

**RANCANG BANGUN SIMULATOR PERGERAKAN *FEATHER* PADA  
BALING-BALING PESAWAT TERBANG  
(BIAYA PRODUKSI)**



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

**Oleh :**

**WIRAWAN TARUNA**

**061630201413**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**RANCANG BANGUN SIMULATOR PERGERAKAN *FEATHER* PADA  
BALING-BALING PESAWAT TERBANG ( BIAYA PRODUKSI )**

**LAMPIRAN AKHIR**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**



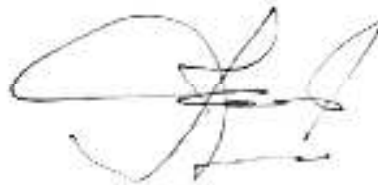
**Moch. Yunus, S.T., M.T.**  
**NIP. 195706161985031903**

**Pembimbing II**



**H. Azharuddin, S.T., M.T.**  
**NIP. 196304141993031001**

**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 : Wirawan Taruna  
NIM : 061630201413  
Konsentrasi : DIII Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Simulator Pergerakan *Feather* Pada  
Baling-Baling Pesawat Terbang (Biaya Produksi)

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

Penguji

Tim Penguji : Moch. Yunus, S.T., M.T. (Ketua)  
: Ahmad Junaidi, S.T., M.T. (Anggota)  
: Ir. Romli, M.T. (Anggota)  
: Drs. Soegeng W, S.T., M.T. (Anggota)

()  
()  
()  
()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal 14 Agustus 2019

## **Motto dan Persembahan**

### **Motto**

**Kesalahan bukan berarti akhir dari cerita, melainkan awal dari cerita hidupmu**

### **persembahan**

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT, ku persembahkan karya ini untuk :

- Kepada kedua Orang Tua ku tercinta
- Saudara ku tersayang
- Sahabat Perjuanganku mengerjakan Laporan Akhir adan dan ucap
- Seluruh Dosen Teknik Mesin Polsri
- Teman-teman seperjuangan Kelas AP Batch 2 Polsri
- Almamater yang selalu kubanggakan

## ABSTRAK

Nama : Wirawan Taruna  
Konsentrasi Studi : D3 Teknik Mesin  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul LA : RANCANG BANGUN SIMULATOR  
PERGERAKAN *FEATHER* PADA BALING  
BALING PESAWAT TERBANG ( BIAYA  
PRODUKSI )

**(2019: + 76 Hal. + 43 Gambar + 17 Tabel + 20 Lampiran)**

---

Pada pesawat terbang, terdapat beragam komponen yang memiliki tugas khusus. Sehingga kumpulan dari komponen-komponen tersebut membentuk suatu sistem pada pesawat terbang. Sayangnya sistem tersebut berada di dalam pesawat sehingga tidak dapat melihat langsung bagaimana sistem tersebut bekerja. Maka dari itu, penulis membuat alat serta laporan berupa rancang bangun simulator pergerakan feather pada baling-baling pesawat. Sehingga alat dan laporan ini dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pembelajaran dasar pada *propeller*.

Simulator ini menunjukkan bagaimana proses *feather* pada baling-baling pesawat terjadi pada saat pesawat berada di darat. Simulator ini dibuat dari kumpulan beberapa logam yang kemudian dibentuk sedemikian rupa dengan bentuk yang ada pada pesawat dan untuk baling-baling itu sendiri dibuat dari baling-baling kipas angin yang dilapisi dengan polyfoam untuk membuat bentuk aerodinamis.

**Kata kunci:** *propeller*, *feather*, simulator

## ***ABSTRACT***

*Name* : Wirawan Taruna  
*Study Concentrate* : D3 Teknik Mesin  
*Study Program* : Teknik Mesin  
*Title* : *DESIGN OF AIRCRAFT PROPELLER FEATHER  
MOVEMENT SIMULATOR (PRODUCTION COST)*  
**(2019: + 76 Pages + 43 Images + 17 Tables + 20 Appendices)**

---

---

*On aircraft, there are various components that have their own purposes. So a collection of components composes a system on an aircraft. Unfortunately, the system is inside the aircraft so that we cannot directly see the system. Therefore, the author makes a tool that presents a design of aircraft propeller feather movement simulator. This proposal can be used as a reference in the basic learning process on propellers.*

*This simulator shows how the feather process on an aircraft propeller occurs when the aircraft is on land. This simulator is made from a severals of metals which are then assembled with shapes that looks like from the aircraft and for the propellers are made from propellers fan equipped with polyfoam to create an aerodynamic shape.*

***keyword:*** *propeller, feather, simulator*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan ridho dan rahmat-Nyalah penulis dengan lancar dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul rancang bangun simulator posisi *feather* pada baling-baling pesawat dengan baik. Selain itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya atas dukungan secara langsung maupun tidak langsung kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulia dapat menyelesaikan laporan praktik ini.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya beserta jajarannya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mochamad Yunus, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 laporan tugas akhir.
6. Bapak H. Azharuddin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 laporan tugas akhir.
7. Dosen dan staf Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
8. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan support dan dukungan kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan Batch 2 AP Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2016
10. Semua pihak yang sudah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membantu untuk menyempurnakan isi laporan ini.

Akhir kata semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak dan pembaca untuk pengembangan yang akan datang.

Palembang, juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5 Metodologi Penyusunan Laporan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Baling-Baling Pesawat.....	6
2.2 Bagian dan Jenis Propeller.....	6
2.3 Dasar-Dasar Elemen Propeller.....	10
2.4 Feathering .....	12
2.5 Angin.....	14
2.6 Massa Jenis Bahan.....	15
2.7 Koefisien gesekan antara beberapa permukaan.....	15
2.8 Rumus-Rumus yang Digunakan.....	16
BAB III PERANCANGAN.....	20
3.1. Diagram Alir Pembuatan.....	20
3.2. Rancang Bangun Bentuk Rangkaian.....	21
3.3. Mekanisme Simulator .....	22

3.4.	Dasar Pemilihan Bahan.....	22
3.5.	Pemilihan Bahan Rangka.....	24
3.6.	Pemilihan Bahan Pengerak Propeller .....	24
3.7.	Pemilihan Komponen Standar .....	25
	3.7.1 Bushing .....	25
	3.7.2 Motor .....	26
	3.7.3 Bearing 6203 .....	26
	3.7.4 Bearing 6000 .....	27
	3.7.5 Voltage Regulator .....	27
	3.7.6 Crankshaft .....	27
3.8.	Analisa Perhitungan Kerangka dan Pengerak .....	28
	3.8.1 Perhitungan Massa Total .....	28
	3.8.2 Massa dan Beban Total Alat .....	43
	3.8.3 Perhitungan Beban Pada Alat .....	43
	3.8.4 Perhitungan Beban Yang Diterima Oleh Penyangga .....	46
BAB IV PEMBUATAN, BIAYA PRODUKSI, DAN PENGUJIAN .....		53
4.1	Pembuatan .....	53
	4.1.1 Bahan-Bahan Yang Dibutuhkan .....	53
	4.1.2 Rincian Bahan Yang Digunakan .....	53
	4.1.3 Rincian Alat-Alat Yang Digunakan .....	54
	4.1.4 Bahan Pelengkap .....	54
	4.1.5 Proses Pembuatan .....	55
	4.1.6 Waktu Pembuatan Alat .....	63
4.2	Biaya Produksi .....	65
	4.2.1 Biaya Material, Komponen, Dan Perlengkapan .....	65
	4.2.2 Biaya Permesinan .....	66
	4.2.3 Biaya Listrik .....	67
	4.2.4 Biaya Operator .....	67
	4.2.5 Biaya Total Produksi .....	68
4.3	Pengujian .....	68
	4.3.1 Definisi Pengujian .....	68

4.3.2 Hasil Pengujian .....	70
4.3.3 Manfaat Hasil Pengujian .....	74
BAB V PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan .....	75
5.2 Saran .....	75
DAFTAR PUSTAKA .....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pergerakan Gaya Pada Propeller .....	6
Gambar 2.2. Bagian-Bagian Propeller.....	7
Gambar 2.3. Propeller Station .....	8
Gambar 2.4. Fixed Pitch Propeller.....	9
Gambar 2.5. Ground-Adjustable Propeller .....	9
Gambar 2.6. Adjustable Propeller.....	10
Gambar 2.7. Pergerakan Propeller.....	11
Gambar 2.8. Propeller Path .....	12
Gambar 2.9. Propeller Pitch .....	12
Gambar 2.10. Feather Postition .....	13
Gambar 2.11 Perbedaan Feather Dan Unfeather .....	14
Gambar 3.1. Diagram Alir .....	20
Gambar 3.2 Rancang Bangun Simulator .....	21
Gambar 3.3 mekanisme pergerakan simulator .....	22
Gambar 3.4 Dry Bushing .....	25
Gambar 3.5 Motor AC .....	26
Gambar 3.6 Bearing 6203 .....	26
Gambar 3.7 Bearing 6000 .....	27
Gambar 3.8 Tutup 2 .....	28
Gambar 3.9 Tutup 1 .....	30
Gambar 3.10. Pipa .....	31
Gambar 3.11 Housing .....	32
Gambar 3.12. Lengan Pengerak .....	35
Gambar 3.13 Propil U .....	37
Gambar 3.14 Shaft .....	39
Gambar 3.15 Poros Feather Propeller .....	40
Gambar 3.16 Penjepit .....	40
Gambar 3.17 Potongan pada penjepit .....	41

Gambar 3.18 Proyeksi.....	44
Gambar 3.19 Free Body Diagram Kerangka .....	47
Gambar 3.20 Free Body Diagram Momen Pada Propeller .....	49
Gambar 3.21 Free Body Diagram Momen Pada Penjepit .....	49
Gambar 3.22 Free Body Diagram Dengan Bearing.....	50
Gambar 3.23 Freebody Diagram Beban Yang Diterima Pada Bearing .....	51
Gambar 4.1 Alat Penggerak Baling-baling .....	55
Gambar 4.2 Alat Penggerak Baling-baling .....	61
Gambar 4.3 Baling-baling .....	62
Gambar 4.4 Rangkaian Alat Lengkap .....	63
Gambar 4.5 Alat Siap Diuji .....	70
Gambar 4.6 Sudut Poros Baling-baling Saat Posisi Awal .....	71
Gambar 4.7 Pengukuran Sudut Poros Baling-baling Dilihat Dari dekat .....	72
Gambar 4.8 Sudut Poros pada Saat Posisi Feather .....	72
Gambar 4.9 Sudut Poros Saat Posisi Feather Tampak Dekat .....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data Kecepatan Angin Indonesia .....	14
Tabel 2.2. Massa Jenis Bahan .....	15
Tabel 2.3 koefisien gaya gesek .....	16
Table 4.1 Bahan-bahan yang digunakan .....	54
Tabel 4.2 Alat-alat Yang Digunakan .....	54
Tabel 4.3 Bahan-bahan Pelengkap .....	55
Tabel 4.4 Langkah Pembuatan Benda .....	56
Table 4.5 Langkah Pembuatan Baling-baling .....	61
Tabel 4.6 Total Waktu Pengerjaan .....	64
Tabel 4.7. Biaya Material .....	65
Tabel 4.8. Biaya Komponen .....	65
Tabel 4.9. Biaya Perlengkapan .....	66
Tabel 4.10 Waktu Permesinan .....	66
Tabel 4.11 Biaya Sewa Permesinan .....	67
Tabel 4.12 Biaya Listrik .....	67
Tabel 4.13 Waktu Pengerjaan .....	67
Tabel 4.14 Data Hasil Pengujian Sudut .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 2	Lembar Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan I
Lampiran 4	Lembar Kesepakatan Bimbingan II
Lampiran 5	Lembar Revisi Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Pelaksana Revisi Laporan Akhir
Lampiran 7	Format Gambar Alat