

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019**  
ISSN : 2548-8090  
**RANCANG ALAT PERAGA FLAP SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN DI**  
**POLTEKBANG SBY**

**Nadia Noviarno<sup>1</sup>, Totok Warsito<sup>1</sup>, Nyaris Pambudiyatno S.<sup>1</sup>**

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email : [nadia.noviarno@gmail.com](mailto:nadia.noviarno@gmail.com)

**Abstrak**

Hangar Politeknik Penerbangan Surabaya memiliki ruang praktik *Aircraft System* yang dapat dilakukan dengan baik tetapi penulis kini ingin menambah alat simulasi berupa flap bagai mana dia landing dan take off dan kita juga akan mengerti bagaimana posisi flap saat menurunkan drag. Berikut merupakan gambaran umum mengenai rancangan alat simulasi flap menggunakan motor stepper dan potensiometer . Mekanisme alat kerja *Flap* pada sayap pesawat merupakan salah satu komponen dalam sistem pesawat terbang yang menghasilkan gaya angkat atau *High Lift Device*. Beberapa sistem ini menggunakan *electromechanic system*. Penelitian ini mencoba menggantikan *electromechanic system* tersebut menjadi suatu sistem yang dapat dikendalikan secara terpusat dengan menggunakan *Microcontroller Arduino*. Sistem yang diimplementasikan berupa model flap sayap pesawat yang bekerja berdasarkan instruksi dari *potensiometer* yang diprogram. *Mikrocontroller Arduino* akan mengirimkan perintah pada servo motor , servo motor akan bergerak searah ataupun berlawanan arah jarum jam menuju posisi flap yang diinginkan. Terdapat sebuah *potensiometer rotary* yang berfungsi sebagai penentu posisi. Dilakukan pengujian terhadap flap sayap pesawat terbang dan berhasil menggerakkan servo motor berputar searah jarum jam maupun berlawanan dengan arah jarum jam, memberikan informasi posisi flap sempurna dari pesawat. Sistem ini juga berhasil membaca informasi posisi flap pesawat dari *potensiometer rotary* .

**Kata Kunci:** Flap, Servo Motor, Arduino, Potensiometer

**Abstract**

*Hangar Polytechnic Flight Surabaya has an Aircraft System practice room that can be done well, but the writer wants to add a simulation tool in the form of flaps like where he landing and take off and we will also understand the position of the flap when lowering drag. Following is a general description of the design of a flap simulation device using a stepper motor and potentiometer. The mechanism of working tools Flap on an aircraft wing is one component in an aircraft system that produces lift force or High Lift Device. Some of these systems use electromechanic systems. This study tries to replace the electromechanic system into a system that can be controlled centrally using the Arduino Microcontroller. The system implemented is in the form of an aircraft wing flap model that works based on instructions from a programmable potentiometer. The Arduino microcontroller will send commands to the servo motor, the servo motor will move in the direction or counterclockwise to the desired flap position. There is a rotary potentiometer that functions as a position determinant. Testing the flap of an aircraft wing and successfully moving the servo motor rotates clockwise or counterclockwise, providing information on the perfect flap position of the aircraft. This system also succeeds in reading the position information of the aircraft flap from the rotary potentiometer.*

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019**  
**ISSN : 2548-8090**

*Keywords: Flap, Servo Motor ,Arduino, Potensiometer*

## PENDAHULUAN

Politeknik Penerbangan Surabaya merupakan salah satu dari sekian lembaga pendidikan dan pelatihan di bawah naungan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM) Perhubungan. Politeknik Penerbangan Surabaya yang berlokasi di jalan Jemur Andayani I/73 Surabaya 60236 adalah sekolah penerbangan yang mulai didirikan pada tahun 1989 dengan nama Organisasi Balai Pendidikan dan Pelatihan Penerbangan Surabaya yang memanfaatkan aset Kantor Wilayah III Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Surabaya yang khusus mencetak insan-insan penerbangan yang berkompeten, terampil, berdedikasi dan kreatif serta memiliki skill sehingga dapat bersaing di dunia penerbangan yang lingkungannya sangat luas.

Pada tahun 2002, Organisasi Balai Pendidikan dan Pelatihan Penerbangan Surabaya berganti nama menjadi Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan No. 71 tahun 2002. (*poltekbangsby.ac.id*)

Sesuai dengan Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 408/M/Kp/VII/2015 tanggal 7 Juli 2015 tentang ijin Penyelenggaraan Program Studi Dalam Rangka Perubahan Bentuk Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya, sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi Nomor

123/KPT/2016 tanggal 10 Maret 2016, maka status kelembagaan Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya sebagai perguruan tinggi vokasi di bawah Kementerian Perhubungan berubah menjadi Politeknik Penerbangan Surabaya (Peraturan Menteri No. 32, 2017)

Di Politeknik Penerbangan Surabaya terdapat 7 program studi, yaitu Teknik Bangunan dan Landasan, Teknik Telekomunikasi dan Navigasi, Lalu Lintas Udara, Teknik Pesawat Udara, Manajemen Transportasi Udara, Komunikasi Penerbangan, dan Teknik Bangunan dan Landasan.

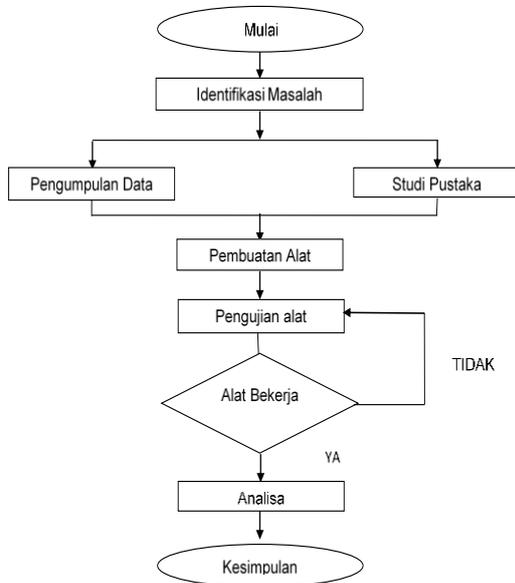
Dalam berbagai kegiatan praktikum di hanggar penulis jarang sekali melihat adanya alat peraga untuk penunjang pembelajaran . Dalam melaksanakan praktek ada beberapa masalah yaitu kurangnya alat peraga .Oleh karena itu penulis ingin membuat alat peraga untuk membantu pembelajaran.

Dari permasalahan tersebut penulis mencoba membuat suatu alat untuk penunjang pembelajaran di hanggar yaitu **“RANCANG ALAT SIMULATOR FLAP MENGGUNAKAN SERVO MOTOR SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PRAKTIKUM DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”** Alat peraga ini bertujuan agar kita dapat mengetahui kerja flap sebagai alat pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya . Dari sisi controller yang digunakan yaitu SERVO MOTOR . Pada penelitian ini SERVO Motor

akan digunakan untuk mengatur torsi besar sudut flap pesawat

## METODE

Pada penelitian ini, dilakukan metodologi penelitian seperti pada diagram alur di bawah ini:



Gambar 1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

Sumber : Karya Penulis (2018)

## Kondisi Saat Ini

Pada saat ini Politeknik Penerbangan Surabaya memiliki sarana pratikum yang sangat memadai mulai dari laboratorium dan perangkat trainer yang menunjang materi pembelajaran, namun masih terdapat beberapa sarana pratikum yang belum tersedia untuk dapat melengkapi sarana pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Penulis melihat perlunya sebuah alat untuk membantu dalam proses pratikum

*aircraft system* yang portable, efisien dan membuat suatu proses yang belum terdapat di trainer yang ada. karena saat ini khususnya dalam proses praktek *aircraft system* Taruna Prodi Teknik Pesawat Udara masih merasa kesulitan dalam melaksanakan praktek tersebut.

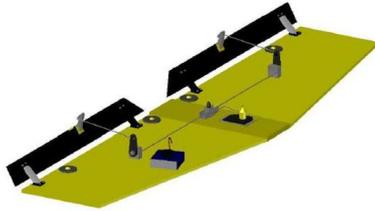
## Kondisi yang Diinginkan

Penulis mencoba untuk melakukan penelitian dan mewujudkan suatu alat sebagai media pembelajaran khususnya untuk proses pratikum *aircraft system* sebagai penerapan materi yang telah di dapatkan.

Dengan membuat penelitian yang berjudul **”RANCANGAN RANCANG ALAT SIMULATOR FLAP MENGGUNAKAN DENGAN MENGGUNAKAN SERVO MOTOR SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PRAKTIKUM DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”**. Pembuatan rancangan ini diharapkan dapat menambah efisiensi waktu, menambah pemahaman, dan dapat memudahkan pembelajaran khususnya saat pratikum dengan cara memberikan penjelasan secara visual tentang cara bagaimana *Flap* pada saat dia take off dan landing dan bagaimana cara flap dapat menurunkan drag.

## Desain Rancangan

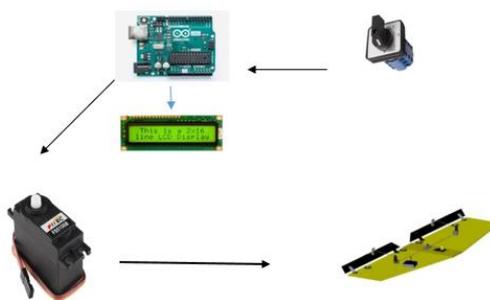
Kondisi yang diinginkan dalam perancangan akan di gambarkan berdasarkan skema konsep rancangan dibawah ini.



Gambar 2 tentang rancangan alat Flap pesawat

### Cara Kerja Alat

Dimulai dari potensiometer slider yang dihubungkan ke arduino yang akan mengontrol sensor sudut  $0^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $30^\circ$  dan  $40^\circ$  yang selanjutnya akan mendeteksi sudut yang kita minta sesuai dengan sudut yang kita pilih , setelah itu akan memberi input ke arduino berapa sudut yang terdeteksi untuk ditampilkan ke LCD. Selanjutnya arduino akan memberi perintah ke servo motor , ketika sudut mencapai titik tertentu servo motor akan bekerja yang nanti akan mengatur sudut pada flap.



Gambar 3 Skema Instalasi Rancangan  
Sumber : Karya Penulis (2019)

### Penggunaan Rancangan

Penggunaan rancangan ini digunakan bagi taruna yang akan melaksanakan praktek di Lab. Aircraft sistem agar taruna mengerti cara kerja dari sistem flap di pesawat dan tidak hanya mengerti dari teori saja taruna bisa langsung melihat cara kerja dari sistem flap dan juga mempermudah taruna mengerti karena ada alat simulasinya .

### Prosedur Perawatan Alat

- Periksa kondisi alat sebelum dan sesudah digunakan.
- Bersihkan alat sebelum dan sesudah di gunakan.
- Taruh alat di tempatnya setelah digunakan.
- Hindarkan alat dari tempat yang terkena hujan.
- Simpan pada tempat yang aman dan kering agar terhindar dari korosi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses ini dilakukan pengujian terhadap rancangan alat guna mendapatkan hasil yang diharapkan . Masing- masing komponen alat harus dapat bekerja sesuai fungsi dan kehandalannya untuk menciptakan sistem yang telah direncanakan. Tujuan dari pengujian penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kinerja sistem yang telah dibuat dan untuk mengetahui penyebab – penyebab ketidak sempurnaan alat serta menganalisa untuk ke arah perbaikan selanjutnya. Dalam pengujian ini yang perlu diperhatikan adalah tentang ketepatan perangkat lunak dalam mengakomodasi dan mengkoneksikan semua

perangkat, apakah sesuai dengan yang direncanakan atau belum.

Pencatatan data hasil pengujian juga diperlukan sebagai bahan dalam evaluasi kinerja alat. Dari hasil percobaan yang dilakukan untuk simulasi alat ini, maka penulis memberikan analisa berdasarkan hasil pengujian dan perancangan sistemnya.

## IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER ARDUINO

Mikrokontroller berbasis Arduino merupakan bagian utama dan terpusat dari keseluruhan alat yang didalamnya telah terprogram untuk menjalankan suatu perintah dan semua fungsi yang telah dibuat. Dalam penyusunan alat ini mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno. Implementasi yang dilakukan dengan menggunakan kabel jumper ataupun dilakukan penyolderan secara langsung.

Adapun isi atau bagian Pin kaki yang digunakan di Arduino Uno yang diterapkan komponen alat lainnya dapat dilihat pada table 1 dibawah ini :

Tabel 1 Implementasi Pin Arduino Uno

MODULE	PIN
LCD 12 C	ARDUINO

SDA (SERIAL DATA)	PIN A4
SCL (SERIAL CLOCK)	PIN A5
SERVO A	PIN 9
SERVO B	PIN 10
ROTARY SWITCH	PIN 2 DAN 3

### Pengujian Arduino Uno

#### Tujuan Pengujian

Pengujian Arduino uno ini memastikan bahwa Arduino uno yang digunakan dalam kondisi baik dan tidak rusak. Sehingga program yang ditanamkan dapat bekerja sesuai dengan program.

#### Cara Pengujian

Alat yang digunakan:

1. *Arduino Uno*
2. Catu daya
3. LCD 16x2
4. PC/Laptop
5. Kabel USB Board Arduino Uno
6. Program (Arduino UNO)

#### Tata cara pengujian *Arduino Uno*:

1. Hubungkan catu daya ke Arduino
2. Hubungkan Arduino dengan kabel USB Board
3. Selanjutnya aktifkan computer dan jalankan program ARDUINO

4. Upload program
5. Jika LCD pada alat menyala dan LED Arduino Uno board berkedip menandakan papan Arduino tidak bermasalah beserta project- project lainnya.

### Data Pengujian



Gambar 4 Modul Arduino UNO

(Sumber : Hasil Karya penulis, 2019)

### Analisis

Pada hasil pengujian diatas dapat diperoleh kesimpulan bahwa arduino uno dapat berfungsi dengan baik. Hal ini dikarenakan LED pada arduino uno board berkedip.

## PENGUJIAN LCD

### Tujuan Pengujian

Pengujian LCD bertujuan untuk memastikan LCDnya dapat berjalan dengan baik. Sehingga pada proses pemantauan arus, tegangan, daya, dan persentasi akan didapat data yang baik.

### Cara Pengujian

Alat yang digunakan:

1. *Arduino Uno*
2. *Catu daya*
3. *PC/Laptop*
4. *Perangkat Lunak*
5. *Kabel USB Board Arduino Uno*
6. *LCD*

### Tata cara pengujian *Power supply*:

1. Hubungkan catu daya, Arduino uno, dan LCD
2. Download program baca arus, tegangan, Daya,
3. Amati tampilan pada LCD, pastikan semua karakter benar.

### Data Pengujian



Gambar 5 : Pengujian LCD

(Sumber : Hasil Karya penulis, 2019)

### Analisis

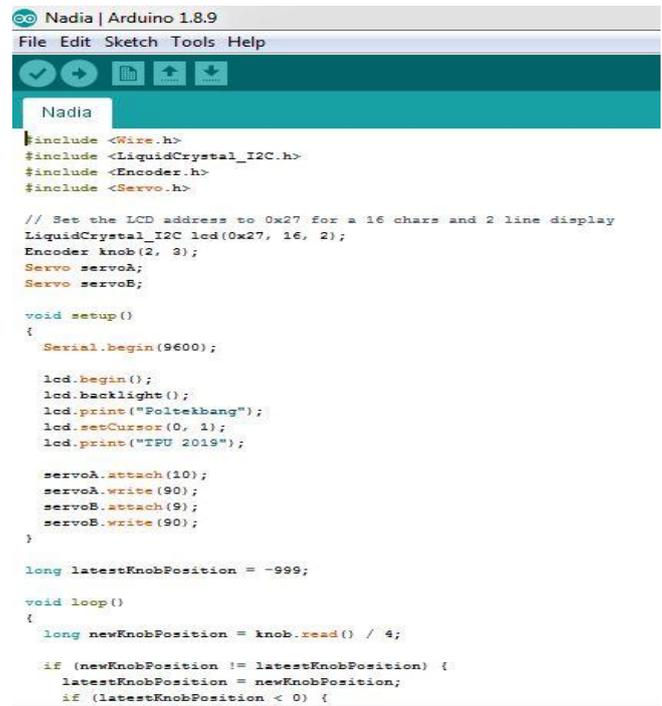
Dari pengujian LCD diatas dapat disimpulkan bahwa LCD dapat menampilkan derajat pada flap , dan menampilkan derajat servo motor tersebut sesuai dengan program yang telah dibuat sehingga tidak terdapat kerusakan pada LCD.

## Program Perangkat Lunak Arduino Uno

Pemrograman arduino merupakan sebuah software yang digunakan untuk memberikan script perintah dan pengaturan untuk melakukan kerja sistem. Dalam perancangan sistem ini memerlukan suatu intruksi guna menjalankan. Perangkat lunak ini bertugas sebagai pemberi intruksi atau program untuk melakukan semua proses sistem terhadap sudut derajat ada flap menggunakan sensor. Sensor diberi *sudut* untuk nilainya masing masing sesuai standard batas aman. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan *coding* yang dimasukkan pada Arduino tidak mengalami error.

### Cara Pengujian

1. Siapkan alat yang diperlukan : arduino, kabel usb, laptop, software Arduino.
2. Berikan kode alat untuk arduino.
3. Sambungkan kabel USB antara arduino dengan laptop.
4. Buka aplikasi program arduino.



```
Nadia | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help

Nadia

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Encoder.h>
#include <Servo.h>

// Set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
Encoder knob(2, 2);
Servo servoA;
Servo servoB;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.print("Poltekhang");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("TFU 2019");

  servoA.attach(10);
  servoA.write(90);
  servoB.attach(9);
  servoB.write(90);
}

long latestKnobPosition = -999;

void loop()
{
  long newKnobPosition = knob.read() / 4;

  if (newKnobPosition != latestKnobPosition) {
    latestKnobPosition = newKnobPosition;
    if (latestKnobPosition < 0) {
```

Gambar 6 Tampilan Software Arduino

### Data pengujian

Software arduino telah berhasil untuk di *start* dan bisa masuk ke dalam *board* arduino . Bisa dilihat pada layar laptop.

### Analisis Pengujian

Aplikasi telah berjalan dengan baik karena program *script* arduino berhasil masuk dalam *board* arduino tanpa error, serta program mampu mengatur kerja arduino dengan baik.

### Pengujian Servo pada Flap Menggunakan Osiloskop

#### Tujuan Pengujian

Pengujian servo bertujuan untuk mengetahui PWM (PULSE WIDTH MODULATION ) nya . Sehingga pada proses pemantauan arus, tegangan, daya, dan persentasi akan didapat data yang baik.

## Cara pengujiann

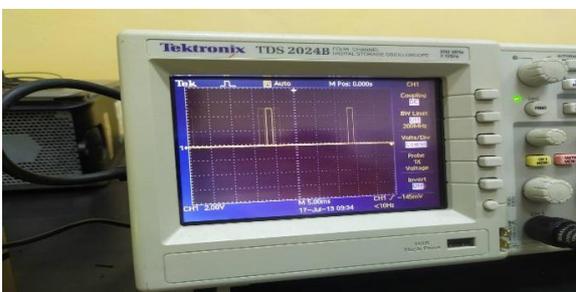
Alat yang digunakan :

1. *Arduino Uno*
2. *Catu Daya*
3. *PC/Laptop*
4. *Perangkat Lunak*
5. *Kabel USB Board Arduino Uno*
6. *Osiloskop*
7. *Kabel jumper*

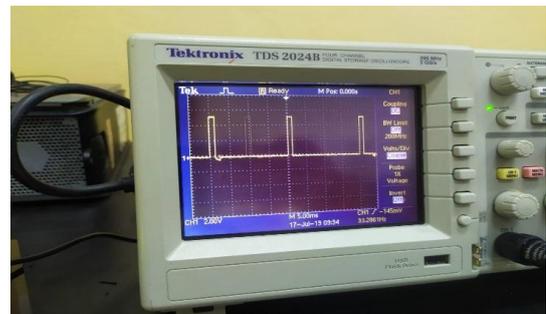
## Tata cara pengujian

1. Nyalakan osiloskop TDS 2024B
2. Pasang probe pada channel 1 .
3. Lakukan tes sebelum menggunakan osiloskop .
4. Pastikan osiloskop berjalan dengan normal .
5. Hubungkan probe ground pada output ground servo
6. Hubungkan probe comp pada PWM servo .
7. Lalu muncul gelombang dari servo .

## Data Pengujian



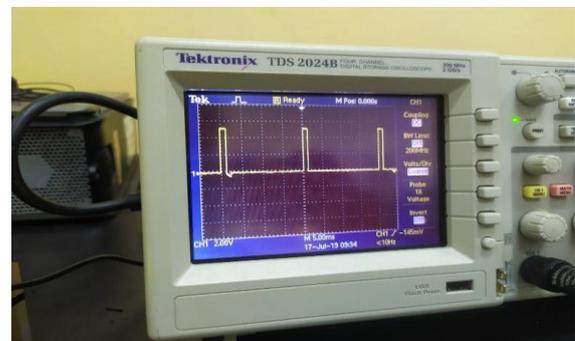
Gambar 4.4 PWM pada saat posisi 0



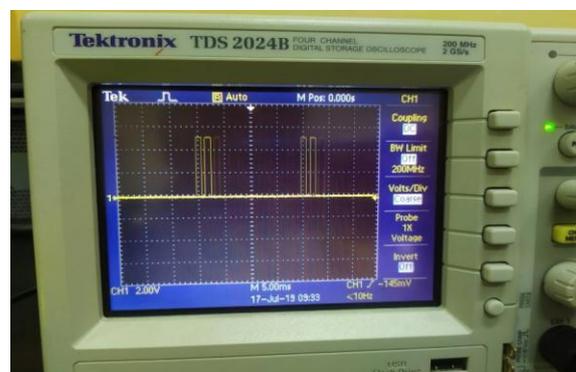
Gambar 7 PWM pada saat posisi 10



Gambar 8 PWM pada saat posisi 20



Gambar 9 PWM pada saat posisi 30



Gambar 10 PWM pada posisi 40

## Analisis

Pada hasil pengujian diatas dapat diperoleh kesimpulan bahwa servo dapat berfungsi dengan baik. Hal ini dikarenakan pulse pada tiap sudut bekerja dengan baik .

PROGRAM SUDUT	SUDUT SEBENARNYA	NILAI VOLT	PWM
0°	45°	5V	
10°	55°	5V	
20°	65°	5V	
30°	75°	5V	
40°	85°	5V	

## PENUTUP

### Simpulan

Setelah merancang, membuat serta mendapatkan hasil pengujian dari Alat Peraga *Flap* menggunakan servo motor berbasis *Microcontroller Arduino Uno* Sebagai Penunjang Pembelajaran Praktikum Di Politeknik Penerbangan Surabaya sebagai mana yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Dari hasil pengukuran derajat dengan perubahan resistan pada potensio meter, di dalam simulasi pada flap ini dikontrol dengan *Arduino* menggunakan rotary switch .
2. Dari hasil analisa *Pulse width modulation (PWM) Flap* diketahui bahwa lebar *pulse* sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo.

### Saran

Dalam bab ini juga berisi saran dan tentunya ada beberapa hal yang belum bisa penulis kembangkan karena adanya batasan

masalah yang penulis angkat, maka dari itu ada beberapa yang dapat penulis sarankan :

1. Sistem yang digunakan adalah sistem semi autopilot mungkin untuk penelitian berikutnya dapat mengembangkan menjadi full autopilot.
2. Adanya penggunaan alat secara rutin, karna alat ini menggunakan elektronika yang jika jarang digunakan akan mengalami kerusakan.
3. Perlunya perawatan rutin pada setiap komponen yang terpasang untuk menghindari dari kerusakan komponen, serta ada komponen yang dipakai mudah sekali panas jadi diharapkan alat tersebut diletakkan pada ruangan yang memiliki suhu rendah atau ber AC.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fahmizal.2010.*Mikrokontroler* di <https://fahmizaleeits.wordpress.com> ( Akses 7 Juli 2010)
- [2] Hair,Afdal.2015.*Pengertian dan Fungsi Flap pada Sayap Pesawat Terbang* di <http://flapforum.blogspot.com> (Akses 1 Juni 2015)
- [3] <http://www.partner3d.com/motor-stepper-pengertian-cara-kerja-dan-jenis-jenisnya/> (Desember 1 2015)
- [4] Noor, Fachry Azarudin, dkk. 2017. *Pengaruh Penambahan Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif pada Beban Listrik di Minimarket*. Semarang : Jurnal Teknik Elektro UNS. Vol. 9, No. 2:66-73

- [5] Putra, Eka Permana, dkk. 2016. *ARDUINO Sebagai Pembangkit Listrik dengan Memanfaatkan Energi Mekanik Kendaraan Bermotor*. Jakarta : Jurnal Elektronika ITB. Vol. 8, No. 4:106-109
- [6] Tarandono, Septian Jati & Suprianto, Bambang. 2013. *Pengembangan Kit Tester*
- [7] *Komponen Elektronika Berbasis Mikrokontroler Atmega168*. Surakarta : Jurnal Pengembang Kit Tester. Vol.5, No. 1:169-173
- [8] Kho, Dickson. 2014. *Pengertian Kabel dan Jenis-jenis Kabel*. Diambil dari:<https://teknikelektronika.com/pengertian-kabel-listrik-jenis-jenis-kabel/> (12 Desember 2018)
- [9] Kho, Dickson. 2014. *Pengertian Resistor dan Jenis-jenisnya*. Diambil dari: <https://teknikelektronika.com/pengertian-resistor-jenis-jenis-resistor/> (05 September 2018)
- [10] Kho, Dickson. 2014. *Pengertian Transistor dan Jenis-jenis Transistor*. Diambil dari: <https://teknikelektronika.com/pengertian-transistor-jenis-jenis-transistor/> (06 September 2018)
- [11] Martin, E. W. (1978). The theory of care. Dalam A. Ruskin et al. (Eds.), *Hazards of primary care in aging populations* (2nd ed.). Philadelphia, Amerika Serikat: J.B. Lippincott.
- [12] Watson, R., McKenna, H., Cowman, S., & Keady, K. (2008). *Nursing research: Designs and methods*. Edinburgh, Skotlandia: Livingstone Elsevier.