

BAB IV

HASIL & PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas tentang pengujian alat dan hasil dari pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta poin – poin yang harus segera diperbaiki agar kinerja alat yang dibuat sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

4.2 Pengujian Sensor ph

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keakuratan sensor, dengan membandingkan sensor dengan alat ukur ph, sehingga dapat diketahui tingkat ke akuratan sensor tersebut. Peralatan yang digunakan :

- Sensor pH
- Mikrokontroler Arduino Nano
- Software Arduino IDE
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- Menghubungkan VCC dengan 5V, GND dengan GND. Menghubungkan pin data dengan input arduino dengan masukan analog yang akan dipasang pada pin A1.
- Menghubungkan kabel power antara arduino dengan laptop.
- Memprogram arduino untuk membaca dan mengkalibrasi sensor ph.
- Menancapkan sensor pada tanah untuk mengetahui nilai parameter nya.
- Membuka serial monitor dan membandingkan nilai sensor dengan alat ukur ph.

Hasil pengujian :

```
float outputValueHUM = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  nilaiPH();
  nilaiHUM();
  delay(1000);
}

//-----
void nilaiPH() {
  sensorValuePH = analogRead(an
  outputValuePH = map(sensorVal
  float nullPH = 68;
  float maksPH = 914.4;
  float powerP = 105.8;
  float calPH = 8;
  float PH;
  PH = (((outputValuePH - nullPH
  Serial.print("PH = ");
  Serial.println(PH);
}
//
```

```
COM4
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.22
PH = 7.22
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
PH = 7.26
 Autoscroll  Show timestamp
```

Gambar 4.1 hasil pengujian sensor ph

Tabel 4.1 Pengujian sensor ph

Pengukuran sensor ph			Error (%)
Sensor ph	Alat ukur ph	Selisih	
5,20	5,5	0,3	0,05
5,34	5,0	0,34	0,06
5,56	5,0	0,56	0,11
5,47	6,5	1,03	0,15
7,32	7,5	0,18	0,024
7,26	7,5	0,24	0,032
7,36	7,5	0,14	0,018
7,23	7,0	0,23	0,032
Rata – rata error			0,059

Rumus perhitungan error:

$$\text{Error} = \frac{\text{selisih}}{\text{pembacaan alat ukur}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata error} = \sum \frac{\text{ERROR}}{\text{Pengujian}}$$

Dari data tabel 4.1 diketahui rata-rata error pembacaan sensor ph dan alat ukur ph adalah sebesar 0,059%.

4.3 Pengujian Sensor Kelembaban

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keakuratan sensor, dengan membandingkan sensor dengan alat ukur kelembaban, sehingga dapat diketahui tingkat ke akuratan sensor tersebut.

Peralatan yang digunakan :

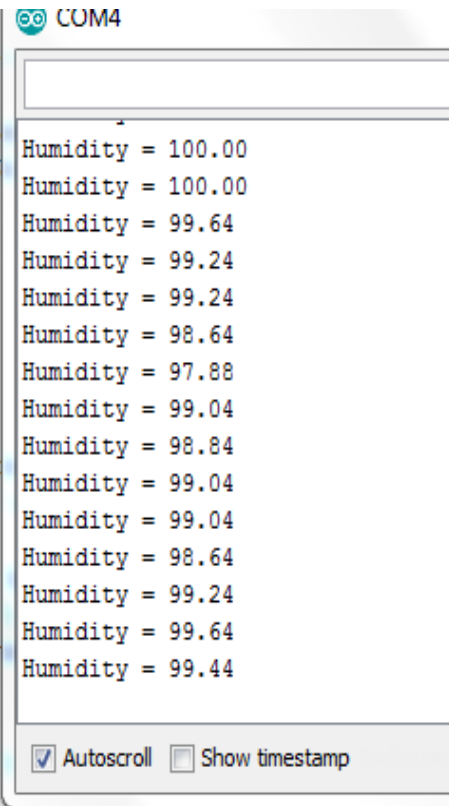
- Sensor kelembaban
- Mikrokontroller Arduino Nano
- Software Arduino IDE
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- Menghubungkan VCC dengan 5V, GND dengan GND. Menghubungkan pin data dengan input arduino dengan masukan analog yang akan dipasang pada pin A0.
- Menghubungkan kabel power antara arduino dengan laptop.
- Memprogram arduino untuk membaca dan mengkalibrasi sensor kelembaban.
- Menancapkan sensor pada tanah untuk mengetahui nilai parameternya.
- Membuka serial monitor dan membandingkan nilai sensor dengan alat ukur

Hasil pengujian :

```
}  
//-----  
void nilaiHUM() {  
  sensorValueHUM = analogRead(  
  outputValueHUM = map(sensorV  
  float nullHum = 2500;  
  float maksHum = 2050;  
  float powerF = 450;  
  float calHum = 0.82;  
  float nilaiHum;  
  float percentageHum;  
  
  nilaiHum = outputValueHUM -  
  percentageHum = ((nilaiHum *  
  
  if ((percentageHum > 0) and  
    Serial.print("Humidity = "  
    Serial.println(percentageH  
  }  
  if (percentageHum < 0) {  
    Serial.print("Humidity = "  
    Serial.println("0.00");  
  }  
  if (percentageHum > 100) {  
    Serial.print("Humidity = ");  
    Serial.println("100.00");  
  }  
}
```



Humidity = 100.00
Humidity = 100.00
Humidity = 99.64
Humidity = 99.24
Humidity = 99.24
Humidity = 98.64
Humidity = 97.88
Humidity = 99.04
Humidity = 98.84
Humidity = 99.04
Humidity = 99.04
Humidity = 98.64
Humidity = 99.24
Humidity = 99.64
Humidity = 99.44

Autoscroll Show timestamp

Gambar 4.2 hasil pengujian sensor kelembaban

Tabel 4.2 Pengujian sensor kelembaban

Pengukuran sensor kelembaban			Error (%)
Sensor	Alat ukur	Selisih	
50,45	60	9,55	0,15
50,45	60	9,55	0,15
50,15	50	0,15	0,3
50,21	60	9,79	0,16
60,37	70	9,63	0,13
50,33	50	0,33	0,66
50,86	60	9,14	0,15
60,13	60	0,13	0,21
Rata – rata error			0,23

Rumus perhitungan error:

$$\text{Error} = \frac{\text{selisih}}{\text{pembacaan alat ukur}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata error} = \sum \frac{\text{ERROR}}{\text{Pengujian}}$$

Dari data tabel 4.2 diketahui rata-rata error pembacaan sensor kelembaban dan alat ukur adalah sebesar 0,21%.

4.4 Pengujian Sensor Warna tcs3200

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepekaan sensor terhadap warna yang akan dideteksi berdasarkan nilai RGB sensor tersebut.

Peralatan yang digunakan :

- Sensor warna tcs3200
- Mikrokontroller Arduino Nano
- Software Arduino IDE
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- Menghubungkan sensor ke arduino.
- Memprogram arduino untuk membaca nilai RGB sensor.
- Melihat kepekaan sensor terhadap warna yang terdeteksi
- Mengamati hasil pembacaan sensor pada serial monitor arduino

Hasil pengujian :

```

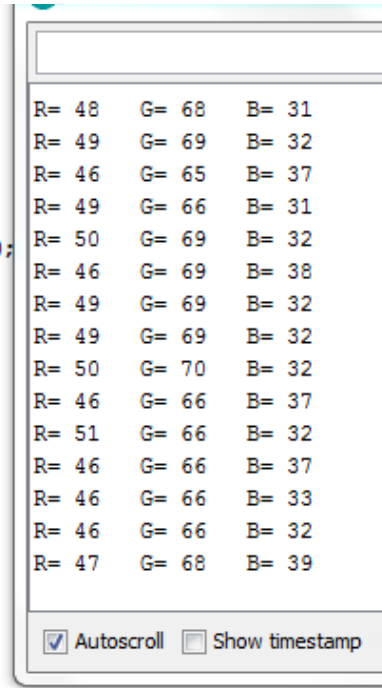
#define S0 3
#define S1 4
#define S2 5
#define S3 6
#define sensorOut 2

int frequency = 0;
int hasilR=0,hasilG=0,hasilB=0;
int BA=0;
int BB=0;
void setup() {
  pinMode(S0, OUTPUT);
  pinMode(S1, OUTPUT);
  pinMode(S2, OUTPUT);
  pinMode(S3, OUTPUT);
  pinMode(sensorOut, INPUT);

  digitalWrite(S0,HIGH);
  digitalWrite(S1,LOW);

  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  merah();
  hijau();
  biru();
  delay(1000);
}

```



Gambar 4.3 hasil pengujian sensor warna

Dari hasil pengujian sensor warna, menunjukkan bahwa warna yang terdeteksi adalah nilai dari RGB yang paling besar yaitu nilai GREEN menunjukkan bahwa warna yang terdeteksi dominan warnan hijau.

4.5 pengujian LCD 16x2

Pengujian LCD ini bertujuan untuk memastikan apakah LCD tersebut dapat digunakan dengan sebagaimana mestinya.

Peralatan yang digunakan :

- LCD16X2
- Modul I2C
- Mikrokontroller Arduino Nano
- Software Arduino IDE
- Kabel data
- Laptop

Langkah pengujian :

- Hubungkan LCD dengan I2C, hubungkan kabel konektor I2C VCC ke 5V, GND dengan GND, kemudian SDA dengan pin A4, dan SCL dengan pin A5.
- Hubungkan kabel data USB dari Mikrokontroller Arduino ke Laptop.
- Kemudian upload program tersebut.

Hasil pengujian :



Gambar 4.4 hasil LCD 16x2

4.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat bekerja dengan benar dan berfungsi berdasarkan perancangan baik dari perangkat keras maupun perangkat lunak.

Langkah pengujian :

- Menghubungkan seluruh rangkaian
- Mengukur tingkat keasaman tanah
- Mengukur kelembaban tanah
- Mendeteksi kandungan tanah berdasarkan warna tanah menggunakan sensor warna
- Menjalankan alat

Hasil pengujian :

Pada pengujian ini, penulis melakukan pengujian kadar ph, tingkat kelembaban, dan mendeteksi kandungan nutrisi tanah.



Gambar 4.5 Sampel tanah yang dideteksi pada percobaan 1

Tabel 4.3 Pengujian ph dan kelembaban tanah

Ph	Kelembaban
7,15	65

Dari pengujian diatas, tanah yang terdeteksi sensor ph meter tanah dan sensor kelembaban, dalam kondisi normal dan tanah dapat dipergunakan untuk media tanam.

Tabel 4.4 pengujian sensor warna

H	S	V	Kandungan terdeteksi
5R	23	0	Hematite Fe ₂ O ₃

Dari pengujian diatas, didapat tanah yang terdeteksi sensor warna memiliki kandungan unsur Hematite Fe₂O₃.



Gambar 4.6 Sampel tanah yang dideteksi pada percobaan 2

Tabel 4.5 Pengujian ph dan kelembaban tanah

Ph	Kelembaban
6,65	55

Dari pengujian diatas, tanah yang terdeteksi sensor ph meter tanah dan sensor kelembaban, dalam kondisi normal dan tanah dapat dipergunakan untuk media tanam.

Tabel 4.6 pengujian sensor warna

H	S	V	Kandungan terdeteksi
7.5R	10	4	Goethite FeOOH

Dari pengujian diatas, didapat tanah yang terdeteksi sensor warna memiliki kandungan unsur Goethite FeOOH.



Gambar 4.7 Sampel tanah yang dideteksi pada percobaan 3

Tabel 4.7 Pengujian ph dan kelembaban tanah

Ph	Kelembaban
6,50	60

Dari pengujian diatas, tanah yang terdeteksi sensor ph meter tanah dan sensor kelembaban, dalam kondisi normal dan tanah dapat dipergunakan untuk media tanam.

Tabel 4.8 pengujian sensor warna

H	S	V	Kandungan terdeteksi
5 YR	7	5	Lepidocrocite FeOOH

Dari pengujian diatas, didapat tanah yang terdeteksi sensor warna memiliki kandungan unsur Lepidocrocite FeOOH.



Gambar 4.8 Rangkain keseluruhan