



**ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK DARI PERSPEKTIF
MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA MENGGUNAKAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* (FMEA)
SERTA *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) PADA PROYEK
RUMAH SAKIT**

TESIS

UNIVERSITAS

SAFIRA FARRAS PRAMESTI

55724110003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK DARI PERSPEKTIF
MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA MENGGUNAKAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* (FMEA)
SERTA *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) PADA PROYEK RUMAH
SAKIT**

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
SAFIRA FARRAS PRAMESTI
55724110003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SAFIRA FARRAS PRAMESTI
NIM : 55724110003
Fakultas/Program Studi : TEKNIK / TEKNIK SIPIL

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul: “Analisis Keterlambatan Proyek dari Perspektif Manajemen Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) serta *Fault Tree Analysis* (FTA) pada Proyek Rumah Sakit” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 26 Februari 2026



SAFIRA FARRAS PRAMESTI

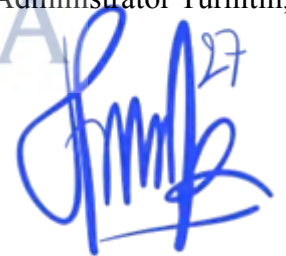
SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : SAFIRA FARRAS PRAMESTI
NIM : 55724110003
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Analisis Keterlambatan Proyek dari Perspektif Manajemen Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) serta Fault Tree Analysis (FTA) pada Proyek Rumah Sakit

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 25 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **20 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 25 Februari 2026
MERCU BUANA Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : SAFIRA FARRAS PRAMESTI
NIM : 55724110003
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/ TEKNIK SIPIL
Judul Tesis : Analisis Keterlambatan Proyek dari Perspektif Manajemen Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) serta *Fault Tree Analysis* (FTA) pada Proyek Rumah Sakit

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 23 Februari 2026 di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Ir. Muhammad Isradi, S.T, M.T., Ph.D.

NIDN: 0318087206

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23 Februari 2026

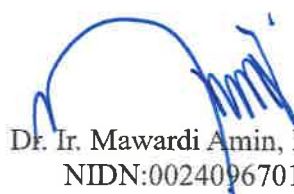
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN:0307037202



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.
NIDN:0024096701

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul “Analisis Keterlambatan Proyek dari Perspektif Manajemen Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) serta *Fault Tree Analysis* (FTA) pada Proyek Rumah Sakit” ini dengan baik.

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
4. Ir. Muhammad Isradi, S.T., M.T., PhD. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini;

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 26 Februari 2026

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SAFIRA FARRAS PRAMESTI
NIM : 55724110003
Fakultas/Program Studi : TEKNIK / MAGISTER TEKNIK SIPIL
Judul Tesis : Analisis Keterlambatan Proyek dari Perspektif Manajemen Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) serta *Fault Tree Analysis* (FTA) pada Proyek Rumah Sakit

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Februari 2026
Yang menyatakan,

(Safira Farras Pramesti)

**ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK DARI PERSPEKTIF
MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SERTA *FAULT TREE
ANALYSIS* (FTA) PADA PROYEK RUMAH SAKIT
SAFIRA FARRAS PRAMESTI**

ABSTRAK

Keterlambatan proyek konstruksi rumah sakit merupakan permasalahan yang sering terjadi akibat kompleksitas pekerjaan, keterbatasan tenaga kerja terampil, serta lemahnya pengelolaan sumber daya manusia (SDM). Pada proyek pembangunan rumah sakit yang diteliti, terjadi deviasi progres signifikan dari rencana awal 14 bulan penyelesaian, yang mengindikasikan adanya permasalahan pada aspek perencanaan dan pengendalian tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor keterlambatan proyek dari perspektif manajemen SDM, menentukan prioritas risiko, serta mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan secara sistematis. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif yang melibatkan 100 responden dipilih melalui teknik stratified purposive sampling. Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menghitung nilai Risk Priority Number (RPN) guna menentukan prioritas risiko. *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk menelusuri akar penyebab keterlambatan secara logis dan hierarkis. Selanjutnya, *Structural Equation Modeling–Partial Least Squares* (SEM–PLS) digunakan untuk menguji pengaruh faktor SDM terhadap kinerja tim dan keterlambatan proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko dominan penyebab keterlambatan meliputi ketidaksesuaian jumlah tenaga kerja, penjadwalan tenaga kerja yang tidak efektif, lemahnya koordinasi antar divisi, rendahnya tingkat kehadiran tenaga kerja, serta kinerja tim yang tidak mencapai target, dengan nilai RPN tertinggi sebesar 392 yang termasuk kategori risiko sangat tinggi. Analisis FTA mengidentifikasi perencanaan tenaga kerja dan sistem koordinasi sebagai akar penyebab utama. Hasil SEM–PLS mengonfirmasi bahwa faktor manajemen SDM berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek, baik secara langsung maupun melalui kinerja tim.

Kata Kunci: FMEA, FTA, keterlambatan proyek, manajemen sumber daya manusia, SEM–PLS

**ANALYSIS OF PROJECT DELAYS FROM A HUMAN RESOURCE
MANAGEMENT PERSPECTIVE USING FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA) AND FAULT TREE ANALYSIS IN A HOSPITAL
CONSTRUCTION PROJECT
SAFIRA FARRAS PRAMESTI**

ABSTRACT

Delays in hospital construction projects frequently occur due to project complexity, limited skilled labor, and weaknesses in human resource management (HRM). In the hospital project examined in this study, significant schedule deviations were identified from the initial 14-month completion plan, indicating deficiencies in workforce planning and control. This study aims to analyze delay factors from an HRM perspective, determine risk priorities, and systematically identify the root causes of project delays. A quantitative approach was employed involving 100 respondents selected through stratified purposive sampling. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) was applied to assess Severity, Occurrence, Detection, and calculate the Risk Priority Number (RPN) to prioritize risks. Fault Tree Analysis (FTA) was used to identify the logical and hierarchical root causes of delays. Furthermore, Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM–PLS) was utilized to examine the influence of HRM factors on team performance and project delays. The findings indicate that the dominant risks causing delays include inappropriate workforce allocation, ineffective workforce scheduling, weak inter-divisional coordination, low attendance levels, and failure to achieve performance targets, with the highest RPN reaching 392, categorized as very high risk. FTA results reveal that ineffective workforce planning and weak coordination systems are the primary root causes. SEM–PLS analysis confirms that HRM factors significantly affect project delays, both directly and indirectly through project team performance.

Keywords: FMEA, FTA, human resource management, project delays, SEM–PLS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN TURNITIN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi, Perumusan, dan Batasan Masalah	5
1.2.1. Identifikasi Masalah.....	5
1.2.2. Rumusan Masalah.....	5
1.2.3. Batasan Masalah	6
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1. Maksud Penelitian.....	6
1.3.2. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	8
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	8
1.4.2 Manfaat Praktis	9
1.4.3 Kegunaan Bagi Pemangku Kepentingan	10
1.5. Kebaharuan Penelitian / Novelty	10
1.6. Sistematika Penulisan	11
BAB II TINJUAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESA	13
2.1. Manajemen Proyek Konstruksi.....	13
2.2. Keterlambatan Proyek Konstruksi	14
2.3. Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) dalam Proyek Konstruksi	14

2.4.	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	16
2.5.	<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	18
2.6.	Structural Equation Modeling – Partial Least Squares (SEM–PLS)	22
2.7.	Gambaran Umum Proyek	25
2.7.1	Deskripsi Proyek.....	25
2.7.2	Data Umum Proyek	26
2.7.3	Relevansi Lokasi dengan Fokus Penelitian	27
2.8.	Penelitian Terdahulu	28
2.9.	Research Gap.....	33
2.10.	Posisi Penelitian (State of The Art).....	45
2.11.	Kebaruan Penelitian (Research Novelty).....	46
2.12.	Kerangka Berpikir	47
2.13.	Hipotesis	50
BAB III	METODE PENELITIAN	54
3.1.	Diagram Alur Penelitian	54
3.2.	Variabel Penelitian	55
3.3.	Populasi dan Sample Penelitian.....	57
3.4.	Jenis dan Sumber Data.....	57
3.5.	Teknik Pengumpulan Data.....	58
3.6.	Metode Analisis Data.....	58
3.8.	Rencana Kerangka Kuesioner Penelitian.....	60
3.9.	Jenis dan Teknik Pengambilan Sampel.....	64
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	66
4.1.	Biodata Validator	66
4.2.	Karakteristik Responden.....	66
4.3.	RQ1: Analisis Risiko Keterlambatan Proyek Menggunakan Metode FMEA	68
4.3.1	Identifikasi Risiko Keterlambatan Proyek.....	69
4.3.2	Penentuan Failure Mode dan Efek Kegagalan.....	71
4.3.3	Penentuan Nilai Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D).....	73
4.3.4	Perhitungan Risk Priority Number (RPN).....	77
4.3.5	Penentuan Prioritas Risiko Keterlambatan Proyek.....	77
4.4.	RQ2: Analisis Akar Penyebab Keterlambatan Proyek Menggunakan Fault Tree Analysis (FTA)	78
4.4.1	Penentuan Top Event	79

4.4.2 Identifikasi Intermediate Event.....	79
4.4.3 Identifikasi Basic Event.....	80
4.4.4 Diagram Fault Tree Keterlambatan Proyek	80
4.5. RQ3: Analisis Data Menggunakan SEM-PLS	82
4.5.1 Model Penelitian SEM-PLS	82
4.5.2 Uji Outer Model.....	83
4.5.3 Evaluasi Model Struktural (Inner Model).....	87
4.5.4 Total Indirect Effects	92
4.5.5 Spesific Indirect Effects.....	94
4.5.5 Uji Kecocokan Model (Model Fit)	95
4.5.6 Evaluasi Hipotesis dan Pembahasan Hasil SEM-PLS.....	97
4.5.7 Urutan Dominasi Keterlambatan Proyek Akibat SDM	99
4.6. RQ4: Integrasi Analisis FMEA, FTA dan SEMPLS.....	100
4.6.1 Faktor Dominan Penyebab Keterlambatan Proyek.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	102
5.1. Kesimpulan.....	102
5.2. Solusi Alternatif.....	104
5.3. Saran	105
5.3.1 Saran Praktis	107
5.3.2 Saran Akademis	107
DAFTAR PUSTAKA.....	109
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Profil Proyek	27
Tabel 2. 2 Jurnal Peneliti Terdahulu	29
Tabel 2. 3 ResearchGap.....	34
Tabel 3. 1 Indikator Skala Penulaian.....	61
Tabel 3. 2 Rancangan Variabel dan Indikator Kuisisioner.....	63
Tabel 3. 3 Contoh Format Tabel Penilaian	63
Tabel 4. 1 Biodata Validator	66
Tabel 4. 2 Kategori Responden Jumlah dan Persentase	67
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Indikator	69
Tabel 4. 4 Penentuan Indikator Dominan Risiko Keterlambatan Proyek	71
Tabel 4. 5 Failure Mode dan Efek Kegagalan.....	72
Tabel 4. 6 Penentuan Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D)	73
Tabel 4. 7 Pemetaan Parameter FMEA (S, O, D) Berdasarkan Indikator & Pernyataan	74
Tabel 4. 8 Hasil Rekapitulasi Jawaban Responden Terhadap Indikator X1.1.....	75
Tabel 4. 9 Parameter Penentuan Skor FMEA berdasarkan severity indeks (SI).....	75
Tabel 4. 10 Penilaian Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D).....	76
Tabel 4. 11 Perhitungan Risk Priority Number (RPN).....	77
Tabel 4. 12 Prioritas Risiko Keterlambatan Proyek	77
Tabel 4. 13 Daftar Intermediate Event dan Basic Event	81
Tabel 4. 14 Hasil Outer Loading	84
Tabel 4. 15 Hasil Average Variance Extracted (AVE).....	85
Tabel 4. 16 Hasil Uji Reliabilitas Konstruk	85
Tabel 4. 17 Hasil Uji Multikolinearitas (VIF).....	86
Tabel 4. 18 Hasil R-Square (R^2).....	87
Tabel 4. 19 Hasil Uji Path Coefficient	88
Tabel 4. 20 Hasil Total Indirect Effects.....	92
Tabel 4. 21 Hasil Spesific Indirect	94
Tabel 4. 22 Hasil Model Fit.....	96
Tabel 4. 23 Variabel Dominan.....	99

Tabel 4. 24 Integrasi Hasil Analisis FMEA, FTA, dan SEM–PLS	101
Tabel 5. 1 Solusi Alternatif untuk Hasil Variabel Temuan	104



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Failure Mode Effect Analysis	18
Gambar 2. 2 Simbol Fault Tree Analysis	20
Gambar 2. 3 Simbol Fault Tree Analysis	21
Gambar 2. 4 Contoh Ilustrasi Diagram FTA	22
Gambar 2. 5 Diagram <i>Path Model</i> SEM–PLS	24
Gambar 2. 6 Ilustrasi Inner dan Outer Model pada SEM–PLS	24
Gambar 2. 7 Lokasi Proyek.....	26
Gambar 2. 8 Alur Kerangka Pemikiran.....	49
Gambar 2. 9 Model Konseptual Penelitian	53
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelelitian.....	55
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelelitian.....	60
Gambar 4. 1 Responden Penelitian	67
Gambar 4. 2 Diagram Fault Tree Analysis Keterlambatan Proyek Rumah Sakit .	80
Gambar 4. 3 Model Penelitian SEM-PLS.....	83

