



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**FAKTOR-FAKTOR RISIKO KENAIKAN BIAYA MATERIAL
PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT A OLEH PT XYZ
MENGUNAKAN METODE FMEA**



Merry Iklesia Vanessa

NIM 2205421075

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Administrasi Bisnis**

PROGRAM STUDI ADMINISTRASI BISNIS TERAPAN

JURUSAN ADMINISTRASI NIAGA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

MERRY IKLESIA VANESSA. Analisis Risiko Pekerjaan Tambah Kurang pada Proyek Konstruksi dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fishbone Diagram. Program Studi Administrasi Bisnis Terapan, Politeknik Negeri Jakarta, 2026.

Kemunculan change order di tengah pelaksanaan proyek konstruksi kerap menimbulkan ancaman serius yang dapat mengganggu kendali biaya, penyelesaian jadwal, dan kualitas akhir bangunan. Penyesuaian pekerjaan tersebut pada umumnya dipicu oleh pergeseran desain yang terus-menerus, perbedaan antara dokumen perencanaan dan kondisi fisik di tempat pengerjaan, serta kurang maksimalnya koordinasi di antara para pelaku proyek. Studi ini diarahkan untuk menganalisis risiko change order, mengurutkan skala prioritasnya, serta memetakan sumber utama penyebabnya.

Untuk mengevaluasi dinamika tersebut, kajian ini memanfaatkan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) melalui penilaian variabel *severity*, *occurrence*, dan *detection* guna memperoleh angka Risk Priority Number (RPN). Di samping itu, penggunaan Fishbone Diagram difungsikan untuk menelusuri akar penyebab masalah lewat pendekatan 6M yakni *man*, *machine*, *material*, *method*, *measurement*, dan *environment*.

Temuan penelitian memperlihatkan bahwa beberapa parameter risiko masuk ke dalam kelompok kritis yang memerlukan langkah mitigasi segera, khususnya variabel dengan nilai RPN mencapai atau melebihi angka 100. Pemicu mendasar dari permasalahan ini sangat erat kaitannya dengan metode kerja yang keliru, kendala kinerja tenaga kerja, serta ketidakselarasan antara rancangan awal dan fakta teknis di lapangan. Dengan demikian, pembenahan perencanaan awal, perbaikan alur komunikasi, dan pengetatan kontrol operasional menjadi kunci penting dalam meminimalkan frekuensi beserta dampak kerugian dari change order.

Kata Kunci: risiko proyek, pekerjaan tambah kurang, FMEA, *Fishbone Diagram*, proyek konstruksi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

MERRY IKLESIA VANESSA. *Risk Analysis of Change Order Work in Construction Projects Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fishbone Diagram. Applied Business Administration Study Program, Business Administration Department, Politeknik Negeri Jakarta, 2026.*

In construction Unanticipated change orders during construction execution often introduce serious operational vulnerabilities that compromise budget allocations, project timelines, and structural standards. These modifications are generally caused by continuous design adjustments, discrepancies between engineering plans and physical site realities, along with poor communication among stakeholders. This paper seeks to systematically identify change order risks, rank their critical levels, and pinpoint the core factors driving their occurrence.

The methodological structure leverages Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) by measuring severity, occurrence, and detection rates to determine the Risk Priority Number (RPN) for each operational issue. Complementing this approach, a Fishbone Diagram is deployed to investigate root causes through the 6M categories, including man, machine, material, method, measurement, and environment.

The analytical results indicate that several risk components fall into the high-risk threshold, necessitating prompt intervention particularly those recording RPN scores of 100 or higher. The most prominent contributors relate to flawed execution techniques, human resource limitations, and ongoing mismatches between initial project planning and real-world field conditions. Therefore, optimizing early stage planning, refining inter-departmental synergy, and reinforcing field supervision are essential measures to mitigate the frequency and negative consequences of change orders.

Keywords: *project risk, change order work, FMEA, Fishbone Diagram, construction project.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN ORSINALITAS	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	15
1.1. Latar Belakang Masalah	15
1.2. Identifikasi Masalah	22
1.3. Rumusan Masalah	23
1.4. Tujuan Penelitian	23
1.5. Manfaat Penelitian	24
BAB II LANDASAN TEORI	25
2.1. Manajemen Risiko	25
2.1.1 Manfaat Manajemen Risiko	25
2.1.2 Proses Manajemen Risiko	26
2.1.3 Metode Identifikasi Risiko	29
2.2. Risiko Proyek Konstruksi	31
2.2.1 Klasifikasi Risiko Proyek Konstruksi	32
2.3. Biaya Proyek	33
2.4. <i>Failure Mode of Effect Analysis</i>	37



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.1	Tujuan FMEA	37
2.4.2	Penerapan FMEA	39
2.4.3	<i>Severity</i>	41
2.4.4	<i>Occurrence</i>	42
2.4.5	<i>Detection</i>	42
2.4.6	<i>Risk priority number</i>	43
2.5.	<i>Fishbone</i> Diagram	43
2.5.1	Kategori <i>Fishbone</i> Diagram	44
2.5.2	Manfaat <i>Fishbone</i> Diagram	45
2.5.3	Tahapan <i>Fishbone</i> Diagram	45
2.6.	Kerangka Konseptual	48
2.7.	Hasil Penelitian yang Relevan	50
BAB III METODE PENELITIAN		56
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	56
3.2.	Kerangka Penelitian	56
3.3.	Metode Penelitian	59
3.3.1	Fokus Penelitian	60
3.3.2	Informan Penelitian	61
3.3.3	Jenis dan Sumber Data	62
3.3.4	Teknik Pengumpulan Data	64
3.3.5	Instrumen Penelitian	67
3.3.6	Teknik Analisa Data	69
3.3.7	Teknik Keabsahan Data	73
BAB 4 PEMBAHASAN		75
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	75
4.1.1	Profil PT XYZ	75
4.1.2	Data Pekerjaan Ulang Proyek A PT XYZ	76
4.2	Hasil Rekapitulasi Data	79



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.1	Profil Informan Penelitian.....	79
4.2.2	Rekapitulasi Hasil Wawancara.....	81
4.2.3	Rekapitulasi Hasil Observasi	88
4.2.4	Rekapitulasi Hasil Kuesioner.....	93
4.3	Hasil Analisis Data.....	102
4.3.1	Faktor Internal Perusahaan.....	102
4.3.2	Faktor Eksternal Perusahaan	107
4.4.3	Analisis Akar Penyebab Risiko Melalui <i>Fishbone Diagram</i>	112
4.4.4	Matriks Pemetaan Akar Masalah dengan Fishbone	124
4.4.4	Penentuan Skala Prioritas Risiko Kenaikan Biaya <i>Material</i>	127
4.4	Keabsahan Data Penelitian.....	129
4.5	Rekomendasi Penanganan dan Mitigasi Risiko	133
4.5.1	Strategi Mitigasi Risiko Prioritas Utama	133
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		138
5.1	Kesimpulan	138
5.2	Saran.....	142
DAFTAR PUSTAKA		144
Lampiran		147

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Konseptual	50
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	58
Gambar 4. 1 Diagram Fishbone	113





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kenaikan Harga <i>Material</i> di Proyek A PT XYZ	17
Tabel 1. 2 Kenaikan Biaya <i>Material</i> Proyek A PT XYZ.....	18
Tabel 1. 3 Data Pekerjaan Ulang Proyek A PT XYZ	19
Tabel 2. 1 Hasil Penelitian yang Relevan.....	52
Tabel 2. 2 Gap Penelitian	55
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	56
Tabel 3. 2 Skala Penilaian <i>Severity</i>	71
Tabel 3. 3 Skala Penilaian Occurence	71
Tabel 3. 4 Skala Penilaian Detection.....	72
Tabel 3. 5 Penilaian Risk Priority Number	72
Tabel 4. 1 Pekerjaan Ulang Proyek A PT XYZ.....	77
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Wawancara	82
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Observasi	89
Tabel 4. 4 Penilaian Parameter <i>Severity</i>	93
Tabel 4. 5 Penilaian Parameter Occurrence	95
Tabel 4. 6 Penilaian Parameter Detection	96
Tabel 4. 7 Rata Rata Penilaian Parameter S, O, D	98
Tabel 4. 8 Penilaian Risk priority number	100
Tabel 4. 9 Matriks Pemetaan Akar Masalah.....	125
Tabel 4. 10 Hasil Triangulasi Teknik	130



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Penelitian.....	147
Lampiran 2 Pedoman Observasi	159
Lampiran 3 Pedoman Wawancara.....	166



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Sektor konstruksi merupakan salah satu sektor strategis dalam mendukung pembangunan infrastruktur serta pertumbuhan ekonomi di tanah air. Dalam pelaksanaannya, sektor konstruksi diwujudkan melalui pelaksanaan berbagai proyek konstruksi seperti konstruksi bangunan gedung, konstruksi perumahan, konstruksi teknik sipil berat, dan konstruksi industri. Pelaksanaan proyek konstruksi melibatkan beberapa unsur penting diantaranya pemilik proyek, konsultan *quantity surveyor*, konsultan perencana, konsultan pengawas, dan kontraktor pelaksana (Siswanto & Salim, 2019). Menurut Yuni dkk., (2021:318) pekerjaan konstruksi gedung memiliki tingkat kerumitan yang lebih tinggi dibandingkan jenis konstruksi lainnya karena mencakup berbagai komponen pekerjaan, seperti struktur, arsitektur, mekanikal dan elektrikal, *plumbing*, interior, *landscape*, serta pekerjaan pendukung lainnya yang saling berkaitan. Dalam pelaksanaan komponen pekerjaan pekerjaan tersebut memerlukan biaya dalam proses pembangunannya yang disebut biaya total proyek. Biaya total proyek terdiri atas beberapa komponen diantaranya biaya *material*, biaya tenaga kerja, biaya peralatan, biaya tidak langsung, dan keuntungan (Nyoman & Astana, 2017).

Menurut Rumengan dkk., (2019) dalam pelaksanaan proyek konstruksi terdapat beberapa elemen penting dalam mendukung keberhasilan proyek agar berjalan secara efisien diantaranya *man* (tenaga kerja), *materials* (bahan), *methods* (metode), *machines* (peralatan), dan *money* (biaya). Elemen-elemen tersebut bekerjasama dalam suatu kesatuan yang tidak terpisahkan untuk mencapai tujuan proyek secara optimal. Namun masing-masing dari elemen tersebut memiliki potensi risiko yang dapat menghambat pencapaian tujuan proyek. Menurut Septianugraha dkk., (2024) dari perspektif kontraktor, teridentifikasi enam risiko yang termasuk dalam kategori risiko ekstrem, yaitu kenaikan harga *material*,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pembebasan lahan yang belum tuntas, dampak lingkungan akibat kegiatan hauling *material*, ketidakakuratan desain, perubahan kontrak (*contract change order*), serta potensi denda yang timbul dari temuan inspektorat maupun BPK.

Pada pelaksanaan proyek konstruksi terdapat faktor internal maupun eksternal yang mempengaruhi pembengkakan biaya proyek (Pontoh dkk., 2025):150. Menurut Zalukhu dkk., (2024:39) Faktor penyebab dalam proyek dapat berasal dari pihak internal, seperti adanya perubahan desain, ketidakakuratan dalam perhitungan biaya, serta pengelolaan proyek yang kurang optimal, maupun dari faktor eksternal yang mencakup perubahan harga *material*, kondisi cuaca, dan kebijakan pemerintah yang turut memberikan pengaruh besar terhadap pelaksanaan proyek. Tidak hanya dilihat dari sisi internal dan eksternal proyek saja, dari sisi kontraktor juga terdapat faktor-faktor yang menyebabkan pembengkakan biaya proyek seperti ketidakakuratan dalam perencanaan biaya, keterbatasan sumber daya manusia yang memiliki keahlian memadai, serta pelaksanaan operasional yang belum berjalan secara efisien (Zalukhu dkk., 2024:39).

Dalam beberapa waktu terakhir, industri konstruksi mengalami beberapa tantangan yang memicu kenaikan biaya *material* konstruksi seperti semen, baja, besi dan aspal akibat dari konflik Timur Tengah yang memengaruhi harga minyak dunia dan nilai tukar rupiah (Purnama, 2026). Hal ini tergolong cukup serius karena *material* konstruksi memiliki peranan terbesar dalam menentukan biaya di suatu proyek. Dampak dari kenaikan harga *material* tersebut secara langsung menimbulkan peningkatan biaya *material* proyek. Menurut Martanto & Nugraheni (2025:241) peningkatan harga *material* berpotensi memengaruhi perencanaan anggaran proyek dan menyebabkan munculnya biaya tambahan yang tidak terduga. Hal ini didukung dengan pernyataan Ketua Umum Gapensi Andi Rukman Nurdin Karumpa yang mengatakan bahwa dalam periode bulan februari 2026 hingga april 2026 biaya konstruksi mengalami kenaikan hingga mencapai 3-8%



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang berpotensi semakin meningkat jika situasi global yang terjadi tidak kunjung membaik (Purnama, 2026).

Salah satu perusahaan konstruksi besar di Indonesia yang terkena dampak kenaikan biaya *material* adalah PT XYZ. Perusahaan ini merupakan salah satu perusahaan kontraktor di Indonesia yang telah turut serta berkontribusi dalam berbagai jenis proyek konstruksi mulai dari pembangunan gedung hingga infrastruktur di berbagai wilayah di Indonesia. Perusahaan ini telah menangani berbagai proyek dengan nilai kontrak yang bervariasi, baik dari sektor swasta maupun pemerintah. Beberapa contoh proyek konstruksi yang telah diselesaikan oleh PT XYZ diantaranya pembangunan jalan tol, jalan layang, gedung perkantoran, gedung rumah sakit, hingga proyek pembangunan IKN. Pada salah satu proyek PT XYZ di wilayah Jakarta Barat yaitu Proyek A yang merupakan proyek pembangunan gedung rumah sakit, turut mengalami kenaikan harga *material* yang sedang marak terjadi di tahun 2026 ini. Proyek A oleh PT XYZ ini dimulai pada pertengahan tahun 2024 dan diperkirakan akan selesai pada akhir tahun 2026. Selama pelaksanaan proyek A, PT XYZ mengalami beberapa kenaikan harga *material* yang terlihat pada tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1. 1 Kenaikan Harga *Material* di Proyek A PT XYZ

No	Material Proyek A PT XYZ	Harga Awal	Kenaikan Harga	Total Kenaikan Harga	Persen kenaikan harga
1	Union Kolom Praktis 80mm x 80mm	41,500/btg	47,000/batang	5,500	13,25%
2	Baja Tulangan Beton Polos Ulir-420	8,300/kg	8,875/kg	575	6,93%
3	Baja Tulangan Beton Polos Ulir-520	8,800/kg	9,275/kg	475	5,40%
4	MU 302 Pasangan Bata dan Plester	34,500/50 kg	39,000/50kg	4,500	13,04%
5	MU 202 Acian Plesteran dan Beton	63,000/40kg	70,000/40kg	7,000	11,11%
6	MU 382 Perekat Bata Ringan	48,500/40kg	56,000/40kg	7,500	15,46%
7	MU 450 Perekat Keramik Lantai	63,000/40kg	70,000/40kg	7,000	11,11%
8	MU 422 Perekat Keramik Standard	55,000/40kg	60,000/40kg	5,000	9,09%
9	MU 402 Perekat Keramik Dinding	77,500/40kg	85,000/40kg	7,500	9,68%
10	MU 442 Perata Lantai	34,500/50kg	39,000/50kg	4,500	13,04%
11	Block Beton Ringan ex Powerblock uk. 7,5/10 x20x60 cm	475,000	500,000	25,000	5,26%

sumber: data kenaikan harga *material* proyek A, 2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kenaikan harga *material* ini berdampak pada kenaikan biaya *material* proyek A oleh PT XYZ. Bahan *material* proyek A yang terkena dampak kenaikan harga dapat dilihat pada tabel 1.1. Bahan *material* yang mengalami kenaikan merupakan bahan *material* struktur dan finishing yang digunakan dalam proses pembangunan struktur atas gedung proyek A. Berdasarkan tabel tersebut kenaikan harga tertinggi dialami oleh *material* proyek jenis MU 382 perekat bata ringan dan kenaikan harga terendah dialami oleh block beton ringan *ex powerblock*. Rata-rata kenaikan harga *material* proyek A PT XYZ saat ini berada di angka 10,31% yang berdampak pada kenaikan biaya *material* proyek tersebut. Total kenaikan biaya *material* yang dialami oleh proyek A PT XYZ mencapai Rp406,099,747.25 dari nilai biaya *material* yang ditetapkan di nilai awal kontrak proyek A. Data kenaikan biaya *material* proyek A oleh PT XYZ terlampir pada tabel 1.2 berikut.

Tabel 1. 2 Jumlah Tambahan Biaya *Material* Proyek A PT XYZ

No	Material	Sisa Pekerjaan di Lapangan	Sat	Daya Sebar	Kebutuhan Material	Kenaikan Harga Material	Kenaikan Biaya Material
1	Union Kolom Praktis 80mm x 80mm	2,356.20	btg	-	2356 kg	Rp 5,500.00	Rp 12,958,000.00
2	Baja Tulangan Beton Polos Ulir-420	498,872.43	kg	-	498872 kg	Rp 575.00	Rp 286,851,400.00
3	MU 302 Plester	25,160.10	m ²	2.60	9677 zak	Rp 4,500.00	Rp 43,546,500.00
4	MU 202 Acian Plesteran dan Beton	26,418.11	m ²	20	1321 zak	Rp 7,000.00	Rp 9,247,000.00
5	MU 382 Perekat Bata Ringan	13,209.05	m ²	10	1321 zak	Rp 7,500.00	Rp 9,907,500.00
6	MU 450 Perekat Keramik Lantai dan Dinding	13,869.45	m ²	8	1734 zak	Rp 7,000.00	Rp 12,138,000.00
7	Block Beton Ringan ex Powerblock uk. 7,5/10 x20x60 cm	12,580.05	m ²	10	1258 m3	Rp 25,000.00	Rp 31,450,000.00
Total Kenaikan Biaya Material							Rp 406,098,400.00

sumber: data penambahan biaya *material* proyek A, 2026

Selama konstruksi PT XYZ berjalan dari tahun 2025 hingga 2026 juga terdapat pekerjaan ulang. Pekerjaan ulang merupakan aktivitas pengerjaan kembali yang terjadi akibat adanya kesalahan dalam pelaksanaan proyek konstruksi (Puspa dkk., 2022:331). Hal ini tidak hanya memicu kenaikan biaya *material*, namun juga



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dapat mengganggu timeline pelaksanaan proyek yang telah direncanakan sebelumnya. Berdasarkan penelitian terdahulu pekerjaan ulang disebabkan oleh kurangnya pemahaman dalam pelaksanaan konstruksi serta adanya perubahan maupun kesalahan dalam penyusunan dokumen kontrak (Mboy dkk., 2021:67). Pekerjaan ulang yang terjadi pada PT XYZ dapat dilihat pada tabel 1.3 berikut.

Tabel 1. 3 Data Pekerjaan Ulang Proyek A PT XYZ

No	Pekerjaan	Harga Satuan	Total Volume	Total Nilai
Mandor M				
1	Expose Struktur	28,000.00	8,567.21	255,164,935.20
2	Grouting Pipa	16,000.00	-	352,000.00
3	Pemerataan Area Permukaan Plester	35,000.00	210.00	8,750,000.00
4	Top Parapet	22,000.00	135.00	2,970,000.00
5	Penebalan & Pemerataan Parapet	30,000.00	109.74	3,292,200.00
Total Pekerjaan Ulang				270,529,135.20
Mandor H				
1	Finish Top Parapet & Balok Ramp	30,000.00	69.65	2,089,500.00
2	Penebalan Screed	27,000.00	1,179.07	31,834,890.00
3	Cor Island	130,000.00	264.17	34,342,100.00
4	Bobok Dinding/Kolom Beton Pasang	80,000.00	13.63	1,090,400.00
5	Openingan Pintu Jendela	24,000.00	471.94	11,326,560.00
6	Penebalan Screed 2	30,000.00	140.49	4,214,700.00
7	Openingan Pintu Jendela H2	26,000.00	204.35	5,313,100.00
8	penebalan dinding toilet	230,000.00	2.00	460,000.00
9	Repair Boven	800,000.00	3.00	2,400,000.00
Total Pekerjaan Ulang				93,071,250.00
Mandor S				
1	Finish Skoneng parapet		32.40	842,400.00
2	Openingan		1,472.79	38,292,486.27
3	Drop/Island		239.68	27,563,200.00
4	Pekerjaan Screed lantai		170.39	9,371,450.00
Total Pekerjaan Ulang				76,069,536.27
Mandor K				
1	Pekerjaan Exposed Balok	28,000.00	8,498.50	237,958,004.20
2	Pekerjaan Exposed Plat	28,000.00	7,234.11	202,555,043.60
3	Pekerjaan Exposed Kolom	28,000.00	10,783.78	301,945,896.00
4	Pekerjaan Exposed Dinding	28,000.00	932.71	26,115,924.80
5	Pekerjaan Top Parapet	27,000.00	96.70	2,707,600.00
Total Pekerjaan Ulang				771,282,468.60

sumber: data pekerjaan ulang proyek A, 2026

Data pekerjaan ulang dari PT XYZ diatas menunjukkan adanya berbagai jenis pekerjaan yang harus dikerjakan kembali dengan nilai biaya yang relatif besar. Setiap pekerjaan ulang tersebut memiliki volume serta harga satuan yang berbeda, sehingga menghasilkan total biaya yang beragam dan turut mempengaruhi peningkatan biaya *material* proyek. Selain itu, pengelompokan berdasarkan mandor mengindikasikan bahwa pekerjaan ulang terjadi di beberapa



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bagian pelaksanaan, yang menunjukkan adanya kendala dalam proses konstruksi dan perlu dilakukan analisis lebih lanjut.

Kenaikan biaya *material* yang dialami oleh proyek A dinilai merugikan bagi pihak kontraktor yaitu PT XYZ. Kerugian ini dititikberatkan oleh pihak kontraktor dikarenakan PT XYZ menggunakan kontrak jenis *lump sum* untuk struktur atas gedung rumah sakit proyek A. Menurut Sopiani dkk., (2026:481) nilai kontrak tetap (*lump sum*) merupakan bentuk perjanjian kerja di mana kontraktor berkewajiban menyelesaikan seluruh pekerjaan sesuai lingkup yang disepakati dengan nilai biaya dan jangka waktu yang telah ditentukan sejak awal. Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 tahun 2010 Pasal 51 ketentuan kontrak *lump sum* adalah sebagai berikut: (a) Jumlah harga pasti dan tetap serta tidak dimungkinkan penyesuaian harga, (b) Pembayaran didasarkan pada tahapan produk/keluaran yang dihasilkan sesuai dengan isi Kontrak, (c) Semua risiko sepenuhnya ditanggung oleh Penyedia Barang/Jasa, (d) Sifat pekerjaan berorientasi kepada keluaran (*output based*), (e) Total harga penawaran bersifat mengikat, (f) Tidak diperbolehkan adanya pekerjaan tambah/kurang.

Kondisi ini menyebabkan kontraktor harus menanggung konsekuensi apabila terjadi risiko biaya selama pelaksanaan proyek. Bagi pihak kontraktor, jenis kontrak ini menimbulkan berbagai tantangan, seperti ketidakpastian dalam perhitungan biaya awal, adanya perubahan pekerjaan yang tidak terduga, serta tingginya tingkat kompleksitas dalam mengelola risiko proyek (Sopiani dkk., 2026). Dampak dari kontrak tersebut secara langsung berkontribusi terhadap meningkatnya risiko kenaikan biaya *material* yang ditanggung oleh kontraktor sebagai komponen utama dalam anggaran proyek. Hal tersebut mengacu pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 tahun 2010 Pasal 92 yang menyatakan bahwa penyesuaian harga tidak diberlakukan terhadap kontrak *lump sum*. Dengan penggunaan kontrak tersebut, apabila risiko proyek tidak dikendalikan dengan baik, hal ini berpotensi menimbulkan pembengkakan biaya



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang cukup signifikan serta mengganggu pencapaian target biaya yang telah ditetapkan.

Saat ini, apabila ditinjau dari fenomena yang terjadi pada tahun 2026, kenaikan harga *material* konstruksi cenderung dipengaruhi oleh faktor eksternal perusahaan, seperti konflik di kawasan Timur Tengah yang berdampak pada harga minyak dunia serta pergerakan nilai tukar rupiah. Di sisi lain, berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, terdapat sejumlah faktor lain yang juga berperan dalam mendorong kenaikan harga *material*, di antaranya kurang akuratnya dalam memprediksi kondisi pasar, keterbatasan pasokan *material*, ketidakstabilan kondisi ekonomi, serta adanya kejadian tak terduga selama pelaksanaan proyek konstruksi (Laksmi dkk., 2025). Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat dipahami bahwa risiko kenaikan harga *material* tidak hanya berasal dari faktor eksternal, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi internal perusahaan. Namun demikian, pada proyek A yang dikerjakan oleh PT XYZ, belum dilakukan pengkajian secara menyeluruh terkait faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kenaikan biaya *material*, serta belum adanya penentuan skala prioritas dalam penanganannya. Hal ini mengakibatkan perusahaan belum memiliki landasan yang memadai dalam mengelola risiko secara optimal.

Metode *Fishbone* merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menelusuri penyebab risiko secara terstruktur dan menyeluruh berdasarkan beberapa kategori utama, yaitu manusia, metode, modal, lingkungan, *material*, dan mesin (Ramnah dkk., 2022:54). Setiap kategori utama tersebut saling berkaitan dan memiliki masing-masing penyebab yang akan diuraikan melalui proses *brainstorming*. Dari hasil identifikasi yang diproses melalui metode *Fishbone* akan dilakukan penentuan skala prioritas faktor penyebab risiko kenaikan biaya *material* melalui metode *Failure Mode and Effect Analysis* atau FMEA melalui perhitungan *risk priority number* atau RPN yang diperoleh dari hasil perhitungan parameter *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Menurut Prasetyo & Suseno (2026:674), FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah suatu metode yang digunakan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

untuk mengidentifikasi serta menganalisis potensi kegagalan yang mungkin terjadi beserta dampak yang ditimbulkannya.

Dalam penelitian ini, metode *Fishbone* dan FMEA diterapkan secara terpadu, di mana *Fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi serta mengelompokkan akar penyebab risiko secara sistematis, sementara FMEA dimanfaatkan untuk menilai tingkat risiko dan menetapkan prioritas penanganan berdasarkan tingkat keparahan serta kemungkinan terjadinya. Kombinasi kedua metode tersebut diharapkan mampu menghasilkan analisis yang lebih menyeluruh, sehingga tidak hanya mengungkap penyebab risiko, tetapi juga memberikan dasar dalam menentukan langkah penanganan yang lebih efektif dan tepat sasaran. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kenaikan biaya *material* serta menentukan prioritas risiko melalui penerapan metode *Fishbone* dan FMEA. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang relevan dalam upaya menekan risiko kenaikan biaya *material* pada proyek konstruksi, khususnya pada proyek A yang dilaksanakan oleh PT XYZ

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Terjadi peningkatan biaya *material* konstruksi pada proyek A oleh PT XYZ yang merugikan pihak kontraktor akibat dari kontrak *lump sum*.
- b. Belum dilakukan analisis secara menyeluruh terkait faktor-faktor yang menyebabkan kenaikan biaya *material* pada proyek A oleh PT XYZ.
- c. Belum adanya pengelompokan penyebab risiko kenaikan total biaya *material* proyek secara sistematis.
- d. Belum ditetapkannya skala prioritas dalam penanganan risiko kenaikan biaya *material*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- e. Belum tersedia dasar analisis yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan untuk mengendalikan kenaikan biaya *material* proyek.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, adapun rumusan masalah dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Apa saja faktor-faktor penyebab terjadinya kenaikan biaya *material* pada proyek A oleh PT XYZ?
- b. Apa saja penyebab risiko kenaikan biaya *material* pada proyek A oleh PT XYZ berdasarkan *fishbone* diagram?
- c. Bagaimana prioritas risiko kenaikan biaya *material* berdasarkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada proyek A oleh PT XYZ
- d. Bagaimana rekomendasi penanganan risiko kenaikan biaya *material* pada proyek A oleh PT XYZ berdasarkan hasil analisis *Fishbone* dan FMEA?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kenaikan biaya *material* pada proyek A oleh PT XYZ.
- b. Mengkaji dan mengelompokkan penyebab risiko kenaikan biaya *material* dengan menggunakan metode *Fishbone* Diagram.
- c. Menentukan prioritas risiko kenaikan biaya *material* melalui metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).
- d. Menyusun rekomendasi sebagai langkah untuk mengurangi risiko kenaikan biaya *material* pada proyek konstruksi, khususnya pada proyek A oleh PT XYZ.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak sebagai berikut:

a. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang manajemen risiko pada proyek konstruksi. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan bagi peneliti berikutnya yang ingin mengkaji analisis risiko, terutama yang berkaitan dengan penggunaan *Fishbone* Diagram dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam mengidentifikasi serta menentukan tingkat prioritas risiko kenaikan biaya *material*.

b. Manfaat Praktis

(a) Bagi Perusahaan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi perusahaan dalam upaya pengelolaan risiko, terutama yang berkaitan dengan fluktuasi biaya *material* pada proyek konstruksi. Selain itu, hasil penelitian ini dapat membantu perusahaan dalam mengenali faktor-faktor penyebab utama serta menetapkan prioritas risiko, sehingga dapat dirancang langkah penanganan yang lebih efektif guna menekan potensi peningkatan biaya *material*.

(b) Bagi Penulis, melalui penelitian ini, penulis memperoleh kesempatan untuk meningkatkan pemahaman mengenai manajemen risiko dalam proyek konstruksi, khususnya dalam penerapan *Fishbone* Diagram dan FMEA. Selain itu, penelitian ini juga menjadi media untuk melatih kemampuan analisis serta mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama proses perkuliahan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Rangkaian analisis data serta pembahasan mendalam mengenai risiko pembengkakan anggaran pengadaan *material* pada proyek pembangunan Gedung Rumah Sakit A yang dikelola oleh PT XYZ menggunakan integrasi pendekatan *Fishbone Diagram* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menghasilkan beberapa poin kesimpulan utama yang secara langsung menjawab rumusan masalah penelitian:

a. Faktor-Faktor Pemicu Kenaikan Biaya *Material*

Terjadinya pembengkakan alokasi biaya belanja bahan bangunan senilai Rp406.099.747,25 pada proyek ini dipicu oleh interaksi dua kelompok determinan mendasar:

(a) Faktor Eksternal

Bersumber dari gejolak harga komoditas konstruksi sepanjang tahun 2026 yang dipengaruhi oleh ketidakpastian makroekonomi (eskalasi geopolitik global, lonjakan harga minyak mentah dunia, fluktuasi nilai tukar Rupiah terhadap Dolar AS, serta penyesuaian tarif BBM industri), pembatasan aktivitas penambangan (*quarry*) di wilayah Jawa Barat, terbatasnya alokasi stok dari Pemasok Utama, serta skema ikatan kerja *lump sum fixed price* yang mengunci harga tanpa opsi klaim eskalasi (*price adjustment*).

(b) Faktor Internal

Bersumber dari intensitas pengerjaan ulang (*rework*) yang menyerap anggaran *material* hingga Rp182.722.000,00, tingginya angka *material* terbuang (*waste*) akibat teknik pemotongan yang kurang presisi, keterlambatan pelaporan dan pencatatan administrasi logistik (penundaan input dan pengeluaran), serta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kekurangakuratan kalkulasi volume pada dokumen *Bill of Quantities* (BoQ) saat proses penawaran awal.

b. Akar Permasalahan Berdasarkan Fishbone Diagram

Pemetaan sebab-akibat dengan kerangka kerja 6M (Man, *Machine*, *Material*, *Method*, *Measurement*, *Environment*) mengidentifikasi sumber masalah sebagai berikut:

(a) *Method* (Sistem & Prosedur kerja)

Lemahnya sinkronisasi jadwal kedatangan bahan dengan kesiapan area kerja, ketiadaan panduan baku pemotongan *material* (*cutting sheet*), serta buruknya metode penyimpanan stok semen dan keramik di area proyek.

(b) *Man* (Sumber Daya Manusia)

Rendahnya pemahaman gambar kerja serta keterbatasan kompetensi teknis dari tenaga kerja di bawah naungan 7 mandor finishing, minimnya kepedulian pekerja saat penanganan barang rentan (*handling sanitair* dan keramik), serta kelalaian prosedur kerja yang memicu pembongkaran ulang elemen struktur maupun dinding.

(c) *Measurement* (Akurasi Pencatatan & Pengawasan)

Belum terintegrasinya pencatatan stok gudang secara *real time* akibat kelambatan pengumpulan bukti pengeluaran barang, koordinasi lintas divisi yang tidak efektif, dan deviasi perhitungan estimasi volume *material* pada dokumen tender.

(d) *Material* (Rantai Pasok & Kualitas)

Terbatasnya kapasitas pasokan dari *vendor* utama yang memaksa pembelian mendadak ke *vendor* alternatif dengan harga lebih tinggi, serta penolakan produk (*reject*) akibat temuan cacat pabrikasi saat pengujian mutu oleh *Quality control* (QC).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(e) *Machine* (Peralatan Kinerja)

Hambatan arus (*clogging*) pada pipa *concrete pump* akibat variasi nilai *slump* beton atau keterlambatan kedatangan armada *mixer*, yang berisiko memicu kebocoran pipa hingga penumpahan beton *ready mix*.

(f) *Environment* (Lingkungan & Makroekonomi)

Tekanan inflasi global, guncangan kurs mata uang, serta potensi penurunan kualitas *material* bubuk/padat akibat keterpaparan air hujan di area penyimpanan terbuka.

c. Prioritas Risiko Berdasarkan Metode FMEA

Melalui kalkulasi bobot *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) yang menghasilkan angka Risk Priority Number (RPN), ditemukan tingkatan risiko paling kritis (kategori Tinggi dengan RPN 100) yang mendesak untuk ditangani:

(a) Prioritas 1 (RPN 384,00)

Pembongkaran dan Pengerjaan Ulang (*Rework*) Akibat Ketidaksesuaian Mutu dan Kesalahan Eksekusi. Kategori ini menempati posisi teratas karena memiliki dampak kerugian terberat serta frekuensi kejadian yang tinggi, disertai tantangan deteksi dini di area kerja.

(b) Prioritas 2 (RPN 294,00)

Eskalasi Harga Beli *Material* di Pasar dalam Skema Kontrak *Lump sum*. Besarnya paparan risiko finansial tanpa adanya ruang klaim penyesuaian harga ke pemilik proyek menjadikan isu ini prioritas kritis kedua.

(c) Prioritas 3 (RPN 252,00)

Penundaan Pencatatan Administrasi Logistik (Sistem Informasi Gudang *Non-Real Time*). Keterlambatan pembaruan data memicu indikasi kelangkaan persediaan buatan (*false stock shortage*) yang berujung pada pemesanan ganda (*double ordering*).

(d) Prioritas 4 (RPN 220,50): Tingkat Buangan *Material* (*Material Waste*) yang Tinggi akibat Pemotongan Tanpa Pola Optimasi. Kurangnya kontrol



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemotongan pada *material* besi, kayu, dan pipa memicu pemborosan akumulatif.

(e) Prioritas 5 (RPN 168,00)

Ketidaksesuaian Antara Volume Perencanaan BoQ dan Kebutuhan Riil di Lapangan. Deviasi kalkulasi antara estimasi awal pada dokumen tender dan realisasi kebutuhan riil memicu pembelian *material* susulan secara mendadak dengan harga eceran pasar yang lebih mahal, sekaligus mengganggu kontinuitas alur kerja proyek.

d. Strategi Mitigasi Risiko.

Guna menekan serta mengendalikan dampak kerugian biaya *material*, dirumuskan langkah-langkah responsif berbasis temuan analisis:

(a) Mitigasi *Rework*

Mengetatkan fungsi kontrol oleh Pelaksana Lapangan dan *Site manager*, mewajibkan sesi pengarahan teknis (Toolbox Meeting) sebelum pekerjaan dimulai, serta menerapkan sistem Hold Point Inspection (inspeksi pengesahan tahap demi tahap sebelum penutupan/pengecoran).

(b) Mitigasi Volatilitas Harga & Kontrak *Lump sum*

Menerapkan skema kesepakatan batas harga (price lock contract) atau menyusun Master *Supply Agreement* bersama pemasok utama sejak tahap awal, serta mengoptimalkan skema pembayaran uang muka (Down Payment) untuk mengunci *material* kritis.

(c) Mitigasi Administrasi Logistik:

Mengubah mekanisme pelaporan manual berbasis kertas menjadi aplikasi manajemen inventaris berbasis digital (mobile/barcode stock inventory) agar sirkulasi *material* dapat dipantau secara langsung (real-time).

(d) Mitigasi *Material Waste*:

Menerapkan kewajiban penggunaan gambar kerja pemotongan (cutting list/bar bending schedule) yang wajib disetujui oleh *Quantity surveyor* sebelum eksekusi pemotongan bahan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(e) Mitigasi Kendala Peralatan (*Machine*)

Melakukan perawatan berkala (*preventive maintenance*) pada unit concrete pump, menyelaraskan ritme kedatangan truk mixer dengan kecepatan pompa, serta menyediakan bahan pelumas alur pipa sebelum proses pengecoran dimulai.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dan temuan penelitian, maka dapat dirumuskan beberapa rekomendasi strategis bagi pihak-pihak terkait yang diharapkan dapat bermanfaat bagi penelitian kedepannya, yaitu:

a. Saran bagi pihak PT XYZ (Kontraktor Pelaksana)

(a) Digitalisasi Operasional Gudang Proyek:

Perusahaan disarankan untuk segera mentransformasi sistem pengelolaan logistik dari pola konvensional menuju sistem informasi berbasis aplikasi digital guna mengeliminasi risiko kesalahan estimasi persediaan dan pemesanan ganda (*double order*).

(b) Pengetatan Kontrol Kesalahan Kerja dan Sisa Bahan

Manajemen operasional proyek hendaknya memberlakukan klausul sanksi atau pemotongan pembayaran progres secara tegas kepada tim mandor yang terbukti melakukan kesalahan teknis hingga memicu *rework* maupun pemborosan *material*.

(c) Diversifikasi Rantai Pasok

Tim *Procurement* perlu menjalin kemitraan strategis dengan pemasok cadangan sebagai bentuk antisipasi jika *vendor* utama mengalami gangguan stok atau menaikkan harga secara sepihak.

b. Saran Bagi Peneliti Selanjutnya

Demi menyempurnakan temuan yang telah diperoleh serta mendorong eksplorasi akademis yang lebih mendalam, terdapat beberapa poin masukan yang relevan untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya, yaitu:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(a) Pengembangan Kombinasi Metode

Penelitian lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan metode FMEA dan Fishbone dengan alat analisis kuantitatif lainnya, seperti Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk pembobotan kriteria yang lebih rinci, atau Fault Tree Analysis (FTA) guna mengukur tingkat probabilitas kegagalan secara sistematis.

(b) Perluasan Objek dan Karakteristik Kontrak

Disarankan agar penelitian berikutnya memperluas cakupan studi pada jenis proyek dengan skema kontraktual berbeda (misalnya Unit Price atau Cost Plus Fee) guna membandingkan efektivitas strategi manajemen risiko *material* pada pelbagai jenis kontrak konstruksi.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ash-Shiddiqi, H., Sinaga, R. W., & Audina, N. C. (2025). *Kajian Teoritis: Analisis Data Kualitatif*. 3(2), 333–343.
- Asih, C. W., Andayani, K. W., & Paramita, I. G. A. D. (2022). *Analisis Sisa Material Konstruksi dan Pengaruhnya Terhadap Biaya Pelaksanaan Pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung FMIPA Universitas Udayana*. Politeknik Negeri Bali.
- Astana, I. N. Y. (2017). Estimasi Biaya Konstruksi Gedung Dengan Cost Significant Model. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(1), 2579–7999.
- Ayu, E. S. (2017). Faktor Penyebab Peningkatan Biaya *Material* Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Sumatera Barat. *Jurnal Rekayasa*, 07(02), 89.
- Desembardi, F., Fajar, M. N., & Widodo, S. (2024). *Perbandingan Metode Percepatan Pekerjaan Terhadap Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung*. 16, 58–66.
- Fadilah, M. F., & Wibero, R. (2024). *Rancangan Lean Manufacturing untuk Mengurangi Pemborosan pada Proses Pembuatan Sepatu dengan Pendekatan Metode Value Stream Mapping (Vsm) dan Root cause analysis (Rca) di Home Industry Sepatu*. 2(1), 16–25. <https://doi.org/10.38035/jgit.v2i1>
- Hisprastin, Y., & Musfiroh, I. (2021). shikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang sering digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri. *Majalah Farmasetika*, 6(1).
- Laksmi, I. A. C. V., Dharmastika, I. G. A. G. N., & Vidyantari, P. K. (2025). Prioritasi Faktor Penyebab Perubahan Harga *Material* Proyek di Bali. *Dinamika Teknik Sipil*, 18(2), 90–100. <https://journals.ums.ac.id/index.php/DTS/index>
- Malabay, M. (2016). Pemanfaatan Diagram Fishbone Untuk Mendukung Kebutuhan Proses Bisnis. *Jurnal Ilmu Komputer*, 1, 150–154.
- Martanto, A., & Nugraheni, F. (2025). Analisis Faktor Penyebab dan Mitigasi Risiko pada Proyek Konstruksi dengan Metode SEM dan FTA (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Ibu dan Anak Terpadu RS Sardjito). *Proceeding Civil Engineering Research Forum*, 4(2), 235–246.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mboy, F. F., Sari, S. N., & Hermawan, A. (2021). Analisis Faktor Penyebab Pekerjaan Ulang (*Rework*) Pada Proyek Bangunan Gedung di Yogyakarta. *EQUILIB*, 02(01), 67–76.
- Nardo, R., Hartono, R., & Siregar, Z. (2022). *Manajemen Risiko*. Media Sains Indonesia.
- Nurdiansyah, M. A., & Dahda, S. S. (2026a). Penerapan Metode Fmea Dan Fta Dalam Analisis Penyebab Produk Cacat Air Minum Pada Kemasan 240ml (Studi Kasus: PT. Swabina Gatra). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 5(1), 92–102.
- Nurdiansyah, M. A., & Dahda, S. S. (2026b). Penerapan Metode Fmea Dan Fta Dalam Analisis Penyebab Produk Cacat Air Minum Pada Kemasan 240ml (Studi Kasus: PT. Swabina Gatra). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 5(1), 92–102.
- Pontoh, M. J. (2026). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya Pada Proyek Konstruksi Perumahan Dengan Metode Relative Importance Index. *Tekno Juni 2026*, 23(91), 145–154.
- Prasetyo, A., & Suseno. (2026). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 3(1), 670–677. <https://doi.org/10.61722/jmia.v3i1.8158>
- Prayogo, D., & Emanuel, T. (2023). Harga *Material* Konstruksi di Indonesia Dengan Menggunakan Least Squares Support Vector Machine. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 10(1), 104–119.
- Purnama, I. D. (2026a, April 2). Konflik Timur Tengah Picu Kenaikan Harga *Material*, Kementerian PU Sesuaikan Kontrak. *IDX Channel*, 1–2.
- Purnama, I. D. (2026b, April 11). Biaya Konstruksi Naik hingga 8 Persen, Pengusaha Desak Pemerintah Sesuaikan Nilai Proyek. *IDX Channel*, 1–3.
- Puspa, D., Yossyafra, & Yosritzal. (2022). Analisis Faktor Penyebab *Rework* Pada Pekerjaan Konstruksi Jalan Kota Padang. *Rang Teknik Journal*, 5(2), 331–335. <https://doi.org/10.31869/rtj.v5i2.3125>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Ramnah, A., Syamsiah, N., & Sadeli, A. H. (2022). Identifikasi Sumber Risiko Produksi Brokoli di Gapoktan Lembang Agri. Desa Cikidang, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat. *Mimbar Agribisnis*, 8, 51–58.
- Rani, H. A. (2025). *Manajemen Risiko Proyek Konstruksi*. CV Budi Utama.
- Rumengan, B. A., Arsjad, T., & Tjakra, J. (2019). Pemodelan Proporsi Sumber Daya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Regresi. *Jurnal Sipil Statistik*, 1275–1282.
- Septianugraha, A. F., Nugraheni, F., Amini, S., & Astuti, Y. (2024). Analisis Manajemen Risiko Konstruksi Pada Proyek Konstruksi Bendungan Berdasarkan Konsep ISO 31000:2018. *Agregat*, 9, 1083–1090.
- Sholeh, M. N. (2023). *Manajemen Risiko Proyek Konstruksi* (L. Karlina, Ed.; 1 ed.). Penerbit Pustaka Pranala.
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). *Manajemen Proyek Konstruksi*. <https://www.researchgate.net/publication/339787455>
- Sopiani, Findia, & Habir. (2026). Efektivitas Kontrak Lump sum pada Proyek Konstruksi di Kabupaten Kutai Barat. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 5(1), 480–490. <https://doi.org/10.55681/sentri.v5i1.5457>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. www.cvalfabeta.com
- Tanauma, D., Dundu, A. K. T., & Pratahis, P. (2022). Analisis Kebutuhan Material Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Puskesmas Ratahan. *Tekno*, 20, 1271–1278.
- Tarumingkeng, R. C. (2025). *Fishbone Diagram: Definisi, Manfaat, dan Cara Penggunaan*. RUDYCT e-PRESS.
- Yuni, N. K. S. E., Suardika, I. N., & Sudiasa, I. W. (2021). Risiko K3 Pada Pelaksanaan Konstruksi Bngunan Gedung Swasta. *Paduraksa*, 10, 317–324. <https://doi.org/10.22225/pd.10.2.2849.317-324>
- Zalukhu, A. E., Zebua, D., Lase, C. A., & Harefa, F. N. (2024). Analisis Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya Pada Proyek Konstruksi. *Identik: Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 39.