

## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### 5.1 HASIL IMPLEMENTASI

Pada tahap ini penulis mengimplementasikan hasil rancangan yang telah dibuat. Adapun hasil implementasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 5.1 *Prototype* Hidroponik**

Gambar diatas merupakan *prototype* sistem otomatisasi pengontrolan pH air pada tanaman hidroponik yang telah dirancang penulis. Terlihat terdapat 1 buah sensor pH yang tertancap di pipa sebelah kiri, ada beberapa lobang besar pipa yang digunakan untuk tempat tanamannya. Kotak berwarna hijau adalah tempat *waterpup*, serta adanya kotak kayu yang berisikan rangkaian dari sistem otomatisasi pengontrolan pH air pada tanaman hidroponik ini.

Pada gambar 5.2 adalah gambar sensor pH, cara kerja dari sensor pH ini adalah mengecek tingkat keasaman pH dari tanaman hidroponik, selang yang ada di sebelahnya berfungsi untuk memberikan air ke tanaman hidroponik ketika tanaman tersebut dalam keadaan kekurangan nutrisi.



**Gambar 5.2 Sensor pH**

Selanjutnya, gambar 5.3 ada sebuah kotak berwarna hijau yang mana disini digunakan untuk waterpup, yang akan diisi oleh air dan di dalamnya terdapat pompa air yang akan mengirimkan air ke tanaman hidroponik ketika tanaman dalam keadaan/kondisi kurang nutrisi.



**Gambar 5.3 Kotak Tempat *Waterpup***

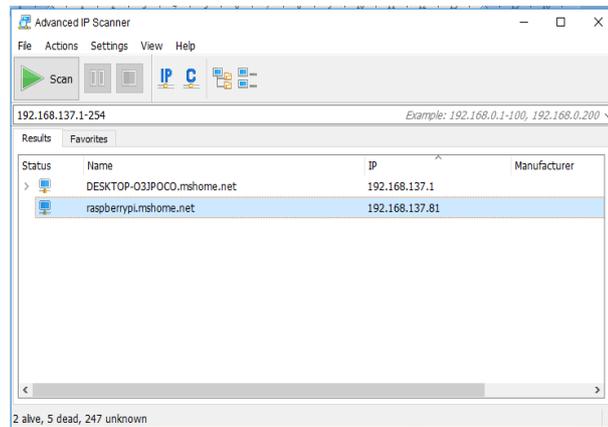
## **5.2 PENGUJIAN *WHITE BOX* PERANGKAT LUNAK**

Pengujian *white box* didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedur untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian.

Hal pertama yang dilakukan dalam pengujian perangkat lunak adalah menjalankan program website dengan cara menghubungkan mini pc raspberry pi ke laptop melalui jaringan.

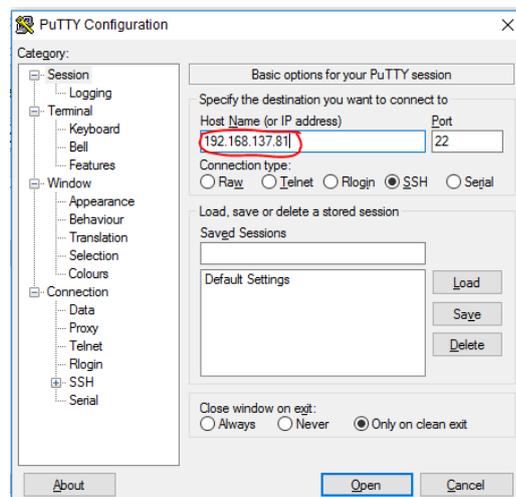
Untuk membuat website yang mampu mengontrol *hardware* seperti relay maupun pompa air dapat banyak pilihan bahasa, seperti bahasa C, Java, dan lainnya. Dalam pembuatan alat ini menggunakan bahasa pemrograman Python karena bahasa pemrograman python dapat digunakan untuk mengakses pin GPIO dan banyak dukungan dari komunitas yang sangat membantu dalam penelitian.

Untuk pengujian yaitu diawali dengan menghubungkan raspberry dan laptop via jaringan. Kemudian melakukan *scanning* alamat ip menggunakan aplikasi Advanced IP Scanner.



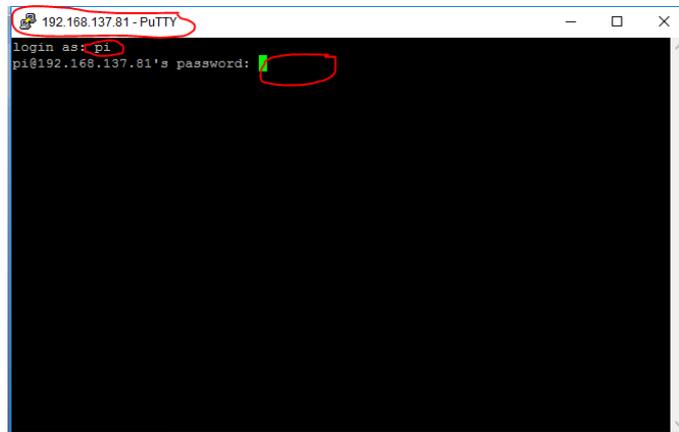
**Gambar 5.4 Scanning Alamat IP**

Maka selanjutnya apabila Raspberry Pi dan Laptop terhubung dengan baik dikolom hasil *scanning* akan muncul alamat IP Raspberry Pi. Setelah IP raspberry pi diketahui maka dilakukan remote SSH menggunakan aplikasi Putty.



**Gambar 5.5 Aplikasi Putty**

Kemudian memasukkan alamat ip raspberry, port dan tipe koneksi yang digunakan pilih SSH. Setelah itu login ke sistem operasi raspberry pi.



**Gambar 5.6 Login Raspberry Pi**

Berikutnya setelah berhasil masuk kesistem operasi raspberry pi masuk ketahapan pembuatan *listing* program:

```
File Edit View Search Terminal Help
1 ?php
2
3 require_once "auth.php";
4
5 $host = "localhost";
6 $user = "sksite_hidroponi";$password = "sksite_hidroponi";
7 $database_name = "sksite_hidroponik";
8 $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$database_name", $user, $password);
9
10 $tanggal = !(empty($_POST['tanggal'])) ? $_POST['tanggal'] : null;
11 $data = [];
12 if ($tanggal){
13     $data = $pdo->query ("SELECT waktu, ph FROM monitoring WHERE DATE(waktu)
14     = '$tanggal' ORDER BY waktu DESC")->fetchAll();
15 } else {
16     $data = $pdo->query ("SELECT waktu, ph FROM monitoring WHERE DATE(waktu)
17     =CURDATE() ORDER BY waktu DESC")->fetchAll();
18 }
19 echo json_encode($data);
20 ?>
~
"api.php" [noeol] 20L, 607C
```

**Gambar 5.7 Tampilan Listing Program**

Gambar 5.7 merupakan gambar program untuk menyimpan data sensor yang diterima melalui komunikasi serial, kemudian disimpan didatabase. Data yang disimpan dapat diakses melalui website.

### 5.2.1 Arduino IDE

Hal yang pertama dilakukan dalam pengujian perangkat lunak adalah menentukan aplikasi (*Software*) yang akan digunakan serta menginstal aplikasi dan mengkonfigurasi aplikasi tersebut, untuk dapat mengakses program pada Arduino dibutuhkan *software* tambahan yaitu IDE Arduino. Dibawah ini adalah bentuk tampilan dari arduino IDE beserta koding program yang sudah di buat :



```

ph | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
ph DFRobot_PH.cpp DFRobot_PH.h
#define PH_PIN A1
float voltage,phValue,temperature = 25;
DFRobot_PH ph;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  ph.begin();
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
}

void hidup(){
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(3, LOW);
  digitalWrite(2, HIGH);
}

void mati(){
  digitalWrite(4, LOW);
  digitalWrite(3, LOW);
  digitalWrite(2, LOW);
}

void loop()
{
  static unsigned long timepoint = millis();
  if(millis()-timepoint>1000U){
    timepoint = millis();
    voltage = analogRead(PH_PIN)/1024.0*5000;
    for (int i=0; i<10; i++){
      phValue += ph.readPH(voltage,temperature);
    }
    phValue = phValue / 10;
    phValue += 12.5;
    if (phValue > 7 or phValue < 4){
      hidup();
    } else {
      mati();
    }
  }
}
1 Arduino Nano, ATmega328P (Old Bootloader) on /dev/ttyUSB0

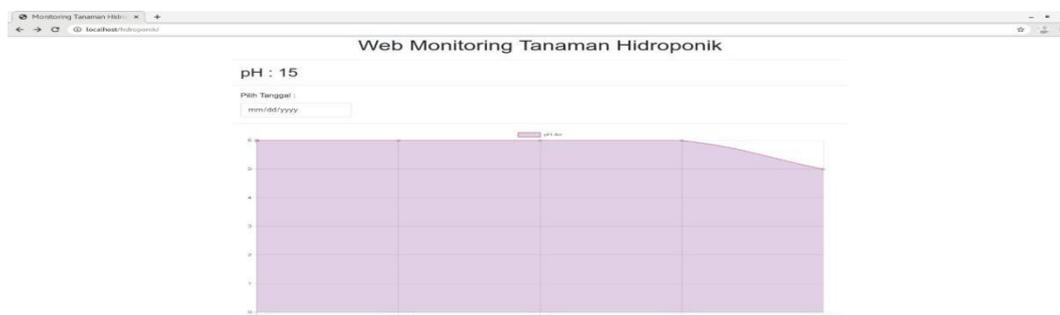
```

**Gambar 5.8 Tampilan Arduino IDE Beserta Programnya**

Gambar 5.8 merupakan gambar arduino IDE yang berisi koding untuk mikrokontroller arduino. Koding pada gambar 5.8 digunakan untuk membaca nilai adc sensor pH, yang kemudian dikalibrasikan menjadi nilai pH. Setelah mendapatkan nilai pH maka data dikirim ke raspberry pi melalui komunikasi serial.

### 5.2.2 Tampilan *Interface*

Pada gambar 5.9 di bawah ini, merupakan tampilan *interface* dari sistem otomatisasi pengontrolan pH air pada tanaman hidroponik, yang mana dapat dilihat grafik dari pH air dalam kondisi angka berapa :



**Gambar 5.9 *Interface* Tanaman Hidroponik**

Pada gambar 5.9 terdapat beberapa bagian, yaitu untuk menampilkan nilai pH secara *realtime* dan menampilkan nilai pH berdasarkan tanggal. Untuk menampilkan tanggal harus memilih tanggal terlebih dahulu pada bagian tanggal.

## 5.3 PENGUJIAN ALAT

### 5.3.1 Pengujian Tegangan Sumber

Tahap pertama yang dilakukan adalah pengecekan power suplai. Power suplai yang digunakan memiliki keluaran sebesar 12 volt. Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan multimeter.

Hubungkan katup positif dari multimeter ke keluaran 12 volt dan hubungkan katup negatif multimeter ke ground pada baterai. Hasil pengujian tegangan baterai 12 volt dapat kesimpulan tegangan yang dikeluarkan oleh power suplai 12v tidak selalu mengeluarkan tegangan secara akurat 12v dikarenakan ada pengaruh beban

### 5.3.2 Pengujian Sensor Ketinggian Air

Pengujian sensor ketinggian air dilakukan dengan memberikan tegangan 5v ke sensor dan menghubungkan pin output di sensor ke pin Arduino Nano. Kemudian pipa diisi dengan air hingga menyentuh sensor dan nilai sensor ditampilkan ke lcd. Hasil pengujian dapat dilihat dalam table 5.1 berikut

**Tabel 5.1 Pengujian Sensor Ketinggian Air**

Pengujian Ke	Nilai Adc	Tinggi Air (cm)	Volume Air (Liter)	Ketinggian Air
1	230	4	2.3	Sedikit
2	250	5.5	3.6	Sedang
3	270	6.3	4.1	Penuh

### 5.3.3 Pengujian Sensor pH

Pengujian terhadap sensor pH dilakukan dengan cara menghubungkan ke pengkabelan dari pH ke arduino nano berupa Vout, *ground* dan vcc. Hasil pengujian relay dan solenoid sensor ph dapat dilihat dalam tabel 5.2 berikut.

**Tabel 5.2 Pengujian Sensor Ph**

Volt (relay)	Ph
4.15	0
3.56	1
2.99	2

2.36	3
1.77	4
1.18	5
57	6
0	7

#### 5.3.4 Pengujian Relay dan Pompa Air

Pengujian dilakukan dengan menghubungkan rangkaian relay ke arduino nano, sedangkan pompa air dihubungkan ke pin no (*normal open*) relay. Hasil pengujian relay dan pompa air dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut.

**Tabel 5.3 Pengujian Selenoid Doorlock**

<b>Input Relay</b>	<b>Coil Relay</b>	<b>Pompa Air</b>
0	Terhubung ke NC	Mati
1	Terhubung ke NO	Hidup

#### 5.3.5 Pengujian Komunikasi Serial

Pengujian dilakukan pengiriman data dari aplikasi yang telah dibuat ke sistem rangkaian Arduino Nano. Hasil pengujian komunikasi serial dapat dilihat pada tabel berikut

**Tabel 5.4 Pengujian Pengiriman Komunikasi Serial**

<b>Pengujian Ke</b>	<b>Aplikasi</b>	<b>Sistem Minimum</b>
1	test	test
2	Test1	Test1
3	TEST2	TEST2
4	TEST2	TEST2
5	Test1	Test1
6	test	test

### 5.4 ANALISIS SISTEM SECARA KESELURUHAN

Untuk mendeteksi apabila terjadi kesalahan setelah uji coba, maka perlu dilakukan analisa sistem secara keseluruhan. Dari seluruh proses yang telah dilakukan, baik pengujian perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat dikatakan bahwa alat ini dapat berfungsi sebagaimana yang penulis inginkan.

Penggunaan sensor Ph Electrode Probe Bnc sebagai pengukur ph dapat berjalan dengan baik. Adapun sensor water level dapat digunakan untuk mengukur ketinggian air.

Pengujian ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja sesuai dengan tujuan dari pembuatan. Pengujian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Mengisi air kedalam paralon dan memantau sensor ketinggian air yang nilai ketinggian sensor nya dapat dilihat di lcd.
2. Mencampurkan nutrisi hidroponik ke air yang di dalam paralon kemudian memantau nilai ph