

**TUGAS AKHIR**

**MENURUNKAN POTENSI RISIKO KECELAKAAN  
KERJA DI PERUSAHAAN PERAWATAN PESAWAT  
DENGAN ANALISA POTENSI BAHAYA PADA AREA  
DIVISI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE  
*HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT*  
(HIRA) DAN PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS*  
(FTA)**

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam  
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Industri



Disusun oleh :

Nama : Taufiq Qurahman

NIM : 41620120017

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Taufiq Qurahman

NIM : 41620120017

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir :Menurunkan Potensi Risiko Kecelakaan Kerja Di Perusahaan Perawatan Pesawat Dengan Analisa Potensi Bahaya Pada Area Divisi Produksi Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) dan Pendekatan Fault Tree Analysis (FTA)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Penulis,



Taufiq Qurahman

## LEMBAR PENGESAHAN

**MENURUNKAN POTENSI RISIKO KECELAKAAN  
KERJA DI PERUSAHAAN PERAWATAN PESAWAT  
DENGAN ANALISA POTENSI BAHAYA PADA AREA  
DIVISI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE  
*HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT*  
(HIRA) DAN PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS***

(FTA)



UNIVERSITAS  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Taufiq Qurahman

NIM : 41620120017

Program Studi : Teknik Industri

Dosen Pembimbing

(Atep Afia Hidayat, Ir, MP)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi Teknik Industri

(Dr. Alfa Lirdaus, ST, MT)

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Menurunkan Potensi Risiko Kecelakaan Kerja di Perusahaan Perawatan Pesawat Dengan Analisa Potensi Bahaya Pada Area Divisi Produksi Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assesment* (HIRA) dan Pendekatan *Fault Tree Analysis* (FTA)” ini dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Shalawat beserta salam selalu kita haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah mengubah zaman kebodohan menjadi zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini kami banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam bimbingan dan motivasi sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan:

1. Allah swt, karena berkat dan rahmatnya dalam kelancaran dan keberhasilan menyelesaikan Tugas Akhir ini
2. Bapak Prof.Dr.Ir. Andi Adriansyah,M.Eng selaku Rektor Universitas Mercubwana
3. Bapak Ir Mawardi Amin, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Alfa Firdaus, ST., MT. selaku ketua program studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Atep Afia Hidayat, Ir, MP selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis dalam setiap rangkaian proses penyusunan Proposal Tugas Akhir.
7. Departemen HSE (Health Safety Environment) atau K3 pada perusahaan perawatan pesawat di Cengkareng.

8. Departemen Produksi di Hangar 1,2,3 dan 4 pada perusahaan perawatan pesawat di Cengkareng.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik moral maupun materil, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu namun tidak mengurangi rasa hormat penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran untuk dijadikan perbaikan agar penulis lebih baik ke depannya. Semoga penelitian ini bermanfaat untuk semua pihak.

Jakarta, 20 Januari 2023

Taufiq Qurahman



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kecelakaan Kerja.....	9
2.1.1 Pengertian Kecelakaan Kerja.....	9
2.1.2 Pengertian kecelakaan kerja menurut para ahli.....	9
2.1.3 Teori Kecelakaan Kerja.....	10
2.1.4 Penilaian kecelakaan kerja.....	11
2.1.5 Pencegahan Kecelakaan.....	11
2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	13
2.2.1 Pengertian Keselamatan Kerja.....	13
2.2.2 Tujuan Keselamatan Kerja.....	13
2.2.3 Kesehatan kerja.....	13
2.2.4 Tujuan Kesehatan Kerja.....	14
2.3 Program Keselamatan Kerja.....	14
2.3.1 Unsur-Unsur Pendukung Program K3.....	14
2.4 Manajemen Resiko.....	15

2.4.1	Konsep Dasar Manajemen Resiko .....	15
2.4.2	Proses Manajemen Resiko .....	17
2.5	<i>Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)</i> .....	18
2.5.1	Penggunaan HIRA .....	21
2.5.2	Prosedur Penggunaan HIRA.....	22
2.6	<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i> .....	23
2.7	Penelitian Terdahulu.....	24
2.8	Kerangka Pemikiran.....	30
BAB III METODE PENELITIAN .....		31
3.1	Jenis Penelitian .....	31
3.2	Pengumpulan Data .....	31
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	32
3.4	Teknik Pengolahan Data .....	33
3.4.1	Mengolah Data dengan Metode HIRA.....	33
3.4.2	Membuat Diagram FTA ( <i>Fault Tree Analysis</i> ).....	39
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....		42
4.1	Pengumpulan Data.....	42
4.1.1	Pengumpulan Data Kecelakaan Kerja.....	42
4.1.2	Pengumpulan Kuesioner Tahap 1 .....	42
4.1.3	Data Hasil Kuesioner Tahap 1 .....	43
4.1.4	Analisis Data Kuesioner Tahap 1.....	43
4.1.5	Proses produksi .....	43
4.1.6	Hasil Data Kuesioner Tahap 1 .....	44
4.1.7	Pengumpulan Data Kuesioner Tahap 2.....	47
4.1.8	Data Responden Kuesioner Tahap 2 .....	48
4.1.9	Hasil Data Kuesioner Tahap 2 .....	49
4.2.1	<i>Risk Assesment (Penilaian Risiko)</i> .....	53
4.2.2	Metode FTA ( <i>Fault Tree Analysis</i> ).....	60
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....		70
5.1	Hasil Pengolahan Data.....	70
5.1.1	HIRA ( <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> ).....	70

5.1.2 <i>Diagram Fault Tree Analysis</i> .....	77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	101
6.1 Kesimpulan .....	101
6.2 Saran .....	102
DAFTAR PUSTAKA .....	103
LAMPIRAN .....	108





## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Jumlah Kecelakaan Dalam Kurun 5 Tahun Terakhir di Perusahaan .....	4
Tabel 1. 2 Data Persentase Kecelakaan Jenis Immediate Perusahaan .....	4
Tabel 3. 1 Tabel Identifikasi Hazard & Risk .....	33
Tabel 3. 2 Tabel Kriteria <i>Probability</i> .....	35
Tabel 3. 3 Tabel Kriteria <i>Consequences/Severity</i> .....	36
Tabel 3. 4 Tabel Rating <i>Consequence/Severity</i> dan <i>Probality/Likelihood</i> .....	37
Tabel 3. 5 Tabel Matriks Klaster Risiko .....	37
Tabel 3. 6 Tabel Penerimaan Risiko (Tolerabilitas) .....	38
Tabel 3. 7 Simbol Standar FTA .....	40
Tabel 4. 1 Data Para Expert .....	42
Tabel 4. 2 Tabel Data Variabel Indetifikasi Bahaya yang Telah di Validasi oleh Para Expert pada Bagian Dalam Pesawat (Area Cabin dan Area Cargo) .....	44
Tabel 4. 3 Tabel Data Variabel Indetifikasi Bahaya yang Telah di Validasi oleh Para Expert pada Bagian Luar Pesawat Area Engine (Mesin) Pesawat.....	45
Tabel 4. 4 Tabel Data Variabel Identifikasi Bahaya yang Telah di Validasi oleh Para Expert pada Bagian Luar Pesawat Area : <i>Lower Fuselage</i> dan <i>Lower Wing</i> 46	
Tabel 4. 5 Tabel Data Variabel Identifikasi Bahaya yang Telah di Validasi oleh Para Expert pada Bagian Luar Pesawat Area : <i>Tail Docking (Tail Area)</i> .....	46
Tabel 4. 6 Tabel Data Variabel Identifikasi Bahaya yang Telah di Validasi oleh Para Expert pada Bagian Luar Pesawat yang memerlukan Tangga Kerja .....	47
Tabel 4. 7 Data Responden Kuesioner Tahap 2 .....	49
Tabel 4. 8 Hasil Rekapitulasi Kuesioner Tahap 2 .....	51
Tabel 4. 9 Tabel Penilaian Risiko pada Bagian Dalam Pesawat Area : Cabin dan Cargo .....	53
Tabel 4. 10 Tabel Risiko Penilaian pada Bagian Luar Pesawat Area : Engine (Mesin) Pesawat .....	54
Tabel 4. 11 Tabel Risiko Penilaian pada Bagian Luar Pesawat Area : Lower Fuselage dan Lower Wing.....	56

Tabel 4. 12 Tabel Data Penilaian Risiko pada Bagian Luar Pesawat Area : Tail Docking (Tail Area) .....	58
Tabel 4. 13 Tabel Data Penilaian Risiko pada Bagian Luar Pesawat yang memerlukan Tangga Kerja .....	59
Tabel 4. 14 Tabel Indikator Potensi Bahaya Kategori <i>High</i> dan <i>Very High</i> .....	60
Tabel 4. 15 Perhitungan Minimal Cut Set Terhantam ujung-ujung <i>fan cowl/thrust reverse cowl</i> .....	62
Tabel 4. 16 Perhitungan Minimal Cut Set Terhantam ujung-ujung <i>fan cowl/thrust reverse cowl</i> (Lanjutan).....	62
Tabel 4. 17 Perhitungan Minimal Cut Set Terhantam ujung-ujung <i>fan cowl/thrust reverse cowl</i> (Lanjutan).....	63
Tabel 4. 18 Hasil Minimal Cut Set Terhantam ujung-ujung <i>fan cowl/thrust reverse cowl</i> .....	63
Tabel 4. 19 Perhitungan Minimal Cut Set Terhantan Antenna Pesawat.....	65
Tabel 4. 20 Perhitungan Minimal Cut Set Terhantan Antenna Pesawat (Lanjutan) .....	65
Tabel 4. 21 Hasil Minimal Cut Set Terhantan Antenna Pesawat.....	66
Tabel 4. 22 Perhitungan Minimal Cut Set Jatuh dari <i>Taildock</i> .....	68
Tabel 4. 23 Perhitungan Minimal Cut Set Jatuh dari <i>Taildock</i> (Lanjutan) .....	68
Tabel 4. 24 Perhitungan Minimal Cut Set Jatuh dari <i>Taildock</i> (Lanjutan) .....	69
Tabel 4. 25 Hasil Minimal Cut Set Jatuh dari <i>Taildock</i> .....	69
Tabel 5. 1 Tabel Peta Risiko .....	70
Tabel 5. 2 Tabel Rekapitulasi Jumlah Risiko Berdasarkan Level Risiko .....	71
Tabel 5. 3 Tabel Potensi Bahaya dengan Kategori High .....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Kematian Akibat Kecelakaan Kerja dan Kasus Kecelekaan Kerja Tahun 2001-2018 di Indonesia.....	1
Gambar 2. 1 Skematik Pengelolaan risiko .....	16
Gambar 2. 2 Detail Skematik Pengelolaan risiko .....	17
Gambar 2. 3 Identifikasi Risiko Bahaya .....	19
Gambar 2. 4 Prosedur HIRA.....	22
Gambar 2. 5 Simbol-Simbol FTA ( <i>Fault Tree Analysis</i> ).....	23
Gambar 4. 1 Diagram FTA untuk Terhantam ujung-ujung <i>thrust reverse cowl</i> ...	61
Gambar 4. 2 Diagram FTA untuk Terhantam Antena Pesawat .....	64
Gambar 4. 3 Diagram FTA untuk Jatuh dari <i>Taildock</i> .....	67
Gambar 5. 1 Diagram Lingkaran Risiko Bahaya Area : Cabin dan Cargo .....	72
Gambar 5. 2 Diagram Lingkaran Risiko Bahaya Area : Engine .....	72
Gambar 5. 3 Diagram Lingkaran Risiko Bahaya Area : Lower Fuselage/Lower Wing.....	73
Gambar 5. 4 Diagram Lingkaran Risiko Bahaya Area : Tail.....	74
Gambar 5. 5 Diagram Lingkaran Risiko Bahaya Berdasarkan Level Risiko Area : Tangga Kerja.....	75
Gambar 5. 6 Tampilan mesin pesawat yang <i>fancowl</i> dan <i>thrust reverse cowl</i> terbuka dari depan.....	78
Gambar 5. 7 Bagian-bagian ujung <i>fancowl</i> dan <i>thrust reverse cowl</i> yang tajam dan keras .....	79
Gambar 5. 8 Lantai bekerja yang licin karena tumpahan oli dan cairan <i>hydraulic</i> .....	83
Gambar 5. 9 Pekerja berjalan didekat antena pesawat yang berada di <i>lower fuselage</i> .....	84
Gambar 5. 10 Tampak depan <i>tail dock</i> .....	85
Gambar 5. 11 Tampak belakang <i>tail dock</i> .....	86
Gambar 5. 12 <i>Dummy floor</i> yang terpasang pada titik temu antara 2 <i>tail dock</i> ....	88
Gambar 5. 13 Tampak dari bawah <i>dummy floor</i> yang terpasang pada <i>tail dock</i> ..	88
Gambar 5. 14 Desain awal <i>sharp edge protector</i> .....	91

Gambar 5. 15 Desain <i>sharp edge protector</i> .....	92
Gambar 5. 16 <i>Safety cap</i> .....	94
Gambar 5. 17 Desain antena cover.....	95
Gambar 5. 18 Antena cover yang sudah terpasang .....	95
Gambar 5. 19 Desain <i>surface</i> pengganti <i>dummy floor</i> bagian depan.....	97
Gambar 5. 20 Desain <i>surface</i> pengganti <i>dummy floor</i> bagian belakang .....	97
Gambar 5. 21 Sistem kerja desain <i>surface</i> pengganti <i>dummy floor</i> depan .....	98
Gambar 5. 22 Sistem kerja desain <i>surface</i> pengganti <i>dummy floor</i> belakang.....	98

