

## **BAB V**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

#### **5.1 HASIL IMPLEMENTASI**

Pada tahapan ini, penulis melakukan implementasi rancangan yang sudah disusun sebelumnya. Pada tahapan ini keseluruhan rangkaian digabungkan dengan prototipe yang telah dibuat. Hasil dari implementasi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.1.



**Gambar 5.1** Bentuk Fisik Prototipe

Gamabr 5.1 merupakan bentuk fisik dari prototipe Rancang Bangun Smart Farming Pada Pembibitan Kelapa Sawit Berbasis IoT. Dapat dilihat pada gambar 5.1 terdapat lcd yang dipasang pada box, Lcd 20x4 berfungsi untuk menampilkan informasi suhu, kelembaban tanah dan pH tanah.



**Gambar 5.2** Tampilan Pada Aplikasi Blynk

Hasil implementasi sistem ini memperlihatkan keberhasilan dalam mengintegrasikan tiga sensor yang berbeda, yaitu sensor pH tanah, sensor suhu dan kelembaban udara, dan sensor kelembaban tanah untuk memonitor kondisi lingkungan tanaman. Dalam implementasi ini, terdapat tiga jadwal yang dapat dikonfigurasi oleh pengguna untuk mengatur kapan relay pompa air harus dihidupkan atau dimatikan. Ketika kelembaban tanah dibawah 20 dan jadwal relay pompa aktif, sistem secara otomatis menghidupkan pompa air untuk memberikan tambahan air pada tanaman. Selain itu, nilai-nilai yang diperoleh dari ke tiga sensor ditampilkan secara *real-time* melalui aplikasi Blynk, memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi tanah dan lingkungan tumbuh tanaman secara. Implementasi ini memberikan solusi yang efektif dalam memonitor dan

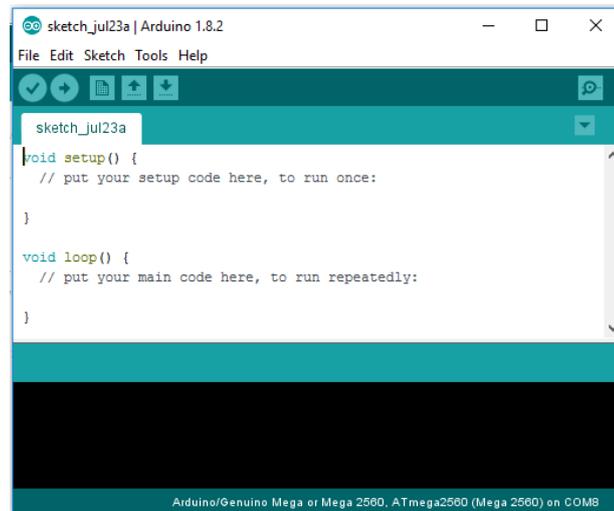
mengelola lingkungan pertanian secara otomatis, meningkatkan efisiensi dalam memantau kondisi tanaman.

## **5.2 PENGUJIAN *WHITE BOX* PERANGKAT LUNAK**

Pengujian white box digunakan untuk memvalidasi desain dan implementasi dengan desain diinginkan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa implementasi sesuai dengan desain yang diinginkan. Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian. Untuk bahasa pemrograman C++ Arduino, tahap pengujian meliputi pembuatan file baru, penulisan kode, serta kompilasi dan pengunggahan program ke perangkat Arduino. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

### **1. Pembuatan project baru di Arduino IDE**

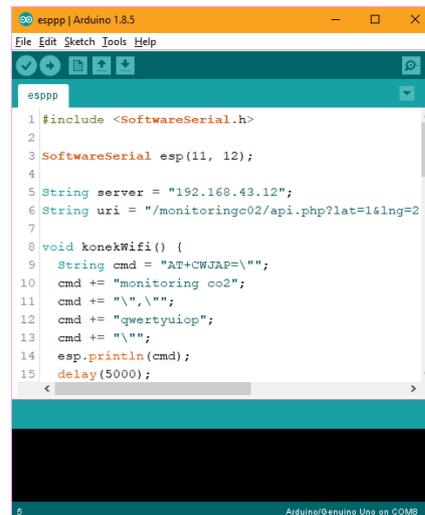
Pada langkah awal, tahapan membuat sebuah projek baru menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Untuk melakukan ini, mengklik menu “File” dan memilih opsi “New” untuk membuat projek yang baru. Setelah itu, diminta untuk menentukan lokasi folder dimana projek ini akan disimpan, dan kemudian memberikan nama unik untuk projek tersebut sebelum menyimpannya. Setelah berhasil di simpan, projek baru ini siap untuk dikerjakan. Di gambar 5.3 dapat dilihat hasil dari tahapan-tahapan tersebut, berupa antarmuka pengembangan Arduino yang menunjukkan projek baru yang sudah dibuat dan siap untuk didevelop.



**Gambar 5.3** File Baru Arduino

2. Tahapan penulisan koding di software Arduino IDE

Tahapan ini merupakan tahapan utama, karena dalam tahapan ini dibuat alur sistem yang akan diimplementasikan. Pada tahapan ini dilakukan inisialisasi library yang digunakan, dan menentukan port yang digunakan sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat. Penulisan koding untuk alur logika alat dilakukan pada tahapan ini. Tahapan ini dapat dilihat pada gambar 5.4.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is "esppp | Arduino 1.8.5". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". The toolbar contains icons for opening files, saving, and other IDE functions. The main editor area shows the following C++ code:

```
1 #include <SoftwareSerial.h>
2
3 SoftwareSerial esp(11, 12);
4
5 String server = "192.168.43.12";
6 String uri = "/monitoringc02/api.php?lat=1&lng=2";
7
8 void konekWifi() {
9   String cmd = "AT+CWJAP=\"";
10  cmd += "monitoring co2";
11  cmd += "\",\"";
12  cmd += "qwertyuiop";
13  cmd += "\"";
14  esp.println(cmd);
15  delay(5000);
```

The status bar at the bottom indicates "Arduino/Genuino Uno on COM8".

**Gambar 5.4** Menulis Kode Arduino

3. Tahapan upload program

Pada tahap akhir ini dilakukan proses kompilasi dari kode C++ kedalam *hexa*. File *hexa* inilah yang akan diupload kedalam *hardware* Arduino. Kompilasi program dilakukan agar Arduino bisa mengeksekusi kode yang sudah dibuat. Proses kompilasi dan upload kode dapat dilihat dalam gambar 5.5.



**Gambar 5.5** Proses Upload Program

### 5.3 PENGUJIAN ALAT

Pengujian digunakan untuk mengukur sejauh mana kesesuaian antara rancangan dan implementasi alat yang telah dibuat, serta untuk menilai apakah alat tersebut telah mencapai harapan yang ditetapkan. Tujuan penelitian juga mencakup penelitian terhadap kinerja alat yang telah dibuat. Setelah proses pengujian dilakukan, sangat disarankan untuk melakukan pengukuran dan analisa terhadap hasil pengujian guna mengevaluasi keberhasilan alat yang dibuat dalam tugas akhir ini. Pengujian dilakukan pada setiap komponen alat untuk mengevaluasi kinerja yang telah diatur dalam perancangannya.

#### 5.3.1 Pengujian Tegangan Sumber

Pengujian tegangan sumber merupakan tahapan kritis dalam verifikasi kinerja suatu sistem elektrik. Dalam konteks ini, pengujian tegangan sumber dilakukan untuk memastikan bahwa suplay daya yang diberikan kepada seluruh

sistem, termasuk sensor dan alat elektronik terkait, berada dalam batas yang aman dan sesuai dengan persyaratan operasional. Pengukuran tegangan sumber dilakukan menggunakan peralatan pengukuran tegangan yang akurat, seperti multimeter. Hasil pengukuran tegangan harus sesuai dengan nilai yang diharapkan sesuai dengan spesifikasi teknis, dan seharusnya tidak melebihi batas tegangan yang ditentukan. Selain itu, pengujian tegangan sumber melibatkan monitoring stabilisasi tegangan selama periode waktu tertentu untuk memastikan ketahanan sistem terhadap fluktuasi tegangan yang mungkin terjadi dalam kondisi operasional sehari-hari. Hasil pengujian tegangan sumber yang positif menjadi indikator kritis kehadalan sistem dan kesiapan untuk operasional lebih lanjut.

### 5.3.2 Pengujian Sensor Suhu DHT11

Pengujian sensor suhu DHT11 yang dihubungkan ke port A1 pada Arduino adalah langkah penting dalam memverifikasi akurasi dan kinerja sensor tersebut. Pertama, dilakukan pengecekan hubungan fisik antara sensor DHT11 dan port A1 pada Arduino untuk memastikan koneksi yang benar dan aman. Setelah itu, menggunakan fungsi bawaan perangkat lunak Arduino. Hasil pengujian sensor DHT11 dapat dilihat pada tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Pengujian Sensor DHT11**

<b>Penguji Ke</b>	<b>Nilai Sebenarnya Celcius</b>	<b>Suhu Terukur Sensor</b>
1	25	25
2	30.3	29.3
3	35.7	36

4	38	37.7
---	----	------

### 5.3.3 Pengujian Sensor Soil Moisture

Pengujian sensor Soil Moisture yang terhubung ke port A0 pada Arduino merupakan langkah kunci dalam memvalidasi kinerja sensor tersebut. Proses pengujian dimulai dengan mengecek koneksi fisik antara sensor Soil Moisture dan port A0 pada Arduino, memastikan bahwa hubungan tersebut terpasang dengan benar dan stabil. Setelah itu, dilakukan pengujian dengan membaca nilai kelembaban tanah yang dihasilkan oleh sensor menggunakan fungsi bawaan perangkat lunak Arduino. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Pengujian Sensor Soil Moisture**

Penguji Ke	Nilai ADC	Hasil
1	222	Basah
2	245	Basah
3	877	kering
4	912	kering

Nilai adc yang pada tabel didapat dengan cara melakukan pengujian pada tanah, pengujian dilakukan dengan cara menambahkan air ke tanah kemudian dilakukan pengukuran menggunakan sensor, sehingga didapat nilai sensor dan hasil kondisi tanah (basah atau kering).

### 5.3.4 Pengujian Sensor pH Tanah

Pengujian sensor pH Tanah yang terhubung ke port A2 pada Arduino merupakan tahapan esensial untuk mengevaluasi ketepatan dan kinerja sensor tersebut proses pengujian dimulai dengan memastikan kabel penghubung sensor pH Tanah terpasang dengan benar ke port A2 pada Arduino. Setelah itu, dilakukan pengujian dengan membaca nilai pH tanah yang dihasilkan oleh sensor dengan menggunakan fungsi bawaan perangkat Arduino. Pengujian sensor pH tanah dapat dilihat pada tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Pengujian Sensor pH Tanah**

<b>Penguji Ke</b>	<b>Nilai pH Sensor</b>	<b>Nilai pH</b>
1	7.10	7
2	7.24	7.15
3	7.29	7.20

### **5.3.5 Pengujian Relay**

Pengujian Relay yang terhubung ke NodeMCU pada port GPIO 14 (*General Purpose Input/Output*) adalah tahapan penting dalam menilai keandalan dan kinerja perangkat tersebut. Pada awal pengujian, dilakukan pemeriksaan koneksi fisik antara Relay dan port GPIO 14 pada NodeMCU untuk memastikan penyambungan yang tepat dan kuat. Selanjutnya, Relay diaktifkan dan dinonaktifkan melalui perangkat lunak atau skrip yang dirancang untuk mengontrol port GPIO 14. Hasilnya dicatat dan dianalisis untuk memastikan

bahwa relay respon secara konsisten terhadap sinyal kontrol yang diberikan oleh NodeMCU. Pengujian relay dapat dilihat pada tabel 5.4.

**Tabel 5.4 Pengujian Relay**

<b>Penguji Ke</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Status</b>
1	HIGH	Aktif
2	LOW	Tidak Aktif
3	HIGH	Aktif
4	LOW	Tidak Aktif

### 5.3.6 Pengujian LCD 20x4

Rangkaian LCD disusun untuk menampilkan informasi yang dikirim melalui blynk. Sebelum dilakukan pengujian, LCD harus diprogram terlebih dahulu agar dapat menampilkan karakter yang sesuai. Hasil pengujian rangkaian LCD dapat dilihat dalam tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Pengujian LCD 20x4**

<b>Input</b>	<b>Output</b>
Test	Test
123	123

Dalam keadaan “ON” LCD secara langsung menampilkan karakter 5.5 berdasarkan hasil pengujian, LCD dapat menampilkan karakter dengan baik sesuai dengan perencanaan.

#### **5.4 PENGUJIAN SENSOR SECARA KESELURUHAN**

Pengujian ini menunjukkan nilai-nilai sensor pada berbagai kondisi lingkungan dan status relay. Sensor suhu mengukur suhu dalam derajat Celsius, sensor kelembaban tanah memberikan nilai ADC yang menunjukkan kondisi basah atau kering, dan sensor pH tanah memberikan nilai pH tanah yang diukur. Kondisi relay menunjukkan sinyal kontrol *High* atau *Low* yang diberikan oleh sistem, dan status relay menunjukkan apakah relay dalam keadaan aktif atau nonaktif. Pengujian sensor secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 5.6.

Dari pengujian, terlihat bagaimana sistem mengatur kondisi relay berdasarkan nilai sensor yang diterima. Relay diatur untuk aktif dan nonaktif berdasarkan suhu dan kelembaban tanah, untuk mengatur pompa air dalam menjaga kondisi yang optimal untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit. Ini menunjukkan bahwa sistem dapat mengaktifkan pompa air sesuai dengan kondisi yang terdeteksi oleh sensor.

**Tabel 5.6 Hasil Pengujian Keseluruhan Sensor**

<b>Penguji Ke</b>	<b>Sensor Suhu</b>	<b>Sensor Kelembaban Tanah</b>	<b>Sensor pH Tanah</b>	<b>Kondisi Relay</b>	<b>Ststus Relay</b>
1	16.3	222 (Basah)	7.10	High	Aktif
2	31.8	245 (Basah)	7.24	Low	Nonaktif
3	09.8	877 (Kering)	7.29	High	Aktif
4	29.6	441 (Basah)	6.38	Low	Nonaktif
5	11.6	850 (Kering)	5.42	High	Aktif
6	39.4	912 (Kering)	4.38	High	Aktif

## **5.5 ANALISIS SISTEM SECARA KESELURUHAN**

Untuk mendeteksi kesalahan setelah uji coba, analisis keseluruhan sistem perlu dilakukan, termasuk pengujian perangkat keras dan perangkat lunak, dapat disimpulkan bahwa alat ini berfungsi sesuai dengan harapan penulis. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menunjukkan bahwa sistem ini mampu bekerja sesuai dengan tujuan pembuatannya. Pengujian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah awal melibatkan penyambungan adaptor ke sumber daya listrik. Pastikan adaptor menyediakan sumber tegangan dan arus yang sesuai dengan spesifikasi sensor. Periksa sensor untuk memastikan tidak ada kerusakan yang dapat mempengaruhi kinerja.
2. Hubungkan sensor ke sistem kontrol seperti Arduino UNO dan NodeMCU, dengan menggunakan port yang ditentukan. Konfigurasi pengaturan port sesuai kebutuhan sistem.
3. Aktifkan sensor untuk melakukan pembacaan awal untuk memastikan sensor memberikan respon terhadap lingkungan sekitar. Data dari sensor dikumpulkan dan dibandingkan dengan kondisi lingkungan sebenarnya untuk mengevaluasi akurasi sensor.
4. Pengujian relay dan LCD untuk memastikan berfungsi dengan benar. Pastikan aplikasi Blynk dapat menerima dan menampilkan data dari sensor.