

**RANCANG BANGUN MINIATUR RESERVOIR SISTEM
HIDROLIK PADA PESAWAT DC- 9 SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN
(PENGUJIAN)**



LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun oleh:

Muhammad Naufal Ammar
061830201244

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN MINIATUR RESERVOIR SISTEM
HIDROLIK PADA PESAWAT DC-9 SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN
(PENGUJIAN)**



LAPORAN AKHIR

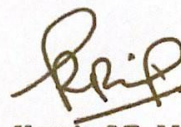
Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I



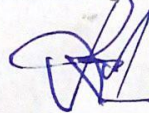
Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 196305151989031002

Pembimbing II



Karmin, S.T., M.T.
NIP. 195907121985031006

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005




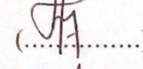
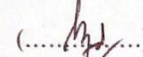
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Naufal Ammar
 NIM : 061830201244
 Konsentrasi Studi : Teknik Mesin
 Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Miniatur Reservoir Sistem
 Hidrolik Pada Pesawat DC-9 Sebagai Media
 Pembelajaran (Pengujian)

**Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang
 diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin
 Politeknik Negeri Sriwijaya**

Penguji

Tim Penguji	: 1. Karmin, S.T., M.T.	 (.....)
	: 2. Ir. Tri Widagdo, M.T.	 (.....)
	: 3. Eka Satria M, B.Eng.,Dipl.Eng.EPD., M.T.	 (.....)
	: 4. Ahmad Junaidi, S.T., M.T.	 (.....)
	: 5. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.	 (.....)

Ditetapkan di : Palembang
 Tanggal : 1 September 2021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

A. MOTTO

- Setiap kesulitan selalu ada kemudahan, setiap masalah pasti ada solusi
- *Man Sara Ala Darbi Washala* (Barang siapa menepaki jalannya pasti akan sampai tujuan).
- Memulai dengan penuh keyakinan, menjalankan dengan penuh keikhlasan menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan.

B. Persembahan

Dengan segenap rasa syukur kepada Allah SWT, laporan akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya yang telah melimpahkan bimbingan, doa dan segala dukungan baik material maupun spiritual.
2. Ke-tiga kakak kandung yang sangat aku sayangi.
3. Dosen-dosen jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Rekan-rekan kelompok tugas akhir yang selalu membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Sahabat dan keluarga angkatku yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
6. Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

Nama : Ahmad Zain Alta Akbar
Konsentrasi Studi : D-III Teknik Mesin
Program Studi : Teknik Mesin
Judul LA : RANCANG BANGUN MINIATUR RESERVOIR
SISTEM HIDROLIK PADA PESAWAT DC-9
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
(2021: 14 + 91 Hal, 18 Gambar, 17 Tabel + 8 Lampiran)

Ahmad Zain Alta Akbar
(061830201229)
D-III JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan akhir rancang bangun miniatur reservoir sistem hidrolik pada pesawat bertujuan untuk menghasilkan alat yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa untuk dapat lebih mengetahui dan memahami tentang sistem hidrolik di pesawat terbang tanpa harus mengamati atau melihat langsung di pesawat terbang. Hal yang dapat diamati mulai dari miniatur reservoir yang dibuat seperti yang ada di pesawat terbang pada umumnya, hingga ke *actuator* untuk menggerakkan berbagai komponen di pesawat terbang. Maka, untuk mempermudah dalam mempelajari sistem hidrolik pada pesawat, penulis membuat miniatur reservoir sistem hidrolik pada pesawat dengan menggunakan berbagai komponen seperti *vane pump*, *filter*, *shutoff valve*, dan lain-lain. Semua komponen tersebut disusun dengan sedemikian rupa hingga membentuk sistem hidrolik yang dapat menggerakkan *actuator* baik itu *extend* maupun *retract*. Untuk mengatur pergerakan *actuator* cukup mengatur stop kran yang terpasang di pipa. Berdasarkan hasil pengujian terhadap alat ini, semakin tinggi tekanan yang ada di dalam reservoir, maka pergerakan *actuator* dapat lebih cepat dan juga gaya *extend* maupun *retract* dapat menjadi lebih besar.

Kata kunci : Sistem hidrolik, reservoir, *actuator*.

ABSTRACT

Name : Ahmad Zain Alta Akbar
Study Concentrate : D-III Teknik Mesin
Study Program : Teknik Mesin
Title : *DESIGN OF AIRCRAFT DC-9 HYDRAULIC
RESEVOIR MINIATURE AS LEARNING MEDIA*
(2021: 14 + 91 Pages, 18 Images, 17 Tabels + 8 Appendices)

Ahmad Zain Alta Akbar
(061830201229)
D-III DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The final report on the design of aircraft hydraulic reservoir miniature aims to produce a tool that can be used as a learning media for students to be able to know and understand more about the hydraulic system on an airplane without having to observe or see directly on an airplane. Things that can be observed ranging from miniature reservoirs that are made like those on airplanes in general, and actuators to move various components on an airplane. So, to make it easier to study the hydraulic system on the aircraft, the author makes a miniature hydraulic system reservoir on the aircraft using various components such as vane pumps, filters, shutoff valves, and others. All these components are arranged in such a way as to form a hydraulic system that can move the actuator either extend or retract. To regulate the movement of the actuator, it is enough to set the ball valve installed in the pipe. Based on the test results of this tool, the higher the pressure in the reservoir, the faster the actuator movement and the greater the extend and retract force.

Keywords : *Hydraulic system, reservoir, actuator.*

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kami panjatkan Kehadirat Allah Yang Maha Kuasa atas limpahan berkah dan rahmat-Nya, Sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN MINIATUR RESERVOIR SISTEM HIDROLIK PADA PESAWAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN”** dengan baik. Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Drs. Zakaria, M.pd. selaku Pelaksana Bidang Kerjasama Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putro, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ella Sundari, S.T.,M.T. selaku Ketua Prodi *Airframe and Powerplant* Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Firdaus, S.T., M.T. selaku Dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan salah satu Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
7. Bapak Karmin, S.T., M.T. selaku Dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan salah satu Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
8. Bapak Kas Nugroho Siswandono selaku *General Manager* unit TW PT. GMF AeroAsia, Tbk.
9. Bapak Rudi Gunawan selaku *Manager of Theoretical* unit TW PT.GMF AeroAsia, Tbk.

10. Bapak Heri Handoyo selaku *Manager of Practical* unit TW PT. GMF AeroAsia, Tbk.
11. Bapak Abas selaku Wali Kelas AMTO PT. GMF AeroAsia, Tbk untuk Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Bapak-bapak Instruktur unit TW.
13. Rekan-rekan seperjuangan kelas 6MG.
14. Semua pihak yang sudah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Miniatur	5
2.2 Sistem Hidrolik Pesawat Terbang	5
2.3 Teori Operasi dari Sistem Hidraulik Pesawat Terbang	6
2.4 Jenis-Jenis Fluida Hidraulik.....	9
2.5 Pompa Hidrolik	10
2.6 <i>Actuator</i> Hidrolik Pesawat	15
2.7 <i>Reservoir</i> Hidrolik	17
2.8 Rumus-Rumus Perhitungan Umum	20
2.8.1 Persamaan Kontinuitas	20
2.8.2 Persamaan Hukum Bernoulli.....	21
2.8.3 Persamaan Hidrostatik	21
2.8.4 Rumus Viskositas Fluida.....	21
2.8.5 Rumus Hukum Pascal	22
2.8.6 Persamaan Darcy-Weisbach.....	22
2.8.7 Rumus Gaya Dorong dan Tarik <i>Double-Acting Actuator</i>	23
2.8.8 <i>Minor Head Losses</i>	23

BAB III PERANCANGAN

3.1 Diagram Alir Perencanaan.....	24
3.2 Rancang Bangun Bentuk Rangkaian... ..	25
3.3 Dasar Pemilihan Bahan.....	27
3.4 Perencanaan Kekuatan Rangka	27
3.5 Analisa Perhitungan.....	30
3.5.1 Perhitungan Motor Listrik	30
3.5.2 Perhitungan Pompa Power Steering (Vane Pump)	35
3.5.3 Perhitungan <i>Actuator</i>	37
3.5.4 Perhitungan <i>Reservoir</i>	37
3.5.5 Perhitungan (<i>Pressure, Velocity, Elevation</i>)Head, Head Loss..	40

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan.....	47
4.1 Proses Pembuatan.....	47
4.1.1 Persiapan Bahan dan Alat yang digunakan	47
4.1.2 Waktu Pembuatan	49
4.1.3 Tempat Pembuatan.....	50
4.2 Pembuatan Bagian Rancang Bangun	50
4.2.1 Pembuatan Kerangka	50
4.2.2 Proses Modifikasi Tangki Reservoir.....	59
4.3 Perhitungan Biaya Pembuatan.....	62
4.4 Pengujian.....	65
4.4 Definisi Pengujian.....	65
4.5 Tujuan Pengujian.....	65
4.6 Metode Pengujian.....	65
4.7 Waktu dan Tempat Pengujian.....	65
4.8 Prosedur Pengujian.....	66
4.9 Pengolahan Data.....	68
5.1 Pengertian Perawatan	69
5.2 Jenis-Jenis Perawatan.....	70
5.2.1 Perawatan Terencana.....	70
5.2.2 Pemeliharaan Yang Tidak Terencana.....	71
5.3 Tujuan Perawatan.....	74
5.4 Kegiatan-Kegiatan Perawatan.....	75
5.5 Hal-Hal Penting Dalam Perawatan.....	76
5.6 Perawatan Komponen.....	77
5.6.1 Tindakan Perawatan.....	78
5.7 Pengertian Perbaikan.....	88
5.8 Jenis Perbaikan.....	88

5.9 Perbaikan Komponen.....	89
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Silinder Hirdolik yang saling berhubungan	6
Gambar 2.2 Pompa dan Motor	8
Gambar 2.3 <i>Open Circuit</i>	8
Gambar 2.4 <i>Closed Circuit</i>	8
Gambar 2.5 <i>Jetpump</i> atau <i>non-displacement pump</i>	12
Gambar 2.6 <i>Spur Gear Pump/External gear pump</i>	14
Gambar 2.7 <i>Generator Pump/Internal gear pump</i>	14
Gambar 2.8 <i>Vane Pump</i>	15
Gambar 2.9 Tiga <i>Actuator</i> Linier Sederhana	16
Gambar 2.10 <i>Actuator</i> Hidrolik.....	17
Gambar 2.11 <i>Reservoir</i> Fluida Hidrolik	18
Gambar 2.12 <i>Reservoir</i> Fluida Hidrolik Bertekanan.....	19
Gambar 2.13 Sistem Presurisasi <i>Reservoir</i> Fluida Hidrolik	19
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	24
Gambar 3.2 <i>Design</i> 3D	25
Gambar 4.1 Aplikasi Stopwatch.....	59
Gambar 4.2 Pressure Gaugge	59
Gambar 4.3. Kompresor Udara.....	60

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Harga Nilai K	23
Tabel 3.1 Berat Setiap Komponen.....	27
Tabel 4.1 Bahan Pembuatan	48
Tabel 4.2 Bahan Perlengkapan	50
Tabel 4.3 Pembuatan Kerangka.....	51
Tabel 4.4 Proses Assembly	55
Tabel 4.5 Modifikasi Tangki <i>Reservoir</i>	60
Tabel 4.6 Biaya Material.....	63
Tabel 4.7 Biaya Komponen.....	64
Tabel 4.8 Biaya Bahan Pelengkap	65
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian	70
Tabel 5.1 Daftar Waktu <i>Maintenance</i> Perawatan.....	83
Tabel 5.2 Perawatan Rancang Bangun	84
Tabel 5.3 Langkah Perawatan Komponen Rancang Bangun.....	86
Tabel 5.4 Perbaikan <i>Reservoir</i>	90
Tabel 5.5 Perbaikan Motor Listrik.....	91
Tabel 5.6 Perbaikan <i>Valve</i>	82
Tabel 5.7 Perbaikan Sistem Kelistrikan	92

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Rekomendasi Laporan Akhir
2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
3. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir