

Alfian Ma'arif, Miftahul Amin, Puspa Devi Safira,  
Binnerianto, Rafi Alfaqi, Dimas Dwika Saputra,  
Wahyu Latri Prasetya, Nur Ramadhani

# Panduan Belajar Arduino dan Sensor untuk Pemula



Penerbit **UHB Press**

# **Panduan Belajar Arduino dan Sensor untuk Pemula**

Alfian Ma'arif, Miftahul Amin, Puspa Devi Safira,  
Binnerianto, Rafi Alfaqi, Dimas Dwika Saputra,  
Wahyu Latri Prasetya, Nur Ramadhani



**Penerbit UHB Press**

# Panduan Belajar Arduino dan Sensor untuk Pemula

Oleh:

Alfian Ma'arif, Miftahul Amin, Puspa Devi Safira, Binnerianto,  
Rafi Alfaqi, Dimas Dwika Saputra, Wahyu Latri Prasetya,  
Nur Ramadhani

Hak Cipta © 2023 pada penulis,

Editor: Purwono, S.Kom., M.Kom.

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan Sebagian atau keseluruhan isi buku ini dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk mefotokopi, merekam, atau dengan Teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh **Penerbit UHB Press**

Jl. Raden Patah No.100, Ledug, Kembaran, Banyumas,  
Jawa Tengah, Telp. (0281) 6843493, Fax. (0281) 6843494,  
Purwokerto 53182

**Alfian Ma'arif**, Miftahul Amin, Puspa Devi Safira, Binnerianto,  
Rafi Alfaqi, Dima Dwika Saputra, Wahyu Latri Prasetya,  
Nur Ramadhani

-edisi Pertama – Purwokerto: UHB Press, 2023

xvi + - 84 hlm, 1 Jil: 23 cm

ISBN: 978-623-88102-5-3



## Sinopsis

Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan sensor dalam perkembangan industri sangat berpengaruh. Sensor merupakan peralatan atau komponen yang mempunyai peranan penting dalam sebuah sistem pengaturan otomatis. Ketepatan dan kesesuaian dalam memilih sebuah sensor akan sangat menentukan kinerja dari sistem pengaturan secara otomatis.

Sensor berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Sensor-sensor digunakan sebagai media pengukur dan pemberi data pada board Arduino untuk diolah lebih lanjut.

Pada buku ini dilengkapi dengan dasar teori sensor serta implementasinya menggunakan mikrocontroller Arduino yang dilengkapi dengan diagram blok sistem, diagram alir program, diagram pengkabelan, kode program Arduino dan hasil pembacaan sensor yang ditampilkan pada serial monitor dan grafik. Harapannya buku ini bisa menjadi panduan dasar bagi pembaca yang tertarik dalam menggunakan arduino dan sensor.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun atau merancang **Buku Panduan Belajar Arduino dan Sensor untuk Pemula**.

Pada buku ini dilengkapi dengan dasar teori sensor serta implementasinya menggunakan mikrocontroller Arduino yang dilengkapi dengan diagram blok sistem, diagram alir program, diagram pengkabelan, kode program Arduino dan hasil pembacaan sensor yang ditampilkan pada serial monitor dan grafik.

Penulis menyadari masih kekurangan dan keterbatasan pada buku ini, karenanya kritik dan saran membangun sangat penulis harapkan. Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi semua.

Yogyakarta, Maret 2023

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>Cover</b> .....	<b>i</b>
<b>Sinopsis</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>BAB I SENSOR KELEMBABAN</b> .....	<b>4</b>
1.    Dasar Teori .....	4
2.    Diagram Blok .....	5
3.    Diagram Alir.....	5
4.    Data Hasil Pembacaan .....	6
5.    Diagram Pengkabelan.....	8
6.    Program Sensor Kelembaban Tanah .....	10
<b>BAB II SENSOR MQ-2</b> .....	<b>11</b>
1.    Dasar Teori .....	11
2.    Diagram Blok .....	11
3.    Diagram Alir.....	12
4.    Data Hasil Pembahasan .....	13
5.    Diagram Pengkabelan.....	14
6.    Program Sensor MQ 2 .....	15
<b>BAB III SENSOR IR E18D80NK</b> .....	<b>17</b>
1.    Dasar Teori .....	17
2.    Diagram Blok .....	17
3.    Diagram Alir.....	18
4.    Data Hasil Pembacaan .....	19
5.    Diagram Pengkabelan.....	20
6.    Program IR E18D80NK .....	22
<b>BAB IV SENSOR ARUS (ACS712 30A)</b> .....	<b>23</b>
1.    Dasar Teori .....	23

2.	Diagram Blok Sistem .....	23
3.	Jalur Komunikasi.....	24
4.	Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output...	24
5.	Diagram Alir (Flowchart).....	25
6.	Listing Program.....	26
7.	Hasil Pengukuran.....	27
<b>BAB V SENSOR TEGANGAN .....</b>		<b>30</b>
1.	Dasar Teori .....	30
2.	Diagram Blok Sistem .....	30
3.	Jalur Komunikasi.....	31
4.	Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output...	32
5.	Diagram Alir (Flowchart).....	33
6.	Listing Program.....	33
7.	Hasil Pengukuran.....	34
<b>BAB VI SENSOR TEMPERATUR (DHT11).....</b>		<b>38</b>
1.	Dasar Teori .....	38
2.	Diagram Blok Sistem .....	38
3.	Jalur Komunikasi.....	39
4.	Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output...	39
5.	Diagram Alir (Flowchart).....	41
6.	Listing Program.....	41
7.	Hasil Pengukuran.....	42
<b>BAB VII SENSOR ULTRASONIK (HC SR04).....</b>		<b>44</b>
1.	Dasar Teori .....	44
2.	Diagram Blok Sistem .....	44
3.	Jalur Komunikasi.....	45
4.	Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output...	46
5.	Diagram Alir (Flowchart).....	47
6.	Listing Program.....	51
7.	Hasil Pengukuran.....	52
<b>BAB VIII SENSOR LDR .....</b>		<b>54</b>
1.	Dasar Teori.....	54

2.	Diagram Blok Sistem .....	54
3.	Jalur Komunikasi.....	55
4.	Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output...	56
5.	Diagram Alir (Flowchart).....	57
6.	Listing Program.....	60
7.	Hasil Pengukuran.....	60
<b>BAB IX SENSOR GAS ALKOHOL (MQ-3) .....</b>		<b>62</b>
1.	Dasar Teori .....	62
2.	Diagram Blok Sistem .....	62
3.	Jalur Komunikasi.....	63
4.	Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output...	64
5.	Diagram Alir (Flowchart).....	65
6.	Listing Program.....	67
7.	Hasil Pengukuran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>70</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sensor Kelembaban Tanah .....	4
Gambar 2 Diagram Blok Sensor Kelembaban Tanah.....	5
Gambar 3 Diagram Alir Sensor Kelembaban Tanah .....	6
Gambar 4 Hasil Pembacaan Sensor Kelembaban Tanah.....	7
Gambar 5 Grafik Pembacaan Sensor Kelembaban Tanah.....	8
Gambar 6 Diagram Pengkabelan Sensor Kelembaban .....	8
Gambar 7 Sensor MQ-2.....	11
Gambar 8 Diagram Blok Sensor MQ .....	11
Gambar 9 Diagram Alir Sensor MQ-2 .....	12
Gambar 10 Hasil Pembacaan Sensor MQ-2 .....	13
Gambar 11 Grafik Pembacaan Sensor MQ-2 .....	14
Gambar 12 Diagram Pengkabelan Sensor MQ-2 .....	14
Gambar 13 Sensor IR E18D80NK .....	17
Gambar 14 Diagram Blok Sensor Kelembaban Tanah.....	17
Gambar 15 Diagram Alir sensor IR E18D80NK.....	18
Gambar 16 Hasil Pembacaan Sensor IR E18D80NK.....	19
Gambar 17 Grafik Pembacaan Sensor IR E18D80NK.....	20
Gambar 18 Diagram Pengkabelan Sensor IR E18D80NK .....	20
Gambar 19 Sensor Arus (ACS712 30A) .....	23
Gambar 20 Diagram Blok Sistem.....	23
Gambar 21 Diagram Pengkabelan Sistem .....	24
Gambar 22 Diagram Alir Sistem.....	25
Gambar 23 Hasil Pembacaan Sensor.....	28
Gambar 24 Grafik Hasil Pembacaan Sensor .....	28
Gambar 25 Sensor Tegangan.....	30
Gambar 26 Diagram Blok Sistem.....	30
Gambar 27 Diagram Pengkabelan Sistem .....	32
Gambar 28 Diagram Alir Sistem.....	33
Gambar 29 Hasil Pembacaan Sensor.....	35
Gambar 30 Grafik Hasil Pembacaan Sensor .....	36
Gambar 31 Sensor Temperatur (DHT11).....	38
Gambar 32 Diagram Blok Sistem.....	39
Gambar 33 Diagram Pengkabelan Sistem .....	40
Gambar 34 Diagram Alir Sistem.....	41
Gambar 35 Hasil Pembacaan Sensor.....	43
Gambar 36 Grafik Hasil Pembacaan SensoR .....	43
Gambar 37 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	44
Gambar 38 Diagram Blok Sistem.....	44

Gambar 39 Diagram Pengkabelan Sistem .....	46
Gambar 40 Diagram Alir Sistem .....	48
Gambar 41 Diagram Alir Program .....	49
Gambar 42 Hasil Pembacaan Sensor .....	52
Gambar 43 Grafik Hasil Pembacaan Sensor .....	53
Gambar 44 Sensor Light Dependent Resistor (LDR) .....	54
Gambar 45 Diagram Blok Sistem.....	55
Gambar 46 Diagram Pengkabelan Sistem .....	56
Gambar 47 Diagram Alir Sistem .....	58
Gambar 48 Diagram Alir Program .....	59
Gambar 49 Hasil Pembacaan Sensor.....	61
Gambar 50 Grafik Hasil Pembacaan Sensor .....	61
Gambar 51 Sensor Gas Alkohol (MQ-3).....	62
Gambar 52 Diagram Blok Sistem.....	63
Gambar 53 Diagram Pengkabelan Sistem .....	64
Gambar 54 Diagram Alir Sistem .....	65
Gambar 55 Diagram Alir Program .....	66
Gambar 56 Hasil Pembacaan Sensor.....	69
Gambar 57 Grafik Hasil Pembacaan Sensor .....	69

## DAFTAR TABEL

Table 1 Input dan Output Sistem Sensor Kelembaban Tanah ..	9
Table 2 Input Output Sistem Sensor MQ-2 .....	15
Table 3 Input Output Sistem Sensor IR E18D80NK .....	21
Table 4 Input Output sensor Arus (ACS712 30A) .....	24
Table 5 Analisa hasil sensor arus (ACS712 30A) .....	28
Table 6 Input Output Sensor Tegangan .....	32
Table 7 Hasil Analisa Sensor Tegangan .....	36
Table 8 Input Output Sensor Temperatur .....	40
Table 9 I/O sistem pengukuran jarak .....	47
Table 10 I/O sistem pengukuran intensitas cahaya .....	57
Table 11 I/O sistem pengukuran kadar alkohol .....	65

## PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan sensor dalam perkembangan industri sangat berpengaruh. Sensor merupakan peralatan atau komponen yang mempunyai peranan penting dalam sebuah sistem pengaturan otomatis. Ketepatan dan kesesuaian dalam memilih sebuah sensor akan sangat menentukan kinerja dari sistem pengaturan secara otomatis. Sensor berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya.

Namun saat ini penggunaan sensor terkadang masih terdapat kendala terkait pengkabelan sensor yang digunakan terhadap mikrokontroler, program yang harus digunakan untuk sensor tersebut, ataupun jalur komunikasi yang digunakan oleh sensor pada mikrokontroler. Maka dari itu perlu adanya sebuah metode pembelajaran agar memudahkan seseorang dalam penggunaan sensor, terutama untuk mahasiswa baru yang memilih program studi yang berkaitan dengan elektronika. Pada kenyataannya suatu perguruan tinggi juga belum tentu memiliki sebuah pustaka terkait pembelajaran dengan konsep mandiri.

Padahal dalam sistem pendidikan yang menerapkan konsep pembelajaran mandiri, sangat diperlukan bahan-bahan belajar yang dirancang khusus untuk dapat dipelajari secara mandiri, karena itu diperlukan para tenaga profesional yang mampu

mengembangkan bahan belajar mandiri. Di pihak lain, sumber-sumber referensi tentang pengembangan bahan belajar mandiri sampai saat ini masih sangat terbatas, apalagi sumber pustaka lokal. Pengembangan bahan ajar penting dilakukan oleh pendidik agar pembelajaran lebih efektif, efisien, dan tidak melenceng dari kompetensi yang akan dicapainya. Oleh karena itu, bahan ajar sangat penting untuk dikembangkan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman maupun hasil belajar mahasiswa yaitu dengan cara mengembangkan bahan ajar yang baik.

Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul. Modul ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu. Menurut Direktorat Jenderal Penjaminan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan (2008) modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran.

Mengingat pentingnya peranan modul untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran, maka tenaga pendidik sebagai orang yang paling bertanggung jawab terhadap keberhasilan proses pembelajaran, dituntut untuk dapat memahami pengertian, karakteristik, prinsip, ketentuan dan prosedur pengembangan modul. Pembelajaran dengan menggunakan modul tidak hanya berfokus pada tenaga pendidik tetapi mahasiswa dapat melakukan secara mandiri. Penggunaan modul juga

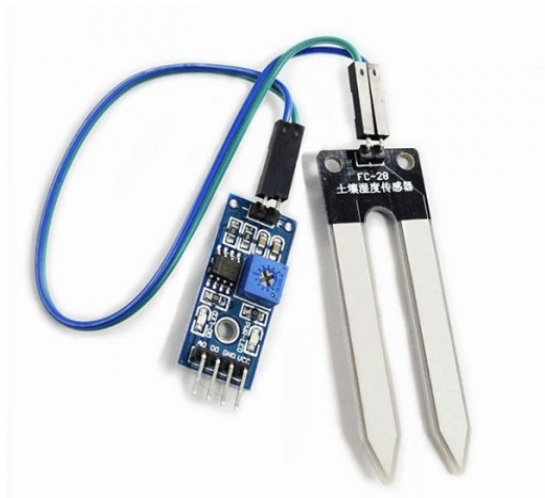
tidak bergantung lagi pada media pembelajaran lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media yang lain sehingga lebih efisien.

# BAB I

## SENSOR KELEMBABAN

### 1. Dasar Teori

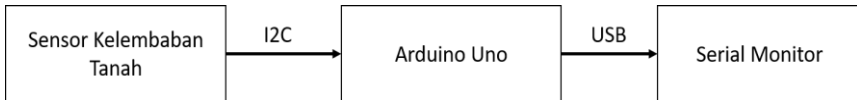
Sensor kelembaban tanah merupakan sensor yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini memiliki dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian probe tersebut membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Prinsip kerja moisture sensor pada alat ini adalah dengan menanamkan satu buah sensor kelembaban pada tanah. Kerja sensor ini mendeteksi adanya tingkat kelembaban. Kelembaban tersebut disetting dengan parameter khusus, sehingga ketika kelembaban tersebut sesuai, maka tanah longsor dipastikan akan terjadi.



*Gambar 1 Sensor Kelembaban Tanah*

## 2. Diagram Blok

Perancangan sistem ini dapat dilihat secara menyeluruh pada diagram blok sistem ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



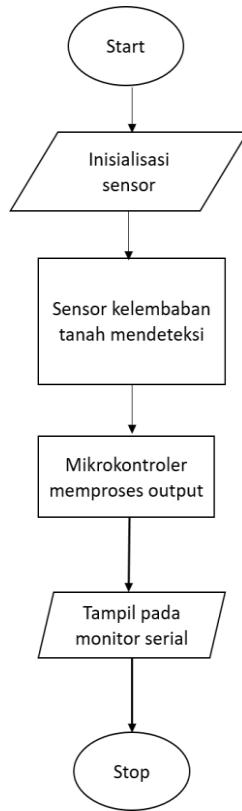
Gambar 2 Diagram Blok Sensor Kelembaban Tanah

Tanah merupakan media tanam yang akan diukur kelembabannya dengan menggunakan sensor kelembaban tanah. Sensor kelembaban tanah merupakan sebuah input, sensor kelembaban tanah yang berfungsi untuk mengukur kelembaban pada tanah dan sensor tersebut terhubung ke *Arduino uno* menggunakan I2C. Setelah mendapatkan nilai kelembaban tanah maka akan dikirim pada *Arduino uno* yang merupakan sebuah proses, *Arduino uno* akan memproses hasil kelembaban tanah dan saat diberikan catu daya pada tanah maka nilai output analog akan berubah sesuai dengan kadar air didalam tanah, pada saat tanah basah maka tegangan output akan turun dan tanah yang kering maka tegangan *output* akan naik. *Outputnya* berupa data yang diolah pada *Arduino* yang kemudian hasilnya akan ditampilkan pada monitor serial laptop.

## 3. Diagram Alir

Diagram pengkabelan sistem ditunjukkan pada Gambar 3.



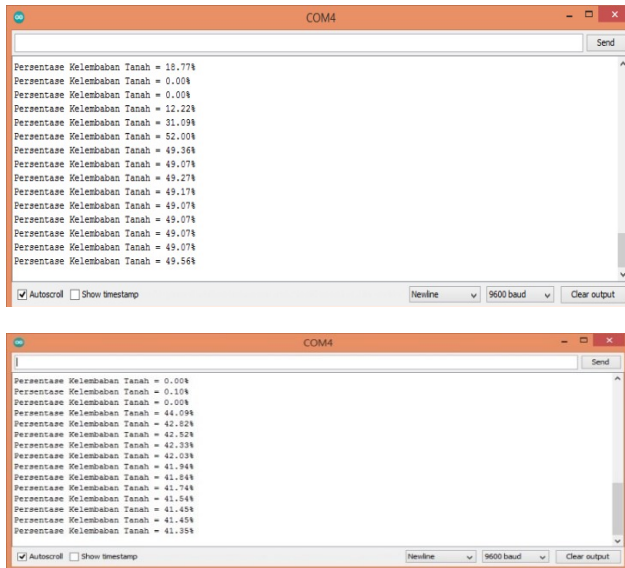


Gambar 3 Diagram Alir Sensor Kelembaban Tanah

#### 4. Data Hasil Pembacaan

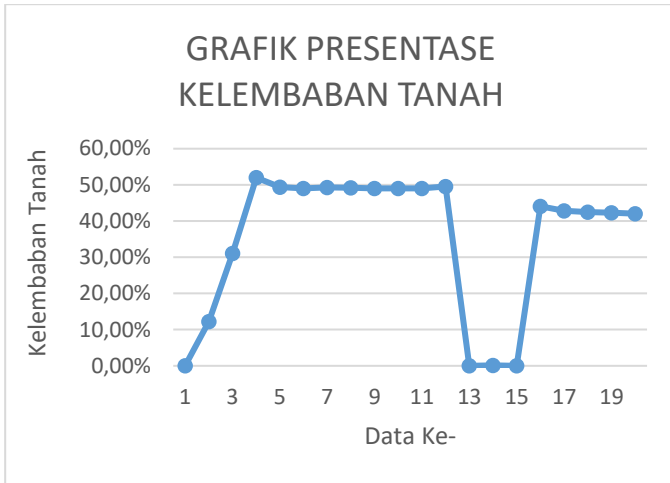
Sensor kelembaban tanah bekerja dengan prinsip membaca jumlah kadar air dalam tanah sekitar. Sensor ini menggunakan dua *probe* untuk melewatkan arus melalui tanah yang kemudian akan membaca nilai resistansi untuk mendapatkan tingkat kelembabannya. Pada pengujian ini tingkat kelembaban dalam bentuk persen. Pengujian dilakukan dengan meletakkan dan menancapkan kedua *probe* ke dalam tanah yang sudah disediakan. Setelah sensor memulai mendeteksi kelembaban tanah maka data akan

dikirim ke *arduino* dan akan diolah kemudian hasilnya akan muncul pada layar serial monitor. Hasil percobaan pembacaan sensor ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil Pembacaan Sensor Kelembaban Tanah

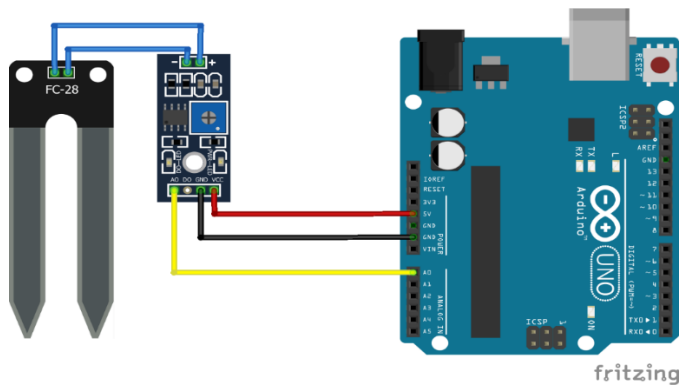
Data yang diambil pada pengujian ini sebanyak 20 data. Sebelum *probe* dimasukan pada tanah maka nilai presentase kelembaban tanah adalah 0.00% dan saat *probe* dimasukan ke tanah maka sensor akan mulai mendeteksi. Setelah data diperoleh akan dikonversi kedalam bentuk grafik. Hasil pembacaan sensor dalam bentuk grafik ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Grafik Pembacaan Sensor Kelembaban Tanah

## 5. Diagram Pengkabelan

Diagram pengkabelan sistem ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Diagram Pengkabelan Sensor Kelembaban

*Arduino uno* merupakan board mikrokontroler yang akan mengolah dan memproses hasil kelembaban tanah dan saat diberikan catu daya pada tanah maka nilai output analog akan berubah sesuai dengan kadar air didalam tanah. Pada modul sensor berisi *potensiometer* berfungsi mengatur nilai ambang

batas. Ketika nilai ambang batas lebih besar dari pada nilai sensor maka tegangan 5V akan memberikan tegangan dan LED yang ada pada sensor akan menyala, dan pada saat nilai sensor kurang dari nilai batas ambang maka pin digital sensor akan memberikan 0V dan LED akan mati.

Saat kedua *probe* kedua buah *probe* yang digunakan untuk melewati arus melalui tanah yang kemudian akan membaca resistansi pada tanah untuk mendapatkan nilai tingkat kelembabanya dan data dari sensor akan diolah *arduino* yang kemudian hasilnya akan ditampilkan pada serial monitor. Tabel Input *Output system* sensor kelembaban ditunjukkan pada Tabel 1.

*Table 1 Input dan Output Sistem Sensor Kelembaban Tanah*

Pin Number	I/O	Keterangan Kabel
A0	A0	Kabel warna kuning
GND	GND	Kabel warna hitam
5V	VCC	Kabel warna merah

Pada skematik rangkaian merupakan perancangan alat untuk seluruh rangkaian seperti *arduino uno*, kabel jumper dan sensor kelembaban tanah. Dan dari skema ramgkaiian dapat dijelaskan bagaimana jalur perangkaiannya.

1. Pin A0 dihubungkan ke pin A0 pada modul *soil moisture* sensor (kabel warna kuning).
2. Pin GND dihunungkan ke pin GND pada modul *soil moisture* sensor (kabel warna hitam).

3. Pin 5V dihubungkan pada pin VCC soil modul *moisture sensor* (kabel warna merah).

## 6. Program Sensor Kelembaban Tanah

```
const int SoilSensor = A0; //inisialisasi pin
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //kecepatan pengiriman data
  9600 bit perdetik
}

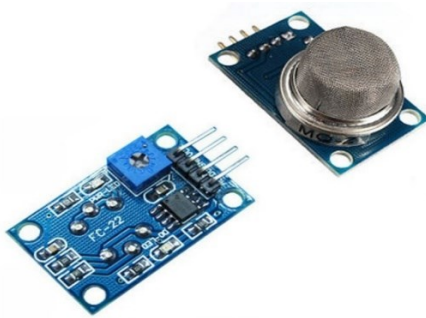
void loop()
{
  float kelembabanTanah; //variabel
  kelembaban tanah
  int hasilPembacaan = analogRead(SoilSensor);
  //membaca nilai sensor
  kelembabanTanah = (100
  ((hasilPembacaan/1023.00)*100)); //rumus supaya
  datanya jadi persen
  Serial.print("Persentase Kelembaban Tanah = ");
  //untuk menampilkan hasil tulisan persentase
  kelembaban pada pembacaan sensor
  Serial.print(kelembabanTanah); //
  menampilkan hasilpembacaan sensor
  Serial.println("%"); // untuk menampilkan
  symbol %
  delay(1000); //waktu tunggu selama 1 detik
}
```

# BAB II

## SENSOR MQ-2

### 1. Dasar Teori

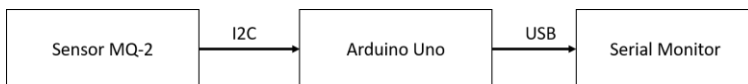
Sensor MQ-2 merupakan jenis sensor gas yang mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar diudara dan keluaran pembacaanya berupa voltase analog dan memiliki sensitivitas tinggi dan respon yang cepat. Pada sensor ini menggunakan alat pemanas kecil yang dengan sensor elektro kimiawi yang bereaksi dengan beberapa jenis gas berupa LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol yang kemudian akan mengeluarkan output berupa tingkat densitas gas yang terdeteksi.



Gambar 7 Sensor MQ-2

### 2. Diagram Blok

Perancangan system ini dapat dilihat secara menyeluruh pada diagram blok system yang ditunjukkan pada Gambar 8 berikut ini :

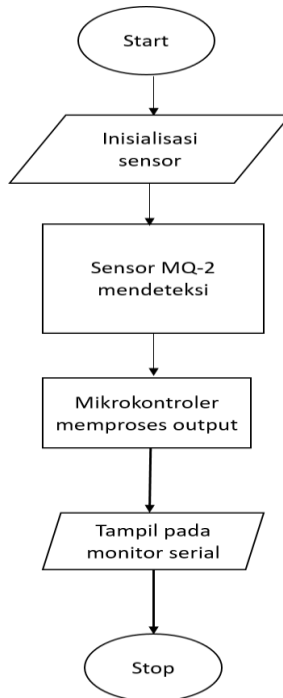


Gambar 8 Diagram Blok Sensor MQ

Sensor MQ-2 akan menghasilkan data berupa data analog ketika mendeteksi adanya keberadaan gas kemudian mengirim data tersebut ke arduino lewat komunikasi I2C. Pada sensor ini jenis gas yang terbaca adalah LPG, karbon monoksida dan asap rokok. Sensor MQ-2 dapat diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot. Ardunio merupakan sebuah proses yang akan mengolah data dari sensor MQ-2 yang kemudian akan melakukan proses output pada serial monitor berupa data analog.

### 3. Diagram Alir

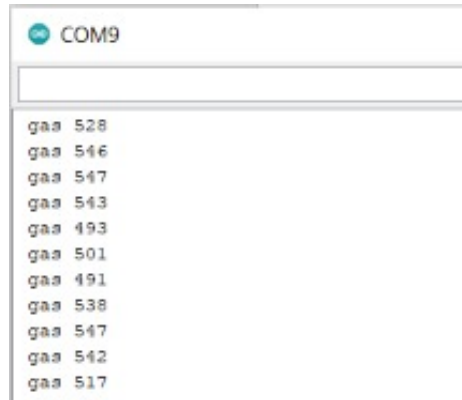
Diagram alir pembacaan sensor MQ-2 di tunjukan pada Gambar 9.



Gambar 9 Diagram Alir Sensor MQ-2

#### 4. Data Hasil Pembahasan

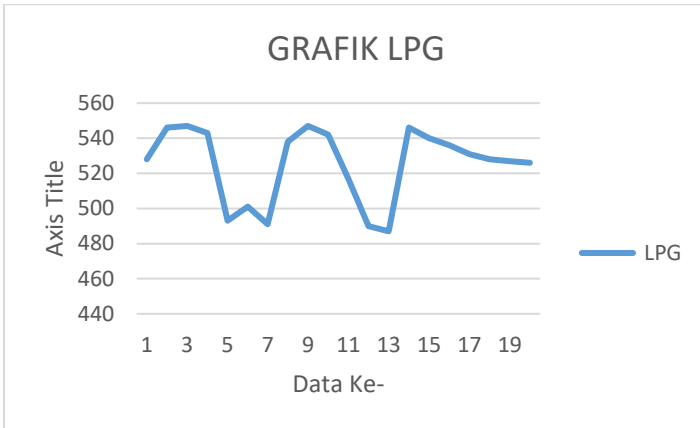
Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi adanya kebocoran berupa gas. Gas yang diujikan berupa LPG. Pengujian MQ-2 dilakukan agar dapat diketahui apakah sensor dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dengan baik atau tidak. Dan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik dapat dilihat pada serial monitor yang ada serial *arduino* pada laptop seperti Gambar 10.



Gambar 10 Hasil Pembacaan Sensor MQ-2

Saat mulai adanya kebocoran gas maka sensor akan mulai mengumpulkan data dan akan dikirimkan ke *arduino* untuk diolah datanya, setelah itu *output* akan keluar pada serial monitor dan nilai akan mulai berubah naik ataupun turun. Data LPG yang diperoleh pada serial monitor akan diproses kedalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 11 dibawah ini.

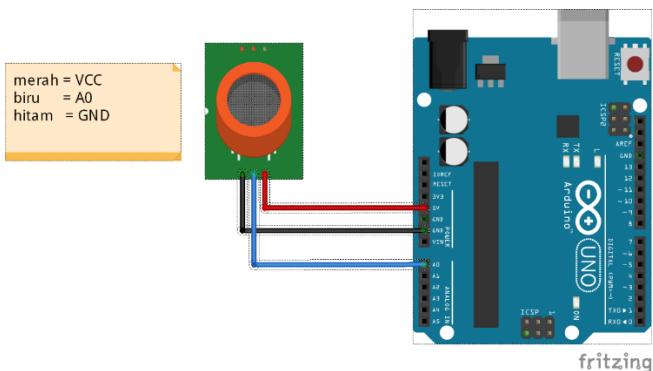




Gambar 11 Grafik Pembacaan Sensor MQ-2

## 5. Diagram Pengkabelan

Diagram pengkabelan sistem ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Diagram Pengkabelan Sensor MQ-2

Dari gambar diatas menjelaskan bahwa rangkaian yang dibuat menggunakan *arduino uno* dan sensor MQ-2. *Arduino* merupakan sebuah papan board yang merupakan program dari alat ini dan board yang akan mengolah dan memproses hasil dari sensor MQ-2. Sensor MQ-2 akan menghasilkan tegangan analog dan memiliki enam buah masukan yang terdiri dari tiga buah *power supply* (Vcc) sebesar +5 Volt

untuk mengaktifkan *heater* dan sensor, *Vss* (*Ground*) dan pin keluaran dari sensor tersebut. Pada skematik rangkaian merupakan perancangan alat untuk seluruh rangkaian seperti *arduino uno*, kabel jumper dan sensor MQ-2. Dari skema rangkaian diatas dapat dijelaskan bagaimana jalur perangkaiannya.

1. Pin A0 pada *arduino* akan dihubungkan ke pin A0 pada sensor MQ-2 (kabel biru).
2. Pin GND pada *arduino* dihubungkan ke pin GND sensor MQ-2 (kabel hitam).
3. Pin 5V *arduino* dihubungkan pada pin VCC sensor MQ-2 (kabel warna merah).

Untuk bagian input dan input system dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

*Table 2 Input Output Sistem Sensor MQ-2*

Pin Number	I/O	Keterangan Kabel
A0	A0	Kabel warna biru
GND	GND	Kabel warna hitam
5 V	VCC	Kabel warna merah

## 6. Program Sensor MQ 2

```
#define Sensorgas A0 // inisialisasi pin sensor

void setup()
{
  Serial.begin (9600); // speed atau kecepatan
  pengiriman data komunikasi
  pinMode (Sensorgas, INPUT); // sensor sebagai
  pemberi input
}

void loop()
{
```

```
int keadaan =(analogRead(Sensorgas));//  
definisi nama data dan cara membaca data  
Serial.print (" gas ");//tampilan pada  
komputerer tulisan  
Serial.println(keadaan);// tampilan hasil  
baacaan di mikro pada pc  
delay(1000);//delay 1 detik  
}
```

## BAB III

### SENSOR IR E18D80NK

#### 1. Dasar Teori

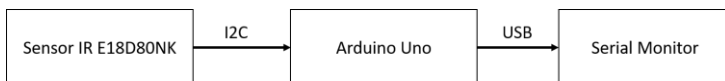
Sensor infrared E18-D80NK merupakan sensor yang dapat mendeteksi sebuah objek. Saat objek berada didepan sensor dan bias dijangkau oleh sensor maka output rangkaian akan berlogika “1” atau “*high*” yang artinya objek “ada”. Dan jika objek berada pada posisi yang tdak dapat dijangkau oleh sensor maka output akan berlogika “0” atau “*low*” yang artinya ”tidak ada”.



*Gambar 13 Sensor IR E18D80NK*

#### 2. Diagram Blok

Diagram blok menggunakan sensor IR E18D80NK dapat dilihat secara menyeluruh pada diagram blok sistem ditunjukkan pada Gambar 14 berikut ini.

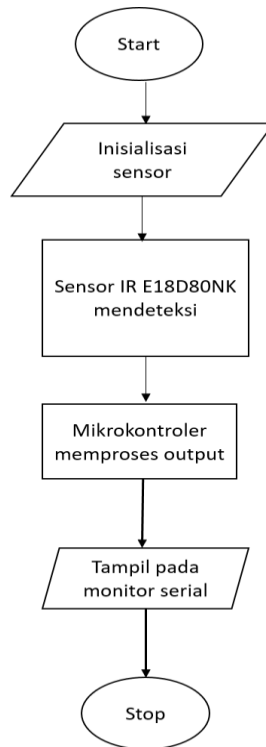


*Gambar 14 Diagram Blok Sensor Kelembaban Tanah*

Objek merupakan media yang akan terdeteksi menggunakan sensor IR E18D80NK. Bagian input yang berupa sensor IR E18D80NK akan mulai mendeteksi sebuah barang yang mendekat, sensor tersebut terhubung ke arduino uno menggunakan I2C. *Ardunio* merupakan sebuah proses yang akan mengolah data dari sensor IR E18D80NK yang kemudian akan melakukan proses output pada serial monitor berupa data analog.

### 3. Diagram Alir

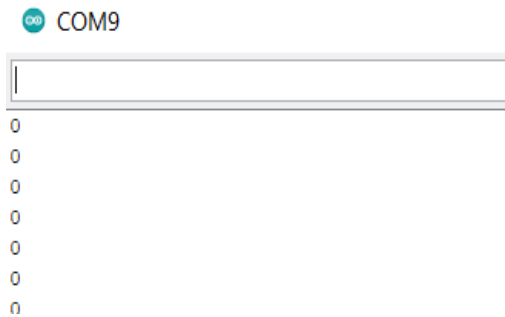
Diagram alir pada sistem ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15 Diagram Alir sensor IR E18D80NK

#### 4. Data Hasil Pembacaan

Sensor IR E18D80NK akan bekerja saat ada objek mendekat, saat ada objek mendekat pada sensor maka nilai outputnya akan bernilai *HIGH* (0) dan pada saat tidak ada objek yang mendekat pada sensor maka output akan bernilai *LOW* (1). Objek akan mulai terdeteksi pada jarak. Data yang diperoleh akan tertampil pada serial monitor *arduino* seperti Gambar 16.



Gambar 16 Hasil Pembacaan Sensor IR E18D80NK

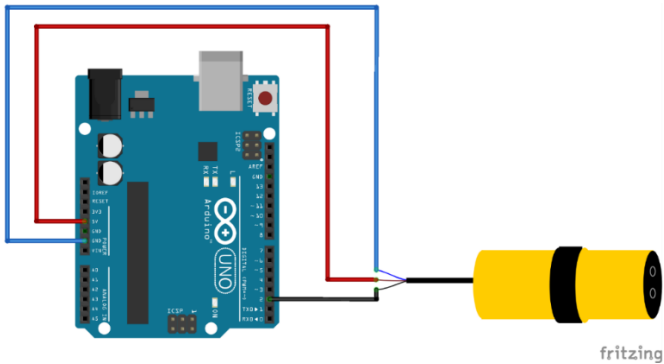
Data yang diambil sebanyak 16 data. Dari gambar diatas “0” menunjukkan ada sebuah objek yang mendekat dan pada data terakhir dengan jarak 15 cm sudah tidak mendeteksi adanya sebuah objek yang mendekat maka nilai akan menjadi “1”. Setelah data diperoleh akan dikonversi kedalam bentuk grafik. Hasil pembacaan sensor dalam bentuk grafik ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17 Grafik Pembacaan Sensor IR E18D80NK

### 5. Diagram Pengkabelan

Diagram pengkabelan sistem ditunjukkan pada Gambar 18.



Gambar 18 Diagram Pengkabelan Sensor IR E18D80NK

Pada perancangan sistem ini, sensor IR E18D80NK digunakan untuk mendeteksi ada atau tidak objek yang mendekat. Pada bagian kepala terdapat sepasang *Transmitter* dan *Receiver* untuk mendeteksi objek atau halangan. Jarak deteksi 1-15 cm untuk mendeteksi sebuah objek dan dapat diatur sesuai keperluan dengan memutar

potensiometer pada bagian belakangnya. Sensor ini akan memancarkan cahaya Infra merah dan menangkap kembali pantulanya, sehingga merubah nilai logika pada keluaran sensor, jadi jika terdapat objek yang mendekat maka lampu indikator pada sensor akan menyala dan outputnya akan belogika “0” (*HIGH*) dan saat tidak ada objek yang mendekat maka lampu indikator akan mati maka keluaran output akan “1” (*LOW*) pada serial laptop. Dengan cara memancarkan cahaya Infra merah dan menangkap kembali pantulanya, sehingga merubah nilai logika pada keluaran sensor. Dan dari skema rangkaian pada gambar 18 dapat dijelaskan bagaimana jalur rangkaiannya.

1. Pin 2 pada arduino akan dihubungkan ke kabel warna hitam pada Sensor *Infrared* E18D80NK.
2. Pin GND pada *arduino* dihubungkan ke kabel biru Sensor *Infrared* E18D80NK.
3. Pin 5V *arduino* dihubungkan kabel merah Sensor *Infrared* E18D80NK.

Untuk bagian input dan input system dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

*Table 3 Input Output Sistem Sensor IR E18D80NK*

Pin Number	I/O	Keterangan Kabel
2	D0	Kabel warna hitam
GND	GND	Kabel warna biru
5 V	VCC	Kabel warna merah



## 6. Program IR E18D80NK

```
Serial.begin(9600); // kecepatan pengiriman
data 9600 bit per detik
pinMode(2, INPUT); // seting arduino sebagai
pin input
}

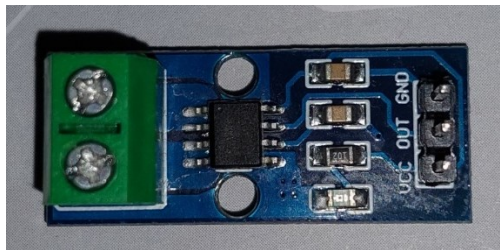
void loop()
{
  int irread = digitalRead(2); // membaca pin
input
  Serial.println(irread); // menampilkan
hasil pembacaan dari IR
  delay(1000); // waktu tunggu selama 1 detik
}
```

# BAB IV

## SENSOR ARUS (ACS712 30A)

### 1. Dasar Teori

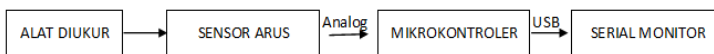
Sensor arus berfungsi untuk mendapatkan data arus dalam suatu jaringan elektronik. Sensor arus ACS712 terdiri dari rangkaian elektronik berfungsi mengubah arus menjadi tegangan listrik (Siregar *et al.*, 2017).



Gambar 19 Sensor Arus (ACS712 30A)

### 2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem untuk mengukur arus menggunakan sensor Arus (ACS712 30A) yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino UNO* sebagai pemroses ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 20 Diagram Blok Sistem

Bagian Input, dalam bagian ini terdapat sensor arus (ACS712 30A) sebagai masukan untuk mengambil data arus yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroler dengan jalur komunikasi Analog. Bagian Output untuk menampilkan data yang dibaca oleh sensor dan yang sudah diproses oleh mikrokontroler

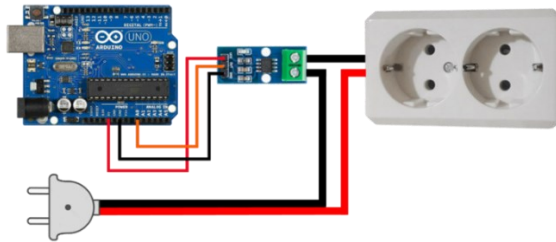
*Arduino UNO* melalui jalur komunikasi USB yang ditampilkan oleh serial monitor.

### 3. Jalur Komunikasi

Jalur komunikasi yang digunakan sensor arus yang dihubungkan dengan *Arduino UNO* yaitu analog sehingga nilai yang didapat perlu dikonversi menjadi digital. *Analog To Digital Converter* (ADC) merubah nilai suatu masukan yang berupa arus, tegangan listrik atau sinyal analog lainnya menjadi sinyal digital (angka) (Sarjana, 2019).

### 4. Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output

Diagram pengkabelan sistem ditunjukkan pada Gambar 21. Komponen *Arduino Uno* dan sensor arus disusun menjadi satu sistem, supaya dapat membaca nilai arus dari sebuah beban berupa *smartphone*.



Gambar 21 Diagram Pengkabelan Sistem

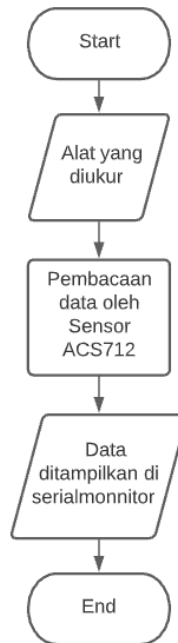
Table 4 Input Output sensor Arus (ACS712 30A)

No.	Arduino	Sensor Arus
1	Pin A0	Pin Output
2	Pin 5v	VCC
3	Pin Gnd	GND

Tabel Input *Output* sistem ditunjukkan pada Tabel 4. Yang mana pin A0 *Arduino* dihubungkan dengan *pin Output* pada modul sensor ACS712, pin 5v *Arduino* dikoneksikan dengan VCC, *wire in* sensor dihubungkan ke steker, *wire out* sensor dihubungkan ke stop kontak, dan pin Gnd *Arduino* dengan pin GND modul sensor.

## 5. Diagram Alir (Flowchart)

Diagram alir ditunjukkan pada Gambar 22. Ketika alat dinyalakan maka pertama-tama dilakukan deklarasi pin sensor arus dan tipe datanya berupa *float*, lalu sensor ACS712 akan membaca nilai arus lalu data tersebut dikirimkan/ditampilkan ke *serialmonnitor*.



Gambar 22 Diagram Alir Sistem

## 6. Listing Program

```
float arus0, vout0; //Mendefinisikan variabel
    arus0 dan vout0 bertipe data float
int adc0, dataMin, dataMax; //Mendefinisikan
    variabel adc0, dataMin, dan dataMax bertipe data
    integer
void setup() {
    Serial.begin(9600); //Pengaturan kecepatan
    upload 9600
    pinMode(2, INPUT_PULLUP); //Pin DATA
    dihubungkan ke pin 2 Arduino
    dataMin = adc0; //Pengambilan data
    terkecil dari adc0
    dataMax = adc0; //Pengambilan data
    terbesar dari adc1
}

void loop() {

    for ( int i=0; i<1000; i++) //Pengulangan
        untuk 1000 data
        {
            adc0 = analogRead(2); //Pembacaan
            sensor menggunakan pin analog2
            if (adc0 > dataMax)dataMax = adc0;
            //Pengambilan data tertinggi
            if (adc0 < dataMin)dataMin = adc0;
            delay(1);
        }

    vout0 = dataMax*(5.0/1023); //Mengkonversi
    nilai analog
    arus0 = fabs(vout0-2.156)/0.066; //Rumus
    mendapatkan nilai arus
    Serial.print("Arus: "); //Mengirim karakter
    "Arus" ke serial monitor
    Serial.print(arus0); //Pengiriman data arus0
    ke serial monitor
    Serial.println(" A"); //Mengirim karakter "A"
    ke serial monitor
    dataMin = 0; dataMax = 0; arus0=0; vout0 = 0;
    //reset data
}
```

## 7. Hasil Pengukuran

Proses perakitan sensor arus (ACS712 30A) sebelum pengambilan data :

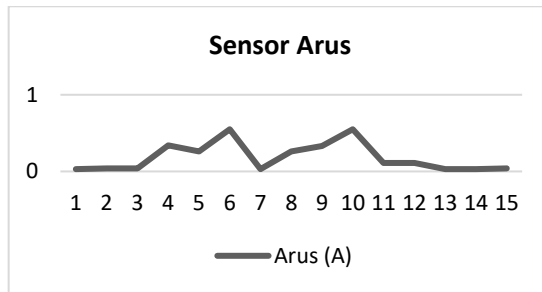
1. Pertama, hubungkan *pin VCC* sensor ke *pin 5v Arduino*.
2. Kedua, hubungkan *pin Out sensor* ke *pin A2* yang merupakan *pin analog* pada *Arduino Uno*.
3. Ketiga, hubungkan *pin gnd sensor* ke *pin gnd Arduino*.
4. Keempat, hubungkan *pin +* sensor ke *Steker*.
5. Kelima, hubungkan *pin –* sensor ke *stop kontak*.
6. Keenam, hubungkan beban (seperti *Charger Handphone Xiaomi 5Watt*) ke *stop kontak*.
7. Hubungkan *Arduino* dengan komputer dengan jalur komunikasi *Universal Serial Bus (USB)*.

Percobaan dilakukan guna mendapatkan nilai arus pada saat beban dihungkan ke *stop kontak*, contohnya saat mengisi daya pada *handphone* dan mengecek komponen dapat bekerja atau tidak. Percobaan ini dilaksanakan untuk mengetahui listing program yang dituliskan di *software Arduino IDE* ketika diupload ke *Arduino Uno* sudah benar atau belum. Hasil percobaan pembacaan sensor ACS712 30A ditunjukkan pada Gambar 23.

COM6

Arus: 0.03  
 Arus: 0.04  
 Arus: 0.04  
 Arus: 0.34  
 Arus: 0.26  
 Arus: 0.55  
 Arus: 0.03

Gambar 23 Hasil Pembacaan Sensor



Gambar 24 Grafik Hasil Pembacaan Sensor

Data yang didapat dari sensor arus mengalami lonjakan, sehingga data yang didapat tidak stabil. Setelah mendapatkan data dari percobaan, maka dapat diketahui nilai standar deviasi yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Table 5 Analisa hasil sensor arus (ACS712 30A)

No	Data sensor	Data Tang Amper	Error	x-xrata-rata	(x-xrata-rata) <sup>2</sup>
1	0,03	0,04	0,01	-0,15333	0,023511
2	0,04	0,04	0	-0,14333	0,020544
3	0,04	0,04	0	-0,14333	0,020544
4	0,34	0,04	-0,3	0,156667	0,024544
5	0,26	0,04	-0,22	0,076667	0,005878
6	0,55	0,04	-0,51	0,366667	0,134444
7	0,03	0,04	0,01	-0,15333	0,023511
8	0,26	0,04	-0,22	0,076667	0,005878
9	0,33	0,04	-0,29	0,146667	0,021511

10	0,55	0,04	-0,51	0,366667	0,134444
11	0,11	0,04	-0,07	-0,07333	0,005378
12	0,03	0,04	0,01	-0,15333	0,023511
13	0,04	0,04	0	-0,14333	0,020544
14	0,11	0,04	-0,07	-0,07333	0,005378
15	0,03	0,04	0,01	-0,15333	0,023511
Jumlah	2,75	0,6		0,493133	
Rata-rata	0,18333 3333	0,04	- 0,143 33		
Variasi	0,03522 381				
Standar Deviasi	0,18768 0072				

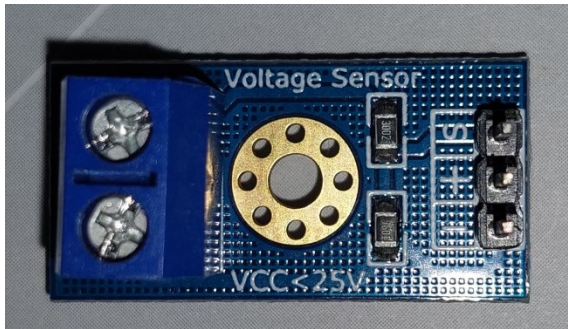


# BAB V

## SENSOR TEGANGAN

### 1. Dasar Teori

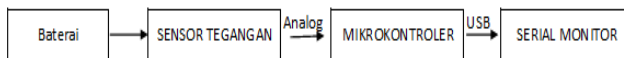
Sensor tegangan digunakan guna mendapatkan data tegangan dalam suatu komponen elektronika. Prinsip sensor ini didasarkan pada tekanan resistensi dan membuat tegangan input terminal berkurang sebesar 5 kali dari tegangan asli (Winata *et al.*, 2016).



Gambar 25 Sensor Tegangan

### 2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem untuk rangkaian pengukuran tegangan menggunakan sensor tegangan yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino UNO* sebagai pemroses ditunjukkan pada Gambar 26.



Gambar 26 Diagram Blok Sistem

Dapat diketahui pada Gambar 26 diagram blok sistem pengukuran tegangan mikrokontrolernya menggunakan *Arduino Uno*

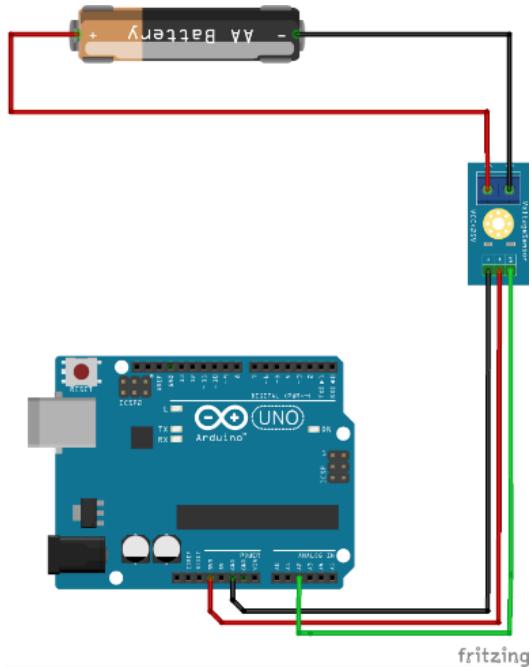
dan untuk mengukur tegangan menggunakan *Voltage* sensor, sedangkan data yang dikirim ke Arduino berupa analog. Nilai tegangan yang didapat berupa analog sehingga perlu dikalibrasi terlebih dahulu agar nilai yang didapat sesuai. Pin out sensor tegangan ditunjukkan pada Tabel 6.

### 3. Jalur Komunikasi

Jalur komunikasi yang digunakan sensor tegangan yang dihubungkan dengan *Arduino UNO* yaitu menggunakan serial komunikasi ADC (*Analog to Digital Converter*). ADC adalah pengubah input analog menjadi kode – kode digital. ADC banyak digunakan sebagai Pengatur proses industri, komunikasi digital dan rangkaian pengukuran/pengujian. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistim komputer seperti sensor tegangan, arus dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistim digital (komputer). ADC (*Analog to Digital Converter*) memiliki 2 karakter prinsip, yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam *sample per second*. Dalam proses pengkonversian terdapat tiga langkah, yaitu *sampling*, *quantizing* dan *coding*.

#### 4. Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output

Diagram pengkabelan sistem untuk rangkaian pengukuran tegangan menggunakan *Voltage Sensor* yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino UNO* ditunjukkan pada Gambar 27.



Gambar 27 Diagram Pengkabelan Sistem

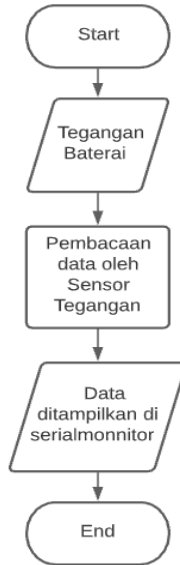
Table 6 Input Output Sensor Tegangan

No.	Arduino	Voltage Sensor
1	Pin A2	Pin S
2	Pin 5v	Pin +
3	Pin Gnd	Pin -

Tabel *Input Output* sistem ditunjukkan pada Tabel 6. Yang mana pin A2 Arduino

dihubungkan dengan pin S modul sensor tegangan, pin 5v *Arduino* dikoneksikan dengan pin (+) sensor tegangan, dan pin Gnd *Arduino* dengan pin (-) sensor tegangan.

## 5. Diagram Alir (Flowchart)



Gambar 28 Diagram Alir Sistem

Diagram alir ditunjukkan pada Gambar 28. Ketika alat dinyalakan maka pertama-tama dilakukan deklarasi *pin voltage* sensor dan tipe datanya berupa *float*, lalu sensor voltage akan membaca nilai tegangan lalu data tersebut dikirimkan/ditampilkan ke *serial monitor*.

## 6. Listing Program

```
int analogPin = 2; // pin arduino yang terhubung  
dengan pin S modul sensor tegangan  
float Vmodul = 0.0; // mendefinisikan Vmodul  
bertipe float  
float hasil = 0.0; // mendefinisikan hasil  
bertipe float
```

```

float R1 = 30000.0; //Resistor pada modul voltage
sensor bernilai 30k ohm dengan tipe data float
float R2 = 7500.0; //Resistor pada modul voltage
sensor bernilai 7500 ohm dengan tipe data
float
int value = 0; // Deklarasi variable value
bernilai 0 dan bertipe int

void setup()
{
  pinMode(analogPin, INPUT); //Pin Analog pada
  Arduino berfungsi sebagai Input
  serial.begin(9600); //pengaturan kecepatan
  upload 9600
  serial.print("mengukur tegangan DC"); //kirim
  karakter "mengukur tegangan DC" ke serial
  monitor
}

void loop()
{
  value = analogRead(analogPin); //baca pin
  analog
  Vmodul = (value * 3.0) / 1024.0; //rumus
  pembacaan tegangan pada modul sensor
  hasil = Vmodul / (R2/(R1+R2)); //rumus
  mendapatkan nilai tegangan pada baterai yang
  akan kita ukur
  serial.print("volt"); //kirim karakter "volt"
  ke serial monitor
  serial.print("Hasil pengukuran = "); //kirim
  karakter "Hasil pengukuran = " ke serial
  monitor
  serial.print(hasil); //kirim nilai hasil ke
  serial monitor
  serial.println("volt"); //kirim karakter "volt"
  ke serial monitor
  delay(1000); } //nilai tunda = 1 detik untuk
  pembacaan berikutnya
}

```

## 7. Hasil Pengukuran

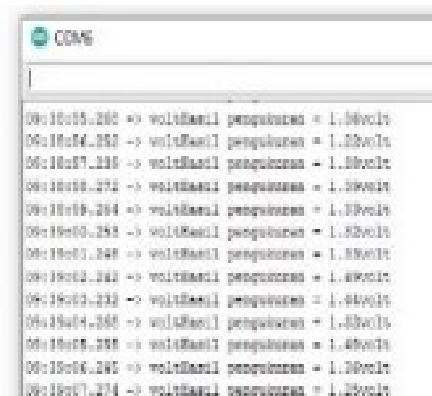
Proses perakitan sensor tegangan sebelum pengambilan data :

1. Pertama, hubungkan pin + sensor ke pin 5v *Arduino*.
2. Kedua, hubungkan pin S sensor ke pin

A2 yang merupakan pin analog pada *Arduino Uno*.

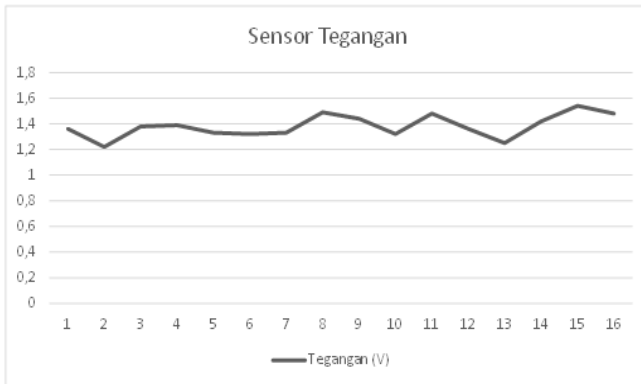
3. Ketiga, hubungkan pin - sensor ke pin gnd *Arduino*.
4. Keempat, hubungkan pin VCC sensor ke positif baterai.
5. Kelima, hubungkan pin GND sensor ke negatif baterai.
6. Hubungkan *Arduino* dengan komputer dengan jalur komunikasi Universal Serial Bus (USB).

Percobaan dilakukan guna mendapatkan nilai tegangan pada baterai dan mengecek komponen dapat bekerja atau tidak. Percobaan ini dilaksanakan untuk mengetahui *listing* program yang dituliskan di *software* Arduino IDE ketika diupload ke *Arduino Uno* sudah benar atau belum. Pada percobaan ini nilai sensor tegangan diubah terlebih dahulu menjadi 10 bit kemudian hasil nilai tegangan didapat dengan menggunakan hukum Ohm pembagi tegangan. Hasil percobaan pembacaan sensor tegangan ditunjukkan pada Gambar 29.



```
COM6
00:18:55.280 => voltMandi pengaliran = 1.86vdc
00:18:56.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:18:57.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:18:58.270 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:18:59.280 => voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:19:00.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:19:01.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:19:02.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:19:03.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:19:04.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:19:05.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:19:06.280 => voltMandi pengaliran = 1.88vdc
00:19:07.280 -> voltMandi pengaliran = 1.88vdc
```

Gambar 29 Hasil Pembacaan Sensor



Gambar 30 Grafik Hasil Pembacaan Sensor

Table 7 Hasil Analisa Sensor Tegangan

No	Data Sensor	Data Multimeter	Error	x-xrata-rata	(x-xrata-rata) <sup>2</sup>
1	1,36	1,4	0,04	-0,02188	0,000479
2	1,22	1,4	0,18	-0,16188	0,026204
3	1,38	1,4	0,02	-0,00188	3,52E-06
4	1,39	1,4	0,01	0,00812	6,6E-05
5	1,33	1,4	0,07	-0,05188	0,002691
6	1,32	1,4	0,08	-0,06188	0,003829
7	1,33	1,4	0,07	-0,05188	0,002691
8	1,49	1,4	-0,09	0,10812	0,011691
9	1,44	1,4	-0,04	0,05812	0,003379
10	1,32	1,4	0,08	-0,06188	0,003829
11	1,48	1,4	-0,08	0,09812	0,009629
12	1,36	1,4	0,04	-0,02188	0,000479
13	1,25	1,4	0,15	-0,13188	0,017391
14	1,42	1,4	-0,02	0,03812	0,001454
15	1,54	1,4	-0,14	0,15812	0,025004
16	1,48				
Jumlah	22,11	21			0,108815
Rata-rata	1,38187	1,4	0,024	667	

Variasi	0,00725 4349
Standar Deviasi	0,08517 2466

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan nilai standar deviasi dari sensor arus tegangan adalah 0,08517 dan nilai variasi nya sebesar 0,00725. Nilai rata-rata error yang didapat pada percobaan ini yaitu 0,024667.

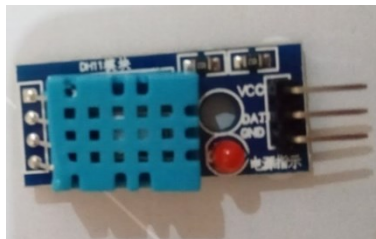


## BAB VI

### SENSOR TEMPERATUR (DHT11)

#### 1. Dasar Teori

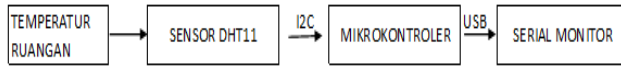
DHT11 adalah sensor digital yang mempunyai stabilitas pembacaan nilai yang baik dan kalibrasi nilai yang akurat. Sensor DHT11 juga memiliki *library* khusus DHT. *DHT library* digunakan untuk mempermudah penggunaan perangkat pada pemrograman mikrokontroler yang akan digunakan. Keluaran yang dihasilkan sensor DHT11 adalah baris data digital dengan panjang 32 bit yang terbagi menjadi 16bit data temperatur, 16 bit data *humidity* (Pratama et al., 2019).



*Gambar 31 Sensor Temperatur (DHT11)*

#### 2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem ditunjukkan pada Gambar 32. Desain hardware dari modul pembacaan temperature yang mana *Arduino* bertugas sebagai pengendali sensor juga sebagai pemroses data yang dibaca oleh sensor. Desain sistem ini diprsentasikan dalam bentuk diagram blok yang akan membantu dalam membuat perancangan alat.



Gambar 32 Diagram Blok Sistem

Dapat diketahui pada Gambar 2 diagram blok sistem pengukuran temperatur mikrokontrolernya menggunakan *Arduino Uno* dan untuk mengukur suhu menggunakan sensor DHT11, data yang dikirim ke *Arduino* berupa digital. Nilai temperatur yang didapat berupa digital sehingga tidak perlu dikalibrasi terlebih dahulu. Diagram *wiring* dan pin out DHT11 ditunjukkan pada Gambar 3 dan Tabel 4.

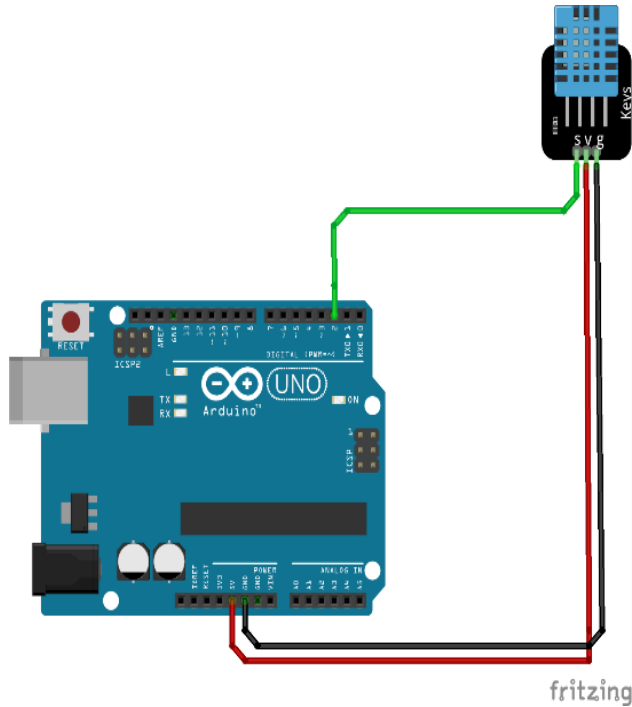
### 3. Jalur Komunikasi

Jalur komunikasi yang digunakan sensor DHT11 yang dihubungkan dengan *Arduino UNO* yaitu menggunakan serial komunikasi digital. Komunikasi digital adalah sebuah sistem komunikasi yang berbasis sinyal digital. Sinyal digital adalah sinyal data dalam bentuk pulsa yang dapat mengalami perubahan yang tiba-tiba dan mempunyai besaran 0 dan 1. Sinyal digital hanya memiliki dua keadaan, yaitu 0 dan 1, sehingga tidak mudah terpengaruh oleh derau/noise. Biasanya sinyal ini juga dikenal dengan sinyal diskret. Sinyal yang mempunyai dua keadaan ini juga biasa disebut dengan bit.

### 4. Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output

Diagram pengkabelan sistem ditunjukkan pada Gambar 33. Komponen *Arduino Uno* dan sensor DHT11 disusun menjadi satu sistem,

supaya dapat membaca nilai temperatur/suhu ruangan.



Gambar 33 Diagram Pengkabelan Sistem

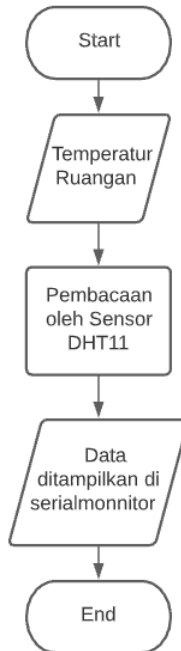
Table 8 Input Output Sensor Temperatur

No.	Arduino	DHT11
1	Pin 2	Pin S
2	Pin 5v	Pin Vcc
3	Pin Gnd	Pin GND

Tabel Input Output sistem ditunjukkan pada Tabel 8. Yang mana pin 2 digital *Arduino* dihubungkan dengan pin S modul DHT11, pin 5v *Arduino* dikoneksikan dengan pin V DHT11, dan pin GND *Arduino* dengan pin G DHT11.

## 5. Diagram Alir (Flowchart)

Diagram alir ditunjukkan pada Gambar 34. Ketika alat dinyalakan maka pertama-tama dilakukan deklarasi pin DHT11 dan tipe datanya berupa *float*, lalu sensor DHT11 akan membaca temperatur lalu data tersebut dikirimkan /ditampilkan ke *serial monitor*.



Gambar 34 Diagram Alir Sistem

## 6. Listing Program

```
#include <DHT.h> //library DHT
#define DHTPIN 2 //pin DATA dihubungkan ke pin 2
Arduino
#define DHTTYPE DHT11 //tipe sensor DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); //mengatur sensor +
koneksi pin dengan memberi inisial dht
float temp; //deklarasi variabel temp bertipe
float

void setup()
```

```

{
  Serial.begin(9600); //pengaturan kecepatan
  upload 9600
  dht.begin;
}

void loop()
{
  temp = dht.readTemperature(); //baca suhu
  Serial.print("Suhu="); //kirim karakter "Suhu="
  ke serial monitor
  Serial.print(temp); //kirim nilai suhu ke
  serial monitor
  Serial.print("C"); //kirim karakter "C" ke
  serial monitor
  delay(1000); //tunda 1 detik untuk pembacaan
  berikutnya
}

```

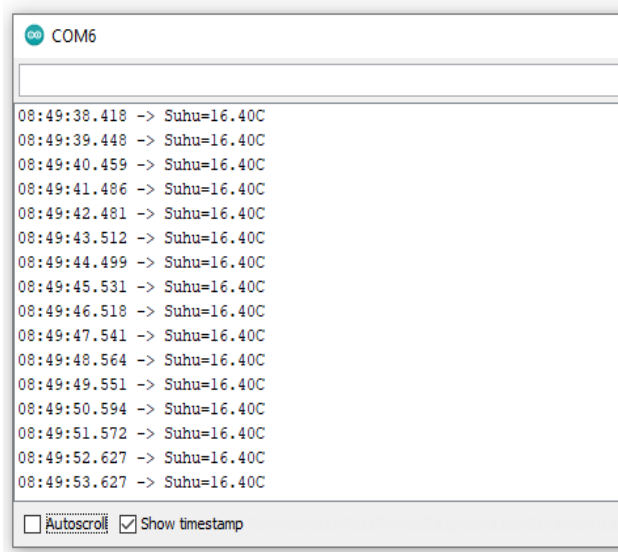
## 7. Hasil Pengukuran

Proses perakitan sensor tegangan sebelum pengambilan data :

1. Pertama, hubungkan pin + sensor ke pin 5v Arduino.
2. Kedua, hubungkan pin *Out* sensor ke pin D2 yang merupakan pin analog pada *Arduino Uno*.
3. Ketiga, hubungkan pin - sensor ke pin gnd Arduino.
4. Hubungkan *Arduino* dengan komputer dengan jalur komunikasi *Universal Serial Bus* (USB).

Percobaan dilakukan guna mendapatkan nilai temperatur/suhu ruangan dan mengecek komponen dapat bekerja atau tidak. Percobaan ini dilaksanakan untuk mengetahui listing program yang dituliskan di *software* Arduino IDE ketika diupload ke *Arduino Uno* sudah benar atau belum.

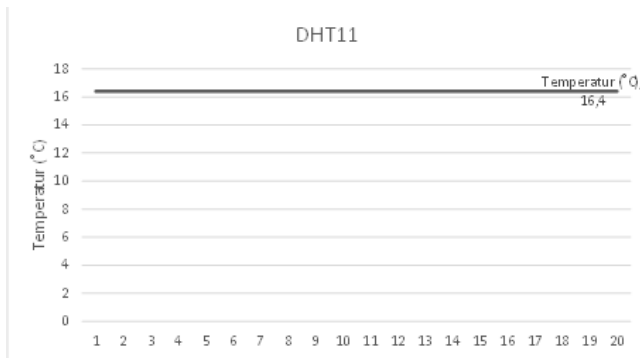
Hasil percobaan pembacaan sensor DHT11 ditunjukkan pada Gambar 35 dan Gambar 36.



The screenshot shows a serial terminal window titled 'COM6'. The output consists of 15 lines of data, each representing a timestamp followed by a temperature reading: '08:49:38.418 -> Suhu=16.40C'. The temperature value is consistently 16.40C. At the bottom of the window, there are two checkboxes: 'Autoscroll' (unchecked) and 'Show timestamp' (checked).

```
COM6
08:49:38.418 -> Suhu=16.40C
08:49:39.448 -> Suhu=16.40C
08:49:40.459 -> Suhu=16.40C
08:49:41.486 -> Suhu=16.40C
08:49:42.481 -> Suhu=16.40C
08:49:43.512 -> Suhu=16.40C
08:49:44.499 -> Suhu=16.40C
08:49:45.531 -> Suhu=16.40C
08:49:46.518 -> Suhu=16.40C
08:49:47.541 -> Suhu=16.40C
08:49:48.564 -> Suhu=16.40C
08:49:49.551 -> Suhu=16.40C
08:49:50.594 -> Suhu=16.40C
08:49:51.572 -> Suhu=16.40C
08:49:52.627 -> Suhu=16.40C
08:49:53.627 -> Suhu=16.40C
 Autoscroll  Show timestamp
```

Gambar 35 Hasil Pembacaan Sensor



Gambar 36 Grafik Hasil Pembacaan Sensor

# BAB VII

## SENSOR ULTRASONIK (HC SR04)

### 1. Dasar Teori

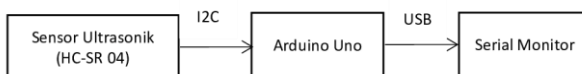
Sensor *ultrasonik* adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi *ultrasonik*). Sensor ini memiliki empat buah pin yang terdiri dari VCC, Trig, Echo, dan GND.



Gambar 37 Sensor Ultrasonik HC-SR04

### 2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem untuk rangkaian pengukuran jarak menggunakan sensor *ultrasonik* dengan tipe HC-SR04 yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino UNO* sebagai pemroses ditunjukkan pada Gambar 38.



Gambar 38 Diagram Blok Sistem

Bagian *Input*, dalam bagian ini terdapat sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai masukan untuk mengambil data suatu jarak yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroler dengan jalur komunikasi I2C. Jalur komunikasi I2C ini yaitu terbagi dalam 2 macam, antara lain; SCL dan SDA. Jalur komunikasi SCL merupakan jalur yang digunakan sebagai *clock* dan jalur SDA merupakan jalur komunikasi yang mengirimkan data. Bagian Pemroses, dalam bagian ini terdapat mikrokontroler yaitu *Arduino UNO* yang berfungsi sebagai pemroses data yang telah dibaca oleh sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai masukan. Bagian *Output*, bagian ini merupakan bagian untuk menampilkan data yang dibaca oleh sensor dan yang sudah diproses oleh mikrokontroler *Arduino UNO* melalui jalur komunikasi USB yang ditampilkan oleh *serial monitor*.

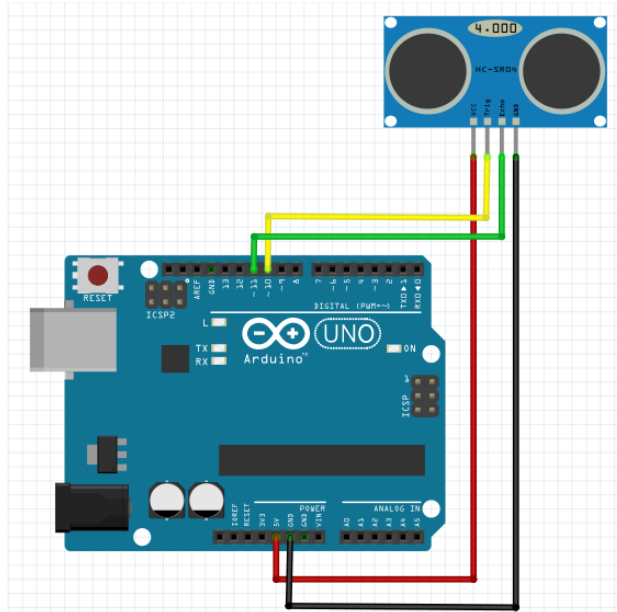
### 3. Jalur Komunikasi

Jalur komunikasi yang digunakan sensor ultrasonik dengan tipe HC-SR04 yang dihubungkan dengan *Arduino UNO* yaitu menggunakan serial komunikasi I2C. Komunikasi I2C pertama kali diperkenalkan oleh Philips Semikonduktor (sekarang NXP Semikonduktor) pada tahun 1979. Komunikasi pada I2C *serial bus* merupakan komunikasi serial sinkron. Artinya data pada *bus* dikirim *bit per bit* (serial) dan clock ikut dikirimkan (sinkron). Sebagai saluran data berupa SDA line dan saluran clock berupa SCL line. Dan satu buah saluran *common ground* sebagai referensi.



#### 4. Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output

Diagram pengkabelan sistem untuk rangkaian pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik dengan tipe HC-SR04 yang dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino UNO ditunjukkan pada Gambar 39.



Gambar 39 Diagram Pengkabelan Sistem

HC-SR04 memiliki 4 buah Pin yang terdiri masing-masing berupa VCC, Trig, Echo, dan GND. Pada pin VCC dihubungkan ke Pin 5V yang terdapat pada *Arduino*, untuk Pin Trig dihubungkan pada Pin 10 dan Pin Echo dihubungkan pada Pin 11 yang terdapat pada *Arduino*. Selanjutnya GND dihubungkan ke Pin GND yang berada pada sebelah pin 5V *Arduino*. Pin Trig merupakan pin yang digunakan untuk membangkitkan sinyal *ultrasonik*. Pin *Echo*

digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.

Tabel *Input Output* sistem untuk rangkaian pengukuran jarak dengan sensor *ultrasonik* HC-SR04 ditunjukkan pada Tabel 9.

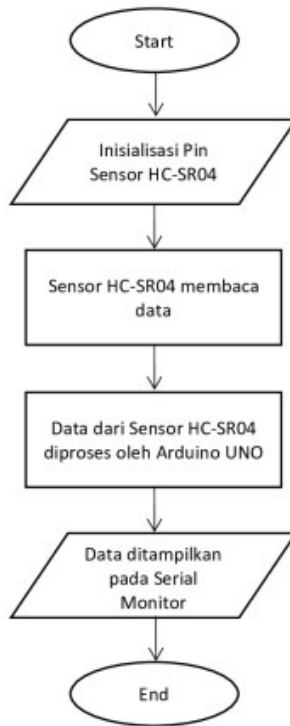
*Table 9 I/O sistem pengukuran jarak*

No.	Arduino UNO	HC-SR04
1	Pin 11	Echo
2	Pin 10	Trig
3	5V	VCC
4	GND	GND

Pada tabel I/O yang menjadi Inputan yaitu *Echo* dan *Trig* sebagai pin *output*. Jadi, pin *echo* akan menangkap sinyal ultrasonik yang telah dipancarkan oleh *trigger*. Pin *trigger* akan memancarkan sinyal *ultrasonik*, sinyal yang telah dipancarkan akan memantul apabila terhalang oleh suatu benda yang kemudian sinyal yang terpantul tersebut akan ditangkap oleh *echo*.

## 5. Diagram Alir (Flowchart)

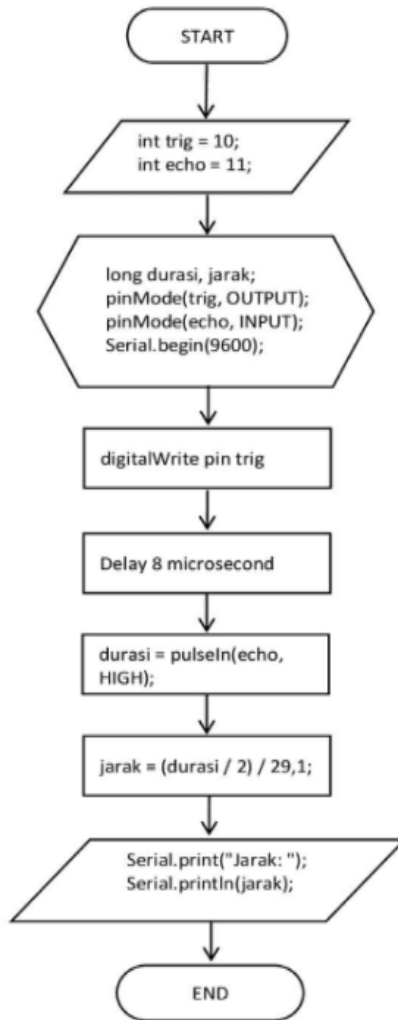
Diagram alir (*flowchart*) sistem untuk rangkaian pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik dengan tipe HC-SR04 yang dihubungkan dengan mikrokontroller *Arduino UNO* ditunjukkan pada Gambar 40.



Gambar 40 Diagram Alir Sistem

Sistem pengukuran jarak menggunakan sensor HC-SR04, dalam diagram alirnya. Bagian yang pertama yaitu berupa start untuk memulainya suatu sistem, dilanjutkan dengan input berupa inisialisasi pin sensor HC-SR04. Setelah itu terdapat dua proses, proses yang pertama yaitu pembacaan data yang dilakukan oleh sensor, dan proses yang kedua yaitu olah data yang dilakukan oleh *Arduino UNO*. Data yang telah diolah, kemudian ditampilkan pada Serial Monitor, bagian tersebut dinamakan dengan bagian output. Bagian terakhir berupa *end* untuk mengakhirinya semua proses sistem.

Kemudian untuk *Flowchart* dari program yang digunakan, ditunjukkan pada Gambar 41.



Gambar 41 Diagram Alir Program

Flowchart pada Gambar 5 merupakan diagram alir dari program yang digunakan untuk sistem pengukuran jarak menggunakan HC-SR04. *Flowchart* tersebut tersusun dari bagian

pertama berupa *start*, yaitu untuk memulainya program.

Bagian kedua input, terdiri berupa *int trig*, *int echo*, pada inputan ini memberikan nilai pin yang digunakan, yaitu pada *trig* berada pada pin 10 dan untuk pin *echo* berada pada pin 11 dari *arduino*.

Bagian ketiga deklarasi/preparation, menginisialisasikan untuk variabel durasi dan jarak. Deklarasi pin *trig* sebagai pin sebagai output dan pin *echo* sebagai input. Menginisialisasikan kecepatan komunikasi serial dengan nilai *baud rate* sebesar 9600.

Kemudian terdapat empat buah bagian proses, bagian proses yang pertama yaitu berisi perintah untuk pin *trig* agar tidak memancarkan sinyal ultrasonik ketika keadaan *LOW*. Kemudian ketika dalam keadaan *HIGH*, maka pin *trig* akan memancarkan sinyal ultrasonik. Bagian proses yang kedua yaitu ketikan pin *trig* dalam keadaan *LOW* akan diberikan waktu tunda selama 8 microsecond, begitu juga halnya ketika pin *trig* dalam keadaan *HIGH*. Proses yang ketiga yaitu pin *echo* akan menangkap sinyal ultrasonik yang telah dipancarkan oleh pin *trig*, kemudian data tersebut diubah dalam variabel durasi.

Proses yang terakhir yaitu jarak yang didapatkan oleh pembacaan sensor menggunakan analisa dari waktu antara *trigger* memancarkan sinyal dengan *echo* yang kemudian menangkap sinyal tersebut. Hal tersebut yang dinamakan dengan variabel durasi. Dari nilai variabel durasi tersebut kemudian dibagi 2 karena rentang antara gelombang keluar (*trig*) dan gelombang masuk

(*echo*). Kemudian hasil bagi antara variabel durasi dengan 2 masih harus dibagi dengan 29,1, maksudnya 29,1 yaitu kecepatan dari masing-masing gelombang suara, dimana jika dijadikan dalam satuan m/s yaitu 343 meter/second.

Bagian untuk menampilkan tulisan Jarak: dan data hasil pembacaan sensor terdapat pada bagian output. Bagian terakhir berupa *end* untuk mengakhirinya semua proses program.

## 6. Listing Program

```
int trig = 10; //membuat variabel trig yang di
set ke-pin 10
int echo = 11; //membuat variabel echo yang di
set ke-pin 11
long durasi, jarak; //membuat variabel durasi
dan jarak

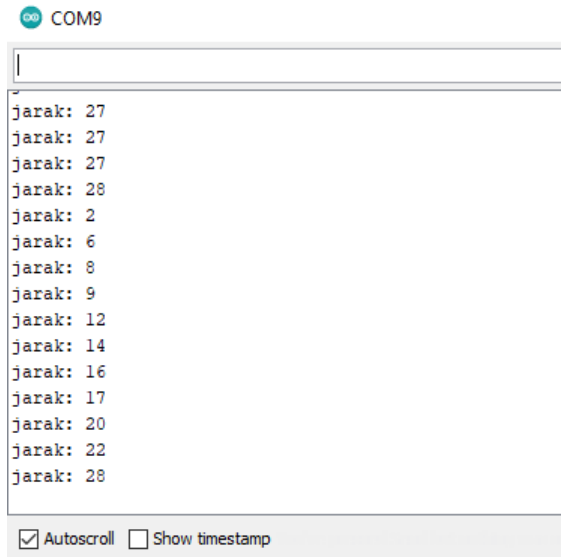
void setup()
{
  pinMode(trig, OUTPUT); //set pin trig
menjadi OUTPUT
  pinMode(echo, INPUT); //set pin echo
menjadi INPUT
  Serial.begin(9600); //inisialisasi port
serial dengan kecepatan data 9600
}
void loop() {
  // program dibawah ini agar trigger
memancarkan sinyal ultrasonic
  digitalWrite(trig, LOW); //untuk
memberikan perintah pin trigger agar
tidak memberikan sinyal ultrasonic
  delayMicroseconds(8); //dengan waktu
tunggu selama 8 Microsecond
  digitalWrite(trig, HIGH); //untuk
memberikan perintah pin trigger agar
memberikan sinyal ultrasonic
  delayMicroseconds(8); //dengan waktu
tunggu selama 8 Microsecond
  digitalWrite(trig, LOW); //untuk
memberikan perintah pin trigger agar
tidak memberikan sinyal ultrasonic
```

```
delayMicroseconds(8); //dengan waktu
tunggu selama 8 Microsecond

durasi = pulseIn(echo, HIGH);// menerima
sinyal ultrasonic
jarak = (durasi / 2) / 29,1; // mengubah
durasi menjadi jarak (cm)
Serial.print("Jarak: "); // menampilkan
tulisan jarak pada Serial Monitor
Serial.println(jarak); // menampilkan
jarak pada Serial Monitor
delay (2000); // memberikan waktu tunda
selama 2000ms(2 detik)
}
```

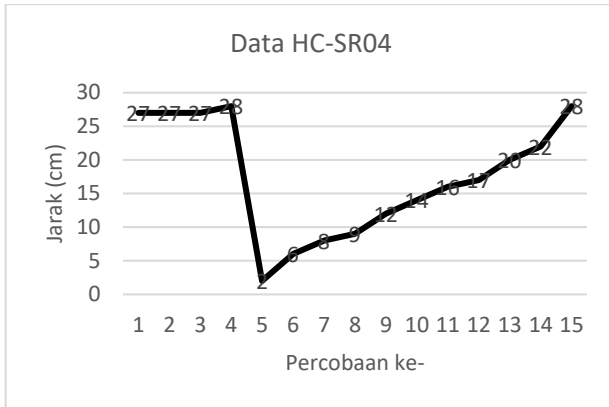
## 7. Hasil Pengukuran

Hasil percobaan pembacaan sensor ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7. Pada Gambar 6 merupakan data yang diperoleh dari pembacaan sensor HC-SR04 dengan jumlah percobaan sebanyak 15 data. Dari data tersebut kemudian dilakukan plot grafik dan diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 42.



```
COM9
jarak: 27
jarak: 27
jarak: 27
jarak: 28
jarak: 2
jarak: 6
jarak: 8
jarak: 9
jarak: 12
jarak: 14
jarak: 16
jarak: 17
jarak: 20
jarak: 22
jarak: 28
 Autoscroll  Show timestamp
```

Gambar 42 Hasil Pembacaan Sensor



Gambar 43 Grafik Hasil Pembacaan Sensor



## BAB VIII

# SENSOR LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTOR)

### 1. Dasar Teori

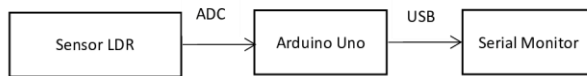
Sensor cahaya (LDR) adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar  $10\text{M}\Omega$ ) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar  $1\text{k}\Omega$ ). Cara kerja dari sensor ini adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron, umumnya satu foton dapat membangkitkan satu elektron.



*Gambar 44 Sensor Light Dependent Resistor (LDR)*

### 2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem untuk rangkaian pengukuran intensitas cahaya menggunakan sensor LDR yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino UNO* sebagai pemroses ditunjukkan pada Gambar 45.



Gambar 45 Diagram Blok Sistem

Bagian Input, dalam bagian ini terdapat sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya dalam satuan *Ohm* dengan melalui nilai resistansi yang dihasilkan oleh penangkapan intensitas cahaya oleh sensor. Data yang diperoleh sensor kemudian diberikan ke *Arduino UNO* melalui jalur komunikasi ADC.

Bagian Pemroses, dalam bagian ini terdapat mikrokontroler yaitu *Arduino UNO* yang berfungsi sebagai pemroses data yang telah dibaca oleh sensor LDR sebagai masukan. Bagian *Output*, bagian ini merupakan bagian untuk menampilkan data yang dibaca oleh sensor dan yang sudah diproses oleh mikrokontroler *Arduino UNO* melalui jalur komunikasi USB yang ditampilkan oleh serial monitor.

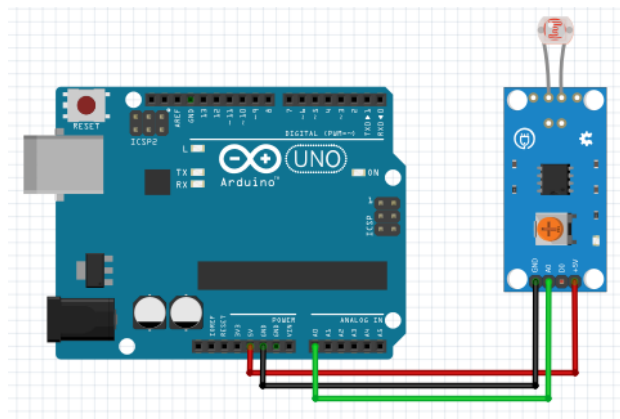
### 3. Jalur Komunikasi

Jalur komunikasi yang digunakan sensor LDR yang dihubungkan dengan *Arduino UNO* yaitu menggunakan serial komunikasi ADC (*Analog to Digital Converter*). ADC adalah pengubah input analog menjadi kode – kode digital. ADC banyak digunakan sebagai Pengatur proses industri, komunikasi digital dan rangkaian pengukuran/pengujian. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistem komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/berat, aliran

dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistem digital (komputer). ADC (*Analog to Digital Converter*) memiliki 2 karakter prinsip, yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam sample per second. Dalam proses pengkonversian terdapat tiga langkah, yaitu sampling, quantizing dan coding.

#### 4. Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output

Diagram pengkabelan sistem untuk rangkaian pengukuran intensitas cahaya menggunakan sensor LDR yang dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino UNO ditunjukkan pada Gambar 46.



Gambar 46 Diagram Pengkabelan Sistem

Sensor LDR memiliki 4 buah pin, yang terdiri dari VCC, GND, A0, dan D0. Pin-pin tersebut hanya kami gunakan 3 dari ke-4 buah pin,

pin VCC dihubungkan ke pin 5V, pin GND dihubungkan ke pin GND pada Arduino, dan pin yang digunakan sebagai jalur komunikasinya yaitu pin A0 yang dihubungkan ke pin A0 pada Arduino UNO.

Tabel *Input Output* sistem untuk rangkaian pengukuran intensitas cahaya dengan sensor LDR ditunjukkan pada Tabel 10.

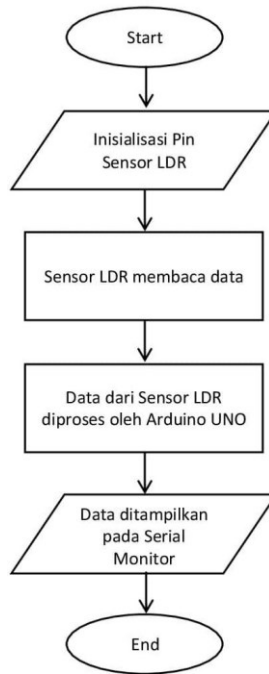
*Table 10 I/O sistem pengukuran intensitas cahaya*

No.	Arduino UNO	Sensor LDR
1	Pin A0	A0
2	5V	VCC
3	GND	GND

Pada tabel I/O yang menjadi Inputan yaitu A0. *Outputan* dalam sistem ini tidak memiliki pin karena hanya menggunakan serial monitor, lain jika menggunakan LCD untuk *outputnya*.

## 5. Diagram Alir (Flowchart)

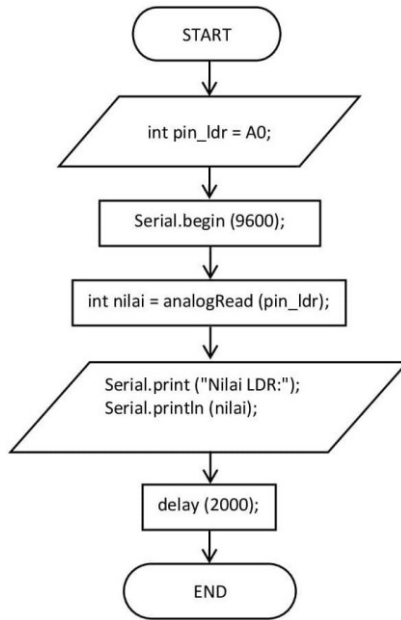
Diagram alir (flowchart) sistem untuk rangkaian pengukuran intensitas cahaya menggunakan sensor LDR yang dihubungkan dengan mikrokontroller *Arduino UNO* ditunjukkan pada Gambar 47.



Gambar 47 Diagram Alir Sistem

Sistem pengukuran intensitas cahaya menggunakan sensor LDR, dalam diagram alirnya. Bagian yang pertama yaitu berupa start untuk memulainya suatu sistem, dilanjutkan dengan input berupa inisialisasi pin sensor LDR. Setelah itu terdapat dua proses, proses yang pertama yaitu pembacaan data yang dilakukan oleh sensor, dan proses yang kedua yaitu olah data yang dilakukan oleh *Arduino UNO*. Data yang telah diolah, kemudian ditampilkan pada Serial Monitor, bagian tersebut dinamakan dengan bagian output. Bagian terakhir berupa end untuk mengakhirinya semua proses sistem.

Kemudian untuk *Flowchart* dari program yang digunakan, ditunjukkan pada Gambar 48.



Gambar 48 Diagram Alir Program

Flowchart pada Gambar 5 merupakan diagram alir dari program yang digunakan untuk sistem pengukuran jarak menggunakan LDR. *Flowchart* tersebut tersusun dari bagian pertama berupa start, yaitu untuk memulainya program.

Bagian kedua input, terdiri berupa *int pin ldr* berupa A0 dan D0, pada inputan ini memberikan nilai pin yang digunakan, yaitu pin A0 pada Arduino. Pin D0 pada sensor ini tidak digunakan.

Bagian ketiga pada *flowchart* ini yaitu proses untuk kecepatan komunikasi yang digunakan pada serial monitor yaitu sebesar 9600.

Bagian keempat yaitu proses pembacaan nilai analog dari pin A0 yang diproses oleh

Arduino ini yang kemudian akan ditampilkan pada serial monitor.

Bagian selanjutnya yaitu output, pada bagian ini nilai yang dibaca oleh sensor dan yang telah diproses oleh Arduino kemudian akan ditampilkan pada serial monitor.

Bagian berikutnya berupa proses yaitu memberikan delay sebesar dua detik untuk setiap data yang ditampilkan. Bagian terakhir berupa end untuk mengakhirinya semua proses program.

## 6. Listing Program

```
const int pin_ldr = A0; // menginisialisasikan pin
A0 ldr pada Arduino

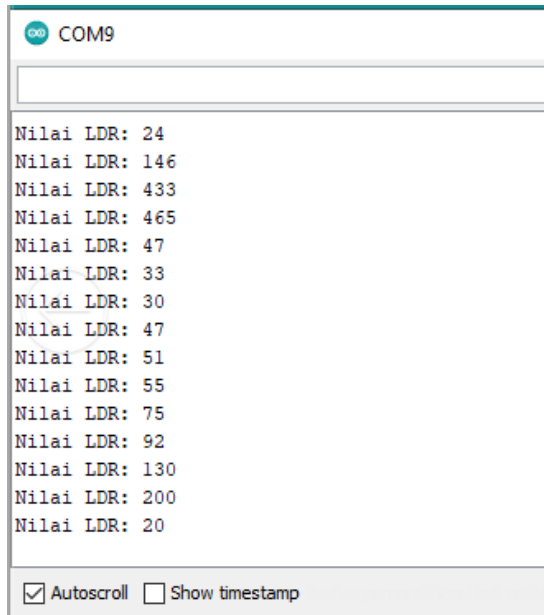
void setup ()
{
  Serial.begin (9600); //inisialisasi port serial
  dengan kecepatan data 9600
}

void loop ()
{
  int nilai = analogRead (pin_ldr); //membaca
  nilai analog dari pin A0
  Serial.print ("Nilai LDR:"); //menampilkan
  tulisan Nilai LDR: pada serial monitor
  Serial.println (nilai); //menampilkan nilai
  pembacaan LDR pada serial monitor
  delay (2000); //jeda selama dua detik
}
```

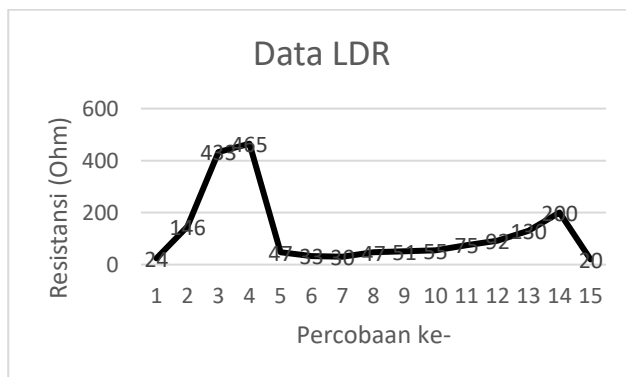
## 7. Hasil Pengukuran

Hasil percobaan pembacaan sensor ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7. Pada Gambar 6 merupakan data yang diperoleh dari pembacaan sensor LDR dengan jumlah percobaan sebanyak 15 data. Data yang dibaca oleh sensor LDR merupakan nilai resistansi yang dihasilkan melalui intensitas cahaya. Dari data tersebut

kemudian dilakukan plot grafik dan diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 49.



Gambar 49 Hasil Pembacaan Sensor



Gambar 50 Grafik Hasil Pembacaan Sensor



# BAB IX

## SENSOR GAS ALKOHOL (MQ-3)

### 1. Dasar Teori

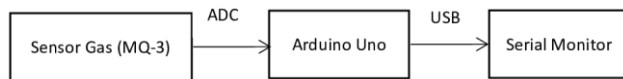
Sensor MQ-3 merupakan Sensor alkohol yang cocok untuk mendeteksi kadar alkohol secara langsung, misal pada nafas kita. Sensor alkohol MQ-3 memiliki sensitifitas tinggi dan waktu respon yang cepat. Elemen sensor MQ-3 terdiri atas lapisan SnO<sub>2</sub> dengan konduktivitas yang kecil dalam udara bersih. Resistansi sensor akan berubah-ubah seiring dengan terdeteksinya keberadaan gas etanol oleh elemen sensor. Jika konsentrasi etanol tinggi, maka resistansi sensor akan berkurang sehingga tegangan keluaran akan meningkat.



*Gambar 51 Sensor Gas Alkohol (MQ-3)*

### 2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem untuk rangkaian pengukuran intensitas cahaya menggunakan sensor gas MQ-3 yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino* UNO sebagai pemroses ditunjukkan pada Gambar 52.



Gambar 52 Diagram Blok Sistem

Bagian Input, dalam bagian ini terdapat sensor gas MQ-3 untuk mengukur kadar alkohol suatu objek yang diteliti dalam satuan persen (%). Data yang diperoleh sensor kemudian diberikan ke *Arduino* UNO melalui jalur komunikasi ADC. Bagian Pemroses, dalam bagian ini terdapat mikrokontroler yaitu *Arduino* UNO yang berfungsi sebagai pemroses data yang telah dibaca oleh sensor gas MQ-3 sebagai masukkan. Bagian *Output*, bagian ini merupakan bagian untuk menampilkan data yang dibaca oleh sensor dan yang sudah diproses oleh mikrokontroler *Arduino* UNO melalui jalur komunikasi USB yang ditampilkan oleh serial monitor.

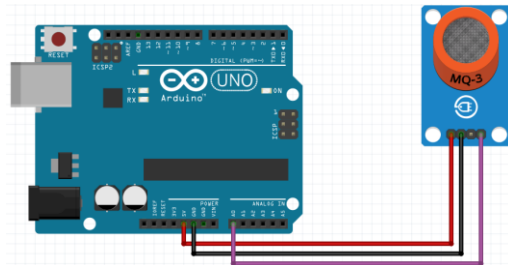
### 3. Jalur Komunikasi

Jalur komunikasi yang digunakan sensor LDR yang dihubungkan dengan *Arduino* UNO yaitu menggunakan serial komunikasi ADC (*Analog to Digital Converter*). ADC adalah pengubah input analog menjadi kode – kode digital. ADC banyak digunakan sebagai Pengatur proses industri, komunikasi digital dan rangkaian pengukuran/pengujian. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistim komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistim digital (komputer). ADC (*Analog to Digital Converter*) memiliki 2 karakter

prinsip, yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam *sample per second*. Dalam proses pengkonversian terdapat tiga langkah, yaitu *sampling*, *quantizing* dan *coding*.

#### 4. Diagram Pengkabelan dan Tabel Input Output

Diagram pengkabelan sistem untuk rangkaian pengukuran intensitas cahaya menggunakan sensor gas MQ-3 yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino* UNO ditunjukkan pada Gambar 53.



Gambar 53 Diagram Pengkabelan Sistem

Sensor MQ-3 memiliki 4 buah pin, yang terdiri dari VCC, GND, A0, dan D0. Pin-pin tersebut hanya kami gunakan 3 dari ke-4 buah pin, pin VCC dihubungkan ke pin 5V, pin GND dihubungkan ke pin GND pada *Arduino*, dan pin yang digunakan sebagai jalur komunikasinya yaitu pin A0 yang dihubungkan ke pin A0 pada *Arduino* UNO.

Tabel *Input Output* sistem untuk rangkaian pengukuran kadar alkohol dengan sensor gas MQ-3 ditunjukkan pada Tabel 11.

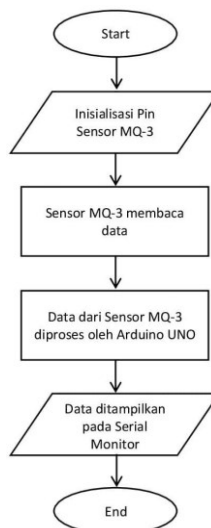
Table 11 I/O sistem pengukuran kadar alkohol

No.	Arduino UNO	Sensor MQ-3
1	Pin A0	A0
2	5V	VCC
3	GND	GND

Pada tabel I/O yang menjadi Inputan yaitu A0. Outputan dalam sistem ini tidak memiliki pin karena hanya menggunakan serial monitor, lain jika menggunakan LCD untuk outputnya.

## 5. Diagram Alir (*Flowchart*)

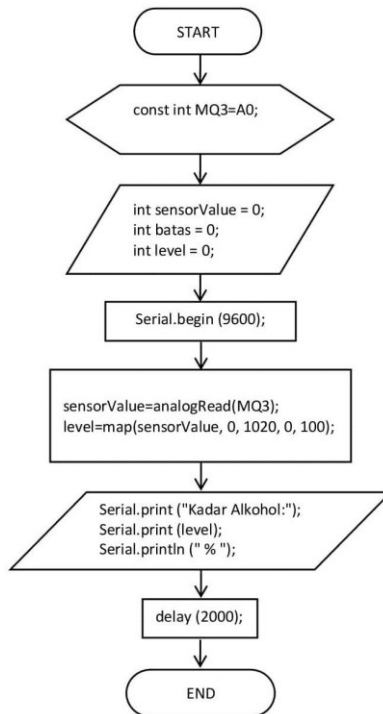
Diagram alir (*flowchart*) sistem untuk rangkaian pengukuran intensitas cahaya menggunakan sensor gas MQ-3 yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino* UNO ditunjukkan pada Gambar 54.



Gambar 54 Diagram Alir Sistem

Sistem pengukuran kadar alkohol menggunakan sensor MQ-3, dalam diagram alirnya. Bagian yang pertama yaitu berupa start untuk memulainya suatu sistem, dilanjutkan dengan input berupa inisialisasi pin sensor MQ-3. Setelah itu terdapat dua proses, proses yang pertama yaitu pembacaan data yang dilakukan oleh sensor, dan proses yang kedua yaitu olah data yang dilakukan oleh *Arduino UNO*. Data yang telah diolah, kemudian ditampilkan pada *Serial Monitor*, bagian tersebut dinamakan dengan bagian *output*. Bagian terakhir berupa end untuk mengakhiri semua proses sistem.

Kemudian untuk *Flowchart* dari program yang digunakan, ditunjukkan pada gambar 55.



Gambar 55 Diagram Alir Program

*Flowchart* pada Gambar 55 merupakan diagram alir dari program yang digunakan untuk sistem pengukuran jarak menggunakan LDR. *Flowchart* tersebut tersusun dari bagian pertama berupa start, yaitu untuk memulainya program.

Bagian kedua berupa deklarasi, pin MQ-3 yang dihubungkan dengan *arduino* pada pin A0. Bagian ketiga yaitu input, terdiri berupa *int sensorValue* dengan nilai 0, *int* batas dengan nilai 0, dan *int level* bernilai 0.

Bagian keempat pada *flowchart* ini yaitu proses untuk kecepatan komunikasi yang digunakan pada serial monitor yaitu sebesar 9600.

Bagian kelima yaitu proses pembacaan nilai analog MQ-3 dari pin A0 yang diproses oleh Arduino, dari nilai murni pembacaan sensor kemudian dilakukan kalibrasi dengan variabel *level* untuk dijadikan dalam bentuk persen. Hasil tersebut akan ditampilkan pada serial monitor.

Bagian selanjutnya yaitu output, pada bagian ini nilai yang dibaca oleh sensor dan yang telah diproses oleh *Arduino* kemudian akan ditampilkan pada serial monitor.

Bagian berikutnya berupa proses yaitu memberikan *delay* sebesar dua detik untuk setiap data yang ditampilkan. Bagian terakhir berupa end untuk mengakhirinya semua proses program.

## 6. Listing Program

```
const int MQ3 = A0; // inisialisasi pin sensor
pada pin A0 arduino
int sensorValue = 0; // variabel untuk simpan
nilai analog
int batas = 0; // variabel untuk menyimpan nilai
hingga batas yang ditentukan yaitu 0
```

```

int level = 0; // variabel untuk menyimpan nilai
level

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // inialisasi port
  serial komunikasi dengan kecepatan data 9600
}

void loop()
{
  sensorValue=analogRead(MQ3);//membaca nilai
  analog dari pin A0
  level=map(sensorValue, 0, 1020, 0, 100); //
  mengkonversi nilai yang dibaca menjadi
  persentase
  Serial.print("Kadar Alkohol: ");// menampilkan
  tulisan Kadar Alkohol pada serial monitor
  Serial.print(level);// menampilkan nilai
  pembacaan MQ-3 yang telah dikonversi ke
  persentase pada serial monitor
  Serial.println(" % "); // menampilkan symbol
  persen pada akhir nilai
  delay (2000);// jeda selama dua detik
}

```

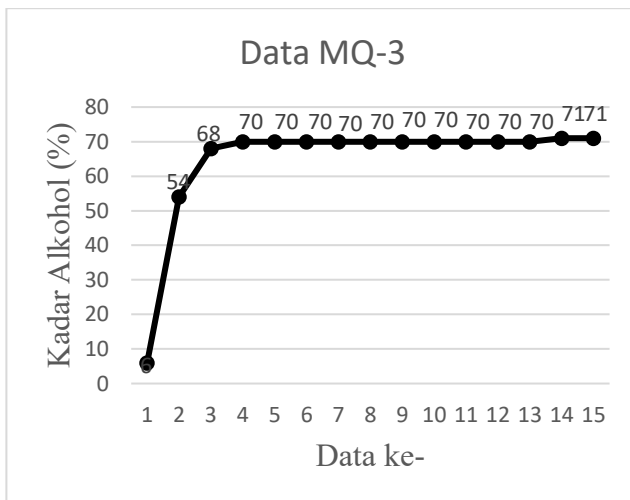
## 7. Hasil Pengukuran

Hasil percobaan pembacaan sensor ditunjukkan pada Gambar 56 dan 67. Pada Gambar 6 merupakan data yang diperoleh dari pembacaan sensor MQ-3 dengan jumlah percobaan sebanyak 15 data. Data yang dibaca oleh sensor MQ-3 merupakan nilai resistansi yang dihasilkan melalui terdeteksinya konsentrasi gas alkohol, dari nilai resistansi tersebut kemudian dikonversi ke dalam satuan persen(%). Data yang telah dikonversi selanjutnya dilakukan plot grafik dan diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 57.

```
COM6
Kadar Alkohol: 6 %
Kadar Alkohol: 54 %
Kadar Alkohol: 68 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 70 %
Kadar Alkohol: 71 %
Kadar Alkohol: 71 %
```

Autoscroll  Show timestamp

Gambar 56 Hasil Pembacaan Sensor



Gambar 57 Grafik Hasil Pembacaan Sensor



## DAFTAR PUSTAKA

- Pratama, Aulia Rizqy, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, dan Ari Kusyanti. (2019). Implementasi Algoritme AES Pada Pengiriman Data Sensor DHT11 Menggunakan Protokol Komunikasi HTTP. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3781-3789.
- Sarjana. (2019). Modul Converter (Adc Dan Dac) Dengan Seven Segment Display. *Jurnal Informatika*, 5(1), 2407-1730.
- Siregar, Riki Ruli A., Nurfachri Wardana, dan Luqman. (2017). Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno. *JETri Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 14(2), 81–100.
- Winata, Pande Putu Teguh, I Wayan Arta Wijaya, dan I Made Suartika. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Output dan Pencatatan Data pada Panel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Ilmiah Spektrum*, 3(1), 1–6.
- M. Suari, “Pengujian Sensor Jarak HC-SR04 Pada Percobaan Gerak Lurus Suatu Benda,” pp. 686–699.
- A. H. Lutfiyanto and A. Subari, “Rancang Bangun Pintu Wahana Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Pengukur Tinggi Badan Dan Sensor Load Cell Dengan Hx711 Sebagai Pengukur Berat Badan Berbasis Arduino Mega 2560,” vol. 19, no. 2, pp. 14–18, 2017.

- F. Puspasari *et al.*, “Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian,” pp. 2–5, 2019.
- I. D. A. N. Perancangan, M. Yusa, J. D. Santoso, and A. Sanjaya, “Pengukur Tinggi Badan Menggunakan Sensor Ultrasonik,” vol. VIII, pp. 90–97, 2021.
- V. A. Suoth, H. I. R. Mosey, and R. Ch, “Rancang bangun alat pendeteksi intensitas cahaya berbasis Sensor Light Dependent Resistance ( LDR ),” vol. 7, no. 1, pp. 47–51, 2018.
- B. E. Cahyono, I. D. Utami, and N. P. Lestari, “Karakterisasi Sensor LDR dan Aplikasinya pada Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO,” vol. 7, no. 2, pp. 179–186, 2019.
- N. A. Dewisita, P. Teknik, I. Universitas, M. Magelang, P. Parkir, and A. Pendahuluan, “Prototype Sistem Pengelolaan Parkir Dengan Sensor Ldr ( Light Dependent Resistor ) Untuk Optimalisasi Layanan Tempat Parkir Mobil,” vol. 2, no. 2, 2019.
- S. Utama, A. Mulyanto, M. A. Fauzi, and N. U. Putri, “Implementasi Sensor Light Dependent Resistor ( LDR ) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino,” vol. 2, no. 2, pp. 83–89, 2018.
- D. Afriyani and J. Teknik, “Analisa Sistem Pendeteksi Kadar Alkohol Menggunakan Mq-3 . Kasus : Analisa Sistem Pendeteksi Kadar Alkohol Menggunakan Mq-3 . Kasus : Simulasi Sistem Analog Versus Prototipe Sistem Berbasis Arduino,” no. June, 2019.
- U. Udayana, K. B. Jimbaran, and B. Indonesia, “Perancangan Alat Ukur Kadar Alkohol Menggunakan Sensor Mq-3 Berbasis

Mikrokontroler Atmega16,” vol. 18, no. 2, pp. 74–80, 2017.

- M. W. Setiyadi, “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” *J. Educ. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, p. 102, 2017, doi: 10.26858/est.v3i2.3468.
- T. Mubarak, S. Sumaryo, and M. Abdurohman, “Desain Dan Implementasi Sistem Komunikasi Prosesor Parallel Pada Aplikasi Robotik Berbasis Bus Serial I 2 C,” vol. 2008, no. Snati, pp. 23–28, 2008.
- M. Pembelajaran, S. Dan, T. Pada, S. Pendidikan, T. Elektro, and U. Negeri, “Media Pembelajaran Sensor Dan Transduser Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang,” *Edu Elektr. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–28, 2014.
- A. Susilo, Siswandari, and Bandi, “Pengembangan modul berbasis pembelajaran saintifik untuk peningkatan kemampuan mencipta siswa dalam proses pembelajaran akuntansi siswa kelas XII SMAN 1 Slogohimo 2014,” *J. Pendidik. Ilmu Sos.*, vol. 26, no. 1, pp. 50–56, 2016.
- C. I. Mufidah, “Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Kompetensi Dasar Hubungan Masyarakat Kelas X Apk 2 Di Smkn 10 Surabaya,” *J. Adm. Perkantoran*, vol. 2, no. 2, pp. 1–17, 2014.

# Panduan Belajar Arduino dan Sensor untuk Pemula

Buku ini dilengkapi dengan dasar teori sensor serta implementasinya menggunakan mikrocontroller Arduino yang dilengkapi dengan diagram blok sistem, diagram alir program, diagram pengkabelan, kode program Arduino dan hasil pembacaan sensor yang ditampilkan pada serial monitor dan grafik. Harapannya buku ini bisa menjadi panduan dasar bagi pembaca yang tertarik dalam menggunakan arduino dan sensor

Disusun Oleh

Alfian Ma'arif, Miftahul Amin, Puspa Devi Safira,  
Binnerianto, Rafi Alfaqi, Dimas Dwika Saputra, Wahyu  
Latri Prasetya, Nur Ramadhani



Penerbit **UHB Press**

ISBN 978-623-88102-5-3 (PDF)



9 786238 810253