

MODUL 1

SENSOR DAN AKTUATOR



CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Dapat merangkai sensor analog
2. Dapat memprogram untuk membaca dan memproses sensor analog
3. Dapat merangkai aktuator analog
4. Dapat memprogram aktuator analog



KEBUTUHAN ALAT/BAHAN/SOFTWARE

Hardware:

1. NodeMCU DevKit
2. kabel microUSB
3. Sensor Cahaya (LDR)
4. Resistor 10k Ω
5. MicroSwitch

Software:

1. Arduino IDE (<http://arduino.cc>)



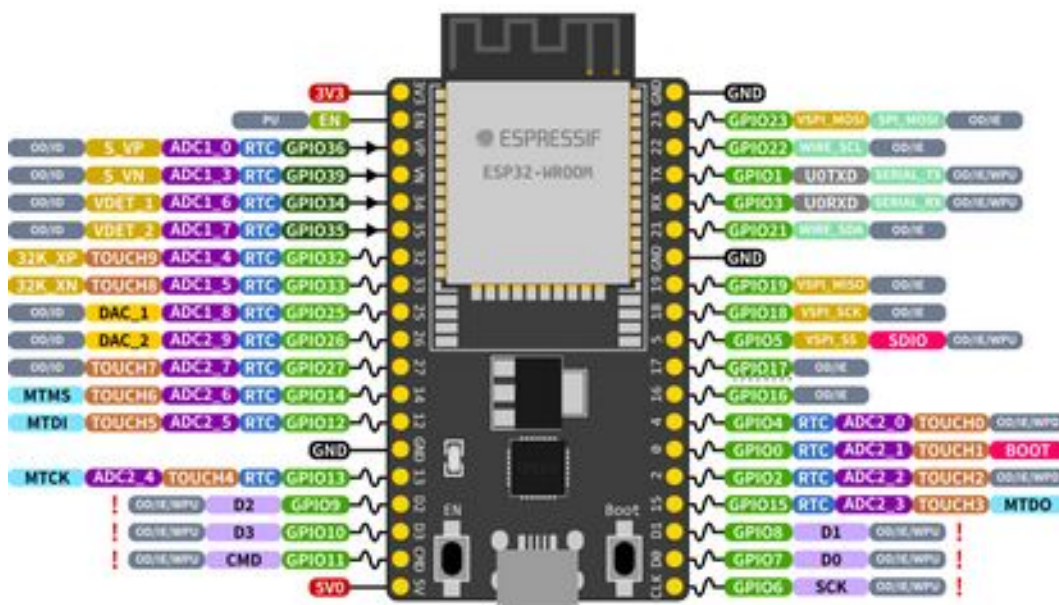
DASAR TEORI

Salah satu komponen Internet of Things adalah sensor dan aktuator. Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, berupa variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Aktuator adalah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia yang diakibatkan oleh tegangan atau arus listrik.

Sensor dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu sensor analog dan sensor digital. Sensor analog mengukur/mendeteksi sesuatu yang bersifat analog dan diubah dalam bentuk tegangan atau arus listrik analog. Sedangkan sensor digital mengukur/mendeteksi sesuatu yang bersifat digital dan diubah dalam bentuk tegangan atau arus listrik digital.

Aktuator adalah peralatan yang mengubah tegangan atau arus listrik menjadi besaran fisika yang lain misalnya suhu, cahaya, gerakan fisik dll. Aktuator tidak terbatas pada peralatan yang bergerak saja. Contoh aktuator, LED, Relay, Lampu, Heater, Motor dll

ADC pada ESP32 resolusinya maksimal 12bit sebanyak 16 pin. Sedangkan DAC sebanyak 2 pin. ESP32 mempunyai keluaran PWM sebanyak 16



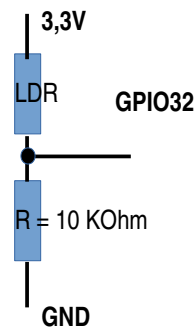
Gambar 1. Pin Modul ESP32 Dev



PRAKTIK

A. Sensor Analog

1. Ambil LDR, ukur dengan Ohm meter berapa resistansi pada saat gelap (ditutup) dan saat terang (diberi cahaya).
2. Rangkai LDR dengan potensiometer di breadboard seperti rangkaian berikut ini.



Gambar 1. Rangkaian Sensor Cahaya (LDR) ,

3. Upload program berikut ini.

```
#define LDRPin 32
#define Resolusi 12 // dari 9 s/d 12
int nilaiADC = 0; // hasil baca

void setup() {
  // inisialisasi komunikasi serial 115200 bps
  Serial.begin(115200);
  analogReadResolution(Resolusi);
}

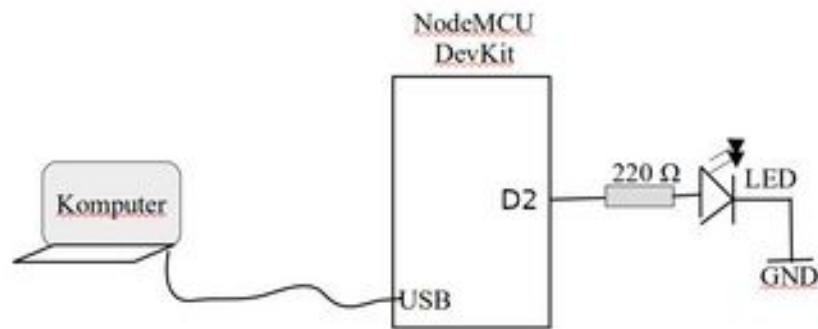
void loop() {
  //baca input analog
  nilaiADC= analogRead(LDRPin);
  //tampilkan ke Terminal Serial
  Serial.print("Nilai ADC = ");
  Serial.print(nilaiADC);
  Serial.print("NilaiADC");
  delay(1000);
}
```

4. Beri perlakuan LDR pada kondisi maksimum terang dan maksimum gelap. Kemudian catat masing-masing nilainya.
5. Ubah resolusi nya menjadi 9 dan ulangi langkah no 4.

B. Aktuator Analog

Untuk kemudahan peralatan, aktuator analog diimplementasikan menggunakan LED. Cerah redup LED menandakan tegangan keluaran bervariasi sesuai dengan nilai PWM.

1. Buat rangkaian LED berikut ini.



Gambar 3. Rangkaian LED untuk simulasi aktuator analog

2. Upload program berikut ini.

Listing program 2.

```
#define PWMLedPin 4
#define Kanal 0 // dari 0 s/d 15
#define Frekuensi 5000
#define Resolusi 12 // 1 sd 16

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  ledcSetup(Kanal, Frekuensi, Resolusi);
  ledcAttachPin(PWMLedPin, Kanal);
}

void loop() {
  // menaikkan kecerahan LED
  for(int nilaiPWM = 0; nilaiPWM < 4095; nilaiPWM++){
    ledcWrite(PWMLedPin, nilaiPWM);
    Serial.print("Nilai PWM= "); //ditampilkan
    Serial.println(nilaiPWM);
    if(nilaiPWM==4095) { //jika maks tunda 5 detik
      delay(5000);
    }
    else {
      delay(10);
    }
  }

  // menurunkan kecerahan LED
  for(int nilaiPWM = 4095; nilaiPWM > -1; nilaiPWM--){
    ledcWrite(PWMLedPin, nilaiPWM);
    Serial.print("Nilai PWM= ");
```

```

Serial.println(nilaiPWM);
if(nilaiPWM==0) { //jika min tunda 5 detik
    delay(5000);
}
else {
    delay(10);
}
}
}

```

3. Buka Terminal Serial dengan speed 9600 bps kemudian catat nilai PWM dan tingkat kecerahan LED.
4. Ubah frekuensi PWM menjadi 500 dan 10000, amati perbedaan nyala LEDnya.
5. Ubah resolusinya 8 kemudiguan amati dan catat perbedaan nyala LEDnya. (frekuensi menggunakan 5000)



LATIHAN

Buat program untuk mengatur redup dan terangnya LED dengan ketentuan. Seperti Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Mapping range input dan PWM 10bit

No	Range Input Analog	Keluaran PWM
1	0 s/d 1000	500
2	1001 s/d 2000	700
3	2001 s/d 3000	800
4	3001 s/d 4000	900
5	4001 s/d 5000	1000



TUGAS

1. Buat diagram alir untuk program pada bagian latihan.



REFERENSI

1. Neil Kolban, Kolban's Book on ESP8266, 2016