

TUGAS AKHIR
PENERAPAN *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* PADA
***REWORK* KOLOM DI PROYEK APARTEMEN**
GUNAWANGSA GRESIK



Disusun oleh :

UZZY RIZKI HEMA MAHDA

18110038

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
JAWA TIMUR
2023

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.) di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :

Uzzy Rizki Hema Mahda
NPM : 18.11.0038

Tanggal Ujian : 11 Januari 2023

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Johan Paing H.W., ST., MT.
NIP/NIK : 196903102005011002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Johan Paing H.W., ST., MT.
NIP/NIK : 196903102005011002

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.
NIP/NIK : 93190-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Penarapan Fault Tree Analysis (FTA) pada Rework Kolom di Proyek Apartemen Gunawangsa Gresik.

Nama : Uzzy Rizki Hema Mahda

NPM : 18.11.0038

Tanggal Ujian : 11 Januari 2023

Disetujui oleh :

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2



Dr. Ir. Soebagio, MT

NIP/NIK : 94249-ET



Dr. Ir. Hj. Titien Setivo Rini, MT

NIP/NIK: 92147-ET

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Johan Paing H.W., ST., MT

NIP/NIK : 196903102005011002

KATA PENGANTAR

Puji syukur terhadap kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan AnugerahNya sehingga kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PENRAPAN *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* PADA *REWORK* KOLOM DI PROYEK APARTEMEN GUNAWANGSA GRESIK” Penulis berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir, sampai dengan penyusunan laporan ini selesai. Yang terhormat penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Johan Paing H. W., ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma dan selaku dosen pembimbing yang telah membimbing untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT dan Ibu Dr. Ir. Titien Setyo Rini, MT Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam Sidang Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu Dosen Progdil Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
5. Bapak/Ibu Tenaga Non Edukatif Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
6. Papa, Mama dan Teman-teman yang selalu memberi support kepada penulis.

Penulis sangat menyadari bahwasannya laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan patut untuk dikembangkan kembali. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk pengembangan dan keahlian penulis kedepannya.

Surabaya, 11 Januari 2023

Penyusun,

Uzzy Rizki Hema Mahda
18110038

PENERAPAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) PADA REWORK KOLOM DI PROYEK APARTEMEN GUNAWANGSA GRESIK

Nama Mahasiswa : Uzzy Rizki Hema Mahda
NPM : 18110038
Jurusan : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Johan Pahing H.W,ST.,MT

ABSTRAK

Pekerjaan ulang atau biasa disebut Rework memang tidak dapat dihindari pada suatu proyek konstruksi, rework merupakan salah satu faktor dalam terjadinya pembengkakan biaya. Perlunya diadakan penelitian biaya akibat faktor penyebab terjadinya rework. Tujuan penelitian ini diantaranya : untuk mengetahui faktor penyebab dari item rework, untuk mengetahui apa saja item rework yang sering terjadi, dan untuk mengetahui impact terhadap biaya menggunakan metode fault tree analysis. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi untuk mencari item rework dan diserahkan kepada responden dengan interview, selanjutnya diidentifikasi faktor penyebab dengan interview yang akan dianalisis menggunakan Fault Tree Analysis (FTA). Impact dan nilai probabilitas digunakan untuk menghitung biaya. Hasil penelitian : item rework yang sering terjadi (Repair kolom retak, repair kolom melembung, repair kolom yang keropos). Diketahui dalam penelitian ini impact biaya yaitu Repair kolom retak Rp 4.500.000,00, repair kolom melembung Rp 3.170.500,00, Repair kolom keropos Rp 5.175.000,00.

Kata Kunci : Rework, Fault Tree Analysis

**APPLICATION OF FAULT TREE ANALYSIS (FTA) ON COLUMN REWORK IN
GUNAWANGSA GRESIK APARTMENT PROJECT**

Student's Name : Uzzy Rizki Hema Mahda
Student's ID : 18110038
Program of Study : Civil Engineering
Advisor : Johan Pahing H.W,ST.,MT

ABSTRACT

Rework or commonly called Rework is indeed unavoidable in a construction project, rework is one of the factors in the occurrence of cost overruns. It is necessary to conduct cost research due to the factors causing the rework. The objectives of this study include: to find out the causal factors of item rework, to find out what rework items often occur, and to determine the impact on costs using the fault tree analysis method. In this study identification was carried out to look for rework items and submitted to respondents with interviews, then the causal factors were identified by interviews which would be analyzed using Fault Tree Analysis (FTA). Impact and probability values are used to calculate costs. The results of the study: rework items that often occur (cracked column repair, swelled column repair, porous column repair). It is known that in this study the costs involved were repairing cracked columns Rp. 4,500,000.00, repairing swollen columns Rp. 3,170,500.00, repairing porous columns Rp. 5,175,000.00.

Keywords : Rework, Fault Tree Analysis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Maksud dan Tujuan	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Batasan Masalah	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Definisi Rework	7
2.2 Faktor penyebab rework	8
2.2.1 Faktor penyebab yang berhubungan dengan desain	8
2.2.1.1 kesalahan Desain	8
2.2.1.2 perubahan Desain	9
2.2.1.3 Detail tidak jelas	9
2.2.1.4 Kurangnya Constructability	9
2.2.1.5 Kurangnya pengetahuan tentang karakter bahan	10
2.2.1.6 Buruknya koordinasi dokumen	10
2.2.2 Faktor penyebab yang berhubungan dengan manajerial	10
2.2.2.1 Jadwal yang terlalu padat	10
2.2.2.2 Kurangnya kontrol	10
2.2.2.3 kurangnya <i>teamrework</i>	10
2.2.2.4 kurangnya informasi lapangan	11

2.2.2.5	buruknya alur informasi	11
2.2.2.6	material terkirim tidak sesuai/salah.....	11
2.2.2.7	kurangnya antisipasi keadaan alam.....	11
2.2.2.8	pengiriman barang yang terlambat atau tidak tepat waktu.....	11
2.2.3	Faktor penyebab yang berhubungan dengan sumber daya	11
2.2.3.1	pekerja kurang pengalaman	11
2.2.3.2	pekerja kurang pengetahuan.....	11
2.2.3.3	banyaknya kerja lembur	12
2.2.3.4	salah prosedur kerja	12
2.2.3.5	salah mengambil keputusan	12
2.2.3.6	kurangnya peralatan memadai	12
2.3	Pengaruh Rework Terhadap Biaya	12
2.4	Pengumpulan dan Pengolahan Data	13
2.4.1	Pengumpulan Data Primer	13
2.4.2	Pengumpulan Data Sekunder	13
2.5	Fault Tree Analysis (FTA).....	13
2.5.1	Tahapan membuat Fault Tree Analysis	13
2.5.2	Minimum Cut Set.....	14
2.6	Perhitungan Nilai <i>Probability</i> (P).....	14
2.7	<i>Impact</i> (I) terhadap Biaya	14
2.8	Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Identifikasi Variabel Penelitian	22
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	22
3.3	Responden.....	23
3.4	Pengelolaan dan Pengumpulan Data.....	23
3.4.1	<i>Pengumpulan Data Primer</i>	23
3.4.2	<i>Pengolahan Data Primer secara Statistik</i>	23
3.4.3	<i>Pengumpulan Data Sekunder</i>	23
3.5	Fault Tree Analysis (FTA).....	23
3.5.1	<i>Contoh Fault Tree Analysis (FTA)</i>	24
3.5.2	<i>Minimum Cut Set</i>	25
3.6	Perhitungan Nilai <i>Probability</i> (P).....	26
3.7	<i>Impact</i> (I) terhadap biaya	26

BAB VI PEMBAHASAN	27
4.1 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data Tahap Pertama	27
4.2 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data Tahap Kedua	28
4.3 Fault Tree Analysis (FTA).....	29
4.3.1 Fault Tree Analysis (FTA) masing-masing item Rework	29
4.3.1.1 Penjelasan Fault Tree Analysis dari Repair kondisi Kolom Keropos.....	30
4.3.1.2 Penjelasan Fault Tree Analysis dari Repair kondisi Kolom Retak.....	30
4.3.1.3 Penjelasan Fault Tree Analysis dari Repair kondisi Kolom Retak.....	32
4.3.2 Menentukan Minimum Cut Set.....	33
4.4 Nilai Probabilitas Basic Event (P)	36
4.4.1 Nilai Probabilitas (P) menurut Responden	36
4.4.2 Nilai Probabilitas setoap Basic Event	37
4.4.3 Faktor Penyebab dan Nilai Probabilitas setiap Item Rework	39
4.5 Nilai Probabilitas Basic Event (P)	40
4.5.1 Perhitungan Probabilitas Repair Kolom yang Keropos	40
4.5.2 Perhitungan Probabilitas Repair Kolom yang Retak	40
4.5.3 Perhitungan Probabilitas Repair Kolom yang Melembung	41
4.6 Impact terhadap Biaya	42
4.6.1 Repair kondisi Kolom yang Keropos.....	42
4.6.2 Repair kondisi Kolom yang Retak.....	42
4.6.3 Repair kondisi Kolom yang Melembung.....	43
4.7 <i>Expected Monetary Value (EMV)</i>	44
4.7.1 <i>EMV</i> Repair Kolom yang Keropos	44
4.7.2 <i>EMV</i> Repair Kolom yang Retak	44
4.6.3 <i>EMV</i> Repair Kolom yang Melembung	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi	21
Gambar 3. 2 Contoh Fault Tree Analysis pada rework Beton.....	24
Gambar 4. 1 Fault Tree Analysis (FTA) Repair kondisi Kolom yang Keropos	29
Gambar 4. 2 Fault Tree Analysis (FTA) Repair kondisi Kolom yang Retak	30
Gambar 4. 3 Fault Tree Analysis (FTA) Repair kondisi Kolom yang Melembung.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	15
Tabel 3.1 Biodata Responden.....	23
Tabel 4.1 <i>Item Rework</i> berdasarkan kajian pustaka	27
Tabel 4.2 Item Rework dan Jumlah kejadian pada Tower A	27
Tabel 4.3 Item Rework dan Jumlah kejadian pada Tower B	27
Tabel 4.4 Faktor Penyebab Kolom yang Keropos.....	28
Tabel 4.5 Faktor penyebab kolom yang retak	28
Tabel 4.6 Faktor penyebab kolom melembung	29
Tabel 4.7 Minimum Cut Set	33
Tabel 4.8 Faktor penyebab Repair Kolom yang Keropos	33
Tabel 4.9 Minimum Cut Set	34
Tabel 4.10 Faktor penyebab Repair Kolom yang Retak	35
Tabel 4.11 Minimum Cut Set	35
Tabel 4.12 Faktor Penyebab Repair Kolom melembung	35
Tabel 4.13 Nilai Probabilitas Repair Kolom yang Keropos menurut responden	36
Tabel 4.14 Nilai Probabilitas Repair Kolom yang Retak menurut responden	36
Tabel 4.15 Nilai Probabilitas Repair Kolom yang Melembung menurut responden	36
Tabel 4.16 Nilai Probabilitas Basic Event Repair Kolom Keropos	37
Tabel 4.17 Nilai Probabilitas Basic Event Repair Kolom Retak.....	38
Tabel 4.18 Nilai Probabilitas Basic Event Repair Kolom Melembung.....	38
Tabel 4.19 Nilai Probabilitas dan Faktor Penyebab Repair Kolom yang Keropos	39

Tabel 4.20 Nilai probabilitas dan Faktor Penyebab Repair Kolom yang Retak.....	39
Tabel 4.21 Nilai Probabilitas dan Faktor Penyebab Repair Kolom Melembung	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	48
Lampiran 2.....	49