

**RANCANG BANGUN SIMULATOR ALIRAN UDARA
TERHADAP PENAMPANG LINTANG SAYAP
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



LAPORAN AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh :
ARIEF FATHURRAHMAN WAHID
0615 3020 1400

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2018

**RANCANG BANGUN SIMULATOR ALIRAN UDARA
TERHADAP PENAMPANG LINTANG SAYAP
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



LAPORAN AKHIR

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

Pembimbing 1,

Pembimbing II,

Drs. Muchtar Ginting, M.T.

NIP.196304141993031001

Eka Satria Martomi, M.T.

NIP. 196403241992011001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.

NIP. 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Arief Fathurrahman Wahid
NIM : 0615 3020 1400
Konsentrasi Studi : Airframe and Powerplant / Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Simulator Aliran Udara
Terhadap Penampang Lintang Sayap Pesawat
(Perawatan dan Perbaikan)

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

Pembimbing dan Penguji

Pembimbing 1 : Drs. Muchtar Ginting, M.T. ()

Pembimbing II : Eka Satria Martomi, M.T. ()

Tim Penguji : Ahmad Junaidi, S.T., M.T. ()

: Drs. Soegeng W, S.T., M.T. ()

: Ir. H. Sailon, M.T. ()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal :

Motto

- *Raihlah DUNIA untuk AKHIRAT*
- *Sukses DUNIA dan AKHIRAT*
- *Senantiasa berIKHTIAR dan tak lupa juga berTAWAKAL*
- *Man Shabara Zhafira: Siapa yang BERSABAR maka akan BERUNTUNG*
- *Menjadi lulusan yang UNGGUL, DISIPLIN, dan BERMORAL*
- *Senantiasa menjadi lelaki yang SOLEH dan MEMBANGGAKAN KEDUA ORANG TUA*
- *Semoga masuk SURGA*

Kupersembahkan

- *Untuk Ibu dan Ayah yang selalu mendukung dan mendoakan yang terbaik untuk ku*
- *Kedua rekanku yang telah bekerjasama dengan baik untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini*
- *Teman-teman seperjuangan kelas 6 M.G yang selalu kompak dari awal hingga akhir*
- *Almamater Biru Langit yang menaungiku*
- *Teman satu kos-kosan ku yang senantiasa membujukku untuk bermain game ketimbang mengerjakan Laporan Akhir ini*
- *Dan untuk diriku sendiri yang telah berjuang*

ABSTRAK

Nama : Arief Fathurrahman Wahid
NIM : 0615 3020 1400
Konsentrasi Studi : Airframe and Powerplant
Program Studi : Teknik Mesin
Judul L.A : Rancang Bangun Simulator Aliran Udara Terhadap Penampang Lintang Sayap (Perawatan dan Perbaikan)

(2018: Halaman + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Laporan akhir Rancang Bangun Simulator Aliran Udara Terhadap Penampang Lintang Sayap bertujuan sebagai media peraga dan memodelkan aliran udara terhadap sayap pesawat. Prinsip kerja dari alat ini yaitu menggunakan Kipas pendingin CPU untuk menggerakkan aliran udara masuk ke ruang uji untuk melewati benda uji berupa penampang lintang sayap (airfoil) dan aileron. Perencanaan alat simulator ini dibuat dengan prinsip kerja yang sesungguhnya yakni sudut serang dari airfoil dapat divariasikan menggunakan motor servo yang mendapat input dari microprocessor arduino, gerakan aileron juga dapat digerakkan menggunakan motor servo, dan adanya asap yang dihasilkan dari lilitan koil dan kapas yang dibakar menggunakan gliserin agar aliran udara yang melewati benda uji dapat terlihat dengan jelas. Alat simulasi ini terdiri dari terowongan, *contraction*, ruang uji, serta benda uji itu sendiri. Alat simulasi ini juga telah siap untuk digunakan oleh para mahasiswa dan dosen sebagai alat bantu untuk kegiatan belajar mengajar di Jurusan Teknik Mesin, karena alat ini telah melewati proses pengujian.

Kata Kunci : Alat Simulator, Aliran Udara, Airfoil, Aileron

ABSTRACT

Name : Arief Fathurrahman Wahid
NIM : 0615 3020 1400
Study Concentration : Airframe and Powerplant
Study Program : Mechanical Engineering
Final Report Title : Design of Airflow Simulator at Airfoil (Maintenance and Repair)

(2018: Pages + Content List + Picture List + Table List + Index)

The Design of Airflow Simulator at Airfoil final report is written as a media to simulate airflow phenomena at aircraft wing. This simulator uses CPU fan to move airflow through airfoil and aileron. The designing of this simulator is made as same as the real thing such as the angle of attack, is driven by servo with the input from microprocessor arduino, and then the aileron too. There is smoke produced by burning the cotton with gliserin using electrical coil so the airflow movement is more visible. this simulatoris formed by a wind tunnel, contraction part, testing chamber, and testing object. This simulator is already to be use in studying activity by student and lecturer in Mechanical Engineering class, because this simulator has been tested properly.

Keywords : Simulator, Airflow, Airfoil, Aileron

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Laporan akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Kas Nugroho Siswandono selaku Manager *Basic Maintenance Training* di *Learning Services* GMF.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Drs. Muchtar Ginting, M.T. selaku dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan pembimbing I laporan akhir penulis.
5. Bapak Eka Satria Martomi, M.T. selaku dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan pembimbing II laporan akhir penulis.
6. Ibu Wagini dan Bapak Rukanto selaku kedua orang tua penulis yang selalu membuat penulis bersemangat mengerjakan laporan ini.
7. Semua dosen, Staf Administrasi, Staf Perpustakaan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya, dan Instruktur dari GMF, khususnya yang telah mengajar dan membimbing kami dari awal kami pertama kali mengikuti kegiatan belajar mengajar.
8. Teman-teman satu angkatan yang senantiasa secara sukarela membantu penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan laporan akhir ini. Semoga laporan akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Palembang, Juli 2018

Penulis

Arief Fathurrahman Wahid

NIM : 0615 3020 1400

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Alasan Pemilihan Judul	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Pembatasan Masalah	3
1.6 Metodologi	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Terowongan Udara (<i>Wind Tunnel</i>).....	5
2.1 Aliran Udara	12
2.2 Airfoil	14
2.3 Aileron	22
2.4 Pengukuran Kecepatan Udara	22
2.5 Sistem Penggerak Airfoil dan Aileron	23
2.6 Perawatan dan Perbaikan.....	26
2.7 Rumus yang Digunakan	27

BAB III PEMBAHASAN	30
3.1 Desain Simulasi Aliran Udara Terhadap Penampang Lintang Sayap	30
3.2 Bagian dan Komponen pada Simulator Aliran Udara Terhadap Penampang Sayap.....	31
3.3 Perhitungan Perancangan Alat.....	38
BAB IV PERAWATAN DAN PERBAIKAN	41
4.1 Perawatan Simulator Aliran Udara Terhadap Penampang Lintang Sayap	41
4.2 Perbaikan Simulator Aliran Udara Terhadap Penampang Lintang Sayap.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Terowongan Udara	5
Gambar 2.2	(a) Open Circuit Wind Tunnel	6
	(b) Close Circuit Wind Tunnel.....	6
Gambar 2.3	Kipas.....	8
Gambar 2.4	<i>Diffuser</i>	9
Gambar 2.5	Ruang Uji	9
Gambar 2.6	<i>Contraction</i>	10
Gambar 2.7	<i>Settling Chamber</i>	10
Gambar 2.8	Honeycomb	11
Gambar 2.9	Aliran Udara Laminar	13
Gambar 2.10	Aliran Udara Turbulen	13
Gambar 2.11	Airfoil	14
Gambar 2.12	Bagian Airfoil.....	15
Gambar 2.13	Jenis-Jenis Airfoil.....	16
Gambar 2.14	Tekanan pada Airfoil.....	17
Gambar 2.15	Distribusi Tekanan pada Airfoil.....	19
Gambar 2.16	Gaya pada Airfoil	19
Gambar 2.17	(a) Aileron	22
	(b) Gerakan Aileron	22
Gambar 2,18	Anemometer	23
Gambar 2.19	(a) Motor Servo	24
	(b) Pulsa Motor Servo.....	24
Gambar 2.20	Microprocessor Arduino	25
Gambar 3.1	Desain Alat.....	29
Gambar 3.2	Penghasil Asap.....	30
Gambar 3.3	Desain Terowongan	31
Gambar 3.4	Kipas CPU	31
Gambar 3.5	Honeycomb.....	32
Gambar 3.6	Desain Contraction	33

Gambar 3.7	Desain Ruang Uji.....	33
Gambar 3.8	Benda Uji	34
Gambar 3.9	Motor Servo	35
Gambar 3.10	Microprocessor Arduino	35
Gambar 3.11	Project Board.....	36
Gambar 3.12	Adaptor.....	36
Gambar 3.13	Desain Meja.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Cara merawat komponen pada simulator.....	45
-----------	---	----