

**RANCANG BANGUN PERGERAKAN *SPOILER* PADA *WING*  
TERHADAP *AIRFLOW* MENGGUNAKAN *WIND TUNNEL***



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

**Oleh :**

**Haidar Ali**

**0616 3032 1454**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN PERGERAKAN *SPOILER* PADA *WING*  
TERHADAP *AIRFLOW* MENGGUNAKAN *WIND TUNNEL***



**LAPORAN AKHIR**

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

**Oleh :**

**HAIDAR ALI**

**0616 3032 1454**

**Palembang, Agustus 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom**

**NIP. 19740902 200501 1 003**

**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom**

**NIP.19761213 200003 2 001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika,**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**

**NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, S.T., M.T.**

**NIP. 19670523 199303 1 002**

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN PERGERAKAN *SPOILER* PADA *WING* TERHADAP *AIRFLOW* MENGGUNAKAN *WIND TUNNEL***

**Oleh:**

**Haidar Ali**

**0616 3032 1454**

Spoiler merupakan salah satu bidang kendali sekunder yang dipasang pada bagian atas sayap pesawat terbang sebelah kiri dan kanan. Secara umum, fungsi dari spoiler adalah membantu kerja bidang kendali primer dalam mengatur pergerakan pesawat terbang pada saat terbang, mendarat maupun pada saat melakukan pergerakan di darat. Pada saat dioperasikan, maka spoiler membuka ke atas dan membentuk sudut terhadap sayap

Pengujian terhadap sudut  $0^\circ$ ,  $25^\circ$ , dan  $50^\circ$  dengan tujuan untuk mendapatkan sudut defleksi spoiler yang efektif. Metode pengujian yang digunakan adalah dengan menempatkan model uji di dalam terowongan angin (Wind Tunnel).

Hasil analisis data pengujian menunjukkan sudut defleksi  $50^\circ$  paling efektif untuk digunakan, terutama untuk pengereman saat mendarat. Penggunaan sudut  $50^\circ$  diambil sesuai dengan Batasan sudut spoiler yakni  $50^\circ$  yang diambil berdasarkan referensi maksimal sudut kritis *spoiler angle* pada pesawat sesungguhnya.

**Kata Kunci :** *Wing Spoiler, Terowongan Angin (Wind Tunnel).*

## **ABSTRACT**

### **DESIGN AND CONSTRUCTION OF WING SPOILER MOVEMENT AGAINST THE AIRFLOW USING WIND TUNNEL**

**By:**

**Haidar Ali**

**0616 3032 1454**

*The spoiler is one of the secondary control fields installed on the top of the left and right wing of the aircraft. In general, the function of spoilers is to assist the work of the primary control field in regulating aircraft movements during flight, landing and when moving on land. When operated, the spoiler opens up and forms an angle to the wing. Testing of angles  $0^\circ$ ,  $25^\circ$ , and  $50^\circ$  in order to get an effective spoiler deflection angle. The test method used is to place a test model in a wind tunnel (Wind Tunnel).*

*The results of the test data analysis showed a  $50^\circ$  deflection angle was most effective to use, especially for braking on landing. The use of the  $50^\circ$  angle is taken in accordance with the spoiler angle limit of  $50^\circ$  which is taken based on the maximum reference angle critical angle of the actual aircraft.*

*Key Word : Wing Spoiler, Wind Tunnel..*

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya kami dapat melaksanakan dan menyelesaikan Proposal Laporan Akhir ini dengan baik. Laporan Akhir ini disusun berdasarkan hasil perolehan data dari suatu alat atau system yang dibuat. Sholawat beserta salam selalu kita haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah mengubah zaman kebodohan menjadi zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini kami banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam bimbingan dan motivasi sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Seketaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika.
5. Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir Teknik Elektronika Politeknik Sriwijaya.
6. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom selaku Pembimbing 2 dan Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan khususnya kepada kedua orang tua penulis.
8. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Sriwijaya terkhusus pada kelas 6EE.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
MOTTO .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Perumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.5.1 Metode Literatu .....	3
1.5.2 Metode Studi Pustaka .....	3
1.5.3 Metode Observasi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Flight Control .....	5
<i>Primary Flight Control</i> .....	5
2.2 Secondary Flight Control .....	8
2.3 Arduino .....	11
2.3.1 Pengertian Arduino .....	11
2.3.2 Kelebihan Arduino .....	12
2.3.3 Bahasa pemerograman Arduino .....	12
2.3.4 Deskripsi Arduino UNO .....	12
2.3.4.1 Arduino Uno .....	12
2.3.4.2 Input dan output arduino .....	13
2.3.4.3 Komunikasi .....	16
2.4 Motor Servo .....	17
2.4.1 Deskripsi motor servo .....	17
2.4.2 Jenis motor servo .....	18
2.4.3 prinsip kerja motor servo .....	18
2.5 Wind tunnel .....	20

2.6	Push button switch .....	21
<b>BAB III RANCANGAN PEMBUATAN ALAT .....</b>		<b>23</b>
3.1	Tujuan Perancangan .....	23
3.2	Blok Diagram .....	24
3.2.1	Rangkaian elektronika.....	25
3.2.1.1	Power supply 12Vdc.....	25
3.2.1.2	Motor servo SG90.....	26
3.2.1.3	Rangkaian switch.....	27
3.2.2	Rancangan mekanik .....	27
3.2.2.1	Wind tunnel.....	27
3.2.2.2	Rancangan wing.....	29
3.3	Diagram Flowchart.....	29
3.4	Sistem kerja alat .....	30
3.5	Rangkaian keseluruhan.....	32
3.5	Perkiraan Biaya Alat .....	28
3.6	Jadwal Kegiatan .....	29

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Primary Flight Control .....	5
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Aileron .....	6
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Elevator .....	7
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Rudder.....	7
Gambar 2.5 Slat Pda Pesawat.....	8
Gambar 2.6 Mekanisme flap .....	9
Gambar 2.7 Spoiler Pada Pesawat .....	10
Gambar 2.8 Mekanisme Kerja Trim Tab .....	10
Gambar 2.9 Arduino Uno.....	11
Gambar 2.10 Sistem Minimum Mikrokontroler .....	13
Gambar 2.11 Pin Power Arduino .....	14
Gambar 2.12 Atmega328p Pin Mapping .....	15
Gambar 2.13 Motor Servo.....	17
Gambar 2.14 Bentuk Pulsa Servo .....	19
Gambar 2.15 Simbol Elektronik Motor Servo .....	19
Gambar 2.16 Close Jet Type Wind Tunnel.....	20
Gambar 2.17 Open Jet Type Wind Tunnel .....	21
Gambar 2.18 Switch Symbol .....	22
Gambar 2.19 Switch.....	22
Gambar 3.1 Blok Diagram Wing Spoiler Simulator .....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram Wind Tunnel.....	24
Gambar 3.3 Rangkaian Power Supply .....	25
Gambar 3.4 Rangkaian Motor Servo .....	26
Gambar 3.5 Rangkaian Switch.....	27



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Perkiraan Biaya Alat .....	28
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan .....	29