yang sangat tinggi. Dari 25 variabel resiko yang menyebabkan pembengkakan biaya pelaksanaan konstruksi dikelompokkan menjadi 8 faktor. 8 faktor baru yang memiliki eigenvalues > 1 yang dinyatakan dengan nilai farina (dalam presentase), yaitu:

Faktor 1 = 29,503 %

Faktor 2 = 13,126 %

Faktor 3 = 9,653 %

Faktor 4 = 8,855 %

Faktor 5 = 7,242 %

Faktor 6 = 6,125 %

Faktor 7 = 5,405 %

Faktor 8 = 4,351 %

Tabel 5 Variabel Tingkat Risiko Sesuai Faktor

Faktor	Dampak
1	X7.1 Perubahan dalam proyek (<i>change order</i>)
	X2.2 Peralatan yang sudah tidak layak
	X9.2 Bencana alam
	X10.1 Perubahan kebijakan politik pemerintah
2	X8.3 Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik
	X9.1 Keadaan cuaca

X6.3	Kurangnya pengendalian terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaan
X8.2	Kegagalan peralatan

Tabel 5 Variabel Tingkat Risiko Sesuai Faktor (Lanjutan)

Faktor	Dampak
3	X3.2 Kemampuan/ <i>skill</i> tenaga kerja yang kurang
	X1.3 Kualitas material yang kurang baik
	X8.1 Kesalahan manusia
	X1.4 Volume dan tipe material tidak tepat
4	X5.2 Pemilihan metode konstruksi yang kurang tepat
	X5.1 Perubahan metode konstruksi
	X6.1 Kurangnya komunikasi dan koordinasi antar pihak
	X4.2 Ketidaktepatan estimasi biaya
5	X6.2 Kurangnya pengawasan terhadap kontraktor dan <i>supplier</i>
	X2.1 Peralatan tidak lengkap
6	X1.2 Keterlambatan pengiriman material
	X1.1 Kenaikan harga material
7	X1.5 Kelebihan penggunaan material (<i>waste material</i>)
	X4.1 Cara pembayaran yang tidak tepat waktu
8	X3.1 Ketersediaan tenaga kerja yang kurang

Indeks risiko merupakan perkalian dari skor probabilitas dan skor dampak yang didapat dari responden. Perhitungan dampak risiko dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6 Variabel Risiko

Indikator	Variabel	Mean		Indeks Risiko
		Probabilitas	Consequences	
Aspek Material	X1.1 Kenaikan harga material	2	4,4	8,8
	X1.2 Keterlambatan pengiriman material	2	3,85	7,7
	X1.3 Kualitas material yang kurang baik	2,15	2,5	5,375
	X1.4 Volume dan tipe material tidak tepat	2,1	2,3	4,83
	X1.5 Kelebihan penggunaan material (<i>waste material</i>)	3,7	3,85	14,245
Aspek Peralatan	X2.1 Peralatan tidak lengkap	2,35	2,75	6,4625

X2.2	Peralatan yang sudah tidak layak	2,15	4,75	10,2125
------	----------------------------------	------	------	---------

Tabel 6 Variabel Risiko (Lanjutan)

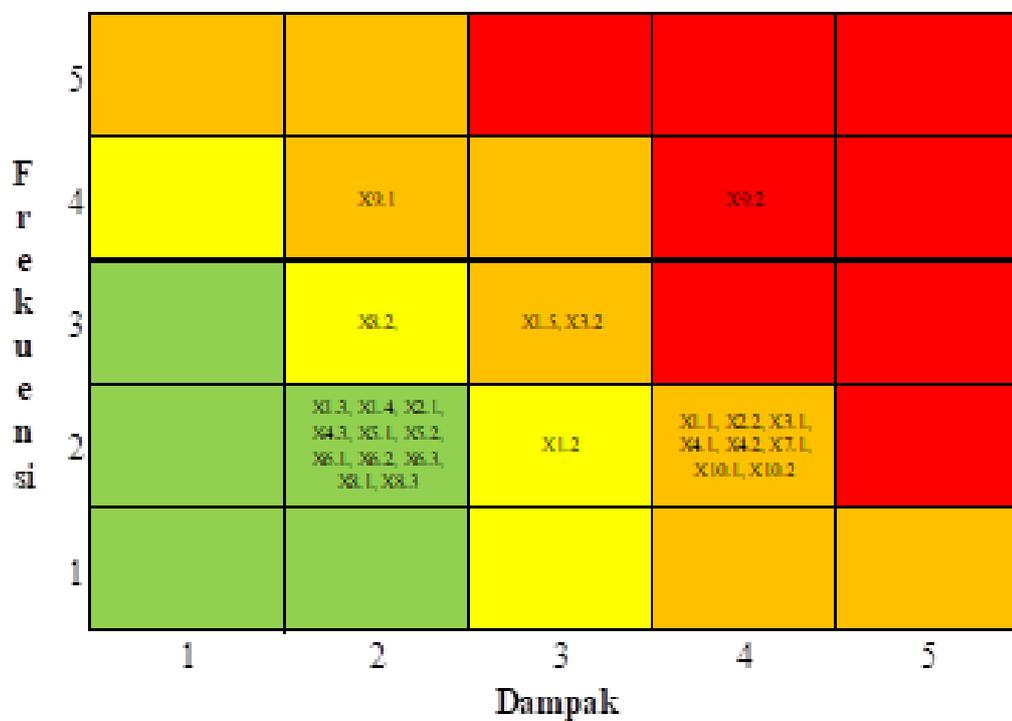
Indikator	Variabel	Mean		Indeks Risiko
		Probabilitas	Consequences	
Aspek Tenaga Kerja	X3.1 Ketersediaan tenaga kerja yang kurang	2,4	4,55	10,92
	X3.2 Kemampuan/skill tenaga kerja yang kurang	3,85	3,7	14,245
Aspek Finansial	X4.1 Cara pembayaran yang tidak tepat waktu	2	4,1	8,2
	X4.2 Ketidaktepatan estimasi biaya	2,3	4,05	9,315
	X4.3 Kemacetan arus kas	2,15	2,35	5,0525
Aspek Metode dan Teknologi	X5.1 Perubahan metode konstruksi	2,15	2,15	4,6225
	X5.2 Pemilihan metode konstruksi yang kurang tepat	2,15	2,1	4,515
Aspek Manajemen Kontraktor	X6.1 Kurangnya komunikasi dan koordinasi antar pihak	2,3	2,3	5,29
	X6.2 Kurangnya pengawasan terhadap kontraktor dan supplier	2,3	2,4	5,52
	X6.3 Kurangnya pengendalian terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaan	2,5	2,15	5,375
Aspek Kontrak	X7.1 Perubahan dalam proyek (<i>change order</i>)	2,7	4,75	12,825
Aspek Kesehatan	X8.1 Kesalahan manusia	2,55	2,15	5,4825
	X8.2 Kegagalan peralatan	2,5	3,8	9,5

dan Keselamatan	X8.3	Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik	2,15	2	4,3
-----------------	------	--	------	---	-----

Tabel 6 Variabel Risiko (Lanjutan)

Indikator	Variabel	Mean		Indeks Risiko	
		Probabilitas	Consequences		
Aspek Kondisi Alam	X9.1	Keadaan cuaca	4,05	2,15	8,7075
	X9.2	Bencana alam	4,55	4,3	19,565
Aspek Kebijakan Pemerintah	X10.1	Perubahan kebijakan politik pemerintah	2,3	4,5	10,35
	X10.2	Birokrasi pengurusan perijinan	2,25	4,35	9,7875

Hasil indeks risiko dimasukkan kedalam diagram matriks tingkat risiko diperoleh pada gambar berikut.



Gambar 4 Diagram Matriks Tingkat Risiko

Keterangan:

H (*High Risk*) = $X_{9,2}$ (Bencana alam).

S (*Significant Risk*) = $X_{9,1}$ (Keadaan cuaca), $X_{1,5}$ (Kelebihan penggunaan material (waste material)), $X_{3,2}$ (Kemampuan/skill tenaga kerja yang kurang), $X_{1,1}$ (Kenaikan harga material), $X_{2,2}$ (Peralatan yang sudah tidak layak), $X_{3,1}$ (Ketersediaan tenaga kerja yang kurang), $X_{4,1}$ (Cara pembayaran yang tidak tepat waktu), $X_{4,2}$ (Ketidaktepatan estimasi biaya), $X_{7,1}$ (perubahan dalam proyek (change order)), $X_{10,1}$ (Perubahan kebijakan politik pemerintah), dan $X_{10,2}$ (Birokrasi pengurusan perijinan).

M (*Moderate Risk*) = $X_{8,2}$ (Kegagalan peralatan), dan $X_{1,2}$ (Keterlambatan pengiriman material).

L (*Low Risk*) = $X_{1,4}$ (Volume dan tipe material tidak tepat), $X_{1,3}$ (Kualitas material yang kurang baik), $X_{2,1}$ (Peralatan tidak lengkap), $X_{4,3}$ (Kemacetan arus kas), $X_{5,1}$ (Perubahan metode konstruksi), $X_{5,2}$ (Pemilihan metode konstruksi yang kurang tepat), $X_{6,1}$ (Kurangnya komunikasi dan koordinasi antar pihak yang terlibat dalam proyek), $X_{6,2}$ (Kurangnya pengawasan terhadap kontraktor dan supplier), $X_{8,1}$ (Kesalahan manusia), dan $X_{8,3}$ (Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik).

Respon resiko dilakukan berdasarkan kelompok indeks risiko sesuai PMBOK, 2012, sebagai berikut :

H (*High Risk*): Menghindari Risiko (*Risk Avoidance*), langkah ini diambil karena bencana alam tidak dapat dihindarkan, hanya bisa mengurangi dampak yang ditinggalkan.

S (*Significant Risk*): Memindahkan Risiko (*Risk Transfer*), hal ini bisa dilakukan dengan pembiayaan asuransi ataupun penggantian unsur - unsur yang mempengaruhi risiko.

M (*Moderate Risk*): Mengurangi Risiko (*Risk Reduction*), bisa dilakukan dengan meningkatkan kinerja dan perawatan peralatan.

L (*Low Risk*): Menahan Risiko (*Risk Retention*), bisa diabaikan tanpa adanya tindakan apapun.

Penanganan risiko dilakukan terhadap kelompok *high dan significant risk*.

- Resiko bencana alam bisa dilakukan tindakan pembangunan dimusim kemarau, karena mayoritas bencana alam berasal dari banjir yang kemungkinan besar tiba waktu musim penghujan antara bulan Desember – Maret.
- Keadaan cuaca, terutama musim penghujan yang mempengaruhi kinerja proyek yang tidak bisa bekerja sepanjang hari ketika hujan tiba. Pembangunan yang baik pada bulan April – Nopember yang memasuki musim kemarau
- Kelebihan penggunaan material (waste material), pengarahan dan pengawasan dari manajer diperlukan setiap etil pekerjaan untuk mengurangi risiko ini.

- Peralatan yang sudah tidak layak, standarisasi penggunaan peralatan perlu dilakukan oleh pemilik pekerjaan, sehingga kontraktor tidak menggunakan peralatan seadanya.
- Ketersediaan tenaga kerja yang kurang, dilakukan perekrutan tenaga kerja yang telah bersertifikasi.
- Cara pembayaran yang tidak tepat waktu, perlu adanya modal ganda untuk tetap bisa menjalankan proyek, bisa berasal dari dana kontraktor maupun pinjaman Bank
- Ketidaktepatan estimasi biaya, dilakukan perhitungan berjenjang setiap tahap pekerjaan, bila diperluakn penggunaan aplikasi sangat disarankan.
- Perubahan dalam proyek (change order), Perubahan kebijakan politik pemerintah dan Birokrasi pengurusan perijinan, ketika variabel ini sangat berhubungan dan sulit untuk diprediksi. Sitem pemerintah yang periodik 5 tahunan sangat memungkinkan hal ini terjadi, sehingga perlu adanya pihak ketiga (asuransi) untuk penanganan risiko ini.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap rencana pembangunan/revitalisasi Embung Leran, Kecamatan Kalitidu, Kabupaten Bojonegoro, dengan menggunakan analisa faktor, maka diperoleh kesimpulan Melalui tahapan identifikasi dengan metode analisa faktor didapatkan 8 faktor risiko, dengan agen risiko sebanyak 25 penyebab risiko. 8 faktor risiko yang terbentuk yaitu:

- a. Faktor risiko eksternal terdiri dari variabel : perubahan dalam proyek (change order), peralatan yang sudah tidak layak, bencana alam, dan perubahan kebijakan politik pemerintah
- b. Faktor risiko prosedur kerja terdiri dari variabel : Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kurang baik, keadaan cuaca, kurangnya pengendalian terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaan, dan kegagalan peralatan
- c. Faktor risiko sumber daya proyek terdiri dari variabel : Kemampuan/skill tenaga kerja yang kurang, kualitas material yang kurang baik, kesalahan manusia dan volume, dan tipe material tidak tepat
- d. Faktor risiko metode proyek terdiri dari variabel : pemilihan metode konstruksi yang kurang tepat, perubahan metode konstruksi, kurangnya komunikasi dan koordinasi antar pihak yang terlibat dalam proyek, dan ketidaktepatan estimasi biaya
- e. Faktor risiko pengawasan terdiri dari variabel : kurangnya pengawasan terhadap kontraktor dan supplier, dan peralatan tidak lengkap
- f. Faktor risiko material terdiri dari variabel : keterlambatan pengiriman material, dan kenaikan harga material

- g. Faktor risiko kesalahan proses terdiri dari variabel : kelebihan penggunaan material (waste material), dan Cara pembayaran yang tidak tepat waktu
- h. Faktor risiko tenaga kerja, terdiri dari satu variabel Ketersediaan tenaga kerja yang kurang

Agen risiko dominan diperoleh dari perhitungan indeks risiko yang termasuk *high risk* yaitu variabel risiko bencana dengan nilai indeks risiko 19,995 dan variabel risiko peralatan yang sudah tidak layak dengan nilai indeks risiko 19,95. Mitigasi untuk meminimalkan dampak yang tidak diinginkan. Nitigasi dilakukan pada risiko yan termasuk kategori high risk yaitu variabel risiko bencana banjir dengan pembangunan tanggul sementara supaya air tidak masuk area proyek dan variabel risiko peralatan yang sudah tidak layak, respon yang dilakukan dengan membuat ketentuan prosedur detil spesifikasi alat yang dibutuhkan beserta sangsi yang tegas jika ditemukan peralatan yang tidak sesuai.

Dari hasil kesimpulan diatas maka, saran yang dapat kami sampaikan agar penelitian ini bermanfaat dan sesuai dengan yang diharapkan adalah pemakaian metode harus dilakukan dengan teliti agar diperoleh hasil yang baik, dan meminimalkan erorr dan pengambilan kuesioner ulang. Perlu adanya perhitungan dengan metode lainnya sebagai pembanding untuk penentuan faktor risiko yang paling tepat, antara lain metode AHP (*Analythic Hierarchy Process*) dan FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*). Variabel risiko konflik internal manajemen proyek dan produktifitas tenaga kerja rendah perlu dimasukkan pada penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- ArifatuZZahro, 2017. Mitigasi Risiko Pembangunan Waduk Pengendali Banjir Desa Jadi Kabupaten Tuban. Surabaya : Tesis Magister Teknik Sipil Untag Surabaya
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bojonegoro (2013). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah
- Djojosoedarso, S. (2003). Prinsip-Prinsip Manajemen Resiko dan Asuransi, Edisi Revisi. Jakarta: Salemba Empat.
- Erizal, 2016. Manajemen Proyek Konstruksi. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Henong S B, Lake R Ch, Malut M G, 2017. Identifikasi Faktor-Faktor Risiko Padabendungan Raknamo Di Kabupaten Kupang. Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur – I, Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember, 30 Oktober 2017
- Kasidi, 2010. Manajemen Resiko. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Mukti F F, 2018. Analisa Faktor Risiko Pada Proyek Konstruksi Jembatan Mahakam IV Samarinda. *ejurnal.untag-smd.ac*
- Muka I W, 2013. Analisis Risiko pada Proyek Pembangunan Parkir Basement Jalan Sulawesi Denpasar. *Jurnal MKTS*, 2013
- Maryono, A. (2005). Menangani banjir,kekeringan dan lingkungan. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.

- Nurhadi, Sumunar D R S, dan Khotimah N, (2016). Analisis Kerentanan Banjir Dan Penanggulangan Bencana Di Daerah Aliran Sungai Code Kota Yogyakarta : Jurnal Penelitian Saintek, Vol. 21, Nomor 2, Oktober 2016
- PP Nomor 27 Tahun 1999 Pasal 3 ayat 1
- Rivai. 2014. Manajemen Sumber Daya Manusia untuk Perusahaan, Edisi ke 6. Depok : PT. Raja Grafindo Persada
- Sari E, 2016. Analisis Risiko pada Proyek Pekerjaan Jembatan Sidamukti - Kadu di Majalengka dengan Metode FMEA dan Decision Tree. Jurnal J-Einstec Vol , No 1, 2016
- Sofyan I, 2004. Manajemen Resiko. Jakarta : Graha Ilmu
- Tjakra J dan Sangari F, 2011. Analisis Risiko pada Proyek Kontruksi Perumahan di Kota Manado. Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol , No 1, 2011
- Wahyuni, S. (2014). Perbandingan Metode MOCK dan NRECA untuk Pengalihragaman Hujan Ke Aliran. Jurnal REKAYASA , 13, 602-624.
- Wibisana D A, 2016. Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Bendungan Tugu Kabupaten Trenggalek Menggunakan Metode Fmea (Failure Mode And Effect Analysis) Dan Metode Domino. Tugas Akhir, Teknik Sipil, ITS Surabaya.