

ANALISIS RISIKO PROYEK PADA PEKERJAAN JEMBATAN CISEPET CIKATOMAS DENGAN METODE FMEA

*Citra Juandi Lestari¹, Agi Rivi Hendardi¹, Ade Rizki Nurmayadi¹

1.Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Perjuangan, Kota Tasikmalaya, Indonesia

*)Penulis korespondensi: Citra Juandi Lestari (2003020031@unper.ac.id)

Received: 25 Februari 2024 Revised 28 September 2024 Accepted: 10 Oktober 2024

Abstract—Construction of bridges involves uncertain risks, therefore it is necessary to analyse all risks that will occur as well as the level of impact and possible risk of events. The method used is the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method by determining the level of severity, event, detection in which the result is the RPN value and determined by looking at the risk matrix table. The results of analysis using the FMEA method yielded RPN worth 64.00, found 3 lists of risks falling into the category of serious risk and the highest risk value (NR) is 16 which are included in the high risk rating and need to be dealt with.

Keywords — Analysis risk, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Abstrak—Konstruksi jembatan melibatkan risiko yang tidak pasti, oleh karena itu perlu untuk menganalisis semua risiko yang akan terjadi serta tingkat dampak dan kemungkinan risiko peristiwa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dengan menentukan tingkat keparahan, peristiwa, deteksi dimana hasilnya adalah nilai RPN dan ditentukan dengan melihat tabel matrik risiko. Hasil analisis menggunakan metode FMEA menghasilkan RPN nilai 64,00, ditemukan 3 daftar resiko yang jatuh ke kategori resiko serius dan nilai risiko tertinggi (NR) adalah 16 yang termasuk dalam peringkat risiko tinggi dan perlu ditangani.

Kata kunci — Analisis, risiko, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konstruksi jembatan melibatkan risiko kecelakaan yang tidak pasti, dengan manajemen risiko kita dapat mengantisipasi terjadinya risiko kecelakaan. Kemudian, besarnya kemungkinan terjadinya biaya dan pengaruhnya terhadap kelangsungan proyek konstruksi. Oleh karena itu, untuk menentukan metode posisi yang tepat untuk memitigasi risiko ini, perlu dilakukan analisis tentang semua risiko yang akan terjadi, seberapa besar dampaknya (intensitas) dan kemungkinan risiko tersebut. Meskipun pembangunan jembatan tidak lepas dari risiko yang tidak pasti, namun modifikasi terhadap ketidakpastian tersebut dapat diantisipasi melalui manajemen risiko memitigasi risiko-risiko ini memerlukan analisis risiko apa saja yang ada, besarnya dampaknya (keparahan), dan kemungkinan terjadinya peristiwa risiko (probabilitas).

Jembatan adalah contoh infrastruktur yang membantu menghubungkan daerah satu sama lain. Tersedianya infrastruktur jembatan yang andal jelas merupakan salah satu ukuran keberhasilan pembangunan. Jembatan, selain membantu pertumbuhan wilayah dan memudahkan distribusi barang dan jasa, juga sangat penting untuk meningkatkan ketahanan pangan dan memacu pertumbuhan ekonomi nasional (Aan Syuryadi, 2016). Manajemen risiko dapat digunakan untuk mengantisipasi bagaimana ketidakpastian tersebut akan muncul. Dimulai dengan tahap identifikasi, setiap aktifitas memiliki kemungkinan risiko yang berbeda. Selanjutnya, perlu menganalisis risiko apa saja yang ada, seberapa besar dampaknya (*severity*), dan seberapa besar kemungkinan terjadinya (probabilitas) untuk menentukan strategi mitigasi risiko yang tepat (Penangsang & Basuki, 2024). Dimana analisa ini bersifat kualitatif dengan menggunakan metode *Failure Mode and effect Analysis (FMEA)*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor-faktor yang menjadi risiko dari proyek pembangunan Jembatan Cisepet Cikatomas Kabupaten Tasikmalaya?
2. Metode apa yang digunakan untuk menentukan dan menganalisis respon yang paling tepat terhadap risiko dari proyek pembangunan Jembatan Cisepet Cikatomas Kabupaten Tasikmalaya?

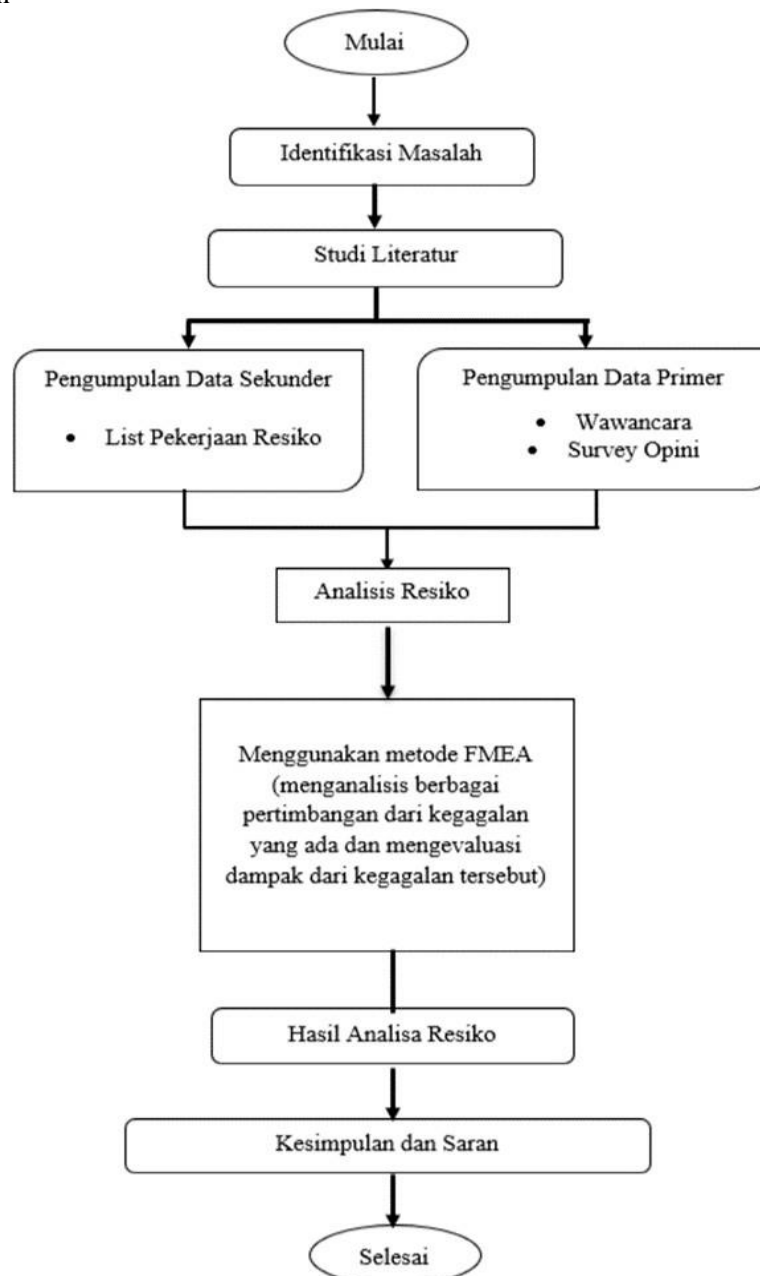
1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi risiko dari proyek Pembangunan Jembatan Cisepet Cikatomas Kabupaten Tasikmalaya.
2. Menentukan dan menganalisis respon yang paling tepat terhadap risiko tersebut dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur

Sumber : Dokumen Pribadi

2.2 Lokasi Penelitian

Jembatan Cisepet di Kampung Mekartanjung, Desa Cayur, Kecamatan Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama dalam mengidentifikasi risiko dengan menggunakan metode FMEA adalah dengan membuat daftar *failure*/kegagalan pada setiap proses pekerjaan (Aziz & Muhammaad, 2020). Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi risiko yang terkait dengan proyek pembangunan Jembatan Cisepet Cikatomas di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Setelah risiko diidentifikasi, setiap tingkat keparahan risiko, skor kejadian, dan skor deteksi ditentukan. Sebagai berikut :

Tabel 1. Faktor resiko berdasarkan studi literatur

No	Item Pekerjaan	Failure Mode	Referensi
1	Mobilisasi	Kondisi jalan menuju proyek curam	Gita, M.A. (2015)
		Kecelakaan alat berat	
		Pekerja tidak memakai APD	
		Lingkungan proyek kurang bersih	
2	Galian & Timbunan Tanah	Muka air banjir lebih tinggi dari sungai	Jemmy E. E. Tumimomor1, H. Manalip2 & R.J.M Mandagi3, (2014)
		Kondisi tanah yang lunak	
		Kondisi tanah yang lunak	Jemmy E. E. Tumimomor1, H. Manalip2 & R.J.M Mandagi3, (2014)
		Kecelakaan alat berat	Gita, M.A. (2015)
3	Pekerjaan perkerasan berbutir dan perkerasan beton semen	Pekerja tidak memakai APD	Gita, M.A. (2015)
4	Pekerjaan perkerasan aspal	Pekerja tidak memakai APD	Gita, M.A. (2015)
		Pekerja tidak memakai APD	Gita, M.A. (2015)
5	Pekerjaan struktur	Pekerja tidak memakai APD	Gita, M.A. (2015)

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* didapatkan dari penilaian kuesioner dari tiap tiap responden, berjumlah 3 responden yaitu kontraktor, pengawas lapangan dan Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan DPUTRLH Kabupaten Tasikmalaya.

Berdasarkan risiko yang tercatat dan nilai RPN yang diketahui, dimungkinkan untuk menentukan risiko mana yang termasuk dalam kategori kritis. Risiko-risiko penting ini dianalisis lebih lanjut sebagai langkah awal dalam menerapkan langkah-langkah manajemen risiko yang lebih baik (Tumimomor et al., 2014). Suatu risiko tergolong risiko kritis apabila nilai RPN-nya melebihi nilai kritis (Alfiyah et al., 2023). Nilai RPN kritis ditentukan oleh rata-rata nilai RPN seluruh risiko. Berdasarkan perhitungan nilai kritis RPN sebesardiperoleh 3 (tiga) risiko kritis pada tahap mobilisasi, operasi pertambangan dan pekerja tanpa alat pelindung diri yang nilai RPNnya lebih dari 64,00. Dengan demikian, daftar risiko dengan nilai $RPN \geq 64,00$ termasuk dalam kategori risiko berat.

Diketahui bahwa risiko yang besar terjadi pada pekerja tidak memakai alat pelindung diri (APD), yang memiliki risiko tinggi adalah pekerja tidak memakai APD (Alat Pelindung Diri). Oleh karena itu, perlu dilakukan arahan kepada para pekerja supaya memakai alat pelindung diri (APD) (Mahmuddin, 2020).

- Menghitung Nilai Risiko (NR) Nilai RPN FMEA

Tidak cocok digunakan dalam analisis kualitatif karena nilai deteksi dapat menutupi apakah risiko tersebut kritis atau tidak. Peran RPN dalam FMEA biasanya untuk mengidentifikasi potensi risiko yang dapat dihindari sehingga risiko tersebut dapat diprioritaskan dan ditangani. Nilai klasifikasi yang diperoleh FMEA dihitung berdasarkan nilai keparahan (Gita, 2015). Hasil pemeringkatan nilai RPN dan value at risk (NR) konstruksi jembatan ditunjukkan pada table sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai *Rating* hasil FMEA

No	Item Pekerjaan	Function	Failure Mode	Severity	Occurance	RPN	NR
1	Mobilisasi	Mendatangkan peralatan-peralatan terkait yang diperlukan dalam pekerjaan proyek	Kondisi jalan menuju proyek curam	3	3	27	9
			Kecelakaan alat berat	2	2	8	4
			Pekerja tidak Memakai APD	2	2	8	4
			Lingkungan proyek kurang bersih	4	4	64	16
2	Galian & Timbunan Tanah	Pekerjaan Penggalian kedalaman 0-2 meter	Muka air banjir lebih tinggi dari sungai	3	3	27	9

No	Item Pekerjaan	Function	Failure Mode	Severity	Occurance	RPN	NR	
		Pekerjaan Penggalian kedalaman 2-4 meter	Kondisi tanah yang lunak	2	2	8	4	
		Pekerjaan Penggalian kedalaman 4-6 meter	Kondisi tanah yang lunak	2	2	8	4	
			Kecelakaan alat berat	3	3	27	9	
3	Pekerjaan perkerasan berbutir dan perkerasan beton semen	Lapis pondasi agregat kelas A	Pekerja tidak memakai APD	3	3	36	9	
				2	2	16	4	
		Lapis pondasi agregat kelas B	Kelalaian pekerja	3	3	27	9	
				4	4	64	16	
4	Pekerjaan perkerasan aspal	Lapisan impregnasi pengikat – aspal cair/emulsi.	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16	
			Laston lapis Aus (AC-WC)	SDM tidak konsentrasi	3	3	64	9
			Laston lapis antara perata (AC- BC)	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
5	Pekerjaan struktur	Beton struktur fc' 30 Mpa	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16	
		Beton struktur mutu sedang, fc'20 Mpa	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16	

No	Item Pekerjaan	Function	Failure Mode	Severity	Occurance	RPN	NR
		Beton fc' 15 Mpa	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
		Beton mutu rendah, fc' 10 Mpa	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
		Baja tulangan Sirip BJTS 280	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
		Penyediaan Struktur Jembatan Rangka Baja Standar 60 M	SDM tidak konsentrasi	4	4	64	16
		Pemasangan Jembatan Rangka Baja Standar Panjang 60 M	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
			Struktur Jembatan Rangka Baja tidak sesuai standar	2	2	8	4
		Pasangan Batu	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
		Sambungan Slar Mual Tipe Compression Seal	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
		Landasan Elastomerik Karet Sintetis Berlapis Baja	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16

No	Item Pekerjaan	Function	Failure Mode	Severity	Occurance	RPN	NR
		Sandaran (Railing)	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
		Papan Nama Jembatan	SDM tidak konsentrasi	4	4	64	16
		Pembongkaran Pasangan batu dan Pembongkaran beton	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
		Pembongkaran Balok Baja (Steel Stingers) dan Deck Drain	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16
		Pipa Drainase PVC diameter 150 mm	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil analisis FMEA menghasilkan nilai RPN tertinggi sebesar 64 dan nilai risiko (NR) tertinggi sebesar 16. Pada table klasifikasi risiko dimasukkan sebagai klasifikasi risiko tinggi. Dan tindakan penanganan diperlukan. Sebagai berikut :

Tabel 3. Matriks Resiko

No	Item Pekerjaan	Failure Mode	Severity	Occurance	RPN	NR	Matriks Resiko
1	Mobilisasi	Kondisi jalan menuju proyek curam	3	3	27	9	Tinggi
			3	3	27	9	Tinggi
		Kecelakaan alat berat	2	2	8	4	Rendah
		Pekerja tidak memakai APD	2	2	8	4	Rendah
		Lingkungan proyek kurang bersih	4	4	64	16	Tinggi

No	Item Pekerjaan	Failure Mode	Severity	Occurance	RPN	NR	Matriks Resiko
2	Galian & Timbunan Tanah	Muka air banjir lebih tinggi dari sungai	3	3	27	9	Tinggi
		Kondisi tanah yang lunak	2	2	8	4	Rendah
		Kecelakaan alat berat	3	3	27	9	Tinggi
3	Pekerjaan perkerasan berbutir dan perkerasan beton semen	Pekerja tidak memakai APD	3	3	36	9	Tinggi
			2	2	16	4	Rendah
		Kelalaian pekerja	3	3	27	9	Tinggi
			4	4	64	16	Tinggi
4	Pekerjaan perkerasan aspal	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16	Tinggi
			4	4	64	16	Tinggi
		SDM tidak konsentrasi	3	3	64	9	Tinggi
		Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16	Tinggi
5	Pekerjaan struktur	Pekerja tidak memakai APD	4	4	64	16	Tinggi

Sumber : Dokumen Pribadi

Keterangan :

Tinggi	= Bernilai 9 –16 berarti resiko termasuk dalam kategori resiko tinggi
Rendah	= Bernilai 2 – 5 berarti resiko termasuk dalam kategori resiko rendah

Gambar 2. Keterangan Matrik

Sumber : Dokumen Pribadi

Dari gambar 2 matrik risiko diatas dapat diambil kesimpulan untuk risiko nya beresiko rendah dan tinggi dimana untuk resiko tinggi yaitu kondisi jalan menuju proyek curam, lingkungan proyek kurang bersih, muka air banjir lebih tinggi dari sungai, pekerja tidak memakai APD, kelalaian pekerja dan SDM tidak konsentrasi. Untuk risiko rendah yaitu pekerja tidak memakai APD.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a) Faktor-faktor yang menjadi risiko dari proyek pembangunan Jembatan Cisepet Cikatomas Kabupaten Tasikmalaya faktor yang paling tinggi yaitu kondisi jalan menuju proyek curam, lingkungan proyek kurang bersih, muka air banjir lebih tinggi dari sungai, pekerja tidak memakai APD, kelalaian pekerja, dan SDM tidak konsentrasi.
- b) Hasil analisis dengan metode FMEA didapat nilai RPN sebesar 64,00, diperoleh 7 daftar risiko yang termasuk dalam kategori risiko berat, dan nilai risiko tertinggi (NR) sebesar 16 yang termasuk dalam kategori risiko tinggi. klasifikasi risiko dan tindakan yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan Syuryadi, P. (2016). Analisis Risiko Pada Uji Pembebanan (Loading Test) Jembatan Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea). *Teknik Sipil*, 218–226.
- Alfiyah, C. Q., Asih, A. Y. P., Afridah, W., & Fasya, A. H. Z. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis Pada Pekerja Proyek Kontruksi: Literature Review. *Jurnal Ilmu Psikologi Dan Kesehatan*, 1(4), 283–290.
- Aziz, U. A., & Muhammaad, A. (2020). Analisis Perbandingan Resiko Biaya Kontrak Lumpsum dan Unit Price pada Proyek Konstruksi di Kabupaten Purworejo Menggunakan Metode Decision Tree. *Prosiding University Research Colloquium*, 0(0 SE-Articles), 1–12.
<http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/1095>
- Gita, M. A. (2015). *Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Marvell City Linden Tower Surabaya Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Dan FTA (Fault Tree Analysis)*. 115.
<http://repository.its.ac.id/71199/>
- Mahmuddin, A. (2020). Identifikasi Risiko Pada Proyek Pembangunan Penggantian Jembatan Rangka Baja Di Aceh Jaya Dan Aceh Besar. *Journal of The Civil Engineering Student*, 2(3), 211–217.
<http://www.jim.unsyiah.ac.id/CES/article/view/10700>
- Penangsang, Y. T. P., & Basuki, M. (2024). Mitigasi Risiko Operasional Pembangunan Kapal Baru di Galangan Kapal Surabaya Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dan BTA (Bowtie Analysis). *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan IV, Senastitan IV*, 1–8.
- Tumimomor, J. E. E., Manalip, H., & Mandagi, R. J. . (2014). Analisis resiko pada konstruksi jembatan di sulawesi utara. *Jurusan Arsitektur*, 6(2), 235–241.