

**Analisis Risiko Konstruksi pada Proyek Perumahan Bersubsidi di Wilayah Jawa Timur Ditinjau Dari Pihak Kontraktor**

**Dean Dara Oktaviani<sup>1</sup>, Suryawan Murtiadi<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan,  
Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta  
*deandara20@gmail.com<sup>1</sup>, suryawan@istn.ac.id<sup>2</sup>*

**ABSTRACT**

*The construction of subsidised housing in East Java is one of the government's main focuses in its efforts to improve public access to decent housing. Contractors play a role in the construction of subsidised housing by analysing potential construction risks. This study aims to identify, evaluate, and propose construction risk mitigation in subsidised housing projects from the contractor's perspective using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) methods. Risk identification using the FMEA approach is applied to analyse the potential for risks to occurrence, the severity of risks, and the detection of risks, as well as to determine risk priorities based on the Risk Priority Number (RPN). Data and questionnaires from 43 correspondents were collected through interviews with project participants, field observations, form filling and project document studies. Questionnaire assessments were conducted on 39 basic risk indicator variables, with a weighting of 4,64% for delayed payments. Delays in material procurement were 4,54%, equipment risk due to loss of tools at the project site was 4,37%, method and construction technique risk due to design changes by the project owner that altered work methods and implementation was 4,19%, and labour risk due to labour shortages was 4,10%. Decision-making mitigation measures include changing the form of work orders, regarding the implementation schedule and payment period, procuring logistics warehouses for tools and materials, and recruiting new personnel. The recommendations provided include more detailed planning, strict supervision of the supply chain, and intensive coordination with stakeholders.*

**Keywords :** contractor, risk management, risk mitigation, FMEA, FTA.

**ABSTRAK**

*Pembangunan perumahan bersubsidi di Jawa Timur menjadi fokus utama pemerintah dalam upaya meningkatkan akses masyarakat terhadap hunian yang layak. Peranan kontraktor dalam pembangunan perumahan bersubsidi untuk menganalisis risiko konstruksi yang dapat terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengusulkan mitigasi risiko konstruksi pada proyek perumahan bersubsidi dari perspektif kontraktor menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Penyusunan identifikasi risiko dengan pendekatan FMEA diterapkan untuk menganalisis potensi kemungkinan terjadi risiko (Occurrence), keparahan terhadap risiko (Severity) dan mendeteksi risiko kegagalan (Detection), serta menentukan prioritas risiko berdasarkan Risk Priority Number (RPN). Data dan kuesioner dari 43 koresponden dikumpulkan melalui wawancara dengan pelaku proyek, observasi lapangan, pengisian form dan studi dokumen proyek dari hasil kuesioner yang dilakukan pada 39 variabel dasar indikator risiko, di dapatkan bobot masalah pembayaran yang tertunda yaitu 4,64%. Keterlambatan pengadaan material yaitu 4,54%, Risiko Peralatan pada hilangnya alat di lokasi proyek yaitu 4,37%, Risiko metode dan teknik konstruksi dengan perubahan desain oleh pemilik proyek mengubah metode kerja dan pelaksanaan yaitu 4,19%, Risiko tenaga kerja karena kekurangan jumlah tenaga kerja yaitu 4,10%. Mitigasi pengambilan keputusan dengan cara pergantian bentuk surat perintah kerja, mengenai jadwal pelaksanaan dan jangka waktu pembayaran, pengadaan gudang logistik untuk alat dan material serta perekrutan tenaga baru. Rekomendasi yang diberikan mencakup perencanaan yang lebih terperinci, pengawasan ketat terhadap rantai pasok, dan koordinasi intensif dengan pemangku kepentingan.*

**Kata kunci :** *kontraktor, manajemen risiko, mitigasi risiko, FMEA, FTA.*

## PENDAHULUAN

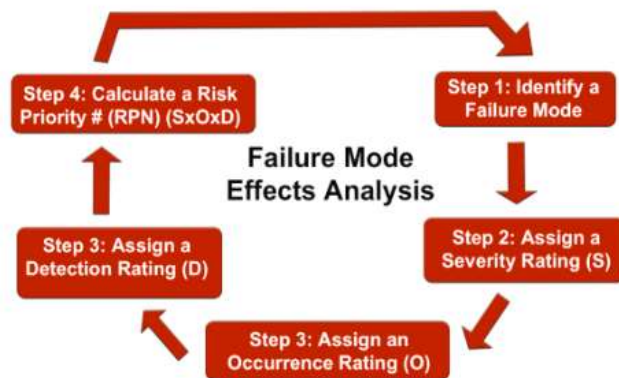
Risiko dalam proyek konstruksi dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk faktor teknis, manajerial, dan eksternal. Di antara faktor-faktor tersebut, pihak kontraktor memegang peranan penting dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan merespons risiko yang muncul selama proses pembangunan. Kontraktor tidak hanya bertanggung jawab untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan spesifikasi, waktu pelaksanaan yang ditentukan, sesuai anggaran, dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, tetapi juga harus mampu mengelola risiko yang dapat mengganggu kelancaran proyek. Namun, sering kali kontraktor menghadapi berbagai kendala, seperti keterlambatan pengiriman material, perubahan desain, dan masalah keuangan, yang dapat menyebabkan kegagalan dalam proyek. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang risiko yang dihadapi, mengidentifikasi segala risiko yang timbul, mengetahui faktor eksternal dan respons yang diambil oleh kontraktor sangat penting untuk meningkatkan efektivitas manajemen risiko dalam proyek perumahan bersubsidi.

## METODE PENELITIAN

Dalam analisis risiko konstruksi perlu untuk mengidentifikasi variabel utama yang mungkin mencakup jenis risiko seperti risiko teknis, finansial, regulasi, manajerial, lingkungan, dampak risiko, probabilitas kejadian, dan strategi mitigasi risiko dari perspektif kontraktor. Variabel ini harus didasarkan pada literatur terkait manajemen risiko proyek konstruksi, serta melakukan survey dan wawancara terhadap pihak yang berkepentingan pada beberapa proyek konstruksi perumahan bersubsidi di wilayah Jawa Timur.

### **Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)**

Metode FMEA digunakan untuk menganalisis dan mengkategorikan risiko. FMEA secara efektif mengidentifikasi dan mengelompokkan risiko berdasarkan tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya, sehingga memudahkan prioritas tindakan perbaikan yang diperlukan (Nasir dan Andesta, 2022). Sub konteks pertama mengkaji penerapan metode FMEA untuk identifikasi risiko dalam berbagai proyek. Identifikasi dan pahami sepenuhnya faktor risiko yang paling potensial dan apa saja penyebabnya, serta efek kegagalan pada sistem pelaksanaan konstruksi berlangsung dan berlanjut pada faktor risiko di waktu pengguna akhir atau selesainya pelaksanaan konstruksi tertentu. Dengan metode FMEA semua indikator risiko yang timbul akan mendapatkan checklist disertai indikator yang di pilih sesuai dengan keterlibatan indikator tersebut dalam kegiatan yang sedang berlangsung. FMEA membantu dalam pengidentifikasian potensi kegagalan baik dalam produk maupun proses dengan cara memberikan nilai prioritas untuk setiap model kegagalan berdasarkan kemungkinan terjadinya dan dampaknya, yang dikenal sebagai *Risk Priority Number* (RPN) (Nasir dan Andelsta, 2022).



**Gambar 1. Alur analisis pada metode FMEA**

(Sumber : extreme-maintenance.com, 2022)

Pada Gambar 1 yaitu alur proses dari metode FMEA, pada metode FMEA pendekatan sistematis yang digunakan dalam FMEA juga memungkinkan evaluasi yang lebih akurat mengenai mana risiko yang paling membutuhkan intervensi dan manajemen. Metode ini memiliki sub konteks pada penelitian, diantaranya identifikasi risiko, penilaian pada faktor risiko dari kemungkinan (*Occurrence*), keparahan (*Severity*) dan deteksi (*Detection*) dan mitigasi untuk mengatasi masalah. Identifikasi risiko dalam proyek konstruksi dapat dilakukan melalui wawancara dan analisis di lapangan untuk mengevaluasi penerapan FMEA. Dengan pendekatan ini, pengembangan strategi mitigasi berdasarkan analisis FMEA dapat memberikan dampak positif terhadap kualitas dan keamanan proses pelaksanaan proyek konstruksi.

**Penilaian risiko dengan Risk Priority Number (RPN)**

Skala penilaian ini menggunakan 3 variabel yang berbeda, namun memiliki nilai / angka yang sama dalam penerapan dalam penilaiannya. Skala tersebut diantaranya, keparahan, kemungkinan dan deteksi.

- Severity (Keparahan): Skor 1-5 berdasarkan dampak kegagalan (misalnya, dampak pada keselamatan atau biaya).
- Occurrence (Kemungkinan Terjadi): Skor 1-5 berdasarkan frekuensi atau probabilitas kegagalan.
- Detection (Kemungkinan Deteksi): Skor 1-5 berdasarkan kemampuan mendeteksi kegagalan sebelum melncapai pengguna.

**Tabel 1. Tabel Indikator Penilaian Risiko**

Kategori	Level	Keterangan
Sangat Rendah	1	Hampir Tidak Mungkin Terjadi
Rendah	2	Jarang Terjadi
Sedang	3	Kadang-Kadang Terjadi
Tinggi	4	Sering Terjadi
Sangat Tinggi	5	Hampir Pasti Terjadi

Setelah data terkumpul, lakukan analisis pendahuluan untuk memastikan kuisioner menghasilkan data yang sesuai dengan kebutuhan analisis risiko, seperti probabilitas dan

dampak risiko, yang kemudian dapat diolah dengan metode seperti *Risk Priority Number* (RPN) atau analisis kuantitatif lainnya, seperti yang di tunjukan pada persamaan (1)

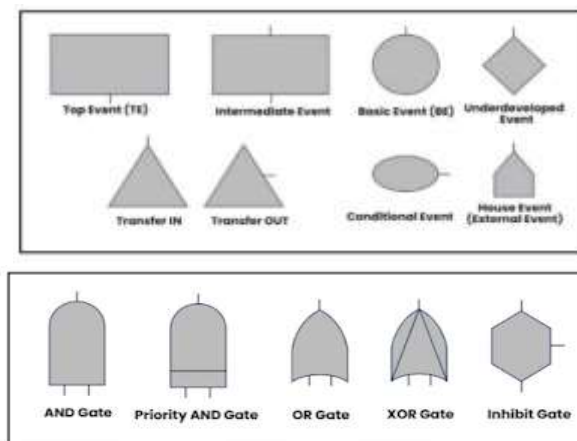
$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

Contoh:

Jika (S) Severity = 3, (O) Occurrence = 5, (D) Detection = 4,  
maka  $RPN = 3 \times 5 \times 4 = 60$

### **Metode *Fault Tree Analysis* (FTA)**

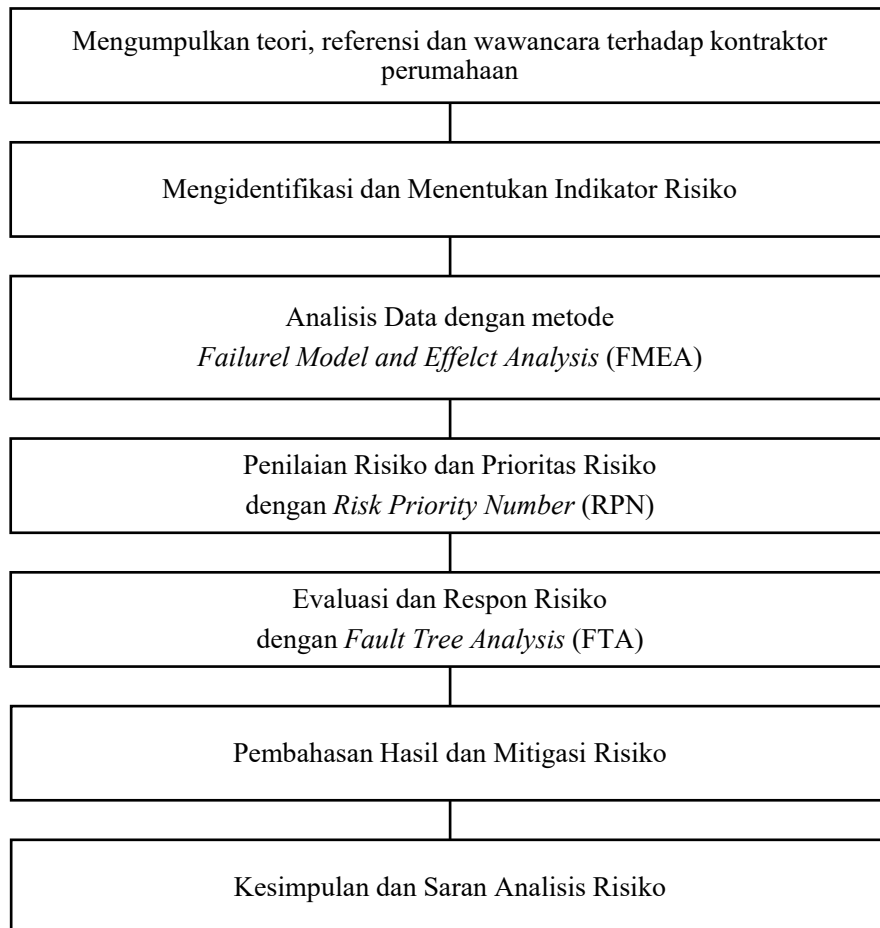
Metode analisis dalam manajemen risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi penyebab potensial dari suatu kejadian yang tidak diinginkan, biasanya kegagalan sistem atau insiden berbahaya. *Fault Tree Analysis* (FTA) bersifat sistematis dan berbasis logika, menggunakan diagram berbentuk pohon (*tree*) untuk memetakan hubungan antara kejadian utama (*top event*) dan faktor-faktor penyebabnya (Bitty 2024).



Untuk menganalisis kerusakan sistem menggunakan metode FTA, perlu dibuat diagram pohon kegagalan yang mempertimbangkan semua aspek sistem. Terdapat dua jenis notasi utama, yaitu simbol peristiwa yang mewakili kejadian tertentu dan simbol gerbang logika yang menjelaskan keterkaitan antar kejadian. Diagram ini menggunakan simbol-simbol khusus ini ditujukan untuk menggambarkan peristiwa (*events*) dalam sistem dan gerbang logika (*logic gates*) untuk menunjukkan hubungan antar peristiwa tersebut. Simbol yang digunakan untuk Menyusun analisis pohon dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.

**Kerangka Kerja Penelitian**

Kerangka kerja berisikan hasil dari pengumpulan dan pengolahan data dijelaskan secara deskriptif dan sistematis menggunakan metode FMEA. Mitigasi risiko di hasilkan dari evaluasi dengan metode FTA dan kebijakan respon risiko. Setelah itu rekomendasi dan saran untuk kontraktor. Berikut adalah kerangka kerja penelitian ini, terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Kerangka Kerja**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Risiko**

Dari hasil survey dan wawancara terhadap pihak kontraktor perumahan bersubsidi di wilayah Jawa Timur, serta pengisian kuisisioner terhadap 43 koresponden, bahwa pihak kontraktor telah memvalidasi adanya indikator-indikator risiko dari hasil data validasi risiko dari pakar manajemen risiko. Di ketahui bahwa risiko proyek perumahan bersubsidi di Jawa Timur memiliki analisis identifikasi probabilitas kejadian, yaitu analisis risiko berdasarkan dampak yang akan di timbulkan. Indikator risiko pada proyek perumahan bersubsidi dapat dilihat pada tabel 2. Tabel Indikator tersebut telah di analisis dengan metode FMEA dan mendapatkan ranking risiko dengan penilaian RPN.

**Tabel 2. Data Indikator Risiko**

<b>SUMBER RISIKO</b>	<b>FAKTOR RISIKO</b>	<b>RPN</b>	<b>BOBOT</b>	<b>RANK</b>
Tenaga Kerja	Kekurangan jumlah tenaga kerja	75,41	4,10%	5
	Kurangnya tenaga kerja terampil/Skill	39,36	2,14%	25
Material	Keterlambatan pengadaan material	83,47	4,54%	2
	Kenaikan harga material	37,79	2,05%	27
	Kualitas material yang kurang baik	55,46	3,01%	13
	Kelebihan pengadaan material (waste material)	19,45	1,06%	39
	Material yang tidak sesuai spesifikasi	63,99	3,48%	8
Peralatan	Peralatan yang tidak layak / rusak	45,90	2,49%	19
	Keterlambatan pengiriman alat	62,12	3,38%	9
	Alat tidak lengkap	52,82	2,87%	15
	Hilangnya alat di lokasi proyek	80,45	4,37%	3
Keuangan	Masalah pembayaran yang tertunda	85,34	4,64%	1
	Tidak tepatnya rancangan anggaran biaya (underbid)	60,28	3,28%	10
	Fluktuatif suku bunga bank	33,77	1,84%	28
	Cash Flow tidak realistis	57,83	3,14%	12
	Tidak ada biaya lain-lain atau cadangan biaya	44,13	2,40%	21
Kondisi Fisik Pekerjaan	Kondisi lokasi yang sulit dijangkau	38,07	2,07%	26

	Pembebasan lahan yang sulit	43,29	2,35%	24
	Kondisi site yang buruk	24,17	1,31%	35
Kondisi Alam Lokasi	Cuaca buruk yang mengganggu jadwal	23,97	1,30%	36
Kondisi Alam Lokasi	Bencana alam yang terjadi	33,51	1,82%	29
Kondisi Sosial Lingkungan	Pemalakan oleh oknum sekitar	24,55	1,33%	33
Kondisi Sosial Lingkungan Regulasi Dan Kebijakan	Kerusuhan akibat terganggunya warga	20,79	1,13%	37
	Sabotase proyek	27,20	1,48%	32
	Mogok kerja oleh pekerja	43,85	2,38%	22
	Ketidaksesuaian regulasi pemerintah terkait subsidi	24,31	1,32%	34
Regulasi Dan Kebijakan Metode Dan Teknik Kontruksi	Terhambat birokrasi perizinan	33,51	1,82%	30
	Ketidakstabilan moneter	29,14	1,58%	31
	Perubahan desain oleh pemilik proyek mengubah metode kerja dan pelaksanaan	77,02	4,19%	4
Metode Dan Teknik Kontruksi Manajemen Kontraktor	Perubahan metode kontruksi	46,72	2,54%	18
	Pemilihan metode kontruksi yang tidak tepat	53,42	2,90%	14
	Penerapan teknologi baru yang sulit	19,63	1,07%	38
	Kurangnya komunikasi dan koordinasi antara pengawasan, kontraktor dan supplier	46,81	2,54%	17
Manajemen Kontraktor	Kurangnya pengalaman dari manager proyek	44,67	2,43%	20

	Kurangnya pengawasan terhadap proses	58,18	3,16%	11
	Kurangnya teknik penjadwalan proyek dalam pelaksanaan pekerjaan	50,13	2,72%	16
	Prosedur K3L yang kurang baik, tidak memenuhi standart keselamatan kerja	67,38	3,66%	7
Kesehatan Dan Keselamatan Kerja	Safety Control dan Safety Plan lemah	43,82	2,38%	23
	Kecelakaan kerja karena kesalahan pekerja	68,13	3,70%	6

**Risk Map**

Tabel 2 menjelaskan bahwa nilai RPN dari 39 faktor risiko yang ada telah di ranking. Urutan ranking dari hasil nilai RPN dikelompokan dalam bentuk *risk map*. Pengelompokan *risk map* berdasarkan tingkat risiko dari yang sangat tinggi hingga tingkat risiko paling rendah. Pengelompokan risk map dinilai dari 25 kotak peta risiko yang memiliki 4 variabel level warna yang berbeda. Sehingga rank pertama jatuh pada “Masalah pembayaran yang tertunda” yang membutuhkan penanganan lebih selektif. Terlihat pada Gambar 4 terdapat hasil pengkategorian berdasarkan tingkat keparahan risiko.

Likelihood of the Consequences	Maximum Reasonable Consequences				
	(1) Insignificant	(2) Minor	(3) Moderate	(4) Major	(5) Catastrophic
(A) Almost Certain	14, 15, 16	4, 5			
(B) Likely	28, 29, 30	11, 12, 13	2, 3		
(C) Occasionally	38, 39	25, 26, 27	8, 9, 10	1	
(D) Unlikely		33, 34, 35, 36, 37	20, 21, 22, 23, 24	7	
(E) Rare			31, 32	17, 18, 19	6

Penjelasan kategori warna variabel pada risk map	
	Extreme Risk Risiko Sangat Tinggi
	High Risk Risiko Tinggi

Moderate Risk	Risiko Sedang
Low Risk	Risiko Rendah

**Gambar 4. Risk Map Risiko**

Hasil dari risk map menjelaskan bahwa risiko sangat tinggi terhadap 1 indikator risiko sangat tinggi dan 4 indikator dengan risiko tinggi dengan nilai tertinggi, yaitu Masalah pembayaran yang tertunda (85,34), Keterlambatan pengadaan material (83,47), Hilangnya alat di lokasi proyek (80,45) Perubahan desain oleh pemilik proyek mengubah metode kerja dan pelaksanaan (77,02) Kekurangan jumlah tenaga kerja (75,41).

**Uji Validitas dan Uji Reabilitas**

Dalam menganalisis faktor manajemen risiko pada proyek pembangunan perumahan, penting untuk melakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Kedua uji ini membantu memastikan bahwa alat dan metode yang digunakan dalam analisis risiko memberikan hasil yang akurat dan konsisten.

Berdasarkan hasil uji validitas pada Gambar 3, didapatkan bahwa semua R-hitung disetiap indikator menunjukkan nilai yang lebih besar dari R tabel (0.316), maka dengan menggunakan tingkat signifikansi atau  $\alpha = 5\%$ , maka kuesioner yang diteliti adalah VALID. Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada Gambar 4, didapatkan bahwa semua R-hitung pada setiap indikator menunjukkan nilai yang lebih besar dari R tabel (0.316). Maka dengan menggunakan tingkat signifikansi atau  $\alpha = 5\%$ , maka kuisisioner yang diteliti adalah konsisten atau reliabel.

**Tabel 3. Hasil dari uji validitas**

ITEM	R-HITUNG	R-TABEL	HASIL
Frekuensi Kejadian ( <i>Occurrence</i> )	0,741	> 0,316	VALID
Dampak Kejadian ( <i>Severity</i> )	0,842		VALID
Deteksi Kegagalan ( <i>Detection</i> )	0,890		VALID

**Tabel 4. Hasil dari uji reliabilitas**

ITEM	R-HITUNG	R-TABEL	HASIL
Frekuensi Kejadian ( <i>Occurrence</i> )	0,809	> 0,316	RELIABEL
Dampak Kejadian ( <i>Severity</i> )	0,672		RELIABEL

Deteksi Kegagalan ( <i>Detection</i> )	0,541		RELIABEL
---	-------	--	----------

### **Evaluasi Risiko**

Representasi diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk sumber risiko di kategori "Keuangan Proyek" dengan indikator risiko "Masalah Pembayaran yang Tertunda" pada Gambar 5. Terdapat 3 hal yang dapat di simpulkan untuk di berikan respon atau kebijakan terhadap masalah pembayaran yang tertunda, yaitu pengeluaran tak terduga dari pihak pemberi tugas atau dokumen kontraktor yang tidak lengkap dan tagihan internal kontraktor yang lambat.

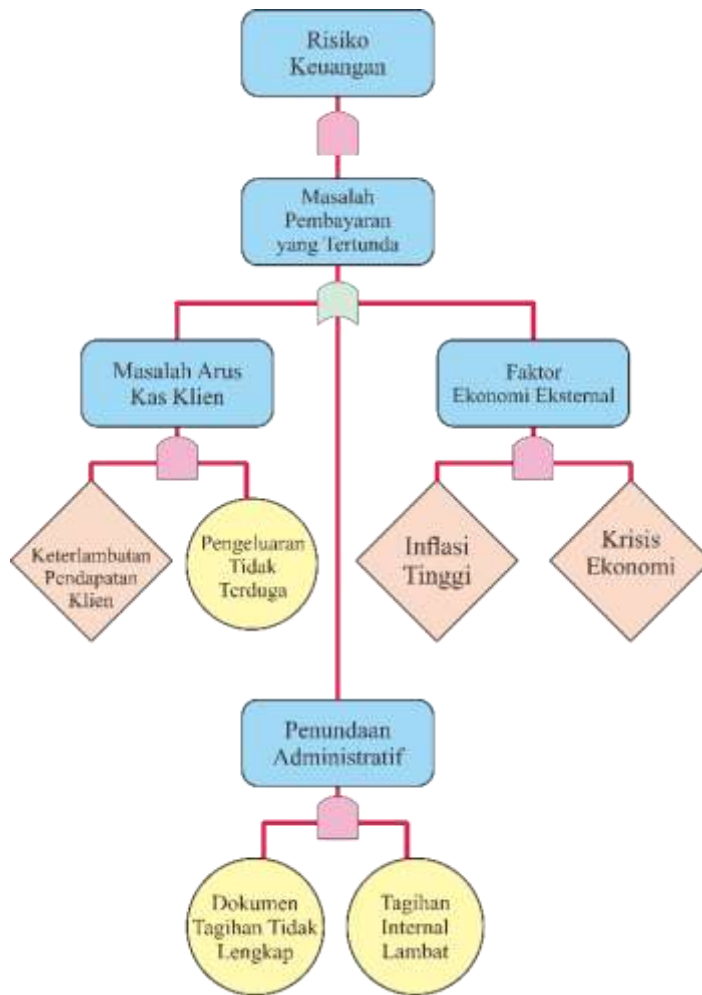
Representasi FTA untuk sumber risiko di kategori "Material Proyek" dengan indikator risiko "Keterlambatan Pengadaan Material". Diagram pada Gambar 6 dibuat berdasarkan skenario umum dalam keterlambatan pengadaan material proyek, seperti masalah kurang koordinasi bagian pembelian, menunggu ketersediaan stock pada supplier, keterbatasan logistik, dan jalur distribusi menuju lokasi proyek yang jauh.

Untuk sumber risiko di kategori "Peralatan" dengan indikator risiko "Hilangnya Alat di Lokasi Proyek" masuk dalam *high risk* di peringkat tertinggi kedua. FTA ini menganalisis penyebab utama (top event) melalui gerbang logika OR (salah satu penyebab cukup) dan AND (semua penyebab harus terjadi bersamaan), berdasarkan skenario umum seperti pencurian, kesalahan manusia, faktor eksternal, dan masalah pengelolaan. Diagram dapat dilihat pada Gambar 7.

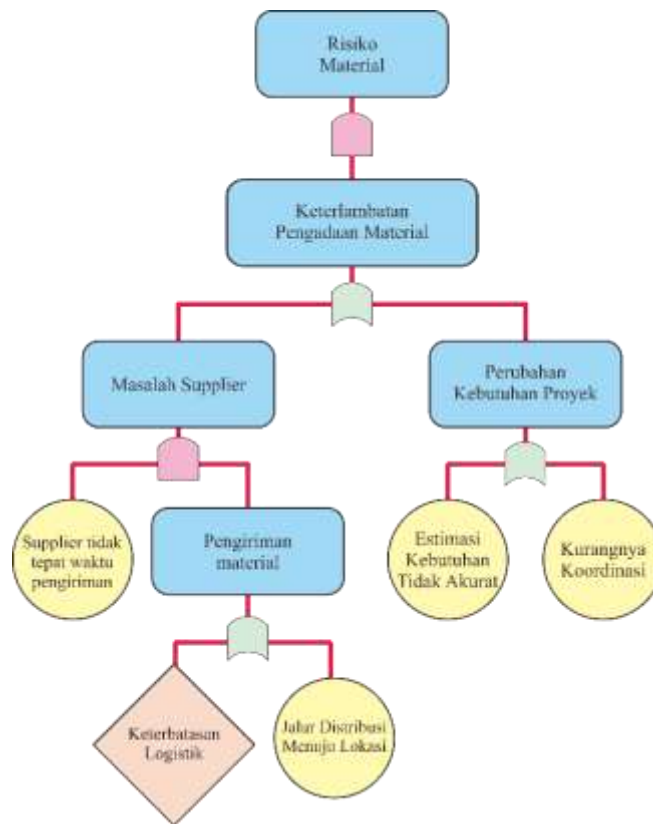
Selanjutnya representasi diagram FTA untuk sumber risiko di kategori "Metode dan Teknik Kontruksi" dan indikator risiko mengenai "Perubahan desain oleh pemilik proyek mengubah metode kerja dan pelaksanaan". Diagram pada Gambar 8 dibuat berdasarkan skenario umum dalam perubahan desain oleh pemilik proyek dan akhirnya dapat merubah metode dan pelaksanaan pekerjaan, seperti tidak sesuai dengan kontrak kerja, perubahan disain yang dipengaruhi juga oleh kebutuhan bisnis, target pemasaran pemilik proyek.

Selanjutnya representasi diagram FTA untuk sumber risiko di kategori "Tenaga Kerja" dan indikator risiko mengenai "Kurang nya tenaga kerja". Diagram pada Gambar 9 dibuat berdasarkan skenario umum dalam kurangnya tenaga kerja yang dapat menghambat pelaksanaan proyek, akibat banyak pekerja yang keluar, karena tidak kepuasan gaji, kemampuan tidak sesuai, kesulitan perekrutan, dengan demikian perlu penambahan tenaga kerja, dengan mengadakan perekrutan ulang dan diadakan program pelatihan kerja.

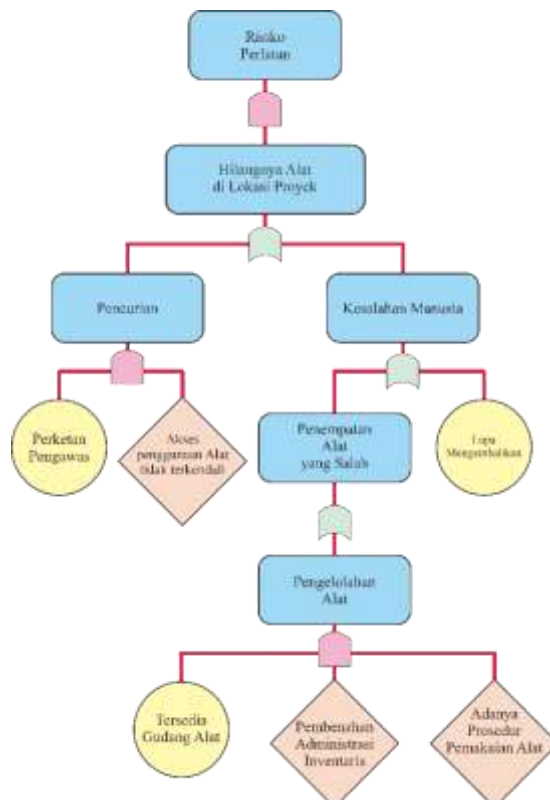
**Gambar 5. Analisis FTA pada “Masalah Pembayaran yang Tertunda”**



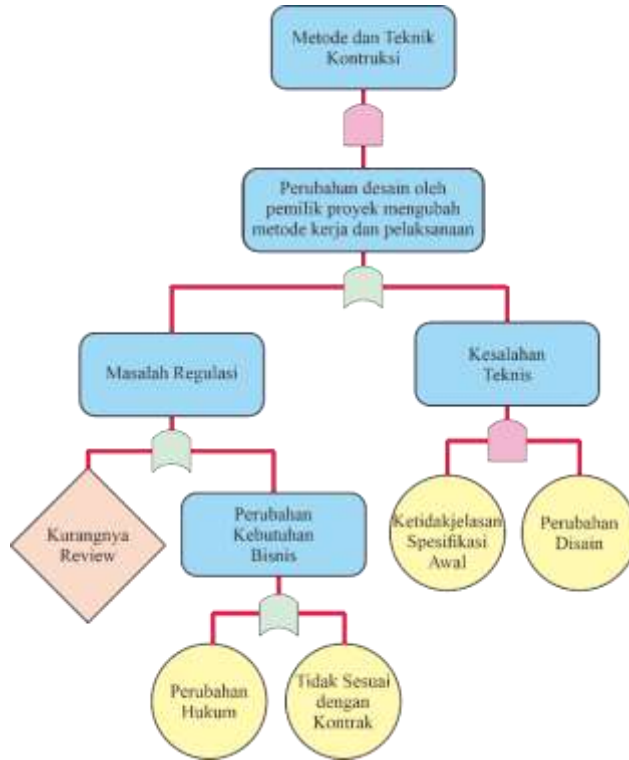
Gambar 6. Analisis FTA pada “Keterlambatan Pengadaan Material”



Gambar 7. Analisis FTA pada “Hilangnya Alat di Lokasi Proyek”



Gambar 8. Analisis FTA pada “Perubahan desain oleh pemilik proyek mengubah metode kerja dan pelaksanaan”



Gambar 9. Analisis FTA pada “Kurangya Tenaga Kerja”



Setelah metode FTA selesai, ada 1 indikator dari *extreme risk* dan 4 indikator dari *high risk* yang prioritas mitigasinya ditentukan berdasarkan keparahan dan kemungkinan penyebab. Langkah ini memungkinkan peneliti atau manajer proyek untuk mengalokasikan sumber daya secara efisien, misalnya dengan memperkuat pengawasan atau menyesuaikan jadwal Penambahan fasilitas gudang material dan alat, serta penambahan tenaga kerja. FTA menjadi alat efektif untuk mengantisipasi risiko dengan pendekatan sistematis, memastikan proyek berjalan lancar dengan risiko yang terkendali.

## Kebijakan Respon Risiko

Berdasarkan hasil evaluasi sebelumnya pengendalian risiko, dapat disimpulkan strategi atau langkah yang harus dilakukan untuk menghindari *extreme risk* dan *medium risk* adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghindari pembayaran tidak tepat waktu perlu dilakukan perjanjian dan kesepakatan dengan pihak owner terkait prosedur pembayaran dan tertuang dalam Surat Perintah Kerja (SPK)
2. Untuk menghindari terjadinya perubahan metode konstruksi, diperlukan evaluasi dari setiap pekerjaan yang telah dikerjakan dengan melakukan Mutual Check
3. Untuk menghindari kenaikan harga material, sebaiknya pihak kontraktor memiliki gudang yang bisa menyimpan material yang bersifat jangka panjang seperti semen, paku, gypsum, kawat bendrat, dan sebagainya
4. Untuk menghindari ketersediaan tenaga kerja yang kurang perlu dilakukan penambahan tenaga kerja tidak tetap atau harian sesuai dengan pekerjaan yang dibutuhkan, atau mengambil tenaga kerja dari luar wilayah.
5. Untuk menghindari kondisi alam, SPK yang di buat di revisi untuk menekankan kesepakatan mengenai force merge.
6. Perlunya sosialisasi terhadap warga sekitar yang terganggu adanya proyek pembangunan perumahan di sekitar tempat tinggal mereka.
7. Untuk menghindari miskomunikasi dalam manajemen konstruksi, perlu ada tambahan tenaga di bagian khusus, untuk menutup kekurangan dalam kebutuhan pelaksanaan.
8. Untuk menghindari ketidakstabilan regulasi pemerintah yang sering berubah-ubah, kontraktor perlu mempertimbangkan besaran overhead cost didalam RAB.

## KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang di ambil dari penelitian ini adalah identifikasi risiko dari proyek perumahan bersubsidi di wilayah Jawa Timur dari sudut pandang kontraktor memperoleh 39 indikator risiko berdasarkan dampak yang akan di timbulkan, berdasarkan hasil dari kuisioner terhadap 43 koresponden yang sesuai.

Data identifikasi risiko menggunakan FMEA pada penelitian ini mengungkapkan ada 1 indikator yang berisiko sangat tinggi dan 4 indikator risiko tinggi dengan nilai tertinggi di antaranya, Risiko keuangan pada masalah pembayaran yang tertunda dengan bobot risiko yaitu 4,64%. Selanjutnya Risiko Material karena keterlambatan pengadaan material yaitu 4,54%, Risiko Peralatan pada hilangnya alat di lokasi proyek yaitu 4,37%, Risiko metode dan teknik konstruksi dengan perubahan desain oleh pemilik proyek

mengubah metode kerja dan pelaksanaan yaitu 4,19%, Risiko tenaga kerja karena kekurangan jumlah tenaga kerja yaitu 4,10%. Dari hasil ranking risiko tersebut, evaluasi dilakukan dengan metode FTA terhadap risiko yang sangat tinggi dan risiko tinggi. Hasil dari FTA menghasil respon risiko dalam mengambil langkah mitigasi yang efektif pada proyek perumahan bersubsidi.

Langkah mitigasi yang diterapkan ialah pengambilan keputusan dengan cara pergantian bentuk surat perintah kerja, mengenai jadwal pelaksanaan dan jangka waktu pembayaran, pengadaan gudang logistik untuk alat dan material serta perekrutan tenaga baru.

Rekomendasi yang diberikan mencakup perencanaan yang lebih terperinci, pengawasan ketat terhadap rantai pasok, dan koordinasi intensif dengan pemangku kepentingan. Analisis ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi kontraktor dalam mengelola risiko dan mendapat mitigasi risiko yang lebih efektif pada proyek serupa di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- AIAG & VDA. (2019). Failure Model and Effects Analysis (FMEA) Handbook: Design FMEA, Process FMEA, Supplemental FMEA for Monitoring & System Response. Automotive Industry Action Group & Verband der Automobilindustrie.
- Australia, S. (2004). Handbook: Risk management guidelines, companion to AS/NZS 4360: 2004. Standards Australia Internal Ltd, Sydney.
- Alfianto, Y. (2019). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Weight A Handle Menggunakan Metodel Fault Tree Analysis dan Failure Model and Effect Analysis sebagai Rancangan Perbaikan Produk. *Jiems (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*.
- Ardian, A. S. (2021). "Manajemen Risiko Proyek Perumahan Taman Golf Residence 3". Yogyakarta : *Jurnal Teknik Sipil*.
- Asiyanto. (2009). "Manajemen Risiko untuk Kontraktor". Cetakan Pertama. Jakarta: *Pradnya Paramita*.
- Astuti, W., & Putro, H. (2023). "Analisis Risiko Rantai Pasok Beton Ready Mix Pada Proyek Konstruksi Gedung." *Teras Jurnal Teknik Sipil*.
- Bitty, S, E., Hendratta, L, A., Thambas, A, H., & Malingkas, G. (2024). "Manajemen risiko pada sistem penyediaan air minum (SPAM) perpipaan dengan metode failure mode and effect analysis dan fault tree analysis di Kabupaten Minahasa Utara." *PADURAKSA: Jurnal Telknik Sipil Universitas Warmadewa*
- Mubarak, R., Murtiadi, S., & Sulistiyono, H. (2015). Development of Risk Analysis Criteria for Housing Developer in Mataram City. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*.
- Nasir, M. A., & Andelsta, D. (2022) 'Pendekatan Metode Failure Model and Effect Analysis Dalam Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Di Unit Fabrikasi Baja PT. XYZ', *Jurnal Serambi Engineering*.
- Prasetyono, P. N., & Dani, H. (2022). "Identifikasi Risiko Pada Pekerjaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Sebagai Tempat Tinggal." *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*.

PUPR. (2016). "Pedoman : Manajemen Risiko Pada Kegiatan Pembangunan Terowongan Jalan". Pd 08-2016-B. 19/SE/M/2016. *Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil*.

Sembiring, D. (2024). Mata Kuliah Manajemen Risiko. *Fakultas Teknik, Institut Sains dan Teknologi Jakarta*.