

**RANCANG BANGUN SIMULATOR *REFUELING* DAN *DEFUELING*
PADA PESAWAT UDARA**



Lapooran Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

**Muhammad Novrizal Hanif
061830201245**

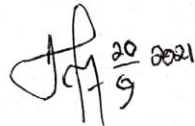
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN SIMULATOR REFUELING DAN DEFUELING
PADA PESAWAT UDARA
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**

LAPORAN AKHIR


Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Ahmad Junaidi, S.T., M.T.
NIP. 196607111990031001

Pembimbing II



Ella Sundari, S.T., M.T.
NIP. 1981032620005012003

Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya



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

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Novrizal Hanif
NIM : 061830201245
Konsentrasi Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Simulator *Refueling* dan
Defueling pada Pesawat Udara

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. Ahmad Juniardi, S.T., M.T.

: 2. Ir. Tri Widagdo, M.T.

: 3. Eka Satria M, B.Eng.,Dipl.Eng.EPD., M.T.

: 4. Karmin, S.T., M.T.

: 5. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.

(.....) 13/8 2021

(.....) 24/8-21

(.....) 09/08 21

(.....)

(.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal :

Motto dan Persembahan

“Jangan pernah merasa puas dengan ilmu dan pengetahuan sekarang, selalu haus akan ilmu. Jangan lupa bersyukur dan minum air putih”

“Never satisfied with our achievement and always feel grateful for our life”

Dengan penuh rasa syukur ke Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT, saya persembahkan karya ini untuk:

- Bapak Junizal dan Ibu Novita Fitri selaku orang tua dan Muhammad Novrizal Ramadhan, Anisa Resa Junita, dan Qanita Hafizah Junita selaku saudara-saudari tersayang yang selalu memberi dukungan untuk penulis.
- Dosen Pembimbing Pak Junaidi dan Ibu Ella Sundari yang telah memberikan ilmu, saran, dan kritik selama penulis membuat laporan ini.
- Seluruh dosen Teknik Mesin Polstri dan Instruktur *Learning Services* GMF AeroAsia
- Teman perjuangan membuat laporan ini ilham dan rayhan.
- Teman-teman seperjuangan di kelas 6MG.
- Tidak lupa juga kepada diri sendiri yang telah mampu membuat laporan ini dengan penuh semangat.

ABSTRAK

Nama : Muhammad Novrizal Hanif
Konsentrasi Studi : D3 Teknik Mesin
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN SIMULATOR
REFUELING DAN DEFUELING PADA
PESAWAT UDARA

(2021: 14 + 76 Hal, 43 Gambar, 18 Tabel + 8 Lampiran)

Dunia aviasi sudah berkembang sangat pesat sehingga banyak menciptakan teknologi baru yang merupakan pengembangan dari teknologi pendahulunya. Untuk memahami perkembangan teknologi aviasi maka harus didasari dengan pemahaman dasar teknologi tersebut. Oleh karena itu maka penulis memilih merancang dan membuat rancang bangun simulator *refueling* dan *defueling* pada pesawat udara agar dapat dijadikan sarana pembelajaran dan pemahaman bagaimana teknologi itu bekerja.

Simulator ini dibuat berdasarkan prinsip pengisian dan pengurasan tangki pesawat udara yang bekerja berdasarkan tekanan. Simulator ini terdiri dari 2 tangki akrilik yang berfungsi sebagai pengganti tangka pesawat, rangkaian pipa yang berfungsi sebagai keluar masuk aliran serta *check valve* sebagai pencegah *reverse flow*. Proses pengisian dapat diatur dengan membuka stop keran pada masing masing jalur dan tekanan disuplai dari pompa.

Kata Kunci: *Aircraft fuel system*, Pengisian, *Refueling*, *Defueling*, Pengurasan, Pompa.

ABSTRACT

Name : Muhammad Novrizal Hanif
Study Concentrate : D3 Teknik Mesin
Study Program : Teknik Mesin
Title : *DESIGN OF REFUELING AND DEFUELING
SIMULATOR ON AIRCRAFT*

(2021: 14 + 76 Pages, 43 Images, 18 Tabels + 8 Appendices)

The world of aviation has developed very rapidly so that many have created new technologies which are the development of their predecessor technologies. To understand the development of aviation technology, it must be based on a basic understanding of the technology. Therefore, the authors chose to design and design a refueling and refueling simulator on an aircraft so that it can be used as a means of learning and understanding how the technology works.

This simulator is based on filling and draining aircraft tanks that work based on pressure. This simulator consists of 2 tanks above which function as a replacement for the plane's tank, a series of pipes that function as in and out of flow and a check valve as a prevention of reverse flow. The filling process can be adjusted by opening the tap stop on each line and the pressure supplied from the pump.

Kata Kunci: *Aircraft fuel system, Pengisian, Refueling, Defueling, Pengurusan, Pompa.*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segenap rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN SIMULATOR REFUELING DAN DEFUELING PADA PESAWAT UDARA”**. Laporan Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat dalam menempuh sidang Tugas Akhir yang diberikan kepada mahasiswa jurusan Teknik Mesin program studi DIII *Airframe and Poweplant* guna memperoleh gelar Ahli Madya di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis dibantu oleh banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan alat dan laporan.
2. Kepada keluarga yang selalu memotivasi, mendoakan dan memberikan dukungan moral serta material kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
3. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ahmad Junaidi, S.T. M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir
6. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir
7. Bapak Abas Arkana sebagai wali kelas AMTO POLSRI.
8. Bapak Imam Santoso, bapak Muchyani dan bapak Dasyuti Anizar sebagai pembimbing penulis dalam memberikan penjelasan atas materi yang penuli tanyakan.
9. Rekan-rekan seperjuangan dalam membuat laporan, sahabat, dan seluruh teman-teman kelas 6MG yang tidak dapat penulis sebatkan satu-persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan akhir yang berjudul *“Rancang Bangun Simulator Refueling Dan Defueling Pada Pesawat Udara”* ini dan masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan isi laporan ini di masa yang akan datang dan menuju ke arah yang lebih sempurna.

Palembang, Juli 2021

Penulis,

Muhammad Novriza Hanif

NIM. 061830201245

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN UJIAN AKHIR.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Metodologi	2
1.4 Permasalahan dan Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian <i>Fuel</i>	4
2.2 Pengertian <i>Refueling</i> dan <i>Defueling</i>	5
2.3 Metode <i>Refueling</i> dan <i>Defueling</i>	6
2.3.1 Metode <i>Refueling</i>	6
2.3.2 Metode <i>Defueling</i>	7
2.4 Komponen <i>Refueling</i> dan <i>Defueling</i>	8
2.5 Jenis-jenis Pompa	10
2.5.1 Pompa Perpindahan Positif	10
2.5.2 Pompa Dinamik	12
2.6 Aliran Fluida	14
2.7 <i>Head</i> Pompa.....	15
2.8 <i>Losses</i> Pipa.....	15
2.9 Spesifikasi Bahan	16
2.9.1 Menentukan Kekuatan Rangka	16
2.9.2 Massa Jenis.....	16
2.9.3 Kekuatan Tarik	16
2.10 Rumus-Rumus yang Digunakan.....	16
2.11 Prosedur Pengoperasian pada Pesawat	19
2.11.1 Proses <i>Refueling</i>	20
2.11.2 Proses <i>Defueling</i>	20
2.11.3 Proses <i>Sump Drain Valve</i>	21
2.12 Pembuatan.....	21
2.13 Pengujian.....	21
2.13.1 Metode Pengujian	21
2.13.2 Tujuan Pengujian	22
2.14 Pengertian Perawatan	22

2.15 Jenis Perawatan.....	22
2.15.1 Perawatan Terencana (<i>Planned Maintenance</i>)	23
2.15.2 Perawatan Tidak Terencana (<i>Unplanned Maintenance</i>)	24
2.16 Tujuan Perawatan.....	25
2.17 Aktivitas Perawatan	25
2.18 Hal-Hal Penting Dalam Perawatan	26
2.19 Pengertian Perbaikan.....	27
2.20 Jenis Perbaikan	27
BAB III PERENCANAAN	28
3.1 Diagram Alur Pembuatan	28
3.2 Rancang Bangun Alat.....	29
3.3 Dasar Pemilihan Bahan.....	30
3.4 Perencanaan Rangka.....	32
3.4.1 Berat Tangki Tengah	32
3.4.2 Berat Tangki Kiri.....	36
3.4.3 Perencanaan Pompa	43
3.4.4 Perencanaan Pipa	44
3.4.5 Perencanaan Meja.....	48
3.5 Kondisi pada Pesawat	51
BAB IV PEMBUATAN, PENGUJIAN, PERAWATAN DAN PERBAIKAN....	53
4.1 Proses Pembuatan	53
4.1.1 Bahan yang Digunakan.....	53
4.1.2 Peralatan yang Digunakan	54
4.1.3 Pembuatan Tangki Bahan Bakar	54
4.1.4 Pembuatan Rangkaian Pipa dan Pompa.....	57
4.1.5 Pembuatan Meja dan Rangka	59
4.1.6 Perakitan Alat	62
4.1.7 Waktu Pekerjaan.....	62
4.2 Proses Pengujian	62
4.2.1 Waktu dan Tempat Pengujian	62
4.2.2 Alat dan Bahan	62
4.2.3 Langkah-Langkah Pengujian	63
4.2.4 Hasil Pengujian	66
4.2.4 Perhitungan Debit Menggunakan Data Hasil Pengujian	69
4.3 Proses Perawatan dan Perbaikan.....	71
4.3.1 Perawatan Komponen	71
4.3.2 Tindakan Perawatan	71
4.3.3 Perbaikan Komponen	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....	xiii

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 <i>Gravity refueling</i>	6
Gambar 2.2 <i>Pressure Refueling</i>	7
Gambar 2.3 <i>Check Valve</i>	8
Gambar 2.4 <i>Drain Valve</i>	9
Gambar 2.5 <i>Fuel Fill Valve</i> dibawah sayap pesawat.....	10
Gambar 2.6 Pompa Kipas, Pompa <i>Screw</i> , Pompa Roda Gigi.....	11
Gambar 2.7 Pompa <i>Reciprocating</i>	12
Gambar 2.8 Pompa <i>Sentrifugal</i>	13
Gambar 2.9 Pompa <i>Aksial</i>	13
Gambar 2.10 Aliran Fluida.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alur Pembuatan.....	28
Gambar 3.2 Gambar Sketsa Alat.....	29
Gambar 3.3 Tangki Tengah.....	33
Gambar 3.4 V_1	34
Gambar 3.5 V_2	34
Gambar 3.6 V_3	34
Gambar 3.7 V_4	35
Gambar 3.8 Tangki Kiri.....	37
Gambar 3.9 $V_{1.1}$	38
Gambar 3.10 $V_{1.2}$	38
Gambar 3.11 $V_{1.3}$	38
Gambar 3.12 $V_{1.4}$	38
Gambar 3.13 $V_{2.1}$	39
Gambar 3.14 $V_{2.2}$	39
Gambar 3.15 $V_{2.3}$	39
Gambar 3.16 $V_{3.1}$	39
Gambar 3.17 $V_{3.2}$	40
Gambar 3.18 $V_{3.3}$	40
Gambar 3.19 V_4	40
Gambar 3.20 V_5	40
Gambar 3.21 V_6	41
Gambar 3.22 V_7	41
Gambar 3.23 V_8	41
Gambar 3.24 V_9	42
Gambar 3.25 Rancangan Pipa.....	44
Gambar 3.26 Komponen Pipa.....	46
Gambar 3.27 Gambar Meja Tampak Depan.....	48
Gambar 3.28 Gambar Meja Tampak Atas.....	49
Gambar 4.1 <i>Stopwatch</i>	63
Gambar 4.2 <i>Fill Valve</i>	64
Gambar 4.3 Saklar Pompa.....	65
Gambar 4.4 <i>Drain Valve</i>	66
Gambar 4.5 Batas <i>Suction</i> dari Pompa.....	68

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Massa Jenis	16
Tabel 3.1 Pemilihan Bahan	31
Tabel 3.2 Momen Rangka tangki.....	51
Tabel 3.3 Kategori Perbandingan dengan Pesawat.....	51
Tabel 4.1 Bahan Yang Digunakan	53
Tabel 4.2 Peralatan yang Digunakan	54
Tabel 4.3 Langkah Pembuatan Tangki Tengah.....	54
Tabel 4.4 Langkah Pembuatan Tangki Kiri	56
Tabel 4.5 Langkah Pembuatan Rangkaian Pipa	58
Tabel 4.6 Langkah Pembuatan Meja	59
Tabel 4.7 Langkah Perakitan Alat	61
Tabel 4.8 Pengujian Alat	66
Tabel 4.9 Pengujian <i>Refueling</i>	67
Tabel 4.10 Pengujian <i>Defueling</i>	67
Tabel 4.11 Pengujian <i>Defueling</i> menggunakan <i>Drain Valve</i>	69
Tabel 4.12 Daftar Perencanaan Perawatan Simulator	71
Tabel 4.13 Perawatan Simulator.....	72
Tabel 4.14 Perawatan Berkala Komponen	73
Tabel 4.15 Perbaikan Komponen	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Tangki Tengah
Lampiran 2	Gambar Tangki Kiri
Lampiran 3	Gambar Struktur Meja
Lampiran 4	Gambar <i>Assembly Simulator Refueling</i> dan <i>Defueling</i>
Lampiran 5	Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 6	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 8	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir