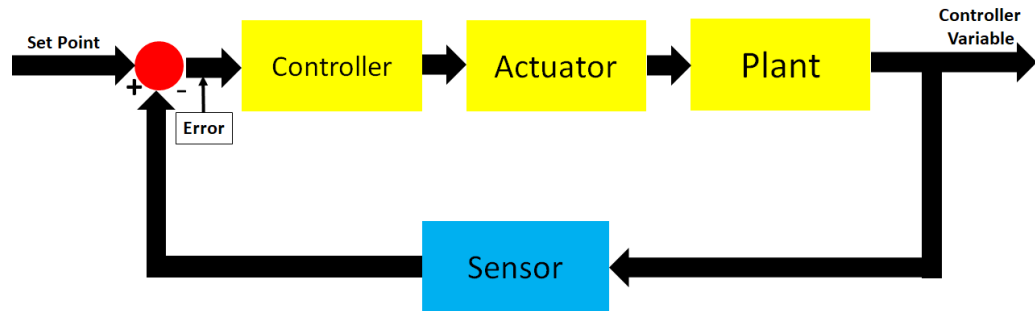


Nama : Nurul Khairiyah Amiruddin

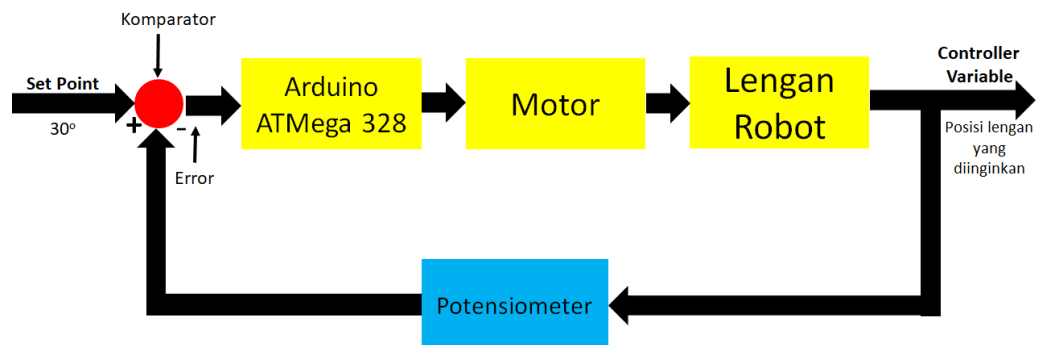
NIM : 04161054

SISTEM KENDALI LENGAN ROBOT BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO ATMEGA 328

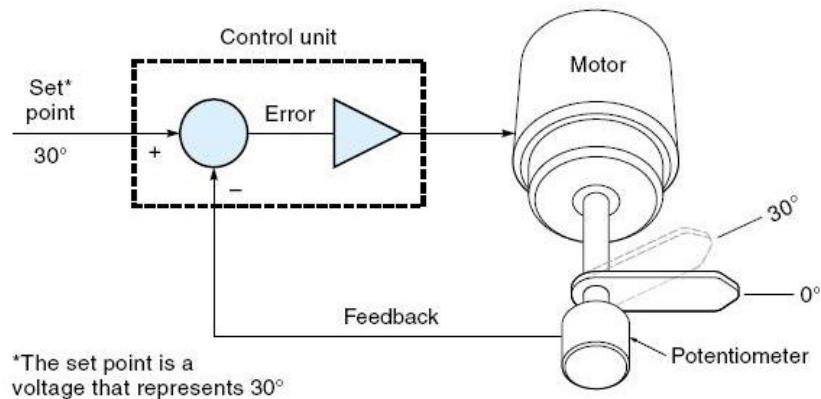
a. Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram Loop Tertutup



Gambar 2. Blok Diagram Loop Tertutup Sistem Kendali Lengan Robot



Gambar 3. Blok Diagram Sistem Kendali Lengan Robot

b. Analisis Blok Diagram

Pada sistem pengendalian lengan robot berbasis mikrokontroler digunakan sistem loop tertutup yang terdiri dari Arduino sebagai *Controller*, motor DC sebagai *Actuator*, lengan robot sebagai *Plant*, dan potensiometer sebagai *Sensor*. Pada sistem kendali ini diinginkan besar sudut lengan robot. Berikut adalah fungsi dari masing masing proses berdasarkan blok diagram di atas

1. Set Point

Set point merupakan masukan sistem yang diinginkan. Pada sistem ini diinginkan besar sudut lengan robot. Misalkan, diinginkan besar sudut 30°.

2. Controller

Controller merupakan pengendali atau yang menjalankan masukan yang diinginkan agar tercapai output sesuai keinginan. Selain itu merupakan pengendali yang mengatur untuk memperkecil nilai *error*. Pada sistem ini

digunakan Arduino sebagai *Controller*. ARduino akan mengatur besarnya sudut lengan robot yang diinginkan yang dituliskan pada program Arduino IDE.

3. *Actuator*

Actuator merupakan bagian penggerak yang akan menggerakkan lengan robot sesuai besar sudut yang diinginkan. Pada sistem ini digunakan motor DC servo sebagai penggerak lengan robot sesuai set point yang diinginkan. Motor DC yang digunakan adalah motor DC servo standar dengan maksimal sudut 180°

4. *Plant*

Plant merupakan objek yang dikendalikan. Pada sistem ini objek berupa lengan robot yang akan digerakkan oleh motor DC sesuai dengan besarnya sudut yang diinginkan pada pengaturan set point

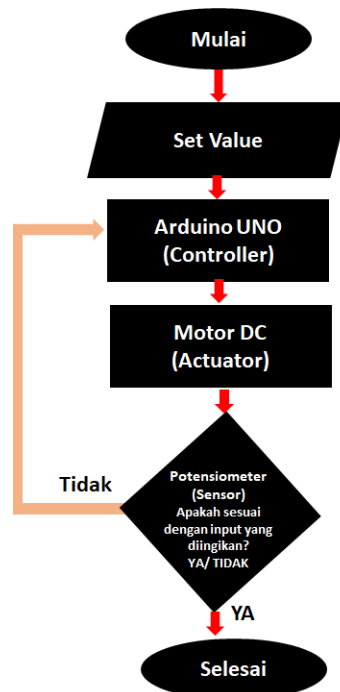
5. *Sensor*

Sensor merupakan komponen yang akan menerima masukan dan akan membaca masukan sesuai yang diinginkan. Pada sistem ini digunakan sensor potensiometer untuk membaca berapa besar sudut yang diinginkan untuk lengan robot

6. *Output*

Output merupakan keluaran yang diinginkan dan sesuai dengan masukan yang diatur pada set point. Jika keluaran tidak sesuai maka akan kembali ke pengendali.

c. **Flowchart**



Gambar 4. Flowchart Sistem Kendali Lengan Robot

Berdasarkan flowchart dan blok diagram, berikut adalah sistem kerja dari pengendalian lengan robot berbasis mikrokontroler.

Lengan robot berada pada posisi 0° dan potensiometer (pot) dihubungkan langsung pada poros motor. Bila poros berputar, resistansi pot berubah. Resistansi selanjutnya diubah menjadi tegangan dan di umpan-balikan kepada pengendali. Untuk menginstruksikan lengan berputar sejauh 30° , suatu nilai set-point yang berhubungan langsung dengan posisi 30° dikirim ke pengendali. Karena lengan sementara berada pada posisi 0° , maka sinyal error akan dengan segera “melompat” ke 30° . Berikutnya, dengan segera pengendali mulai menjalankan motor dalam arah untuk mengurangi error. Pada saat lengan mendekati posisi 30° , pengendali mengurangi kecepatan putar motor, dan pada saat lengan mencapai posisi 30° , motor berhenti. Jika beberapa saat kemudian, gaya luar memindahkan lengan dari posisi 30° , sinyal error terjadi lagi, dan motor akan digerakkan kembali ke posisi 30° .

d. Pseudocode

1. mulai
2. deklarasi Inisiasi Sistem
3. while True
4. masukan hasil sensor Potensiometer
5. konversi Sinyal dari LDR dengan ADC
6. if nilai ADC mencapai kondisi diinginkan
7. If besar sudut sesuai
8. Output sesuai
9. True
10. else
11. Besar sudut tidak sesuai
12. Kembali ke konversi sinyal
13. True
14. selesai

e. Contoh Program pada Arduino IDE

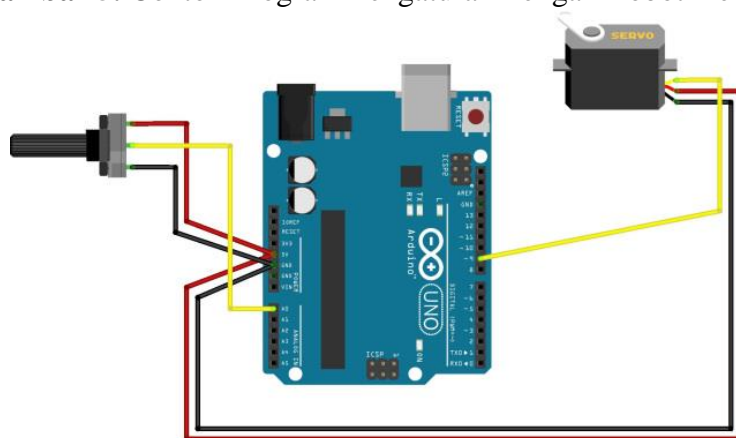


```
sketch_dec06a | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

sketch_dec06a $

#include <Servo.h>
Servo servol;
void setup()
{
  servol.attach(13);
}
void loop()
{
  int angle = analogRead(0);
  angle=map(angle, 0, 1023, 0, 180);
  servol.write(angle);
  delay(15);
}
```

Gambar 5. Contoh Program Pengaturan Lengan Robot menggunakan Arduino IDE



Gambar 6. Penerapan Pengaturan Lengan Robot menggunakan Arduino

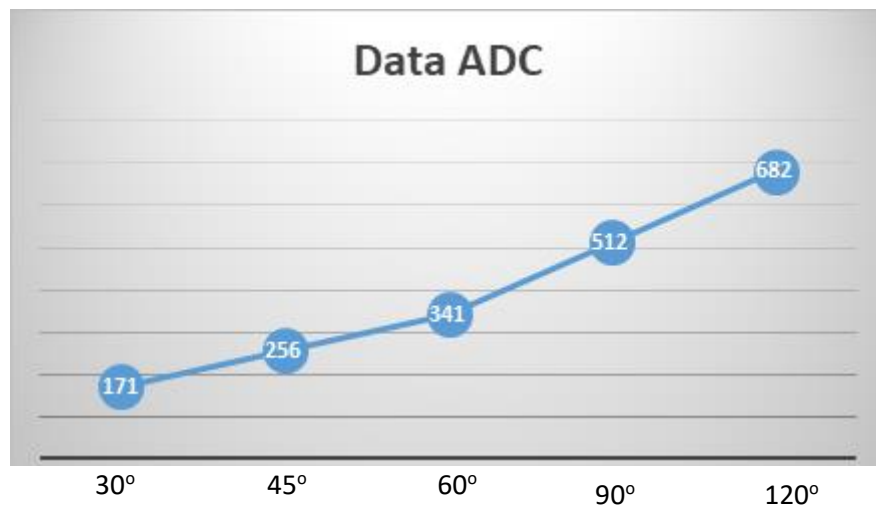
f. Hasil Pembacaan Data ADC dan Sudut

Pembacaan besarnya tegangan dan besarnya sudut dapat diperoleh dari persamaan matematis di bawah ini.

$$\frac{Sudut_{max}}{Sudut_{terbaca}} = \frac{Data_{max}}{Data_{terbaca}}$$

Tabel 1. Tabel Pembacaan Sudut dan Data ADC

Sudut (°)	Data ADC	Data Biner
30°	171	0001111001
45°	256	0100000000
60°	341	0101010101
90°	512	1000000000
120°	682	1010101010



Gambar 7. Grafik Sudut terhadap Data ADC