

## JOB SHEET 5

### Motor Servo dan Mikrokontroller

---

#### A. Tujuan

---

- ❖ Mahasiswa mampu merangkai motor servo dengan mikrokontroler
- ❖ Mahasiswa mampu menggerakkan motor servo dengan mikrokontroler

#### B. Dasar Teori

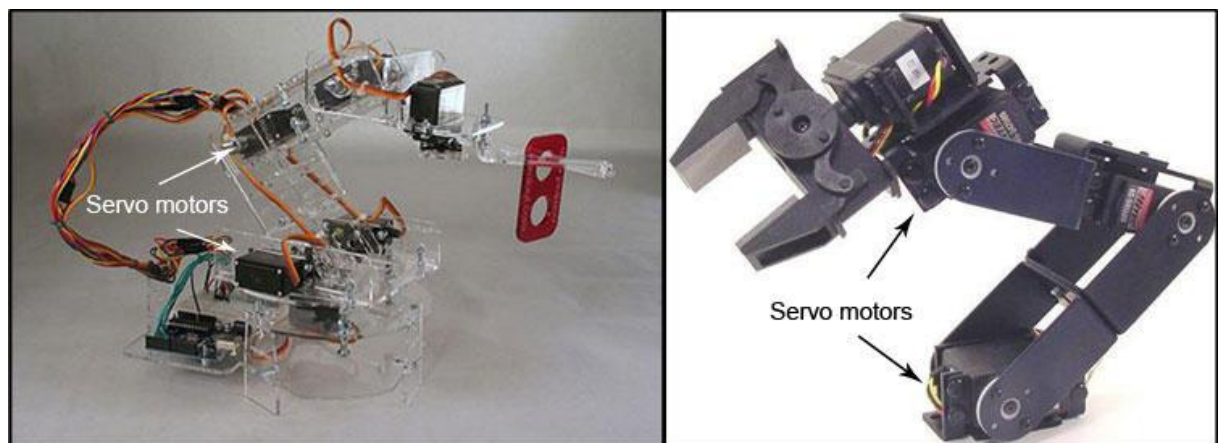
---

##### **MOTOR SERVO**

---

Servo merujuk pada *error sensing feedback control* yang digunakan untuk memperbaiki performa dari sebuah sistem. Servo atau Motor Servo adalah motor DC yang memiliki mekanisme servo untuk mengontrol posisi sudut secara presisi. Motor servo umumnya mempunyai batas rotasi dari  $90^\circ$  hingga  $360^\circ$ . Beberapa motor servo juga mempunyai batas  $360^\circ$  atau lebih. Akan tetapi servo tidak berputar terus-menerus. Perputarannya dibatasi antara sudut-sudut yang sudah ditentukan.

Motor servo digunakan untuk pemosisian secara akurat misalnya pada lengan atau kaki robot, dan di mainan RC seperti RC helikopter, pesawat terbang dan mobil.



Robotic Arm made using Servo motors

Ada empat pabrik besar yang memproduksi motor servo : Futaba, Hitec, Airtronics, dan JR Radios. Motor servo dari Futaba dan Hitec adalah yang paling sering digunakan.

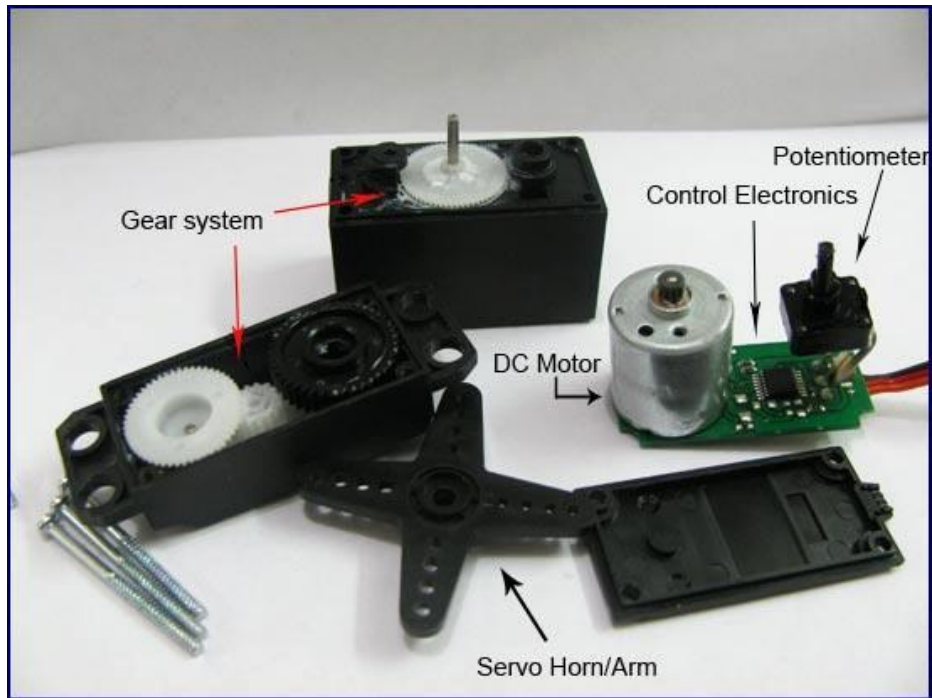
Motor servo mempunyai tiga kabel atau konektor. Dua dari kabel-kabel tersebut adalah ground dan sumber tegangan positif untuk pencatu Motor Servo DC. Kabel ketiga digunakan untuk sinyal kontrol. Kabel-kabel ini dibedakan dengan warna, kabel merah merupakan supply DC dan

harus dihubungkan dengan tegangan positif antara 4,8V – 6V. Kabel hitam adalah ground. Untuk kabel ketiga warnanya tergantung pada masing-masing pabrikan. Untuk Hitec berwarna kuning dan putih untuk Futaba.

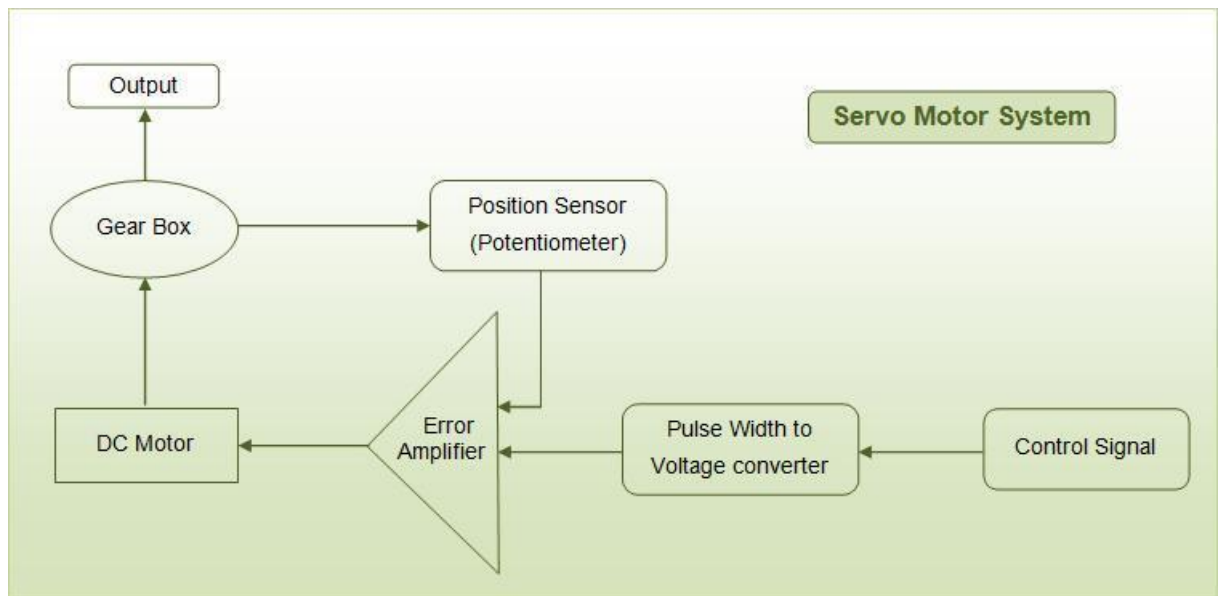


Motor servo Hitec mempunyai 24 gigi pada splines nya sedangkan Futaba mempunyai 25 gigi. Splines yang dibuat untuk satu tipe servo tidak bisa dipakai untuk servo lainnya. Splines adalah tempat untuk menyambungkan lengan servo. Tidak seperti DC motor, membalik konektor ground dan tegangan positif tidak merubah arah perputaran motor servo. Hal ini malah dapat merusak motor servo. Oleh karena itu pemasangan konektor harus diperhatikan dengan seksama.

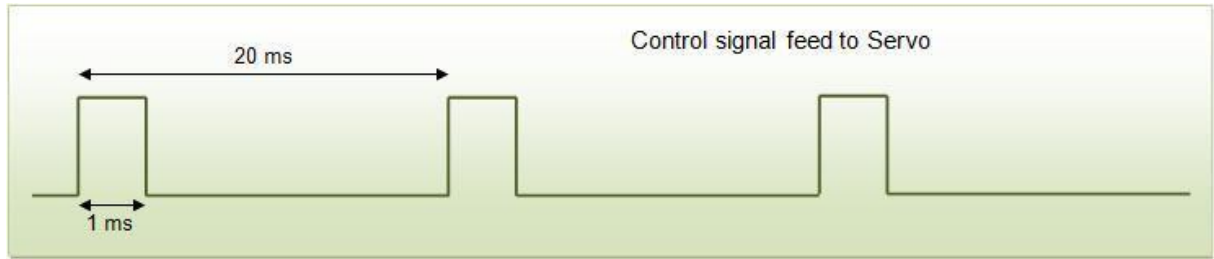
Sebuah motor servo utamanya terdiri dari motor DC, sistem gigi, dan sensor posisi yang kebanyakan berupa potensiometer dan rangkaian kontrol. Motor DC terhubung dengan mekanisme gigi yang memberikan umpan balik ke sensor posisi yang berupa potensiometer. Dari gear box, keluaran motor servo dikirimkan melalui spline servo ke lengan servo. Potensiometer berganti posisi sesuai dengan posisi motor saat itu. Sehingga perubahan resistansi menghasilkan perubahan tegangan yang sebanding dari potensiometer.



Sebuah sinyal PWM diberikan ke kabel kontrol. Lebar pulsanya lalu dikonversi menjadi tegangan yang sesuai yang kemudian dibandingkan dengan sinyal dari potensi di aplifier error.



Perbedaan sinyalnya dikuatkan dan diberikan ke motor DC. Jadi sinyal yang diberikan ke Motor Servo DC adalah gelombang redaman yang melemah ketika posisi yang diinginkan dicapai oleh motor.



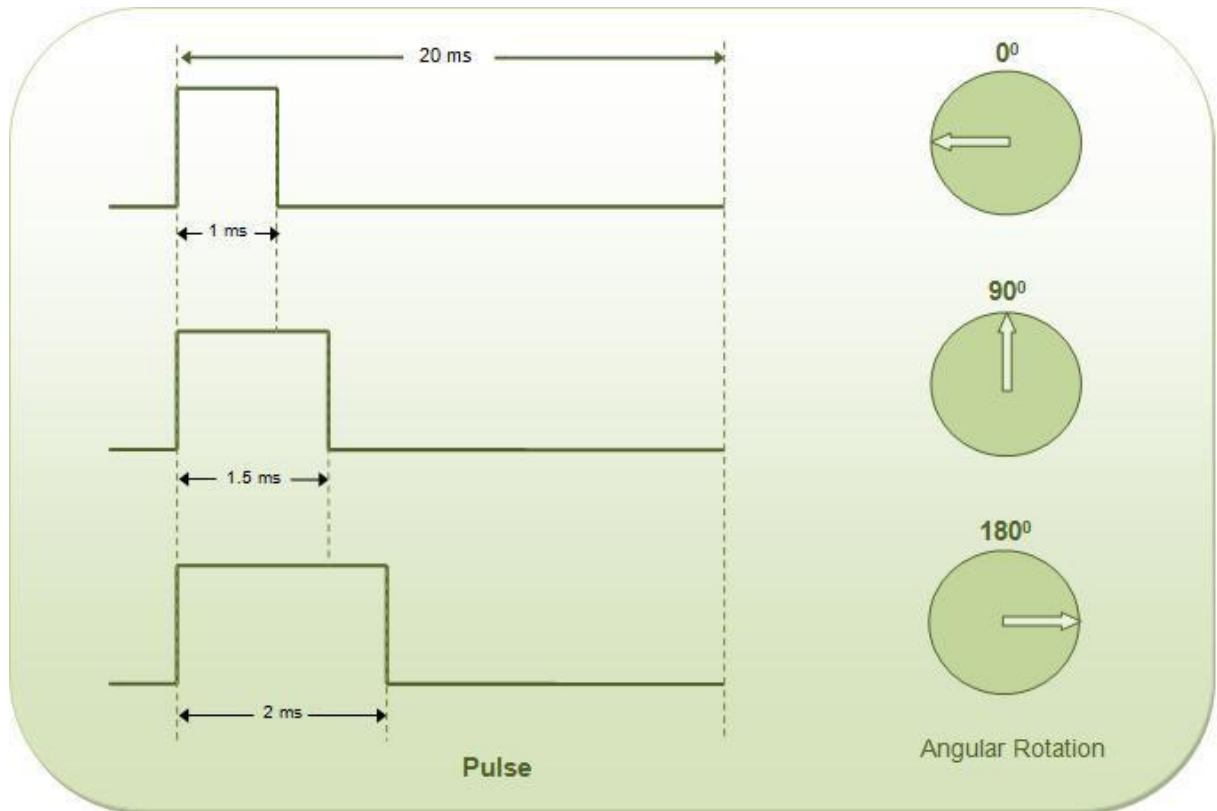
Ketika perbedaan antara posisi yang diinginkan sesuai dengan yang diindikasikan oleh pulsa dan posisi saat itu tinggi maka motor berputar cepat. Ketika perbedaannya sedikit motor berputar lambat.

### **MENGONTROL MOTOR SERVO**

Motor servo dapat berputar ke sudut yang diinginkan dengan mengirimkan sinyal PWM (Pulse Width Modulated) ke kabel kontrol. Servo mengerti bahasa dari pulse position modulation. Lebar pulsa bervariasi mulai dari 1 ms hingga 2 ms dikirim secara berulang-ulang sebanyak sekitar 50 kali dalam 1 detik. Lebar pulsanya menentukan posisi sudut motor servo.

Sebagai contoh, pulsa 1 ms memutar servo ke sudut  $0^\circ$  sedangkan pulsa 2 ms memutar servo ke sudut  $180^\circ$ . Lebar pulsa antara sudut tersebut dapat diinterpolasi sesuai keinginan. Misalnya pulsa 1,5 ms akan memutar servo ke sudut  $90^\circ$ . Harus dipahami bahwa nilai ini hanya perkiraan, nilai sebenarnya dari sebuah servo berbeda pada setiap pabrik.

Serangkaian pulsa-pulsa (50 pulsa dalam 1 detik) harus diberikan ke servo untuk mempertahankan posisi sudut tertentu. Saat servo menerima pulsa, motor servo dapat mempertahankan sudutnya untuk 20 ms berikutnya. Jadi sebuah pulsa setiap frame waktu 20 ms harus diberikan ke motor Servo.



Untuk motor servo Futaba S3003 hubungan antara lebar pulsa dan sudut servo adalah seperti tabel di bawah ini. Motor servo ini hanya dapat berputar antara sudut 0 hingga 180 derajat.

Lebar Pulsa	Posisi Sudut
0,360 ms	0 derajat
1,260 ms	90 derajat
2,160 ms	180 derajat

### C. Alat dan Bahan

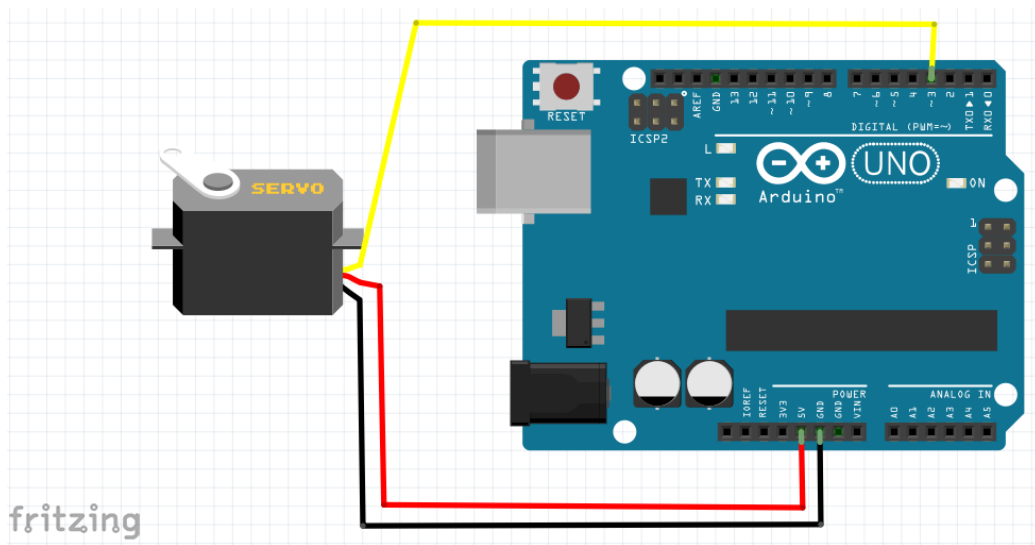
---

Project board	1 buah	Arduino Uno	1 buah
Kabel jumper	secukupnya	Kabel Data	1 buah
Motor Servo	1 buah	Arduino IDE	

## D. Langkah Percobaan

---

1. Rangkai komponen seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian sensor

2. Buka Arduino IDE.
3. Hubungkan Arduino UNO dengan PC menggunakan kabel USB.
4. Tuliskan program dibawah ini pada Arduino IDE

```
#include <Servo.h>

Servo myservo;

void setup() {
  myservo.attach(3);
}
```

```
void loop() {  
  myservo.write(10);  
  delay(1000);  
  myservo.write(10);  
  delay(1000);  
}
```

5. Ganti nilai pada write(...) sesuai pada tabel.

6. Catat sudut yang terbentuk

Tabel 1. Pengambilan Data

Program	Sudut Sebenarnya
10 derajat	
30 derajat	
45 derajat	
60 derajat	
90 derajat	
120 derajat	

135 derajat	
150 derajat	
160 derajat	

#### E. Analisa Data

---

1. Jelaskan prinsip kerja dari praktikum yang kalian kerjakan!
2. Jelaskan algoritma dari program yang kalian kerjakan!
3. Simpulkan dari data yang kalian peroleh!
4. Kemukakan manfaat/fungsi motor servo dalam robotika!