

**ANALISIS KEGAGALAN KOMPONEN *PRESSURE REGULATOR SHUT OFF VALVE* PADA *ENGINE BLEED AIR SYSTEM* CFM 56-7B  
PESAWAT BOEING B737-800**



UNIVERSITAS  
SYENDI CAHYANDI  
NIM: 41320120078  
MERCU BUANA

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

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEGAGALAN KOMPONEN *PRESSURE REGULATOR SHUT OFF VALVE* PADA *ENGINE BLEED AIR SYSTEM CFM 56-7B*  
PESAWAT BOEING B737-800**



**Disusun Oleh:**

Nama : Syendi Cahyandi

NIM : 41320120078

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JANUARI 2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS KEGAGALAN KOMPONEN *PRESSURE REGULATOR SHUT OFF VALVE* PADA *ENGINE BLEE AIR SYSTEM* CFM56-7B PESAWAT BOEING B737-800

Disusun Oleh:

Nama : Syendi Cahyandi

NIM : 41320120078

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 24 Januari 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

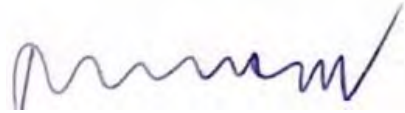
Pembimbing TA



Ade Firdianto, M.Eng.

NIP. 186490142

Penguji Sidang I



Hadi Pranoto, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 114730437

Penguji Sidang II



Dafit Feriyanto, Ph.D.

NIP. 11890633

Penguji Sidang III

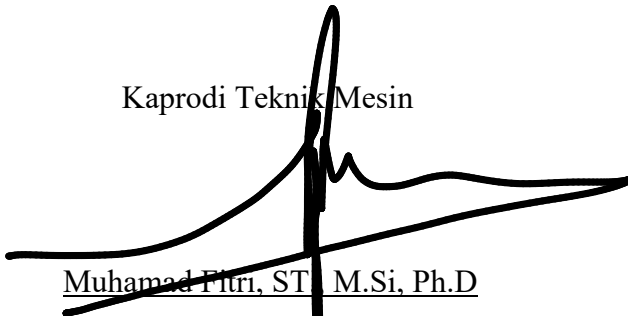


Gian Villany Golwa, M.Si.

NIP. 1975801149

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Muhamad Fitri, ST, M.Si, Ph.D

NIP. 118600617

Koordinator TA



Gilang Awan Yudhistira, M.T.

NIP. 221900211

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syendi Cahyandi

NIM : 41320120078

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Kegagalan Komponen

*Pressure Regulator Shut Off Valve pada Engine Bleed Air  
System CFM56-7B Pesawat Boeing 737-800*

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

# MERCU BUANA

Jakarta, 24 Januari 2023



Syendi Cahyandi  
41320120078

## PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya berkat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Kegagalan Pressure Regulator Shut Off Valve pada Engine CFM56-7B Pesawat Boeing 737-800 tepat pada waktunya. Adapun tujuan dari pembuatan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai Syarat dalam menyelesaikan Mata kuliah Tugas Akhir pada Universitas Mercu Buana Jakarta. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik moril maupun materiil kepada:

1. Allah SWT karena atas izin-Nya lah laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
2. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., sebagai Rektor Universitas Mercu Buana (UMB)
3. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik
4. Bapak Dr. Muhamad Fitri, M.Si., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Mercu Buana.
5. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Mercu Buana
6. Bapak Ade Firdianto, M.Eng., sebagai Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak pengarahan, saran serta pembelajaran kepada penulis.
7. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST, MT., selaku Koordinator Tugas Akhir dan juga para dosen di kelas Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa tidak ada satu hal di dunia ini yang sempurna, begitu juga dengan Laporan Tugas Akhir ini. Besar harapan penulis agar laporan ini bisa dapat berguna bagi semua orang yang membacanya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang membangun untuk menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Jakarta, 24 Januari 2023



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 MANFAAT	3
1.5 RUANG LINGKUP	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 SISTEM <i>ENGINE BLEED AIR</i>	8
2.3 KOMPONEN SISTEM <i>ENGINE BLEED AIR</i>	10
2.4 SUMBER PENGGUNAAN SISTEM <i>BLEED AIR</i>	19
2.5 PENGERTIAN <i>PRESSURE REGULATOR SHUT OFF VALVE</i>	20
2.5.1 Bagian-bagian Utama <i>PRSOV</i>	20
2.5.2 Cara Kerja Komponen <i>PRSOV</i>	23
2.6 KEGAGALAN <i>PRESSURE REGULATOR SHUT OFF VALVE</i>	25

2.7	<i>PISTON ACTUATOR RING</i>	26
2.8	PERAWATAN	27
2.9	JENIS – JENIS PERAWATAN	27
2.10	PROSES PERAWATAN PESAWAT	29
	2.10.1 <i>The Maintenance Steering Group</i>	29
	2.10.2 <i>Task Oriented Maintenance</i>	31
2.11	INTERVAL PERAWATAN PESAWAT	32
2.12	WAKTU PERAWATAN	32
2.13	METODE PEMBUATAN JADWAL PEMELIHARAAN	33
2.14	PENGERTIAN DIAGRAM ISHIKAWA ( <i>FISHBONE</i> )	33
2.15	DIAGRAM PARETO	36
2.16	PEMBUATAN DIAGRAM PARETO	36
2.17	<i>MEAN TIME BETWEEN UNSCHEDULED RAMOVAL (MTBUR)</i>	37
2.18	<i>TROUBLESHOOT KEGAGALAN PRSOV</i>	38
2.19	<i>MAINTENANCE ACTION</i>	39
	2.19.1 <i>Removal PRSOV</i>	39
	2.19.2 <i>Test and Fault Isolation</i>	41
	2.19.3 <i>Removal Internal Part</i>	42
	2.19.4 <i>Assembly Internal Part</i>	44
	2.19.5 <i>Installation PRSOV</i>	46
	2.19.6 <i>Installation Test</i>	47
<b>BAB III METODOLOGI</b>		<b>48</b>
3.2	DIAGRAM ALIR	49
3.3	PENJELASAN DIAGRAM ALIR	50
3.4	METODE PEMECAHAN MASALAH	54

<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	<b>55</b>
4.1 DATA KEGAGALAN <i>PRSOV</i>	55
4.1.1 Periode Pengambilan Data	55
4.1.2 Data Kegagalan <i>PRSOV</i>	56
4.1.3 Hasil Jenis Kegagalan <i>PRSOV</i>	58
4.1.4 Penyebab Internal Kegagalan <i>PRSOV</i>	59
4.1.5 Hasil Uji <i>Actuator Ring Leakage</i>	61
4.1.6 <i>Problem Solved</i>	62
4.2 <i>RATE OF REMOVAL</i>	64
4.3 <i>MAINTENANCE PROGRAM EVALUATION</i>	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>67</b>
5.1 KESIMPULAN	67
5.2 SARAN	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>71</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem <i>Engine Bleed Air</i> – <i>Operational Test</i>	8
Gambar 2.2 Sistem <i>Engine Bleed Air</i>	9
Gambar 2.3. Komponen Sistem <i>Engine Bleed Air</i>	10
Gambar 2.4 <i>Bleed Air Check Valve</i>	11
Gambar 2.5 <i>High Stage Regulator/Valve</i>	12
Gambar 2.6 Sistem Kerja <i>High Stage Regulator/Valve</i>	14
Gambar 2.7 <i>BAR</i> dan <i>PRSOV</i>	15
Gambar 2.8 <i>Thermostat 450°F/232°C</i>	16
Gambar 2.9 <i>Bleed Air Precooler</i>	18
Gambar 2.10 Sumber Sistem <i>Bleed Air</i>	19
Gambar 2.11 Bagian-bagian utama <i>PRSOV</i>	20
Gambar 2.12 Penghubung kontrol tekanan	21
Gambar 2.13 <i>Piston actuator</i>	21
Gambar 2.14 Lubang sensor hilir	22
Gambar 2.15 Pengatur manual dan indikator posisi	22
Gambar 2.16 Katup kupu-kupu	23
Gambar 2.17 Susunan aktuator pneumatic	23
Gambar 2.18 Posisi <i>Pressure Regulator Shut Off Valve</i>	25
Gambar 2.19 Diagram <i>Fishbone PRSOV</i>	34
Gambar 2.20 Contoh Diagram Pareto	36
Gambar 2.21 Diagram Alir <i>Troubleshoot</i> Kegagalan	38
Gambar 2.22 Posisi Komponen <i>PRSOV</i>	39
Gambar 2.22 <i>Form Testing and Isolation</i>	41
Gambar 2.23 Internal Part <i>PRSOV</i>	42
Gambar 2.24 Internal Part <i>Assembly</i>	44

Gambar 3.1. Diagram alir	49
Gambar 3.2 Pengujian <i>PRSOV</i>	51
Gambar 4.1 Diagram Pareto Jenis Kegagalan	58
Gambar 4.2 Diagram Pareto Penyebab Kegagalan	60
Gambar 4.3 Hasil Uji Kerusakan Internal <i>PRSOV</i>	61
Gambar 4.4 <i>Piston Actuator Ring Set</i>	62



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Keterangan Internal Part <i>Removal</i>	43
Tabel 2.3 Keterangan Internal Part <i>Assembly</i>	44
Tabel 4.1 Periode Data	55
Tabel 4.2 Data <i>Reason of Removal</i>	56
Tabel 4.3 Jenis Kegagalan <i>PRSOV</i>	58
Tabel 4.4 Penyebab Internal Kegagalan Komponen	59
Tabel 4.5 Rata-Rata Penurunan Performa Komponen	65
Tabel 4.6 Maintenance Program	65

