

**RANCANG BANGUN SIMULATOR *FLAP EXTENSION AND  
RETRACTION* DI PESAWAT  
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun oleh :**

**MUHAMMAD BUDI RIAWAN**

**061530201404**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2018**

**RANCANG BANGUN SIMULATOR *FLAP EXTENSION AND  
RETRACTION* DI PESAWAT  
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

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

**Ir. Romli, M.T  
NIP. 196710181993031003**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M. T.  
NIP. 19630912198903100**

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Budi Riawan  
NIM : 061530201404  
Konsentrasi Studi : Airframe and Power Plant  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Simulator *Flap Extension and Retraction* di Pesawat

**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. H. Firdaus, S.T., M.T (.....)  
2. H. Indra Gunawan, S.T., M.Si (.....)  
3. Eka Satria M, B.Eng., Dipl.Eng.EPD., M.T (.....)  
4. Moch. Yunus, S.T., M.T (.....)

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 2018

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabalamin, puji syukur selalu dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan kekuatan sehingga pada akhirnya telah diselesaikan Laporan Akhir ini. Laporan akhir ini berisi tentang perawatan dan perbaikan serta biaya produksi dari rancang bangun simulator *flap extension and retraction*.

Tujuan pembuatan rancang bangun simulator *flap extension and retraction* ini adalah untuk mengetahui cara kerja flap dan juga sebagai alat bantu pemahaman dalam perkuliahan khususnya jurusan teknik penerbangan.

Disadari bahwa penulisan Laporan akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik membangun dari seluruh pembaca dan penggunanya. Akhirnya disampaikan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak DR. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M. T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Moch. Yunus, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi *Airframe & Power Plant* Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak H. Firdaus, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir
6. Bapak Ir. Romli, M.T selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir
7. Kepada kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan semangat, doa restu serta dukungan baik secara moril maupun material.
8. Para *Instructor* di GMF AeroAsia yang telah memberi bimbingan dan arahan kepada penulis.
9. Teman terdekat yang selalu memberikan dukungan dan semangat.

10. Teman – teman kelas 5 MG, yang selalu memberikan dukungan, masukan serta semangat dalam menyelesaikan laporan ini.
11. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Palembang, Juli 2018

Penulis,

Muhammad Budi Riawan

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN SIMULATOR *FLAP EXTENSION AND RETRACTION* DI PESAWAT

(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)

(2018): xii + 48 Halaman + 34 Daftar Gambar + 6 Daftar Tabel + Lampiran

---

Muhammad Budi Riawan  
(0615 3020 1404)  
D3 JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pesawat terbang merupakan moda transportasi yang tingkat keamanan dan keselamatannya yang selalu diutamakan. terbukti pesawat terbang menjadi transportasi yang paling minim terjadi kecelakaan dibanding transportasi darat maupun transportasi laut. Pesawat terbang memiliki sistem atau sering disebut dengan *flight control* yang terbagi menjadi 2, yaitu *primary flight control* dan *auxiliary flight control*. *Primary flight control* terdiri dari aileron, rudder, dan elevator, sedangkan *auxiliary flight control* terdiri dari flap, slat, slot, spoiler, horizontal stabilizer, dan vertical stabilizer. Tujuan membuat alat ini agar mengetahui sistem kerja flap khususnya fowler flap serta menjadi bahan pembelajaran bagi mahasiswa selanjutnya yang akan mempelajari *auxiliary flight control*. Simulator ini dibuat dengan menggunakan bahan aluminium 1 mm sebagai skin dari flap dan aluminium 5 mm sebagai kerangka dari wing tersebut atau airfoil. Simulator ini menggunakan sistem elektrik yaitu dengan menggunakan aktuator linear sebagai penggerak untuk *extension* dan *retraction* dari simulator flap tersebut dengan kemampuan maksimal mendorong serta menarik sebesar 100 kg.

## **ABSTRACT**

### **DESIGN OF EXTENSION AND RETRACTION FLAP SIMULATOR IN AIRCRAFT (MAINTENANCE AND REPAIR)**

**(2018): xii + 48 Pages + 34 Images + 6 Tables + Appendices**

---

Muhammad Budi Riawan  
(0615 3020 1404)

*D3 DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
STATE POLITECHNIC OF SRIWIJAYA*

*Aircraft is a mode of transportation that always put security and safety into their first place, proven with air transport have the most minimal accidents than land transport and water transport. Aircraft has steering system or often said flight control. Flight controls are divided into 2, primary flight control and auxiliary flight control. Primary flight control consists of aileron, rudder and elevator. Auxiliary flight control consists of flap, slat, slot, spoiler, horizontal stabilizer, and vertical stabilizer. The purpose of this simulator design is to know how flap works especially fowler flap and be a learning object for another collegian who want to know more about primary flight control especially flap. This design of simulator made with 1mm aluminum sheet as skin and 5 mm for wing airfoil and flap airfoil. This simulator uses electric power which connected to actuator linear that move the flap extend and retract. This actuator can retract and extend load until 1000N.*

## MOTTO

*“Jika kau merasa tinggi, periksalah batinmu. Mungkin ia sedang melayang kehilangan pijakan”*

*“Bekerja keras dan bersikap baiklah. Hal luar biasa akan terjadi”*

Kupersembahkan laporan ini kepada

1. Allah SWT
2. Nabi Muhammad SAW
3. Kedua Orang Tua-ku tercinta
4. Kakak dan adikku tersayang
5. Teman seperjuangan kelompok LA
6. Teman kelas 6MG
7. Almamater yang aku banggakan



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah.....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4 Metodologi .....	2
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Simulator .....	4
2.2 <i>Wing</i> Pesawat . .....	4
2.3 <i>Flap</i> .....	5
2.4 Dasar Dasar Pemilihan Bahan.....	9
2.5 Rumus-rumus yang digunakan.....	15
<b>BAB III PEMBAHASAN</b>	
3.1 Diagram Alir Rancang Bangun Simulator Fowler Flap.....	18
3.2 Analisa Perhitungan .....	19
3.3 Pertimbangan Desain Flap .....	26
3.4 Pemilihan Komponen Standar.....	27
<b>BAB IV PERAWATAN DAN PERBAIKAN</b>	
4.1 Pengertian Perawatan dan Perbaikan.....	28
4.2 Tujuan Perawatan dan Perbaikan.....	28
4.3 Aktivitas Perawatan .....	29
4.4 Perawatan dan Perbaikan.....	30
4.5 Biaya Pembuatan .....	37
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Simulator .....	4
Gambar 2.2 <i>Flaps</i> .....	5
Gambar 2.3 Parameter Posisi <i>Flaps</i> .....	5
Gambar 2.4 <i>Fowler Flaps</i> .....	7
Gambar 2.5 <i>Plain Flaps</i> .....	8
Gambar 2.6 <i>Split Flap</i> .....	9
Gambar 2.7 <i>Fowler Flap</i> .....	9
Gambar 2.8 <i>Slotted Flap</i> .....	9
Gambar 2.9 Plat aluminium .....	10
Gambar 2.10 Aktuator Linear .....	13
Gambar 2.11 Power Supply 12V .....	14
Gambar 2.12 Desain Aktuator.....	27
Gambar 2.13 <i>Free Body Diagram</i> Aktuator .....	27
Gambar 2.14 Desain <i>Bending</i> Kerangka.....	28
Gambar 2.15 <i>Free Body Diagram</i> Kerangka .....	28
Gambar 3.1 Diagram kelistrikan pada simulator .....	30
Gambar 3.2 Desain Aktuator .....	31
Gambar 3.3 <i>Free Body Diagram</i> Aktuator .....	31
Gambar 3.4 <i>Assembly Simulator Flap</i> .....	32
Gambar 3.5 <i>Free Body Diagram</i> Kerangka .....	33
Gambar 3.6 Data Rancangan Simulator.....	35
Gambar 3.7 Diagram Kelistrikan .....	36
Gambar 3.8 <i>Fowler Flap</i> .....	38
Gambar 3.9 <i>Assembly Fowler Flap</i> .....	39
Gambar 3.10 Baut dan Mur.....	40
Gambar 3.11 Roda Karet <i>Medium Duty Ranger</i> .....	40
Gambar 4.1 Rangka Kaki .....	30
Gambar 4.2 Paku Keling Skin.....	31
Gambar 4.3 Kabel .....	31
Gambar 4.4 Relay.....	32
Gambar 4.5 Limit Switch.....	32
Gambar 4.6 Track Flap dilubrikasi .....	33
Gambar 4.7 Roda Gigi Aktuator .....	33
Gambar 4.8 Ulir Pada Aktuator .....	34

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Perbedaan Perawatan dan Perbaikan.....	29
Tabel 4.2 Perawatan .....	34
Tabel 4.3 Perbaikan.....	36
Tabel 4.4 Harga Bahan.....	40
Tabel 4.5 Biaya Listrik.....	42
Tabel 4.6 Biaya Operator .....	43