

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KETERLAMBATAN WAKTU PROYEK
DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE
ANALYSIS (FTA) DAN EVENT TREE ANALYSIS (ETA)
PADA PROYEK BPPHLHK WILAYAH JAWA BALI NUSA
SIDOARJO**



Disusun Oleh :

REYHAN LIMASYUDHI
1432000100

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KETERLAMBATAN WAKTU PROYEK
DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE
ANALYSIS (FTA) DAN EVENT TREE ANALYSIS (ETA)
PADA PROYEK BPPHLHK WILAYAH JAWA BALI NUSA
SIDOARJO**



Disusun Oleh :

REYHAN LIMASYUDHI
1432000100

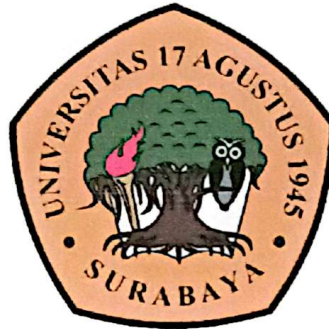
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERLAMBATAN WAKTU PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN EVENT TREE ANALYSIS (ETA) PADA PROYEK BPPHLHK WILAYAH JAWA BALI NUSA SIDOARJO

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh :

REYHAN LIMASYUDHI

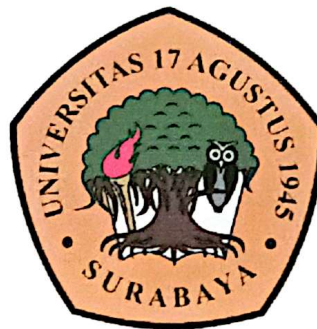
1432000100

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

FINAL PROJECT

**ANALYSIS OF PROJECT TIME DELAYS USING THE
FAULT TREE ANALYSIS (FTA) AND EVENT TREE
ANALYSIS (ETA) METHODS ON THE BPPHLHK PROJECT
IN THE JAVA BALI NUSA REGION SIDOARJO**

*Prepared as a Requirement to Obtain a Bachelor of Engineering Degree (S.T) at the
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*



Prepared By :

REYHAN LIMASYUDHI

1432000100

**CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Reyhan Limasyudhi
NBI : 1432000100
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISIS KETERLAMBATAN WAKTU PROYEK
DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE
ANALYSIS (FTA) DAN EVENT TREE ANALYSIS
(ETA) PADA PROYEK BPPHLHK WILAYAH JAWA
BALI NUSA SIDOARJO

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing



Ir. Masca Indra Triana, S.T., M.S.M.
NPP. 2043F.15.0659

Mengetahui,


Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya


Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya


Ir. Faradlillah Saves, ST., MT
NPP. 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN ORIGINAL

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Reyhan Limasyudhi
NBI : 1432000100
Alamat : Dukuh Gemol II B Surabaya
Telepon/HP : 0895322184222

Menyatakan bahwa “TUGAS AKHIR” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata 1 (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“ANALISIS KETERLAMBATAN WAKTU PROYEK DENGAN
MENGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN EVENT
TREE ANALYSIS (ETA) PADA PROYEK BPPHLHK WILAYAH JAWA
BALI NUSA SIDOARJO“**

adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri. Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 14 Juli 2025



REYHAN LIMASYUDHI

1432000100



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-maul : pcrpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reyhan Limasyudhi
NBI/NPM : 1432000100
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul :

**“ANALISIS KETERLAMBATAN WAKTU PROYEK DENGAN
MENGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN EVENT
TREE ANALYSIS (ETA) PADA PROYEK BPPHLHK WILAYAH JAWA
BALI NUSA SIDOARJO “**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau meformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat , mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 14 Juli 2025

Surabaya, 14 Juli 2025

REYHAN LIMASYUDHI


KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, yangtelah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Dalam penulisan ini banyak kendala-kendala yang penulis hadapi,namun semua dapat teratasi berkat kerja keras, petunjuk dan saran yang disampaikan, baik dalam hal pengumpulan data di lapangan maupun pada saat penulis mengembangkan data sampai penyusunan Tugas Akhir, serta saran dan tambahan yang penulis terima dari Dosen Pembimbing yang sifatnya membangun dan menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Sangat disadari bahwasahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, untuk itu melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Masca Indra Triana, S.T., M.S.M. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak mengarahkan dan membantu dalam menulis Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, kakak, adikku serta semua keluarga yang selalu mendukung dan mendoakanku.
3. Rekan-rekan mahasiswa yang membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Serta semua pihak yangberpartisipasi juga dalam penyusunan laporan ini.

Semoga penulisan Tugas Akhir ini akan berguna bagi mereka yang berminat menggeluti bidang Konstruksi. Namun, tidak menutup kemungkinan dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan sehingga itu dengan hati yang terbuka penulis mengharapkan kritik, usul, serta saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini, Terimakasih.

Surabaya, 14 Juli 2025


REYHAN LI


METERAI
TEMPEL
4F9FFANX029408237

ANALISIS KETERLAMBATAN WAKTU PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DAN *EVENT TREE ANALYSIS (ETA)* PADA PROYEK BPPHLHK WILAYAH JAWA BALI NUSA SIDOARJO

Nama : Reyhan Limasyudhi
NBI : 1432000100
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Ir. Masca Indra Triana, S.T., M.S.M

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya dunia industri, berpengaruh pada semakin pesatnya pembangunan proyek konstruksi di Indonesia. Dalam pembangunan gedung ada banyak tuntutan bagi penyedia jasa konstruksi. Salah satunya ketidaksesuaian antara jadwal rencana dan realisasi dilapangan, sehingga menyebabkan keterlambatan proyek. Perencanaan yang baik, jadwal yang tepat serta biaya yang tepat merupakan hal penting untuk menghindari keterlambatan dan pemborosan biaya pada proyek. Oleh karena itu dibutuhkan manajemen konstruksi menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) dan ETA (*Event Tree Analisis*). FTA bertujuan menganalisa dan mengetahui penyebab keterlambatan pada suatu proyek menggunakan logika Boolean dan simbol simbol grafis, dan ETA bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa dampak yang timbul akibat keterlambatan yang terjadi. Penelitian ini dilakukan pada proyek gedung BPPHLHK (Balai Pengamanan dan Penegakan Hukum Lingkungan Hidup dan Kehutanan) Jawa Bali Nusa Sidoarjo. Hasil penelitian ini didapatkan faktor yang menjadi penyebab keterlambatan disebabkan oleh tiga faktor utama, yaitu faktor internal dengan probabilitas sebesar 0.4852, faktor eksternal dengan probabilitas sebesar 0.1353, dan faktor manajerial dengan probabilitas sebesar 0.3795. Faktor yang menyebabkan keterlambatan tersebut memberikan dampak yang berupa denda keterlambatan yang diperkirakan denda tersebut berkisar sebesar Rp 8.589.027,26 hingga paling tinggi Rp 773.012.453,76.

Kata Kunci : Manajemen Proyek, Analisis Pohon Kesalahan (FTA), Analisis Pohon Kejadian (ETA)

**ANALYSIS OF PROJECT TIME DELAYS USING THE
FAULT TREE ANALYSIS (FTA) AND EVENT TREE
ANALYSIS (ETA) METHODS ON THE BPPHLHK PROJECT
IN THE JAVA BALI NUSA REGION SIDOARJO**

Name of Student : Reyhan Limasyudhi
Number of Student : 1432000100
Study Program : Civil Engineering
Supervisor : Ir. Masca Indra Triana, S.T., M.S.M

ABSTRACT

As the industrial sector continues to grow, it has significantly influenced the rapid development of construction projects in Indonesia. In building construction, service providers are faced with numerous demands. One of the most common issues is the discrepancy between planned schedules and actual field implementation, which often leads to project delays. Proper planning, accurate scheduling, and appropriate budgeting are crucial to prevent delays and cost overruns in construction projects. Therefore, effective construction management is required, utilizing the FTA (Fault Tree Analysis) and ETA (Event Tree Analysis) methods. FTA aims to analyze and identify the root causes of project delays using Boolean logic and graphical symbols, while ETA is used to determine and analyze the potential impacts resulting from such delays. This study was conducted on the BPPHLHK (Center for Environmental and Forestry Law Enforcement and Protection) building project in Sidoarjo, serving the Java-Bali-Nusa region. The results of the study identified three main factors contributing to project delays: internal factors with a probability of 0.4852, external factors with a probability of 0.1353, and managerial factors with a probability of 0.3795. These delay-inducing factors lead to consequences in the form of penalty fees, which are estimated to range from Rp 8,589,027.26 to as high as Rp 773,012,453.76.

Keyword : Project Manajemen, Fault Tree Analysis (FTA), Event Tree Analisis (ETA)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SUMBER PERNYATAAN ORIGINAL	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Manajemen Konstruksi	18
2.2.1 Fungsi Manajemen Konstruksi.....	19
2.2.2 Tujuan Manajemen Konstruksi	20
2.2.3 Penerapan Manajemen Konstruksi.....	20
2.3 Manajemen Waktu	20
2.3.1 Aspek-Aspek Manajemen Waktu.....	21
2.3.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Manajemen Waktu	22
2.3.3 Hambatan Manajemen Waktu	22
2.4 Keterlambatan Proyek	23
2.4.1 Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek	23
2.4.2 Dampak Keterlambatan Proyek.....	25
2.5 Manajemen Risiko.....	25
2.5.1 Jenis - Jenis Risiko	26
2.5.2 Analisa Risiko	27
2.6 Analisa Statistik.....	29
2.7 Skala Likert	30
2.8 Metode <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	31
2.8.1 Simbol – Simbol <i>Fault Tree</i>	32
2.8.2 Langkah Pembuatan Diagram <i>Fault Tree</i>	34

2.9	<i>Event Tree Analysis (ETA)</i>	37
2.9.1	Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>Event Tree Analysis</i>	40
2.10	Persamaan dan Perbedaan <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> dengan <i>Event Tree Analysis (ETA)</i>	41
2.10.1	Persamaan <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> dan <i>Event Tree Analysis (ETA)</i>	41
2.10.2	Perbedaan <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> dan <i>Event Tree Analysis (ETA)</i>	42
BAB III METODE PENELITIAN		43
3.1	Diagram Alir.....	43
3.2	Lokasi Penelitian	44
3.3	Data Umum Proyek	45
3.4	Tahapan Penelitian	45
3.4.1	Identifikasi Masalah	45
3.4.2	Studi Literatur.....	46
3.4.3	Pengumpulan Data.....	46
3.5	Populasi	49
3.6	Analisis dan Pembahasan Data.....	49
3.7	Kesimpulan.....	51
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Pengumpulan Data.....	53
4.1.1	Pengumpulan Data.....	53
4.1.2	Waktu Distribusi Kuisisioner	54
4.1.3	Karakteristik Responden.....	54
4.1.4	Uji Validitas.....	57
4.1.5	Uji Reabilitas	60
4.2	Pengolahan Data.....	61
4.3	Pengolahan Data Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek dengan Metode <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	62
4.3.1	Faktor Internal	64
4.3.2	Faktor Eksternal.....	67
4.3.3	Faktor Manajemen.....	68
4.3.4	Penentuan <i>Cut Set</i>	75
4.4	Pengolahan Data Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek dengan Metode <i>Event Tree Analysis (ETA)</i>	79
4.4.1	<i>Pivotal Event</i>	85
4.4.2	<i>Output</i>	86
BAB V PENUTUP		89

5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran.....	89
	DAFTAR PUSTAKA	91
	BIODATA PENULIS	95
	DAFTAR LAMPIRAN	97

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 Proses Manajemen Risiko</i>	26
<i>Gambar 2. 2 Penilaian dan Peringkat Risiko</i>	29
<i>Gambar 2. 3 Contoh Diagram Tingkatan Basic Event FTA</i>	32
<i>Gambar 2. 4 Metode Analisis Diagram Fault Tree</i>	35
<i>Gambar 2. 5 Tahapan Event Tree Analysis</i>	38
<i>Gambar 2. 6 Diagram Event Tree Analysis (ETA)</i>	39
<i>Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian Lanjutan</i>	44
<i>Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian</i>	44
<i>Gambar 4. 1 Diagram Hasil Jabatan Responden</i>	55
<i>Gambar 4. 2 Diagram Hasil Pengalaman Kerja Responden</i>	56
<i>Gambar 4. 3 Diagram Hasil Pendidikan Terakhir</i>	57
<i>Gambar 4. 4 Diagram FTA Keterlambatan Proyek</i>	63
<i>Gambar 4. 5 Diagram FTA dalam Aspek Kontrak</i>	64
<i>Gambar 4. 6 Diagram FTA dalam Aspek Material dan Peralatan</i>	65
<i>Gambar 4. 7 Diagram FTA dalam Aspek Tenaga Kerja</i>	66
<i>Gambar 4. 8 Diagram FTA dalam Aspek Faktor Kondisi Alam</i>	68
<i>Gambar 4. 9 Diagram FTA dalam Aspek Manajemen Kontraktor</i>	69
<i>Gambar 4. 10 Diagram FTA dalam Aspek Manajemen Owner</i>	70
<i>Gambar 4. 11 Diagram Event Tree Analysis (ETA)</i>	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2. 2 Poin Skala Likert.....	31
Tabel 2. 3 Simbol <i>Fault Tree</i>	33
Tabel 2. 4 Penginputan <i>event logic gate</i> pada <i>event tree</i>	34
Tabel 3. 1 Contoh Kuisisioner	46
Tabel 3. 2 Indikator Permasalahan.....	47
Tabel 3. 3 Indikator Permasalahan (Lanjutan)	48
Tabel 3. 4 Frekuensi Penilaian dalam Skala Likert.....	48
Tabel 3. 5 Daftar Target Jumlah Responden.....	49
Tabel 4. 1 Daftar Responden.....	54
Tabel 4. 2 Tabel Pengalaman Kerja Responden.....	55
Tabel 4. 3 Rekap Pendidikan Terakhir Responden	56
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Uji Validitas Ke – 1.....	59
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Uji Validitas Ke – 2.....	60
Tabel 4. 6 Hasil Uji Reabilitas	61
Tabel 4. 7 Tabel <i>Basic Event</i>	71
Tabel 4. 8 Tabel <i>Basic Event</i> (Lanjutan).....	72
Tabel 4. 9 Jumlah Responden	73
Tabel 4. 10 Probabilitas <i>Basic Event</i>	74
Tabel 4. 11 Probabilitas <i>Basic Event</i> (Lanjutan).....	75
Tabel 4. 12 Minimal <i>Cut Set</i> Faktor Internal.....	76
Tabel 4. 13 Minimal <i>Cut Set</i> Faktor Eksternal.....	77
Tabel 4. 14 Minimal <i>Cut Set</i> Faktor Manajemen	77
Tabel 4. 15 Minimal <i>Cut Set</i> Faktor Manajemen (Lanjutan)	78
Tabel 4. 16 Tabel Rekapitulasi <i>Cut Set</i>	79
Tabel 4. 17 Hasil Responden.....	80
Tabel 4. 18 Hasil Responden (Lanjutan).....	81
Tabel 4. 19 <i>Basic Event</i> ETA	82
Tabel 4. 20 <i>Basic Event</i> ETA (Lanjutan)	83
Tabel 4. 21 Konsekuensi <i>Output</i>	87