



## **SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR**

**Rancang Bangun Alat Kontrol Gerak Tirai Dengan**

**Sinyal Elektromiograf (EMG)**

**Design and Build a Curtain Motion Control Tool With**

**Electromyograph Signal**

**Oleh:**

**ARYA PRAMUDYA**

**NRP. 2120500025**

**Dosen Pembimbing 1:**

**Dr. Ir. Rika Rokhana, M.T**

**NIP. 196909051998022001**

**Dosen Pembimbing 2:**

**Paulus SW, S.T., M.T.**

**NIP. 197004101996031002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA**

**2022**



## SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

**Judul:**

**Rancang Bangun Alat Kontrol Gerak Tirai Dengan  
Sinyal Elektromiograf (EMG)**

**Oleh:**

**ARYA PRAMUDYA**  
**NRP. 2120500025**

**Telah diseminarkan dan disahkan menjadi Proyek Akhir (PA)**

**di**

**Program Studi D3 Teknik Elektronika, Departemen Teknik Elektro,  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya,**

**Pada tanggal**

**Disetujui Oleh:**

**Dosen Penguji:**

- 1. Moch. Rochmad, Ir., M.T.  
NIP. 196203041991031002**
- 2. Firman Isma Serdana, S.T., M.Sc., DIC  
NIP. 199211282022031004**

**Dosen Pembimbing:**

- 1. Dr. Ir. Rika Rokhana, M.T.  
NIP. 196909051998022001**
- 2. Paulus SW, S.T., M.T.  
NIP. 197004101996031002**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi D3 Teknik Elektronika**

**Dr. Eng. Alrijadjis, Dipl. Eng., M.T**  
**NIP. 197206301999031003**

## RINGKASAN

Perancangan alat Tirai otomatis dengan menggunakan sensor EMG ini bertujuan untuk meningkatkan dukungan bagi orang-orang yang berkebutuhan khusus(cacat fisik) maupun orang yang lanjut usia atau orang yang sedang sakit. Maka diperlukan sebuah alat yang dapat menyelesaikan masalah tersebut agar orang-orang tersebut tidak merasa dikucilkan dan beraktivitas layaknya orang normal maka salah satu upaya dibuatlah “Rancang Bangun Alat Kontrol Gerak Tirai Dengan Sinyal Elektromiograf (EMG)”. Alat ini berdasarkan dari nilai sinyal otot yang dihasilkan. Untuk pergerakan tirai membuka atau menutup berdasarkan channel emg berapa yang ingin digunakan jadi jika menggerakkan channel 1 maka secara otomatis data akan diterima oleh alat tirai otomatis untuk bergerak ke arah kiri atau membuka tirai dan sebaliknya jika menggunakan channel 2 maka akan bergerak ke arah kanan yang akan menutup tirai.untuk penggerakanya sendiri menggunakan motor dc karena mudah dikontrol dan memiliki rpm dan torsi yang tinggi. Untuk alatnya sendiri sudah nirkabel menggunakan modul hc-05

**Kata Kunci :** Tirai Otomatis, Motor dc, Modul Bluetooth Hc-05, Sensor EMG(elektromiograf)

## DAFTAR ISI

SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR.....	i
SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR.....	ii
RINGKASAN .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Program .....	2
1.4 Luaran yang Diharapkan.....	2
1.5 Manfaat Program .....	2
1.6 Batasan Masalah .....	2
BAB 2 .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Electromyograph (EMG).....	3
2.2 Instrumentation Electromyograph (EMG).....	4
2.3 Modul EMG .....	7
2.4 Arduino Uno .....	8
2.5 Arduino Nano .....	10
2.6 BlueTooth Hc-05.....	11
2.7 Driver L298N.....	12
2.8 Motor DC.....	13
BAB 3 .....	16
METODE PELAKSANAAN.....	16
3.1 Tahapan Pra Proposal.....	16
3.2 Perancangan Sistem .....	17
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN .....	23
4.1 Anggaran Biaya .....	23
4.2 Jadwal Kegiatan .....	23
Daftar Pustaka .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Typical pulsa pada NMES [3] .....	3
Gambar 2 <i>General structure of the system</i> .....	4
Gambar 3 <i>Instrumentation amplifier schematic</i> .....	4
Gambar 4 High pass filter series with amplifier.....	5
Gambar 5 High pass filter with two stage second order Sallen-key topology .....	6
Gambar 6 Notch filter 50 Hz.....	6
Gambar 7 Modul EMG .....	7
Gambar 8 Arduino Uno.....	8
Gambar 9 Pin Mapping .....	8
Gambar 10 Arduino Nano.....	10
Gambar 11 BlueTooth Hc-05 .....	11
Gambar 12 Driver L298N.....	12
Gambar 13 Motor DC .....	13
Gambar 14 Komponen Motor DC .....	14
Gambar 15 <i>Gerakan Otot</i> .....	17
Gambar 16 <i>3d tirai otomatis tampak kiri</i> .....	18
Gambar 17 <i>3d tirai otomatis tampak kanan</i> .....	18
Gambar 18 <i>3d sarung lengan tampak kanan</i> .....	19
Gambar 19 <i>3d sarung lengan tampak kiri</i> .....	19
Gambar 20 <i>Block Diagram Sistem</i> .....	20
Gambar 20 <i>Flowchart receive dan Flowchart transmite</i> .....	21

## **DAFTAR TABEL**

Table 1 Rincian Biaya .....	23
Table 2 Jadwal Kegiatan .....	23

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi sekarang semakin pesat. Seperti kehidupan manusia seringkali tidak bisa dilepaskan dari perkembangan teknologi yang semakin hari semakin bertambah pesat. Hal ini dapat dilihat dari berbagai peralatan yang mempunyai sistem kerja otomatis dan memberikan kemudahan dalam melakukan aktivitas manusia sehari-hari. Tentunya dengan peralatan yang serba otomatis manusia dapat melakukan segala aktivitasnya lebih efisien.

Gerak tirai otomatis merupakan suatu sarana penting dalam suatu gedung atau tempat yang membutuhkan mobilitas tinggi. Contohnya pada gedung perkantoran, swalayan, rumah sakit, dan lain - lain. Tetapi pada kenyataannya masih ada yang menggunakan proses buka tutup tirai secara manual. Tentu hal ini menjadi tidak efektif dan efisien apabila diterapkan karena membutuhkan waktu dan tenaga untuk melakukannya, terutama untuk tempat-tempat yang mobilitasnya tinggi dan membutuhkan proses yang cepat seperti di tempat pelayanan publik, contohnya pada rumah sakit. Akan menjadi tidak efektif apabila pada tempat pelayanan publik masih menggunakan tirai yang prosesnya masih manual. Kekurangan lainnya pada tirai manual ini juga menyulitkan beberapa orang yang mempunyai kekurangan atau berkebutuhan khusus (cacat fisik).

Maka dari itu terpikirkan untuk membuat “Rancang Bangun Alat Kontrol Gerak Tirai Dengan Sinyal Elektromiograf (EMG)” yang diperlukan untuk mempermudah masyarakat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Untuk merancang suatu sistem untuk membuka dan menutup tirai secara otomatis ini menggunakan motor sebagai penggeraknya. Proses ini menggunakan arduino uno yang telah diprogram sebagai pengolahnya, dan menggunakan sinyal elektromyograph (EMG) sebagai sensornya. Sehingga apabila menggerakkan tangan maka sinyal pada otot tangan akan menghasilkan sebuah nilai yang nantinya untuk mentrigger motor untuk membuka tirai secara otomatis dan menutup secara otomatis dan juga sudah nirkabel jadi lebih nyaman dan praktis untuk digunakan. Dengan diterapkannya sistem otomatis ini maka kebutuhan orang yang berkebutuhan khusus dapat terpenuhi tanpa merasa terkucilkan. Begitu pula bila diterapkan pada rumah sakit, rumah, kantor, swalayan, jadi penerapan teknologi ini dapat mendukung pelaksanaan pelayanan publik sebagaimana mestinya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam proyek akhir sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendeteksi sinyal EMG pada otot lengan ?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan hasil proses sinyal EMG dengan perangkat elektronik lainnya pada gerak tirai otomatis?

## **1.3 Tujuan Program**

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah membuat tirai otomatis untuk mempermudah orang berkebutuhan khusus(cacat fisik), orang yang sakit dan lanjut usia dengan menerapkan teknologi elektromiograf

## **1.4 Luaran yang Diharapkan**

Adapun hasil yang diharapkan dari usulan proyek akhir ini yaitu terwujudnya suatu alat atau sistem yang dapat digunakan untuk melakukan gerak tirai otomatis melalui metode implementasi sinyal EMG yang mudah digunakan.

## **1.5 Manfaat Program**

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

- a) Sebagai upaya bentuk dukungan pada pengembangan produk karya anak bangsa
- b) Sebagai bentuk pengaplikasian ilmu yang didapat khususnya dalam bidang elektronika medika
- c) Dengan adanya produk ini diharapkan dapat mempermudah orang yang berkebutuhan khusus dalam membuka tirai

## **1.6 Batasan Masalah**

Dalam perancangan ini, terdapat beberapa batasan masalah, maka pembahasan pada TA ini akan dibatasi tentang:

- a) Pada sistem ini dibatasi hanya menggunakan satu lengan untuk diidentifikasi dan pada satu orang saja
- b) Gesture yang akan dimasukkan ada 2, yakni open, close



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Electromyograph (EMG)

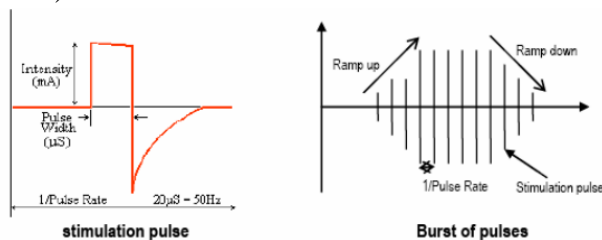
Electromyogram adalah teknik untuk mengevaluasi dan merekam aktifitas sinyal otot aktifitas electromyogram ditunjukkan oleh electromyography. Electromyograph berfungsi untuk mendeteksi adanya potensial listrik yang dihasilkan oleh otot saat kontraksi dan relaksasi.

Dalam electromyography, terdapat beberapa teknik pengukuran yang meliputi:

1. Surface Electromyography (SEMG) Adalah teknik non - invasive untuk mengukur hasil aktifitas elektrik dari proses kontraksi dan relaksasi.
2. Fire Wire Electromyography (Intramuscular EMG) Adalah teknik invasive untuk mengukur hasil aktifitas elektrik otot dari proses kontraksi dan relaksasi.
3. Neuromuscular Electrical Simulation (NMES) Burst pulsa elektrik dari rangsangan kontraksi otot yang ditargetkan melalui elektrode.

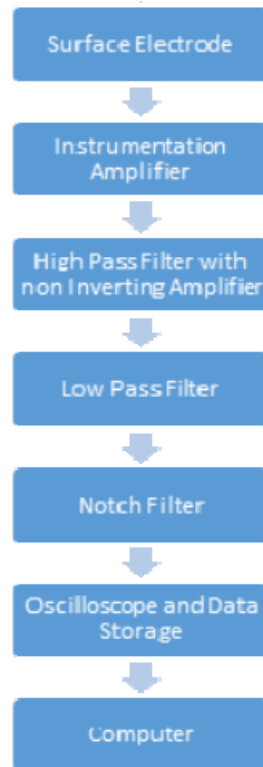
Parameter dari NMES adalah:

- a. Pulse width: durasi dari pulsa individual.
- b. Pulse rate: tingkat dimana sejumlah pulsa dikirimkan.
- c. Intensity: intensitas saat ini disampaikan setiap denyut nadi. Penggunaan electrode NMES sangat baik untuk aplikasi ini sebagai daya kerapatan elektroda, serta faktor keselamatan.
- d. Ramp: waktu yang diperlukan intensitas pulsa berturut – turut untuk mencapai nilai preset maksimum atau menurunkan kembali ke nol. (Ir. Rika Rokhana, 2010)



*Gambar 1 Typical pulsa pada NMES [3]*

## 2.2 Instrumentation Electromyograph (EMG)

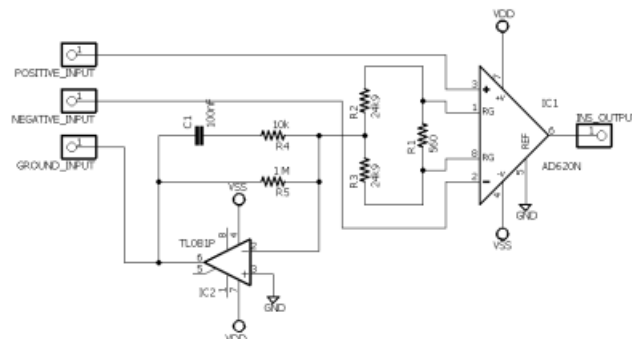


Gambar 2 *General structure of the system*

### A. Instrumentation Amplifier

Pada subbagian ini, Menjelaskan penguat instrumentasi desain dan spesifikasi. Penguatan yang diinginkan adalah 90. Perangkat keras menggunakan IC AD620. Kemudian, kita mendapatkan nilai resistor RG dari persamaan 1. Gambar 3 memperlihatkan skematik amplifier instrumentasi.

$$\begin{aligned} R_G &= 49400 / (G-1) & (1) \\ &= 49400 / (90-1) \\ &= 555.06 \text{ Ohm, we use } 560 \text{ Ohm} \end{aligned}$$



Gambar 3 *Instrumentation amplifier schematic*

## B. High Pass Filter with Amplifier

filter high pass pasif series dengan amplifier non-pembalik yang dapat disesuaikan. Filter hpf frekuensi cutoff ( $f_c$ ) adalah 50 Hz dan amplifier non-inverting ( $G$ ) adalah 150. Persamaan 2, 3 memperlihatkan high pass filter dengan desain perhitungan amplifier. Gambar 4 memperlihatkan high pass skema filter.

$$f_c = \frac{1}{2 \times 3.14 \times R \times C} \quad (2)$$

$$R = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 0.05 \times 47 \mu F}$$

$$R = 67759 \text{ Ohm}, \text{ we use } 68 \text{ kOhm}$$

$$R6 = 68 \text{ kOhm}, C2 = 47 \mu F$$

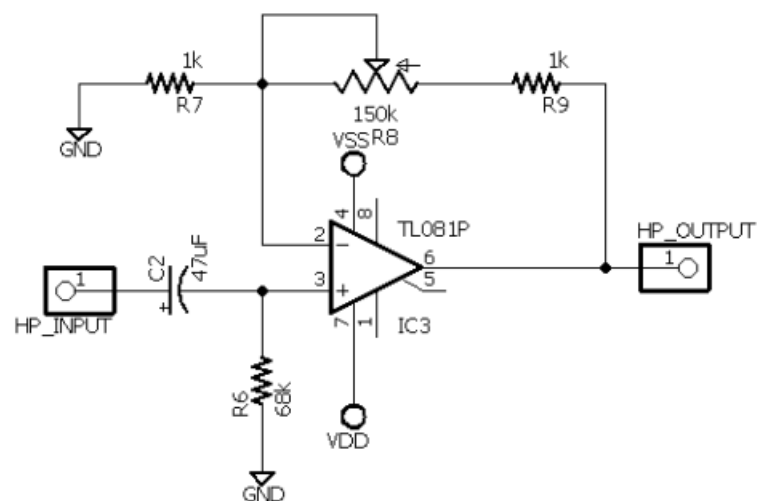
Kemudian persamaan 3 menunjukkan perhitungan amplifier non-inverting .  $R_i$  (Input Resistor) adalah 1000 Ohm dan  $G$  adalah 150, jadi

$$G = 1 + \frac{R_f}{R_i} \quad (3)$$

$$R_f = (150 - 1) \times 1000$$

$$R_f = 149 \text{ kOhm}$$

$$R8 = 149 \text{ kOhm}, R7 = 1 \text{ kOhm}$$



Gambar 4 High pass filter series with amplifier

## C. Low Pass Filter

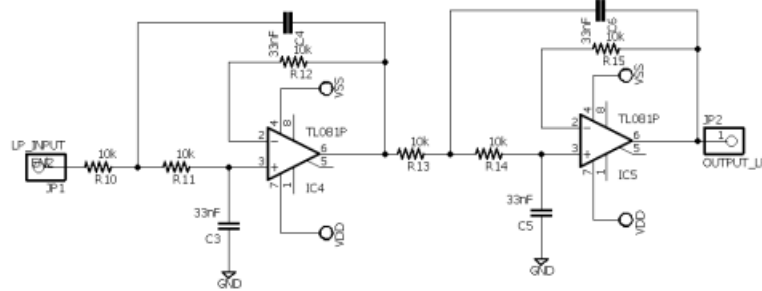
Spesifikasi desain low pass filter adalah cascade aktif filter orde kedua, frekuensi cut-of 500 Hz, Butterworth perkiraan untuk output yang stabil, dan topologi Sallen-key. Low pass filter dirancang berdasarkan perhitungan persamaan 4. Gambar 5 menunjukkan skema low pass filter.

$$f_c = \frac{1}{2 \times 3.14 \times \sqrt{R^2 \times C^2}} \quad (4)$$

$$500 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times \sqrt{R^2 \times (33 \times 10^{-9})^2}}$$

$R = 9650 \text{ Ohm}$ , we use 10 kOhm

Semua resistor low pass filter adalah 10 kOhm. Semua kapasitor low pass filter adalah 33 nF.



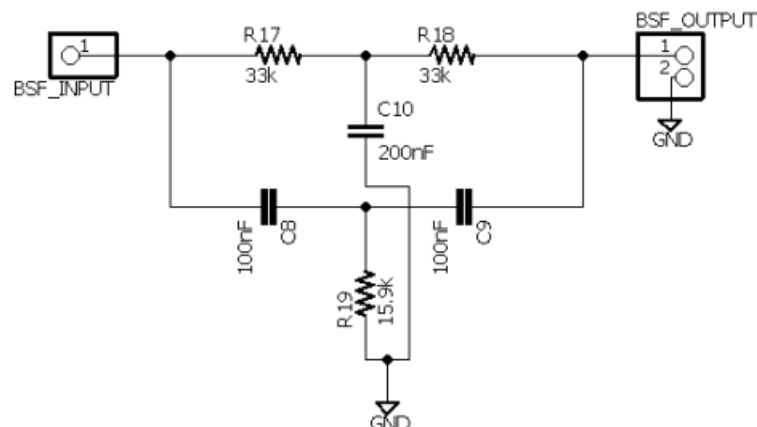
Gambar 5 High pass filter with two stage second order Sallen-key topology

#### D. Notch Filter

spesifikasi notch filter untuk menghilangkan sinyal kebisingan 50 Hz yang disebabkan oleh catu daya. Spesifikasi desain notch filter adalah frekuensi cut-of 50 Hz. Persamaan 5 memperlihatkan notch filter perhitungan desain. Gambar 6 menunjukkan hasil desain skematik.

$$f_c = \frac{1}{4 \times 3.14 \times R \times C} \quad (5)$$

$R17 = 2R$ ,  $R18 = 2R$ ,  $R19 = R$ ,  $C10 = 2C$ ,  $C8 = C$ ,  $C9 = C$



Gambar 6 Notch filter 50 Hz

#### E. Oscilloscope and Data Storage

Kami menggunakan osiloskop untuk merekam data sEMG ke data penyimpanan. Setelah semua data direkam, kami menganalisis data sEMG untuk menjadi fitur data ekstraksi dan data klasifikasi menggunakan software. (Ni'am Tamami, 2017)

### 2.3 Modul EMG



*Gambar 7 Modul EMG*

EMG adalah instrumentasi pencatat bioelektrik yang berfungsi untuk mengetahui sinyal yang disebabkan oleh aktifitas otot gerak. Otot gerak merupakan organ tubuh manusia yang berfungsi menggerakkan rangka. Otot gerak merupakan otot lurik, dimana memiliki sifat sadar, tidak sadar, tidak teratur karena aktifitasnya bergantung pada kehendak pelaku. Rangsangan berasal dari otak dan disalurkan melalui syaraf. Untuk mengetahui sinyal EMG diletakkan elektroda sebagai media interaksinya.

Peletakkan elektroda biasanya diletakkan langsung pada otot yang akan diamati dengan cara menempelkan pada permukaan kulit sebagai pendeteksi sinyal dari pergerakan otot. Sinyal yang ditangkap meliputi daerah yang diberikan elektroda. Akibatnya sinyal yang diperoleh merupakan penjumlahan seluruh sinyal yang ada. Karena proses kontraksi dan relaksasi tiap-tiap otot gerak pada daerah tersebut tidak bersamaan, maka sinyal yang didapat terkesan seperti sinyal acak.

Elektroda juga berfungsi sebagai grounding yang ditempelkan pada daerah yang memiliki resistansi tubuh yang kecil, contohnya pada kaki atau telinga. Karakteristik dari sinyal otot EMG yang umumnya dianalisa mempunyai range frekuensi antara 20 Hz sampai 500 Hz dan range tegangan antara 0,4 volt sampai 5 volt. Terdapat amplitudo yang tinggi lagi apabila terjadi kontraksi.

## 2.4 Arduino Uno



Gambar 8 Arduino Uno

Arduino uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan Sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack Listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung kekomputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

### ATMega328P and Arduino Uno Pin Mapping

Arduino function				Arduino function	
reset	(PCINT14/RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)	analog input 5
digital pin 0 (RX)	(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)	analog input 4
digital pin 1 (TX)	(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)	analog input 3
digital pin 2	(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)	analog input 2
digital pin 3 (PWM)	(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)	analog input 1
digital pin 4	(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)	analog input 0
VCC	VCC	7	22	GND	GND
GND	GND	8	21	AREF	analog reference
crystal	(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC	VCC
crystal	(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)	digital pin 13
digital pin 5 (PWM)	(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)	digital pin 12
digital pin 6 (PWM)	(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)	digital pin 11 (PWM)
digital pin 7	(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/IOC1B/PCINT2)	digital pin 10 (PWM)
digital pin 8	(PCINT0/CLKO/ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)	digital pin 9 (PWM)

Digital Pins 11, 12 & 13 are used by the ICSP header for MOSI, MISO, SCK connections (Atmega168 pins 17, 18 & 19). Avoid low-impedance loads on these pins when using the ICSP header.

Gambar 9 Pin Mapping

Komponen utama pada arduino uno adalah sebuah mikrokontroler Atmega328 dengan konfigurasi pin.

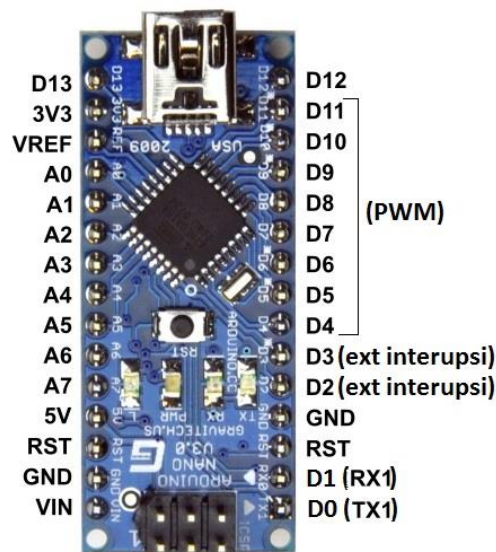
1. LED kaki 13, LED indicator catu daya
2. Kaki I/O digital (D8-D13)
3. Kaki I/O digital (D0-D7)
4. Tombol reset
5. Atmega328
6. Kaki I/O Analog (A0-A5)
7. Kaki catu daya (5V,GND)
8. Terminal catu daya (6-9V)

Oleh karena itu arduino uno mampu mensupport mikrokontroller secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC maupun dengan batteray. Sehingga untuk mendukung mikrokontroller tersebut bekerja , cukup sambungkan ke powes supply atau hubungkan melalui kabel USB ke PC, maka Arduino Uno telah siap bekerja.

Arduino Uno berbeda dengan semua jenis arduino sebelumnya, dimana dalam hal koneksi USB to serial menggunakan fitur IC Atmega8U2, sementara pada board sebelumnya menggunakan chip FDTI driver USB to serial. Arduino Uno R3 merupakan seri terakhir dan terbaru dari seri arduino USB.

Fungsi Arduino Uno Secara umum, arduino dengan sebuah mikrokontroller ini mampu menciptakan suatu program yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Sehingga cukup jelas, bila fungsi yang dimiliki arduino uno adalah untuk memudahkan pengguna dalam melakukan prototyping, memprogram mikrokontroller serta menciptakan berbagai alat canggih berbasis mikrokontroler.

## 2.5 Arduino Nano



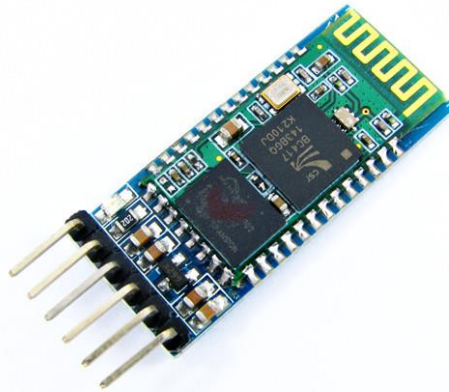
*Gambar 10* Arduino Nano

Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih IDE adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memory microcontroller

Arduino Nano adalah salah satu board mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis microcontroller ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau Atmega 16 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.



## 2.6 BlueTooth Hc-05



*Gambar 11 BlueTooth Hc-05*

Bluetooth HC-05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain. Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan slave.
2. Password harus benar (saat melakukan pairing).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan.

Adapun spesifikasi dari HC-05 adalah :

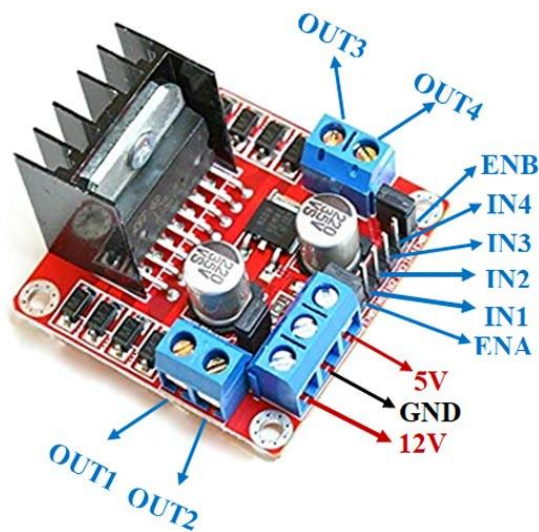
Hardware :

1. Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
2. Sensitivitas -80dBm (Typical)
3. Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O
4. Kontrol PIO.
5. Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.
6. Dengan antenna terintegrasi.

Software :

1. Default baudrate 9600, Data bit : 8, Stop bit = 1, Parity : No Parity, Mendukung baudrate : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 dan 460800.
2. Auto koneksi pada saat device dinyalakan (default).
3. Auto reconnect pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena range koneksi

## 2.7 Driver L298N



Gambar 12 Driver L298N

Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan bebanbeban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang NAND yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan IC L298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah tersusun dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol. Driver l298n Pin :

### A. Pin Out

Merupakan suatu pin yang digunakan untuk menghubungkan ke kutub motor. Karena pin ini dihubungkan ke motor maka tidak ada kutub negatif dan positif sehingga pemasangan kabel ke kutub motor bisa dibalik - balik.

### B. Pin IN

Suatu pin yang dihubungkan ke pin Digital Arduino. Pin ini digunakan untuk mengatur arah putaran motor yang dihubungkan ke driver l298n. Contohnya apabila IN1 HIGH dan IN2 LOW, Maka motor berputar searah jarum jam. Namun apabila IN1 LOW dan IN2 HIGH, Maka motor berputar berlawanan arah jarum jam. Nilai logika LOW dan HIGH pada pin IN ini akan diatur pada coding arduino.

### C. Pin Enable

Merupakan suatu pin yang digunakan sebagai sumber tegangan tambahan motor DC agar kecepatan motor meningkat. Misalkan kita menghubungkan tegangan 12 Volt ke pin Enable tersebut maka kecepatan motor akan meningkat.

Pin enable A digunakan untuk meningkatkan tegangan dan kecepatan motor sebelah kiri (Output 1 dan 2), sedangkan pin enable B digunakan untuk meningkatkan tegangan dan kecepatan motor sebelah kanan (Output 3 dan 4).

### D. Pin 12 V

Pin yang digunakan untuk menghubungkan ke sumber tegangan baterai 12 Volt dc.

### E. Pin 5 V

Pin yang digunakan untuk menghubungkan ke sumber tegangan baterai 5 Volt dc.

### F. Pin GND

Digunakan untuk menghubungkan ke ground Arduino.

### G. Pin Jumper

Digunakan untuk menghubungkan ke sumber tegangan tambahan apabila kecepatan motor kurang.

## 2.8 Motor DC



*Gambar 13 Motor DC*

Motor Listrik DC/DC Motor adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (motion). Motor DC juga disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor mempunyai dua terminal serta memerlukan tegangan arus searah atau DC (Direct Current) untuk bisa menggerakkannya. Motor DC ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah [RPM](#) (Revolutions per minute) serta bisa dibuat berputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada motor DC tersebut dibalik. Motor DC tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk.

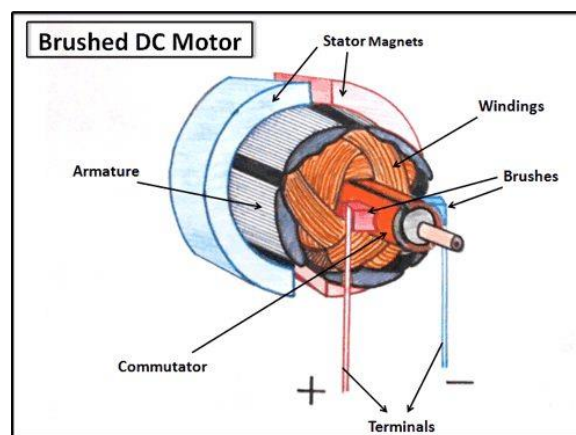
Kebanyakan motor DC memberikan kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm sampai 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5V hingga 24V. Apabila tegangan yang diberikan ke motor DC lebih rendah dari tegangan operasionalnya, maka akan dapat memperlambat rotasi motor DC tersebut.

Sedangkan tegangan yang lebih tinggi dari tegangan operasional akan membuat rotasi motor DC menjadi lebih cepat. Tetapi, ketika tegangan yang diberikan ke motor DC tersebut turun menjadi dibawah 50% dari tegangan operasional yang ditentukan, maka motor DC tersebut tidak bisa berputar/berhenti. Sebaliknya, jika tegangan yang diberikan ke motor DC tersebut lebih tinggi sekitar 30% dari tegangan operasional yang ditentukan, maka motor DC tersebut akan menjadi sangat panas dan pada akhirnya akan rusak. Pada saat motor DC berputar tanpa beban, hanya sedikit arus listrik/daya yang digunakan.

Tetapi pada saat diberikan beban, jumlah arus yang digunakan akan meningkat hingga ratusan persen bahkan bisa mencapai 1000% atau lebih (tergantung jenis beban yang diberikan). Maka dari itu, produsen motor DC biasanya akan mencantumkan Stall Current pada motor DC. Stall Current adalah arus pada saat poros motor berhenti karena mengalami beban maksimal.

#### A. Prinsip Kerja Motor DC

Pada dasarnya, ada dua bagian utama dalam sebuah motor DC, yakni Stator dan Rotor. Stator adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka serta kumparan medan. Sedangkan Rotor adalah bagian yang berputar, bagian Rotor ini terdiri dari kumparan jangkar. Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting diantaranya yaitu yoke (kerangka magnet), field winding (kumparan medan magnet), poles (kutub motor), commutator (komutator), armature winding (kumparan jangkar) dan brushes (sikat arang/kuas). Pada prinsipnya motor DC menggunakan fenomena elektromagnet untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke utara magnet.



Gambar 14 Komponen Motor DC

Saat ini, karena kutub utara kumparan bertemu dengan kutub selatan magnet atau kutub selatan kumparan bertemu dengan kutub utara magnet, maka akan terjadi saling tarik menarik yang menyebabkan pergerakan kumparan berhenti. Untuk menggerakkannya lagi, tepat pada saat kutub kumparan berhadapan dengan kutub magnet, arah arus pada kumparan dibalik. Dengan demikian, kutub utara kumparan akan berubah menjadi kutub selatan dan kutub selatannya akan berubah menjadi kutub utara. Pada saat perubahan kutub tersebut terjadi, kutub selatan kumparan akan berhadapan dengan kutub selatan magnet dan kutub utara kumparan akan berhadapan dengan kutub utara magnet. Karena kutubnya sama, maka akan terjadi tolak menolak, sehingga kumparan bergerak memutar hingga utara kumparan berhadapan dengan selatan magnet dan selatan kumparan berhadapan dengan utara magnet. Pada saat ini, arus yang mengalir ke kumparan dibalik lagi dan kumparan akan berputar lagi karena adanya perubahan kutub. Siklus ini akan berulang-ulang hingga arus listrik pada kumparan diputuskan.

## **B. Fungsi Motor DC**

Motor DC ini mempunyai beberapa fungsi khususnya dalam sebuah rangkaian elektronik, diantaranya:

- Sebagai penggerak peralatan elektronik, seperti pada baling kipas, mata bor, vibrator listrik dan masih banyak lagi.
- Sebagai penggerak pintu putar, berkat adanya driver H-Bridge, pintu dapat membuka dan menutup secara otomatis.
- Sebagai komponen rangkaian robot sederhana, dengan mengendalikan motor DC melalui komputer dengan paralel port.

## **C. Kelebihan Motor DC**

Berikut ini merupakan beberapa kelebihan dari motor DC, diantaranya:

- Torsi awalnya besar
- Performanya mendekati linier
- Torsi dan kecepatannya mudah dikendalikan
- Motor DC lebih baik untuk pengaplikasian yang berdaya rendah
- Mempunyai sistem kontrol yang relatif lebih mudah dan sederhana

## **BAB 3**

### **METODE PELAKSANAAN**

#### **3.1 Tahapan Pra Proposal**

##### **3.1.1 Pengumpulan Data dan Informasi**

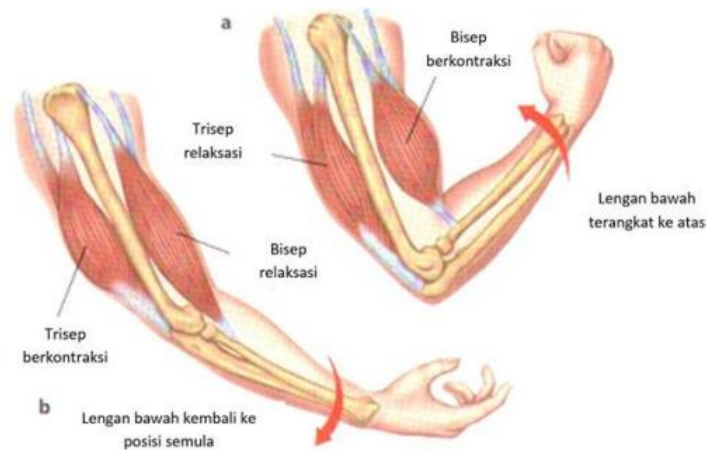
Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan studi literatur melalui buku, website, maupun jurnal ilmiah yang berkaitan dengan Proyek Akhir ini. Tahap ini penting dilakukan untuk memperkuat dasar dan acuan tentang penggunaan sensor EMG sebagai inputan untuk kontroller berdasarkan nilai sinyal otot yang dihasilkan. Selain itu, pengumpulan informasi juga dilakukan dengan mengamati proyek – proyek yang sudah terlebih dahulu menggunakan sensor EMG

##### **3.1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Pengidentifikasian dan perumusan masalah dilakukan setelah mengamati orang-orang yang berkebutuhan khusus (cacat fisik) dan orang yang sudah lanjut usia maupun yang sedang sakit. Dimana saat melakukan aktivitas atau kegiatan sehari-hari tidak sefleksibel orang yang sehat sehingga kadang orang yang berkebutuhan khusus merasa dikucilkan. Masalah tersebut didasari dari keterbatasan yang dimiliki oleh orang yang berkebutuhan khusus dan orang yang lanjut usia. Dari masalah itu dibuat solusi dengan menggunakan EMG (elektromiograf) sebagai sensor untuk menggerakkan sebuah tirai secara otomatis sehingga sebagian upaya untuk mempermudah bagi orang-orang yang membutuhkan alat tersebut.

## 3.2 Perancangan Sistem

### 3.2.1. Pergerakan Otot



*Gambar 15 Gerakan Otot*

Pada otot antagonis bila satu otot berkontraksi dan otot lain berelaksasi, mengakibatkan tulang tertarik atau bergerak. Dan bila otot pertama berelaksasi dan otot lain berkontraksi, tulang kembali pada posisi semula. Pada tugas akhir ini menggunakan otot biceps dan triceps pada lengan. Jadi untuk membuka tirai cukup dengan cara menekukkan lengan agar otot bisep berkontraksi sedangkan untuk menutup tirai yaitu dengan meluruskan lengan agar otot trisep berkontraksi.

Ketika ingin membuka tirai sesuai keinginan seperti 25%, 50%, 75% dan 100% maka cukup perlu menekukkan lengan sebanyak 2 kali jadi Ketika tekukan pertama tirai akan berjalan serasa sudah sesusai maka tekukan lengan sekali lagi untuk berhenti sesuai keinginan

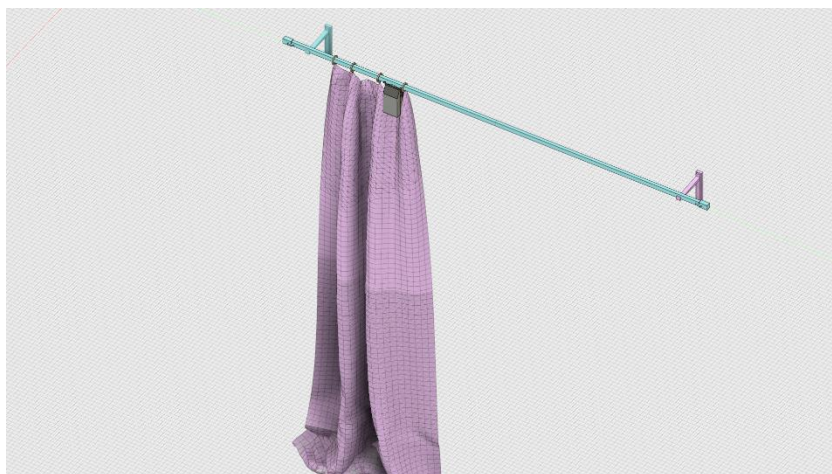


### 3.2.2. Perancangan Mekanik

Pada tahap awal dalam proses perancangan mekanik adalah dengan menentukan dimensi dan ukuran pada setiap bagian yang disesuaikan untuk kenyamanan dan fleksibilitas pengguna.



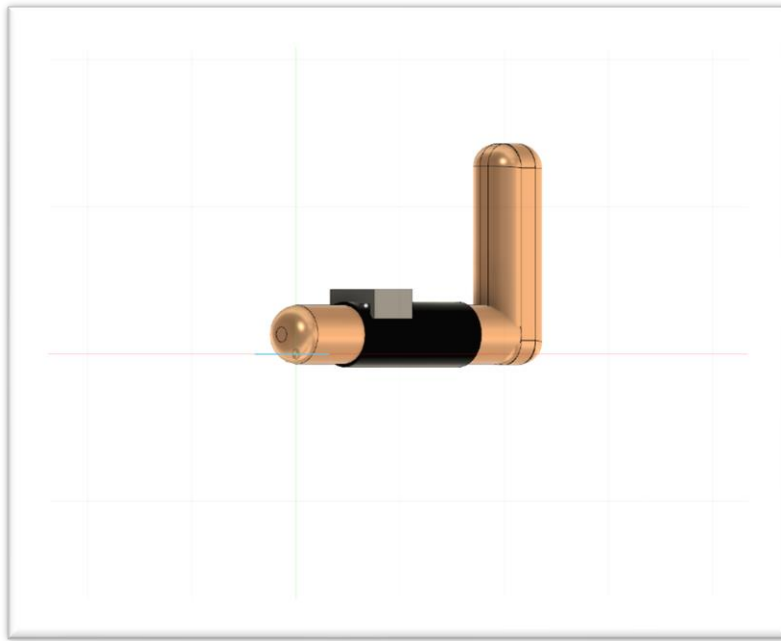
*Gambar 16 3d tirai otomatis tampak kiri*



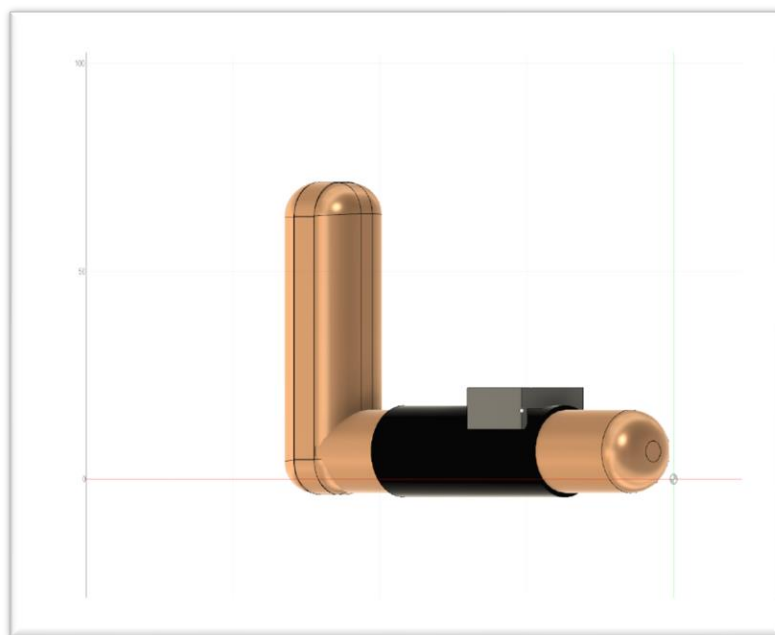
*Gambar 17 3d tirai otomatis tampak kanan*

Pada gambar diatas adalah desain 3d untuk tirai otomatis jadi betuknya seperti pengharum ruangan tapi diatasnya terdapat roda untuk melakukan gerak kekiri ataupun kekanan. Di dalam alat tersebut terdapat arduino uno, modul Bluetooth hc-05, driver l298n, motor dc, baterai





*Gambar 18 3d sarung lengan tampak kanan*



*Gambar 19 3d sarung lengan tampak kiri*

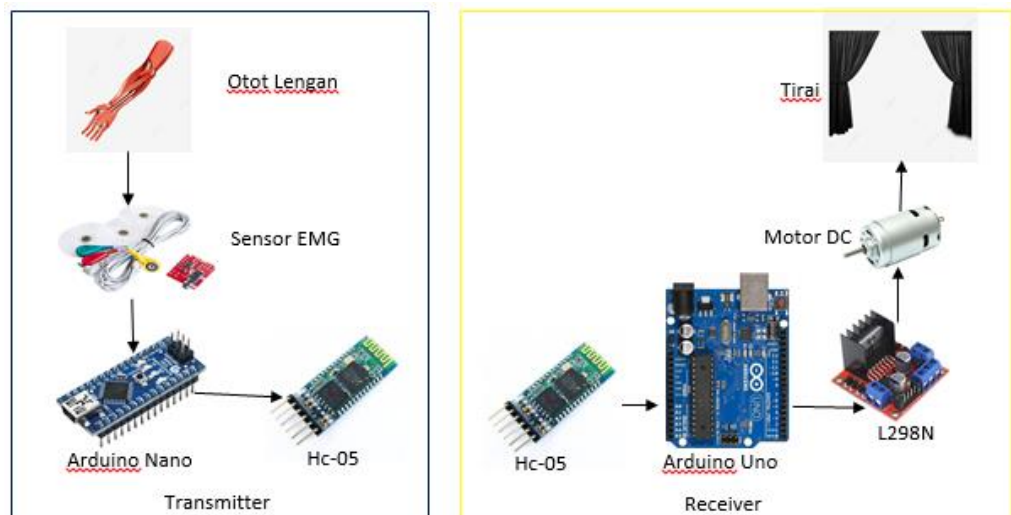
Pada gambar diatas adalah desain 3d untuk sarung lengan jadi bentuknya seperti manset lengan yang di atasnya terdapat box kecil untuk tempat alat. Di dalam alat tersebut terdapat arduino nano, modul Bluetooth hc-05, sensor EMG, baterai

### 3.2.3. Perancangan Hardware

Tirai Otomatis ini menggunakan mikrokontroller arduino uno sebagai mikrokontroller utama. Mikrokontroller ini menangani semua pekerjaan mulai dari kontrol motor dc dan komunikasi serial. Proyek Akhir ini berisi penambahan sensor EMG. Sensor EMG mampu mengontrol motor dc melalui sinyal-sinyal yang terdapat pada lengan lalu di convert ke adc agar terbaca pada mikrokontroller. Kemampuan itu akan menjadi inovasi di bidang elektromedik.

Pengontrolan sinyal otot untuk gerak kekiri dan gerak kekanan dilakukan pada sensor EMG. Selanjutnya sensor EMG akan langsung dihubungkan ke arduino nano setelah itu arduino nano akan mentransmite data melalui modul hc-05 setelah itu data tersebut akan di received oleh modul hc-05 yang ada pada arduino uno untuk memberi perintah ke driver l298n untuk menggerakkan motor dc ke arah kiri untuk membuka tirai dan ke arah kanan untuk menutup tirai.

Berikut blok diagram dari dari Proyek Akhir ini dimana kotak berwarna biru merupakan bagian yang transmitter. Sedangkan kotak kuning merupakan bagian untuk menreceive.



Gambar 20 Block Diagram Sistem

### 3.2.4. Perancangan Program

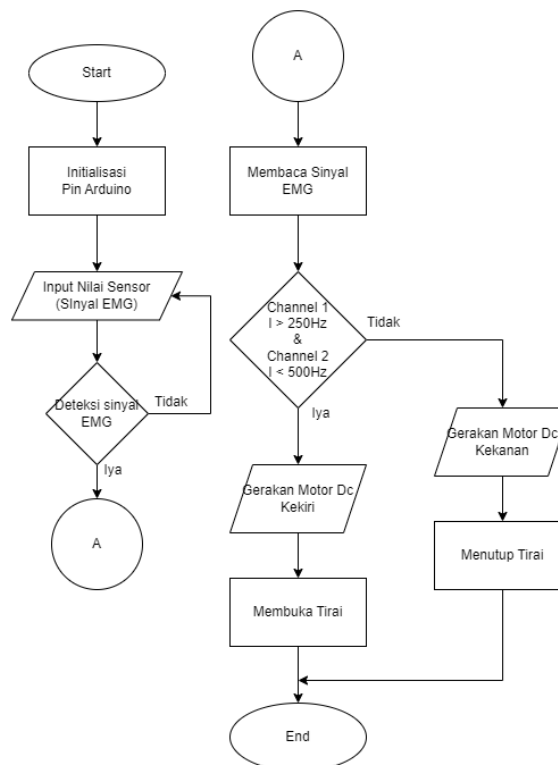
Software yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Arduino IDE untuk memprogram arduino. Untuk mengirim data dari arduino nano ke arduino nano menggunakan Bluetooth hc-05 maka dibutuhkan parameter yaitu sensor emg yang digunakan deteksi sinyal otot. Kemudian data akan dikirim antara arduino nano ke arduino uno dengan komunikasi serial hc-05 dari sistem tersebut akan menggerakkan motor dc untuk membuka tirai atau menutup tirai.

### 3.2.5. Pembuatan Sistem

Merupakan kegiatan penggabungan antara mekanik, fisik dengan sistem elektronik, dan *software* sistem. Tujuan dari tahapan ini adalah agar ketiga aspek tersebut tersinkronisasikan sebagai sistem yang utuh dan siap digunakan.

### 3.2.6. Flowchart Sistem

Berikut adalah flowchart dari program proyek Akhir ini.



Gambar 21 Flowchart receive dan Flowchart transmite

Proses diawali flowchart receive. Diawali dengan start kemudian inisialisasi pin arduino, lalu memberi inputan dengan menggerakkan lengan kita agar keluar sinyal dari sensor emg setelah itu jika sinyal terdeteksi maka diolah oleh arduino untuk melakukan transmute data tersebut menggunakan modul hc-05 jika tidak terdeteksi maka akan kembali menunggu inputan

Selanjutnya flowchart transmute data yang terkirim dari transmute akan di receive menggunakan modul hc-05 setelah itu membaca sinyal emg channel 1 dan channel 2. Setelah itu jika pengambilan data sensor EMG (Channel 1) terdeteksi nilai inputan melebihi 250Hz sedangkan (Channel 2) terdeteksi nilai inputan kurang dari 500Hz maka gerakan motor dc akan ke arah kekiri untuk membuka tirai. Dan sebaliknya

### **3.2.7. Pengujian Alat**

Pada tahap pengujian alat dilakukan dengan cara melakukan percobaan menggunakan 2 modul hc-05 untuk mengirim data dan untuk menerima data setelah itu melakukan percobaan untuk mengatur motor dc menggunakan driver l298n untuk bergerak ke kiri dan ke kanan

### **3.2.8. Pembuatan Laporan**

Pembuatan laporan berupa buku Proyek Akhir dilakukan sebagai bahan evaluasi atas sistem yang telah dibuat. Pembuatannya didasari oleh data-data yang telah didapatkan selama proses pengujian sistem. Buku Proyek Akhir tersebut diharapkan dapat bermanfaat sebagai referensi dalam pengembangan sistem yang akan dibuat.

## BAB 4 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

### 4.1 Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1.	Komponen Utama	1.500.000
2.	Komponen Pendukung	600.000
3.	Lain-lain	500.000
Jumlah		2.600.000

*Table 1 Rincian Biaya*

### 4.2 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan				
		1	2	3	4	5
1	Studi literatur					
2	Perencanaan sistem					
3	Pembelian bahan dan peralatan					
4	Pembuatan hardware					
5	Pembuatan software					
6	Integrasi sistem					
7	Pengujian, analisa, dan evaluasi					
8	Publikasi dan Penyusunan laporan					

*Table 2 Jadwal Kegiatan*

## Daftar Pustaka

Ir. Rika Rokhana, M. I. (2010). PENGOLAHAN SINYAL ELEKTROMIOGRAFI PADA LENGAN UNTUK MENGERAKKAN LENGAN ROBOT DENGAN 3 DOF (DEGREE OF FREEDOM). *EEPIIS Final Project*.

Ni'am Tamami, P. S. (2017). Neural Network Classification of Supraspinatus . *Jurnal*.