

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN MANAJEMEN RISIKO PADA PROSES ENGINE CHANGE UNIT LINE MAINTENANCE PT GMF AEROASIA**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh:**

Nama : Andhian Surya Jaya

NIM : 41620120035

**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN HASIL KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andhian Surya Jaya  
NIM : 41620120035  
Jurusan : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : **PERANCANGAN MANAJEMEN RISIKO  
PADA PROSES ENGINE CHANGE UNIT  
LINE MAINTENANCE PT GMF AEROASIA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri yang benar akan keasliannya dan merupakan hasil dari studi pustaka yang didampingi oleh dosen pembimbing yang telah ditetapkan keputusannya dari pihak Universitas Mercu Buana. Penulisan skripsi ini bukan merupakan hasil dari plagiarisme atau penjiplakan terhadap karya orang lain, semua informasi, dokumentasi, data, dan hasil yang digunakan didapatkan dan dinyatakan dengan jelas sumbernya. Semua informasi dan data yang disajikan dapat diperiksa akan kebenarannya.

Demikian pernyataan yang saya buat ini dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Telaga, 28 Januari 2023  
  
3B3F4AKX270022831 Andhian Surya Jaya

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN MANAJEMEN RISIKO PADA  
PROSES ENGINE CHANGE UNIT LINE  
MAINTENANCE PT GMF AEROASIA



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Dibuat Oleh:

Nama : Andhian Surya Jaya  
NIM : 41620120035  
Program Studi : Teknik Industri

UNIVERSITAS

Dosen Pembimbing,

MERCU BUANA  
*H. HUMIRAS HARDI PURBA*

(Dr. Humiras Hardi Purba, ST., MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi Teknik Industri

(Dr. Alfa Irdaus, ST., MT)

## ABSTRAK

*Engine change* merupakan suatu proses bisnis/perkerjaan berupa *major maintenance* atau *overhaul* dan dikerjakan di unit *base maintenance*. Disebabkan oleh penuhnya slot hangar pada unit *base maintenance* dan keharusan pesawat agar tetap beroperasi, maka pekerjaan tersebut dialihkan ke unit *line maintenance* melalui *project engine change*. Selama pengerjaan *project engine change* tersebut, didapati keterlambatan dari TAT (*Turn Around Time*) sebanyak 2 jam. Target pengerjaan *engine change* diharapkan dapat selesai dalam 2 kali *shift* kerja yaitu 18 jam. Dimana 1 *shift* kerja adalah 9 jam kerja, sehingga *shift* pertama menyelesaikan proses *removal engine* dan *shift* kedua menyelesaikan proses *installation engine*. Dalam melakukan analisa terhadap proses *engine change* ini, digunakanlah metode FMECA (*Failure Mode, Effect, and Criticality Analysis*) dengan melakukan identifikasi potensial risiko pada setiap proses kerja yang dipetakan menggunakan peta risiko/*risk mapping*. Kategori risiko *high* nantinya diberikan usulan langkah mitigasi dengan melakukan proses rangking risiko terlebih dahulu berdasarkan perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*). Hasilnya adalah terdapat 6 tahapan kerja dengan total 70 proses kerja dan 90 potensi risiko kerja. Kemudian dari 90 potensi risiko kerja diklasifikasikan menjadi 4 potensi risiko kerja *low risk*, 41 potensi risiko kerja *medium risk*, dan 45 potensi risiko kerja *high risk*.

Kata kunci : *engine change*, FMECA, *risk mapping*



## ABSTRACT

*Engine change is a business/work process in the form of major maintenance or overhaul and is done in the base maintenance unit. Due to the full hangar slots in the base maintenance unit and the need for the aircraft to continue operating, the work was transferred to the line maintenance unit through the engine change project. During the execution of the engine change project, there was a delay of 2 hours from the TAT (Turn Around Time). The engine change target is expected to be completed in 2 work shifts, namely 18 hours. Where 1 work shift is 9 hours of work, so the first shift completes the engine removal process and the second shift completes the engine installation process. In analyzing the engine change process, the FMECA (Failure Mode, Effect, and Criticality Analysis) method is used by identifying potential risks in each work process which are mapped using a risk map. The high risk category will then be given a proposed mitigation measure by first carrying out a risk ranking process based on calculating the RPN (Risk Priority Number) value. The result is that there are 6 work stages with a total of 70 work processes and 90 potential work risks. Then the 90 potential work risks are classified into 4 low risk work potentials, 41 medium risk work potentials, and 45 high risk work potentials.*

*Key word : engine change, FMECA, risk mapping*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji saya ucapkan kehadirat Allah SWT. Karena atas segala nikmat, rahmat, karunia dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul PERANCANGAN MANAJEMEN RISIKO PADA PROSES ENGINE CHANGE UNIT LINE MAINTENANCE PT GMF AEROASIA dengan tepat pada waktunya. Serta sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW.

Adapun penyusunan tugas akhir ini diajukan sebagai syarat kelulusan dalam program studi Sarjana 1 teknik industri universitas Mercu Buana. Tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu, ibu, ibu dan ayah saya (Nani Indro dan Heri Subiyantono) sebagai orang tua yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada hentinya kepada saya.
2. Dr. Humiras Hardi Purba, ST., MT selaku pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
3. Cholidatul Rizky Amalia, S.H. sebagai tunangan saya yang selalu memberikan dukungan untuk terus berjuang dan tidak pernah menyerah dalam menjalani kehidupan.
4. Keluarga serta kerabat dan teman-teman saya yang juga selalu memberikan semangat untuk terus maju dan menjadi pribadi yang lebih baik dari sebelumnya.
5. Mas Ponco Restu dan mas Eddien sebagai senior dan rekan kerja yang sudah banyak memberi bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa penulisan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat dibutuhkan untuk membantu saya menjadi lebih baik. Akhir kata, saya ucapkan terima kasih dan semoga karya ini bisa bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Tangerang, agustus 2022

penulis

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Proses Bisnis.....	7
2.2 Risiko.....	7
2.2.1 Risiko Murni ( <i>Pure Risk</i> ).....	8
2.2.2 Risiko Spekulasi ( <i>Speculative Risk</i> ).....	8
2.2.3 Sumber - Sumber Risiko .....	8
2.3 Manajemen Risiko.....	9
2.4 <i>Risk Mapping</i> (Pemetaan Risiko) .....	10
2.4 FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ) .....	11
2.4.1 Definisi FMEA.....	12
2.4.2 Kelebihan FMEA .....	12
2.4.3 Interpretasi FMEA .....	12
2.5 FMECA ( <i>Failure Mode and Effect Criticality Analysis</i> ) .....	13
2.5.1 Definisi FMECA .....	13



2.5.2	Nilai Skor <i>Occurance</i> (O), <i>Severity</i> (S) dan <i>Detection</i> (D) .....	13
2.6	Penelitian Terdahulu.....	15
2.6	Kerangka Pemikiran .....	17
BAB III	.....	18
METODE PENELITIAN	.....	18
3.1	Jenis Penelitian .....	18
3.2	Jenis Data dan Informasi .....	19
3.2.1	Jenis Data .....	19
3.2.2	Sumber Data.....	19
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	19
3.3.1	Data Primer .....	19
3.3.2	Data Sekunder .....	20
3.4	Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	20
3.4.1	Evaluasi Risiko dengan Metode FMECA .....	20
3.4.2	Perhitungan <i>Risk Mapping</i> .....	20
3.4.3	Mitigasi Risiko .....	21
3.5	Langkah – Langkah Penelitian .....	22
BAB IV	.....	23
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	.....	23
4.1	Alur Proses Kerja <i>Removal Engine</i> .....	23
4.1.1	Persiapan Pra-kerja.....	23
4.1.2	Persiapan Kerja <i>Removal Engine</i> .....	25
4.1.3	Proses Kerja <i>Removal Engine</i> .....	28
4.2	Alur Proses Kerja <i>Installation Engine</i> .....	32
4.2.1	Persiapan Kerja <i>Installation Engine</i> .....	32
4.2.2	Proses Kerja <i>Installation Engine</i> .....	36
4.2.3	Langkah Akhir <i>Installation Engine</i> .....	40
4.3	Pengambilan Data.....	43
4.3.1	Hasil Identifikasi Risiko.....	43
4.3.2	Hasil Penilaian Risiko Berdasarkan <i>Saverity</i> (S), <i>Occurance</i> (O), dan <i>Detection</i> (D),.....	61
4.4	Pengolahan Data.....	72
4.4.1	Pembentukan Peta Risiko.....	72
4.4.2	Perhitungan Nilai RPN dan Ranging Kritikalitas .....	73



BAB V.....	77
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	77
5.1    Analisa Identifikasi Risiko Dari Proses <i>Engine Change</i> .....	77
5.2    Usulan Langkah Mitigasi Risiko.....	79
BAB VI.....	92
KESIMPULAN DAN SARAN.....	92
6.1    Kesimpulan.....	92
6.2    Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA .....	94



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Daftar TAT <i>engine change</i> .....	8
Gambar 2.1 Proses Manajemen Risiko SNI ISO 31000.....	16
Gambar 2.2 <i>Risk Mapping</i> Matrix 5 x 5.....	17
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran.....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian.....	28
Gambar 4.1 Instruksi kerja ( <i>JOBCARD</i> ) dan petunjuk kerja ( <i>AMM</i> ) .....	29
Gambar 4.2 <i>Engine</i> dan <i>Stand</i> yang akan dipasang ke pesawat.....	24
Gambar 4.3 Material untuk persiapan <i>engine change</i> .....	24
Gambar 4.4 <i>Tools</i> kerja.....	24
Gambar 4.5 <i>Bootstrap</i> dan <i>Hold Open Cowl Braces</i> .....	25
Gambar 4.6 <i>Circuit breaker</i> .....	27
Gambar 4.7 <i>Warning Notice</i> .....	27
Gambar 4.8 Ilustrasi membuka <i>Engine Fan Cowl Doors</i> .....	28
Gambar 4.9 <i>Thrust Reverser Door</i> .....	28
Gambar 4.10 <i>Brace-Hold Open Cows</i> .....	29
Gambar 4.11 <i>Electrical Connector</i> dan <i>Sense Tube</i> .....	29
Gambar 4.12 <i>Pressure Regulator Valve (PRV)</i> .....	30
Gambar 4.13 Ilustrasi dan lokasi <i>Bolt</i> pada <i>Forward Engine Mount</i> .....	30
Gambar 4.14 Komponen <i>Bootstrap</i> .....	31
Gambar 4.15 Ilustrasi dan lokasi <i>Bolt</i> pada <i>Aft Engine Mount</i> .....	31
Gambar 4.16 Personil <i>maintenance</i> sedang menurunkan <i>engine</i> .....	32
Gambar 4.17 <i>Fan Cowl Doors</i> dan <i>Thrust Reverser</i> .....	34
Gambar 4.18 <i>Splint-Engine Mount Aft</i> .....	34
Gambar 4.19 Ilustrasi dan lokasi <i>Bolts</i> , <i>Retainers</i> , <i>Washers</i> , dan <i>Barrel Nuts</i> .....	35
Gambar 4.20 <i>Bootstrap</i> yang terpasang di <i>pylon</i> .....	36
Gambar 4.21 Personil <i>maintenance</i> menaikkan <i>engine</i> ke <i>pylon</i> .....	36
Gambar 4.22 Ilustrasi dan lokasi pemasangan <i>Bolt</i> .....	37
Gambar 4.23 Ilustrasi dan lokasi pemasangan <i>Bolt</i> , <i>Washer</i> , <i>Nut</i> dan <i>Retainer</i> ...38	
Gambar 4.24 <i>Fan cowl</i> .....	39
Gambar 4.25 <i>Bolt locking wire</i> .....	39

Gambar 4.26 Lokasi komponen <i>Pressure Regulator Valve (PRV)</i> .....	40
Gambar 4.27 <i>Electrical Connector</i> dan <i>Sense Tube</i> .....	40
Gambar 4.28 <i>Electrical bonding cable</i> .....	41
Gambar 4.29 Indikator pengecekan oli pada <i>engine</i> .....	41
Gambar 4.30 Status <i>hydraulic</i> pada layar ECAM.....	41
Gambar 4.31 Personil <i>maintenance</i> melakukan <i>stamp</i> pada <i>jobcard</i> .....	43
Gambar 4.32 Hasil pemetaan risiko.....	72
Gambar 5.1 Grafik kategori risiko dari setiap proses kerja.....	77
Gambar 5.2 Grafik kategori risiko keseluruhan .....	78
Gambar 5.3 Grafik mitigasi risiko.....	80



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Waktu Keterlambatan.....	9
Tabel 2.1 Sumber – Sumber Risiko .....	14
Tabel 2.2 Klasifikasi Risiko .....	17
Tabel 2.3 Skor <i>Saverity</i> .....	20
Tabel 2.3 Skor <i>Occurance</i> .....	20
Tabel 2.4 Skor <i>Detection</i> .....	20
Tabel 4.1 Persiapan pra-kerja.....	23
Tabel 4.2 Persiapan kerja <i>removal engine</i> .....	25
Tabel 4.3 Proses kerja <i>removal engine</i> .....	29
Tabel 4.4 Persiapan kerja <i>installation engine</i> .....	32
Tabel 4.5 Proses kerja <i>installation engine</i> .....	36
Tabel 4.6 Langkah akhir <i>installation engine</i> .....	40
Tabel 4.7 Identifikasi risiko pada tahapan persiapan pra-kerja.....	44
Tabel 4.8 Identifikasi risiko pada tahapan persiapan kerja <i>removal engine</i> .....	45
Tabel 4.9 Identifikasi risiko pada tahapan proses kerja <i>removal engine</i> .....	47
Tabel 4.10 Identifikasi risiko pada tahapan persiapan kerja <i>installation engine</i> .....	51
Tabel 4.11 Identifikasi risiko pada tahapan proses kerja <i>installation engine</i> .....	54
Tabel 4.12 Identifikasi risiko pada tahapan langkah akhir <i>installation engine</i> .....	58
Tabel 4.13 Penilaian risiko pada persiapan pra-kerja.....	61
Tabel 4.14 Penilaian risiko pada persiapan kerja <i>removal engine</i> .....	62
Tabel 4.15 Penilaian risiko pada proses kerja <i>removal engine</i> .....	64
Tabel 4.16 Penilaian risiko pada persiapan kerja <i>installation engine</i> .....	65
Tabel 4.17 Penilaian risiko pada proses kerja <i>installation engine</i> .....	67
Tabel 4.18 Penilaian risiko pada langkah akhir <i>installation engine</i> .....	70
Tabel 4.19 Klasifikasi pembagian daerah kategori risiko.....	73
Tabel 4.20 Perhitungan Nilai RPN dan Rangking Kritikalitas.....	73
Tabel 5.1 Klasifikasi kode risiko proses kerja berdasarkan kategori risiko.....	78
Tabel 5.2 Daftar 10 besar rangking risiko dengan RPN tertinggi.....	79
Tabel 5.3 Usulan mitigasi risiko pada proses kerja.....	81