

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Pada bab ini, menjelaskan hasil implementasi dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ. Implementasi ini merupakan tahap pengujian untuk memastikan seluruh komponen berfungsi sesuai dengan perancangan sebelumnya. Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi kualitas air, suhu, dan pH secara *real time* dan memungkinkan pemantauan melalui aplikasi mobile.

Sumber energi utama yaitu panel surya yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang dikontrol oleh SCC, kemudian di simpan di akuator. Inverter sebagai sumber tegangan yang merubah arus DC dari panel surya menjadi arus AC, sehingga tidak membuat penggunaan energi menjadi boros. Sistem monitoring ini menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu dalam air, lalu sensor pH untuk mengukur pH air dan sensor TDS meter untuk mengukur kualitas air dan diproses oleh mikrokontroler ESP32. Data dari sensor akan dikirim melalui LCD I2C dan melalui android, sehingga pengguna dapat memonitoring langsung dari jarak dekat dan jauh.

Pada tahap implementasi ini, sistem panel surya dipasang dengan mengikuti posisi panel surya, dan tanaman tomat hidroponik, lalu komponen

mikrokontroller dipasang dalam semua kotak yang menyesuaikan dengan peralatan mikrokontroller tersebut. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan sesuai fungsi utamanya, yaitu menggunakan energi utama panel surya, memonitoring tanaman hidroponik melalui LCD I2C dan aplikasi mobile.

### **5.1.1 Implementasi Perangkat Keras**

Implementasi perangkat keras merupakan proses implementasi alat atau perakitan yang dibutuhkan dalam Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal. Perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengoprasian objek sebagai berikut:

- 1) Panel Surya 1000 Wp
- 2) *Solar Charge Controller* (SCC)
- 3) Akumulator
- 4) Inverter 220 Watt
- 5) ESP32 Devkit V1
- 6) Sensor Suhu DS18B20
- 7) Sensor TDS Meter
- 8) Sensor pH Meter
- 9) Kabel

Keseluruhan perangkat keras yang digunakan dalam Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan

Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Pada gambar 5.1.1.1 hingga gambar 5.1.1.3 adalah perangkat keras yang digunakan untuk merangkai sistem panel surya dan mikrokontroler.



Gambar 5.1.1. 1 Rangkaian Panel Surya



Gambar 5.1.1. 2 Rangkaian Sistem Panel Surya



Gambar 5.1.1. 3 Rangkaian Mikrokontroller

Pada gambar 5.1.1.4 Menunjukkan rangkaian alat untuk mengatur dan mengontrol daya yang masuk ke panel surya dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal.



Gambar 5.1.1. 4 Rangkaian SCC

Pada gambar 5.1.1.5 Menunjukkan rangkaian alat untuk menyimpan daya yang masuk ke panel surya dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal.



Gambar 5.1.1. 5 Rangkaian Akumulator

Pada gambar 5.1.1.6 Menunjukkan rangkaian alat untuk mengubah daya dari DC ke AC sehingga tidak boros dalam penggunaan daya dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal.



Gambar 5.1.1. 6 Rangkaian Inverter

Pada gambar 5.1.1.7 Menunjukkan rangkaian alat untuk mengukur pH air dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal.



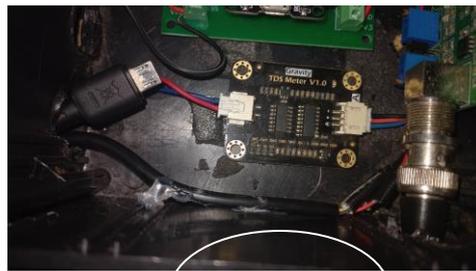
Gambar 5.1.1. 7 Rangkaian Sensor pH

Pada gambar 5.1.1.8 Menunjukkan rangkaian alat untuk mengukur kualitas air dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal.



Gambar 5.1.1. 8 Rangkaian Sensor TDS

Pada gambar 5.1.1.9 Menunjukkan rangkaian alat untuk mengukur suhu air dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal.



Gambar 5.1.1. 9 Rangkaian Sensor Suhu

## 5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Berikut perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan alat ini antara lain sebagai berikut.

```

Arduino IDE 2.3.6
File Edit Sketch Tools Help
ESP32 Dev Module

Indanganhussaini
1 #include <Wire.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3 #include <OneWire.h>
4 #include <DallasTemperature.h>
5
6 // Setting LCD I2C
7 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
8
9 // Pin sensor
10 const int pSensorPin = 34; // Pin sensor pH
11 const int TDSsensorPin = 35; // Pin sensor TDS
12 const int suhuPin = 41; // Pin sensor suhu DS18B20
13
14 // Setup sensor untuk suhu
15 OneWire oneWire(suhuPin);
16 DallasTemperature sensors(&oneWire);
17
18 // Variabel pembacaan
19 float voltase, pHvalue;
20 float voltaseTDS, suhuTDS;
21 float suhuPin;
22
23 void setup() {
24   Serial.begin(9600);
25
26   // Inisialisasi I2C manual
27   Wire.begin(25, 20);
28
29   // Inisialisasi LCD
30   lcd.begin();
31   lcd.backlight();
32   lcd.clear();
33   lcd.setCursor(0, 0);
34   lcd.print("Monitoring...");
35   lcd.setCursor(0, 1);
36   lcd.clear();
37
38   // Inisialisasi sensor suhu
39   sensors.begin();
40 }
41
42 void loop() {

```

Gambar 5.1.2 Coding

## 5.2 Hasil Pengujian

### 5.2.1 Pengujian Sistem

Tahap pengujian ini bertujuan untuk memastikan seluruh sensor yang terhubung berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian dari rancang bangun koper pintar dengan penghitung berat dan pengendalian melalui aplikasi mobile dapat berjalan dengan baik.

### 5.2.2 Rencana Pengujian

Rencana pengujian alat dilakukan bertahap, dimulai dari SCC (*Solar Charge Controller*), Inverter 220 watt, sensor pH meter untuk mengukur pH air, sensor TDS meter untuk mengukur kualitas air, serta sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu air. Data yang dihasilkan dari sensor-sensor tersebut digunakan sebagai parameter untuk monitoring tanaman tomat hidroponik serta data dikirimkan melalui LCD dan aplikasi secara *real time*. Dari sensor-sensor tersebut penggunaan pH optimal 5,5 –6,5, kualitas air di kisaran 300 –1.800 ppm, dan untuk suhu ideal berkisar 26 -30 *celcius* untuk tanaman hidroponik.

### 5.2.3 Pengujian

Tabel 5.2 3 Hasil Pengujian

No	Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Solar Charge Controller (SCC)	Indikator charging dari panel surya, dan akumulator	Berhasil menampilkan indikator charging dari panel surya dan akumulator	Valid
2	Inverter 220 Watt	Indikator menyala dan mengalirkan daya	Indikator menyala dan berhasil mengalirkan arus listrik	Valid
3	Sensor pH Meter	pH Meter pada tanaman berkisar 5,5 sampai 6,5	pH meter berhasil menampilkan pH 6	Valid
4	Sensor TDS Meter	Kualitas air pada tanman 300- 1800 ppm	Kualitas air berhasil menampilkan 500 ppm	Valid
5	Sensor Suhu DS18B20	Suhu ideal pada tanaman 26- 30 celcius	Suhu air berhasil menampilkan suhu 29 celcius	Valid
6	Koneksi Wifi dan aplikasi	Data terkirim dan tampil <i>real-time</i> di LCD dan aplikasi	Data berhasil terkirim dan tampil <i>real-time</i> di LCD dan aplikasi	Valid

### 5.2.4 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan dalam tabel, dapat disimpulkan bahwa seluruh komponen dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Tomat Hidroponik dengan Pemanfaatan Solar Panel sebagai Sumber Energi di DoktorTJ Tegal, berfungsi dengan baik dan sesuai dengan ekspektasi. *Solar Charge Controller*

(SCC) berhasil menampilkan indikator pengisian dari panel surya dan akumulator, inverter 220 Watt mampu menyala serta mengalirkan arus listrik dengan stabil, dan sensor-sensor seperti pH meter, TDS meter, serta sensor suhu DS18B20 mampu mendeteksi nilai lingkungan sesuai dengan standar kebutuhan tanaman tomat hidroponik. Selain itu, koneksi *WiFi* dan aplikasi berhasil mengirim serta menampilkan data secara, baik di LCD maupun di aplikasi. Dengan seluruh komponen yang berfungsi dengan valid, sistem ini dinyatakan berhasil dan siap *real-time* digunakan dalam pemantauan tanaman hidroponik secara efisien dan berkelanjutan.