

TUGAS AKHIR

ANALISIS WAKTU MENGGUNAKAN *METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DAN *EVENT ANALYSIS (ETA)* PADA PROYEK PENATAAN KAWASAN DIENG



Disusun Oleh :

HILDA PUSPITANINGRUM
NBI : 1432000071

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

2024

TUGAS AKHIR

ANALISIS WAKTU MENGGUNAKAN *METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DAN *EVENT ANALYSIS (ETA)* PADA PROYEK PENATAAN KAWASAN DIENG



Disusun Oleh :

HILDA PUSPITANINGRUM

NBI : 1432000071

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

2024

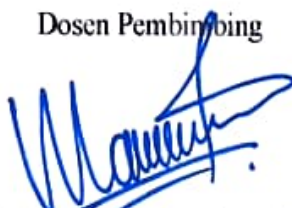
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : HILDA PUSPITANINGRUM
NBI : 1432000071
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : “Analisis Waktu Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis (FTA)*
dan *Event Tree Analysis (ETA)* pada Proyek Penataan Kawasan
Dieng”

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing



Michella Beatrix, ST., MT
NPP. 2043F.15.0660

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Ir. Sajiso, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.

NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Faradlillah Saves, ST., MT

NPP. 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Hilda Puspitaningrum
NBI : 1432000071
Alamat : Jalan KJW Indah Putih E-10/23
Telepon/HP : 081227259424

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 Waktu Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis (FTA)* dan *Event Tree Analysis (ETA)* pada Proyek Penataan Kawasan Dieng”

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila di kemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab saya 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, 22 Januari 2024



Hilda Puspitaningrum



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl Semolowaru 45 Surabaya

Tlp 031 593 1800 (ex 311)

Email perpus@untag-sby.ac.id

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

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hilda Puspitaningrum
NIM : 1432000071
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Tugas Akhir Sastra I

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclisive)* karya ilmiah saya yang berjudul

“Analisis Waktu Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis (FTA)* dan *Event Tree Analysis (ETA)* pada Proyek Penataan Kawasan Dieng”

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

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada Tanggal : 22 Januari 2024



Yang menyatakan

Hilda Puspitaningrum

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISIS WAKTU MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DAN *EVENT TREE ANALYSIS (ETA)* PADA PROYEK PENATAAN KAWASAN DIENG**”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Studi Tingkat Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangan baik dalam metode penulisan maupun dalam pembahasan materi. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan Penulis. Sehingga Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Mudah – mudahan dikemudian hari dapat diperbaiki segala kekurangannya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis selalu mendapatkan bimbingan, dorongan, serta semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada **Ibu Michella Beatrix, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing Penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini. Selain itu, Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada :

1. Orang Tua tercinta yang selalu mendukung, mendoakan, dan mendorong semangat Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak dan Ibu Doesen, serta Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Moch Za'imul Hilmi Mubarak, ST. yang selalu memberikan motivasi dan menemani selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Pada akhirnya, Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi Penulis sendiri dan umumnya yang membaca. Dan semoga Allah SWT. memberikan kekuatan dan kemudahan kepada kita semua dalam menjalankan ikhtiar di jalan-nya. Aamiin.

Surabaya, 21 Desember 2023

Penulis,

Hilda Puspitaningrum

1432000071

ANALISIS WAKTU MENGGUNAKAN *METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DAN *EVENT TREE ANALYSIS (ETA)* PADA PROYEK PENATAAN KAWASAN DIENG

Nama Mahasiswa : Hilda Puspitaningrum
NBI : 1432000071
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Michella Beatrix, S.T., M.T

ABSTRAK

Dalam era industri modern yang ditandai oleh perkembangan teknologi dan inovasi yang pesat, efisiensi dan efektivitas dalam manajemen proyek telah menjadi penentu utama keberhasilan sebuah proyek. Namun dalam praktiknya, tantangan seperti keterlambatan sering muncul dan menjadi hambatan utama dalam mencapai tujuan proyek. Keterlambatan ini sering kali disebabkan oleh kompleksitas dan dinamika proyek yang tidak terduga. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keterlambatan pada proyek Penataan Kawasan Dieng.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Event Tree Analysis* (ETA), dua metode analisis yang telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor penyebab keterlambatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor internal, eksternal, dan manajemen adalah penyebab utama keterlambatan dengan probabilitas keseluruhan sebesar 0,515. Akibat penundaan ini, penyelesaian proyek mengalami keterlambatan antara 1 hingga 7 hari, yang berdampak pada denda atau pinalti antara Rp 80.799.893,46 hingga Rp 565.599.254,22. Oleh karena itu, penggunaan FTA dan ETA dalam manajemen proyek dapat membantu mencapai efisiensi dan efektivitas, serta meminimalkan risiko keterlambatan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya manajemen proyek yang efisien dan efektif dalam menghadapi tantangan penundaan dalam proyek.

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

***TIME ANALYSIS USING FAULT TREE ANALYSIS (FTA) AND
EVENT TREE ANALYSIS (ETA) METHODS IN THE DIENG AREA
ARRANGEMENT PROJECT***

Nama Mahasiswa : Hilda Puspitaningrum
NBI : 1432000071
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Michella Beatrix, S.T., M.T

ABSTRACT

In this modern industrial era, efficiency and effectiveness in project management have become the primary determinants of success. However, challenges such as delays often arise due to the complexity and dynamics of the project.

This research aims to analyze the factors causing delays in the Dieng Area Arrangement project using the Fault Tree Analysis (FTA) and Event Tree Analysis (ETA) methods.

The research results show that internal, external, and management factors are the main causes of delays with an overall probability of 0.515. The impact of these delays includes project completion delays between 1 to 7 days, resulting in fines or penalties ranging from Rp 80,799,893.46 to Rp 565,599,254.22. Therefore, the use of FTA and ETA in project management can help achieve efficiency and effectiveness, as well as minimize the risk of delays. This research is expected to provide better insights and understanding about the importance of efficient and effective project management in facing the challenge of delays in projects.

Keywords : *Project Management, Fault Tree Analysis (FTA), Event Tree Analysis (ETA)*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
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	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Proyek.....	13
2.3 Manajemen Proyek	15
2.4 Keterlambatan Proyek.....	16
2.4.1 Penyebab Keterlambatan Proyek.....	17
2.5 Manajemen Risiko	22
2.5.1 Analisa Risiko Kualitatif	24
2.6 Populasi dan Sampel.....	26
2.7 Skala Linkert.....	27
2.8 <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	28
2.8.1. Simbol <i>Fault Tree</i>	30
2.8.2. Langkah-Langkah pengerjaan FTA.....	31
2.9 <i>Event Tree Analysis (ETA)</i>	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Diagram Alir.....	37
3.1 Lokasi Penelitian	38
3.2 Data Umum.....	41
3.3 Studi Literatur	41

3.4	Pengumpulan Data.....	41
3.5	Data Primer.....	41
3.6	Data Sekunder.....	44
3.7	Pengolahan Data Primer dan Sekunder	45
3.8	Kesimpulan.....	46
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Pengumpulan Data.....	47
4.1.1.	Pengumpulan Data Kuisisioner.....	47
4.1.2.	Waktu Distribusi Kuisisioner.....	48
4.1.3.	Karakteristik Responden	48
4.1.4.	Uji Validitas	50
4.1.5.	Uji Reabilitas.....	54
4.2	Pengolahan Data	54
4.3	Pengolahan Data Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Penataan Kawasan Dieng dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA).....	55
4.4	Akibat Keterlambatan Proyek Penataan Kawasan Dieng dengan Metode <i>Event Tree Analysis</i> (ETA).....	72
BAB V PENUTUP.....		79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN.....		84
Lampiran 1 Surat Rekomendasi Cetak Tugas Akhir.....		85
Lampiran 2 Lembar Bimbingan dan Persetujuan.....		86
Lampiran 3 Lembar Bimbingan		87
Lampiran 3 Kurva S.....		88
Lampiran 4 Diagram Event Tree Analysis (ETA)		89
Lampiran 5 Kuisisioner Penelitian.....		90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Manajemen Proyek	15
Gambar 2.2 Proses Manajemen Risiko	23
Gambar 2.3 Penilaian Risiko.....	25
Gambar 2.4 Peringkat Risiko	25
Gambar 2.5 Langkah Pengerjaan FTA.....	31
Gambar 2.5 Tahap Event Tree Analysis (ETA).....	34
Gambar 2.6 Event Tree Analysis (ETA) Diagram.....	35
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	37
Gambar 3.2 Lokasi Proyek.....	38
Gambar 3.3 Detail Lokasi Proyek.....	39
Gambar 3.4 Lokasi Penelitian, Kawah Sikidang Banjarnegara	40
Gambar 3.5 Lokasi Penelitian, Sikunir	40
Gambar 4.1 Diagram Hasil Jabatan Responden.....	48
Gambar 4.2 Diagram Hasil Jabatan Responden.....	49
Gambar 4.3 Diagram Hasil Pendidikan Terakhir Responden	50
Gambar 4.4 Diagram FTA Keterlambatan Proyek.....	56
Gambar 4.5 Diagram FTA dalam Aspek Kontrak	57
Gambar 4.6 Diagram FTA dalam Aspek Material.....	58
Gambar 4.7 Diagram FTA dalam Aspek Tenaga Kerja.....	59
Gambar 4.8 Diagram FTA dalam Aspek Faktor Kondisi Alam.....	61
Gambar 4.9 Diagram FTA dalam Aspek Manajemen Owner.....	62
Gambar 4.10 Diagram FTA dalam ASpek Manajemen Kontraktor.....	63
Gambar 4.11 Diagram Event Tree Analysis (ETA).....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (lanjutan).....	10
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (lanjutan).....	11
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (lanjutan).....	12
Tabel 2.4.1 Penyebab Keterlambatan Proyek	19
Tabel 2.8.1 Simbol <i>Fault Tree</i>	30
Tabel 3.1 Contoh Pengisian Kuisisioner.....	42
Tabel 3.2 Indikator Permasalahan.....	42
Tabel 3.2 Indikator Permasalahan (Lanjutan)	43
Tabel 4.1 Rekapitulasi Uji Validitas	52
Tabel 4.1 Rekapitulasi Uji Validitas Ke-2	53
Tabel 4.2 Hasil Uji Reabilitas	54
Tabel 4.3 Basic Event	65
Tabel 4.4 Jumlah Responden	66
Tabel 4.5 Probabilitas Basic Event	67
Tabel 4.6 Probabilitas Basic Event	68
Tabel 4.7 Minimal Cut Set Faktor Internal	69
Tabel 4.8 Cut set Faktor Eksternal	70
Tabel 4.9 Cut Set Faktor Manajemen.....	70
Tabel 4.10 Rekapitulasi Cut Set.....	71
Tabel 4.11 Basic Event ETA.....	73
Tabel 4.12 Konsekuensi Output.....	78

DAFTAR NOTASI

n : Jumlah Sampel
N : Jumlah Populasi
E : Batas toleransi kesalahan
C_i : minimal cut set ke -i
P(C_i) : probabilitas untuk event C_i