

**RANCANG BANGUN SIMULATOR PERGERAKAN BAHAN BAKAR  
PADA TANGKI BAHAN BAKAR PESAWAT PADA SAAT *ROLLING*  
(PROSES PEMBUATAN)**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**M. Nur Audi Bagas Harahap  
061630201403**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**RANCANG BANGUN SIMULATOR PERGERAKAN BAHAN BAKAR  
PADA TANGKI BAHAN BAKAR PESAWAT PADA SAAT *ROLLING*  
(PROSES PEMBUATAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Tri Widagdo, M.T.**  
**NIP. 196109031989101001**

**Ella Sundari, S.T., M.T.**  
**NIP. 198103262005012003**

**Menyetujui**  
**Ketua Jurusan Teknik Mesin**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

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

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan akhir ini diajukan oleh :

Nama : M. Nur Audi Bagas Harahap

NIM : 061630201403

Konsentrasi Studi : Teknik Mesin

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Simulator Pergerakan Bahan Bakar Pada  
Tangki Bahan Bakar Pesawat Pada Saat *Rolling*

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

### **Pembimbing dan Penguji**

Tim Penguji : 1. Ir. Tri Widagdo, M.T.

(.....)

2. Dicky Seprianto, S.T., M.T.

(.....)

3. H. Karmin, S.T., M.T.

(.....)

4. Eka Satria Martomi, B.ENG., Dipl.Eng.EPD., M.T.

(.....)

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 2019

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### A. Motto

- Man Jadda Wajada (Barang siapa bersungguh - sungguh pasti akan berhasil).
- Man Shabara Zhafira (Barang siapa bersabar pasti akan beruntung).
- Man Sara Ala Darbi Washala (Barang siapa menapaki jalannya pasti akan sampai tujuan).

### B. Persembahan

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya laporan akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan terima kasih kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa.
- Kedua orang tua.
- dosen pembimbing.
- Seluruh Dosen Teknik Mesin Polstri.
- Saudara saya (kakak dan adik).
- Sahabat Perjuanganku dalam mengerjakan Laporan Akhir, MOCI dan IJAK.
- Teman-teman seperjuangan 6MG.
- Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
- Orang yang setia menemani dalam pembuatan Laporan Akhir, Yuriza.
- Sahabatku Behik, Dodon, Navaldi, Ifzar, dan Atung yang selalu "menyala".

## ABSTRAK

Nama : M. Nur Audi Bagas Harahap  
Konsentrasi Studi : D3 Teknik Mesin  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul LA : RANCANG BANGUN SIMULATOR PERGERAKAN  
BAHAN BAKAR PADA TANGKI BAHAN BAKAR  
PESAWAT PADA SAAT *ROLLING* (PROSES  
PEMBUATAN)

**(2019: 12 + 43 Hal. + 31 Gambar + 4 Tabel + Lampiran)**

---

Banyak sekali perkembangan dalam sistem-sistem yang ada di dunia penerbangan, tetapi kita tidak dapat melihat perkembangan sistem-sistem yang ada di dunia penerbangan itu secara langsung. Oleh karena itu, penulis membuat alat dan laporan berjudul Rancang Bangun Simulator Pergerakan Bahan Bakar Pada Tangki Bahan Bakar Pesawat Pada Saat *Rolling*. Tujuannya adalah membuat suatu alat yang bisa dijadikan suatu acuan dalam proses pembelajaran dasar dalam bidang *Aircraft fuel system*. Pembuatan alat ini berdasarkan apa yang pernah penulis pelajari.

Simulator ini dapat menunjukkan bagaimana pergerakan bahan bakar pada tangki bahan bakar pesawat saat pergerakan *rolling*. Simulator ini terdiri dari baja dan pelat alumunium yang dibentuk sebagai pengganti tangki bahan bakar di pesawat, terdiri dari 1 aktuator sebagai penghasil pergerakan *rolling*, serta menggunakan *check valve* dan pompa yang berukuran sesuai dengan dimensi tangki pada simulator. Aktuator terhubung dengan *toggle DPDT switch* sehingga dapat menggerakkan tangki miring ke atas atau ke bawah.

**Kata Kunci:** *Aircraft fuel, Fuel Tank, Rolling, Penyeimbangan.*

## ABSTRACT

Name : M. Nur Audi Bagas Harahap  
Study concentrate : D3 Teknik Mesin  
Study Program : Teknik Mesin  
Tittle : DESIGN OF FUEL MOVEMENT SIMULATOR ON AN  
AIRCRAFT FUEL TANK DURING ROLLING  
(ASSEMBLY)

**(2019: 12 + 43 Pages + 31 Images + 4 Tables + Appendices)**

---

There are so many developments in aviation systems, but we can not see the development of the systems in the aviation world directly. Therefore, the authors make tools and reports entitled Design of Fuel Movement Simulator on an Aircraft Fuel Tank During Rolling. The goal is to create a tool that can be used as a reference in the basic learning process in the field of Aircraft fuel system. Making this tool based on what ever the author learned and practice on the plane.

This simulator can show how the fuel moves in the fuel tank when the movement is rolling. This simulator consists of steel and aluminum plates which are made as fuel tanks on the plane, consisting of 1 actuator as a producer of wheel movement, and using appropriate valves and pumps according to the dimensions of the tank in the simulator. The actuator is connected to the DPDT toggle switch so that it can move the tank sideways up or down.

**Keywords** : *Aircraft fuel, Fuel Tank, Rolling, Penyeimbangan.*

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Yang mana atas rahmatnya lah penulis dapat dalam keadaan sehat waal'afiat sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan baik dan tepat waktunya.

Penulis Laporan Akhir ini sebagai syarat kelulusan yang telah ditetapkan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini.
2. Orang tua tercinta, yang telah memberikan dukungan secara moril maupun materi yang tiada ternilai harganya.
3. Saudara dan saudariku serta keluarga besar yang selama ini memberikan dukungan.
4. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Ir. Tri Widagdo, M.T. Selaku Pembimbing I Laporan Akhir.
8. Ibu Ella Sundari, S.T.,M.T. Selaku Pembimbing II Laporan Akhir.
9. Dosen dan staf Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
10. Rekan-rekan seperjuangan yang sama-sama berjuang keras, serta semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Laporan Akhir.

11. Semua pihak yang sudah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam laporan akhir yang berjudul “Rancang Bangun Simulator Pergerakan Bahan Bakar Pada Tangki Bahan Bakar Pesawat Pada Saat *Rolling*” ini dan masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa yang akan datang, dan menuju ke arah yang lebih sempurna.

Penulis berharap Laporan Akhir ini dapat berguna bagi para pembacanya, baik itu dikalangan Jurusan Teknik Mesin, Mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, dan Masyarakat luas secara umum, semoga semuanya bermanfaat, Aamiin.

**Wassalamu’alaikum Wr. Wb.**

Palembang, Juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

Hal.

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
<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.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TEORI DASAR.....</b>	<b>5</b>
2.1 Simulator.....	5
2.2 Bahan Bakar .....	5
2.3 Jenis-Jenis Bahan Bakar.....	5
2.4 Bahan Bakar Pesawat Udara .....	6
2.5 Sistem Bahan Bakar Pesawat Terbang ( <i>Aircraft Fuel System</i> ).....	10
2.6 <i>Fuel System</i> Pesawat Boeing 737-800NG.....	11
2.7 Tangki Bahan Bakar ( <i>Fuel Tank</i> ).....	12
2.8 <i>Check Valve</i> .....	14
2.9 Aktuator .....	17
2.10 Gerakan Dasar Pesawat Terbang .....	18
2.11 <i>Power Supply</i> .....	20
2.12 <i>Switch</i> .....	21
2.13 Rumus Dasar Yang Digunakan.....	23
<b>BAB III PERENCANAAN.....</b>	<b>25</b>

3.1	Diagram Alir Proses Pembuatan Rancang Bangun.....	25
3.2	Analisa Perhitungan .....	26
3.3	Pertimbangan Desain Tangki Bahan Bakar .....	31
<b>BAB IV PROSES PEMBUATAN.....</b>		<b>33</b>
4.1	Proses Pembuatan Rancang Bangun .....	33
	4.1.1 Persiapan Alat dan Bahan Yang Digunakan .....	33
4.2	Pembuatan Bagian Rancang Bangun .....	34
	4.2.1 Pembuatan Rangka.....	34
	4.2.2 Pembuatan <i>Wing</i> .....	36
	4.2.3 <i>Assembly</i> .....	38
	4.2.4 Pembuatan Rangkaian Listrik .....	39
	4.2.5 Waktu Pengerjaan .....	39
	4.2.6 Proses Pembuatan Papan Panel.....	40
	4.2.7 Uji Coba Gerakan.....	40
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>		<b>41</b>
5.1	Kesimpulan .....	41
5.2	Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Avgas 1001.....	7
Gambar 2.2 Avgas 100LL.....	8
Gambar 2.3 Avgas 82UL / ASTM 6227 .....	8
Gambar 2.4 Avtur Jet A-1 .....	9
Gambar 2.5 Boeing 737-800NG <i>Fuel Tank</i> .....	11
Gambar 2.6 <i>Crossfeed Panel Switch</i> .....	12
Gambar 2.7 Integral Tank .....	12
Gambar 2.8 Rigid Removeable Tank.....	13
Gambar 2.9 External Fuel Tank .....	13
Gambar 2.10 Surge Tank .....	14
Gambar 2.11 Lift Check Valve .....	15
Gambar 2.12 Swing Check Valve.....	15
Gambar 2.13 Backwater Check Valve .....	16
Gambar 2.14 Disk Check Valve .....	16
Gambar 2.15 Wafer Check Valve .....	17
Gambar 2.16 Split Disc Check Valve .....	17
Gambar 2.17 Rotary Actuator .....	18
Gambar 2.18 Linear Actuator .....	18
Gambar 2.19 Pitching.....	18
Gambar 2.20 Rolling.....	19
Gambar 2.21 Yawing .....	20
Gambar 2.22 SPST <i>Switch</i> .....	21
Gambar 2.23 SPDT <i>Switch</i> .....	22

Gambar 2.24 DPST <i>Switch</i> .....	22
Gambar 2.25 DPDT <i>Switch</i> .....	23
Gambar 2.26 TPDT <i>Switch</i> .....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Rancang Bangun.....	25
Gambar 3.2 Free Body Diagram Momen <i>Bending</i> Aktuator .....	26
Gambar 3.3 Free Body Diagram Momen Bending Rangka.....	27
Gambar 3.4 Rangkaian Listrik Aktuator .....	29
Gambar 3.5 Integral Fuel Tank .....	32
Gambar 3.6 <i>Assembly</i> Rancang Bangun .....	32
Gambar 4.1 Rangkaian Listrik Aktuator .....	39

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Komponen dan Bahan .....	33
Tabel 4.2 Langkah Kerja Pembuatan Rangka.....	35
Tabel 4.3 Langkah Kerja Pembuatan <i>Wing</i> .....	36
Tabel 4.4 Langkah Kerja <i>Assembly</i> .....	38