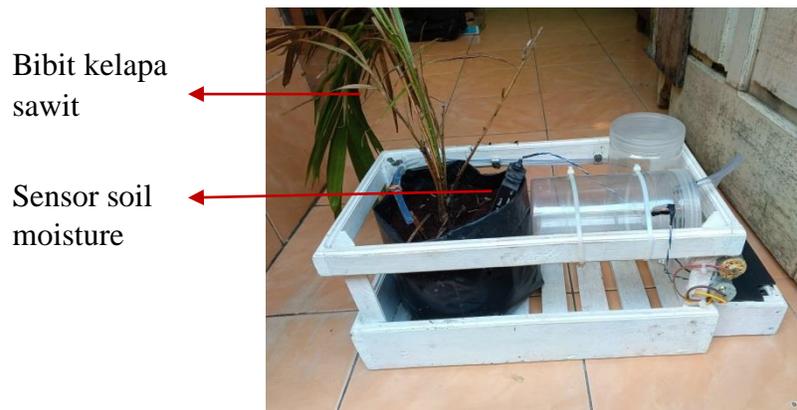


## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### 1.1 HASIL IMPLEMENTASI

Pada tahap ini penulis mengimplementasikan hasil rancangan yang telah dibuat pada tahap implementasi yang dimaksud adalah proses menterjemahkan rancangan menjadi software dan berupa bentuk fisik dari alat yang telah dirancang. Adapun hasil implementasi dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.1 dan 5.2



**Gambar 5. 1 Bentuk Fisik Alat Tampilan dari Depan**

Pada gambar 5.1 terdapat bentuk fisik dari perancangan sitem irigasi pada pembibitan kelapa sawit berbasis arduino uno yang telah dirancang penulis. Pada gambar diatas terdapat bibit kelapa sawit dan sensor soil moisture yang berguna untuk mendeteksi kelembapan pada bibit tanaman kelapa sawit. Berikut merupakan penjelasan masing-masing komponen.

##### 1. Bibit Kelapa Sawit

Bibit kelapa sawit yang baik adalah bibit yang memiliki kekuatan dan penampilan tumbuh yang optimal serta berkemampuan dalam menghadapi kondisi cekaman lingkungan pada saat pelaksanaan penanaman (transplanting).

## 2. Sensor Soil Moisture

Sensor yang berfungsi mengukur dan memonitoring suhu dan kelembapan pada tanah. Soil Moisture Sensor dalam bidang pertanian atau perkebunan, memberikan efektifitas dan efisiensi dalam perawatan tanaman.



**Gambar 5. 2 Bentuk Fisik Alat Tampilan dari Samping**

Dari gambar diatas terdapat beberapa komponen, pertama terdapat sensor water level untuk mendeteksi volume penyimpanan air pada tanki untuk persiapan musim kemarau. Sisi kiri pertama terdapat tanki penyimpanan. Di bagian sisi kiri kedua terdapat water level sensor untuk mendeteksi ketinggian suatu aliran. Di bagian sisi kiri ketiga terdapat pompa air 1 untuk

mengalirkan air dari sumber mata air ke tempat tangki penyimpanan. Di bagian sisi kiri ke empat terdapat pompa air 2 yang berfungsi untuk mengalirkan air dari tangki penyimpanan ke tanaman bibit kelapa sawit. Kemudian dari sisi kanan bawah terdapat box hitam yang berisi rangkaian arduino uno dan relay untuk mengontrol semua komponen. Berikut merupakan penjelasan masing-masing komponen.

#### 1. Tangki Penyimpanan Air

Tangki penyimpanan air untuk irigasi berfungsi untuk menampung dan menyimpan air agar dapat digunakan saat dibutuhkan, terutama di musim kemarau. Tangki ini membantu menjaga ketersediaan air secara stabil, memungkinkan pengairan tanaman lebih efisien, dan mengurangi ketergantungan pada sumber air langsung seperti hujan atau sungai.

#### 2. Water level sensor

Sensor Water Level adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian suatu aliran baik berupa bahan liquid (cair). Fungsi level sensor pada dasarnya adalah memberikan informasi baik berupa data maupun sinyal karena adanya perubahan ketinggian dalam tanki dikarenakan adanya perubahan aliran dari material tersebut.

#### 3. Pompa air 12v

Pompa air mini subersible ini menggunakan motor DC brushless dan bekerja dengan tegangan DC 12V 120L/jam, kelebihan dari pompa air mini ini adalah tidak berisik saat digunakan dan aman saat bekerja di air. Penelitian ini menggunakan pompa air dc sebagai alat untuk mensimulasikan pengendalian debit air pada sistem irigasi pada perkebunan kelapa sawit.

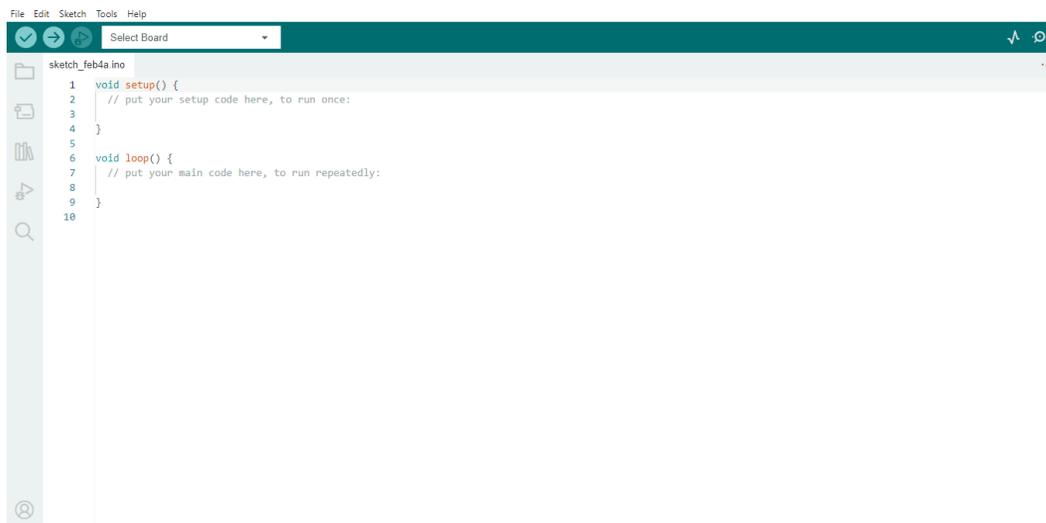
#### 4. Arduino uno

Arduino Uno adalah board sistem minimum berbasis mikrokontroller ATmega328P jenis AVR. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan

untuk PWM output), 6 analog input, 16 MHz osilator kristal, USB connection, power jack, ICSP header dan tombol rese.

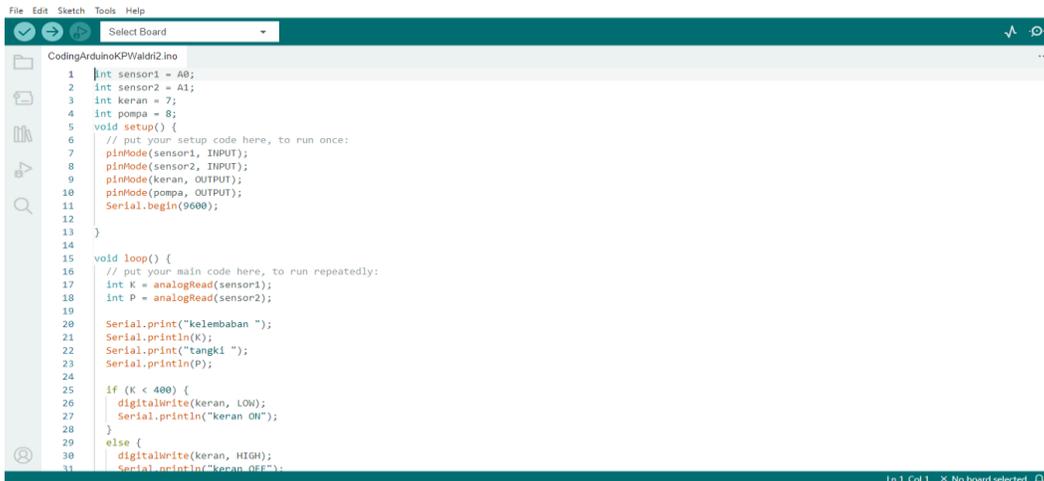
## 1.2 PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Untuk mikrokontroller Arduino UNO sinkron dengan bahasa pemrograman penulis menggunakan software Arduino IDE 2.1.0, software Arduino IDE ini digunakan untuk memprogram mikrokontroller Arduino UNO. Pengujian software berikutnya yaitu pembuatan listing program baru dengan cara klik file kemudian new atau tekan CTRL + N. Maka dapat dilihat seperti digambar.



**Gambar 5. 3 Menu Membuat Program Baru**

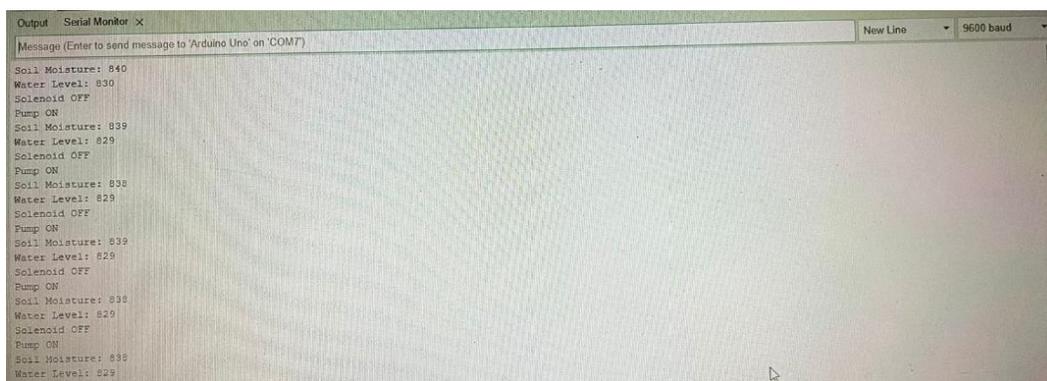
Setelah menyelesaikan listing program untuk membaca sensor water level dan soilmoisture, save program yang telah dibuat dan kita compile terlebih dahulu jika program tidak ada pesan error maka listing program siap untuk upload seperti gambar berikut.



```
1 int sensor1 = A0;
2 int sensor2 = A1;
3 int keran = 7;
4 int pompa = 8;
5 void setup() {
6   // put your setup code here, to run once:
7   pinMode(sensor1, INPUT);
8   pinMode(sensor2, INPUT);
9   pinMode(keran, OUTPUT);
10  pinMode(pompa, OUTPUT);
11  Serial.begin(9600);
12
13 }
14
15 void loop() {
16   // put your main code here, to run repeatedly:
17   int K = analogRead(sensor1);
18   int P = analogRead(sensor2);
19
20   Serial.print("kelembaban ");
21   Serial.println(K);
22   Serial.print("tangki ");
23   Serial.println(P);
24
25   if (K < 400) {
26     digitalWrite(keran, LOW);
27     Serial.println("keran ON");
28   }
29   else {
30     digitalWrite(keran, HIGH);
31     Serial.println("keran OFF");
```

**Gambar 5. 4 Halaman Compile dan Apload Program**

Setelah program berhasil melakukan upload ke mikrokontroller kita dapat melihat hasil pembacaan sensor PIR dengan cara mengklik menu tools setelah itu pilih serial monitor atau juga bisa dengan menekan CTRL + SHIFT + M maka akan muncul tampilan seperti gambar berikut :



**Gambar 5. 5 Halaman Serial Monitor**

### 1.3 PENGUJIAN ALAT

Pengujian merupakan langkah yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian antara rancangan dengan kenyataan pada alat yang telah dibuat, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian alat juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja dari alat tersebut. Setelah dilakukan pengujian, maka hendaknya dilakukan ujian ukuran dan analisa terhadap apa yang diuji untuk mengetahui keberhasilan dari alat yang dibuat dalam tugas akhir

ini. Pengujian dilakukan pada masing-masing blok alat untuk mengetahui bagaimana kinerja alat yang dirancang.

### 1.3.1 Pengujian Tegangan Arduino Uno

Rangkaian ini merupakan otak dari seluruh rangkaian. Semua rangkaian yang ada dikendalikan input output-nya oleh rangkaian mikrokontroler ini. Proses pengujian rangkaian ini adalah dengan menghubungkan setiap port dengan beberapa LED. Adapun hasil dari pengujian tegangan Arduino UNO ini dapat dilihat pada tabel 5.1

**Tabel 5. 1 Pengujian Tegangan Arduino Uno**

<b>Sumber</b>	<b>Tegangan Input</b>	<b>Tegangan ouput</b>
Power Suplay	12 Volt	5 Volt

### 1.3.2 Pengujian Relay dan Tegangan Relay

Pada tahap pengujian Relay dilakukan untuk mengetahui dapat bekerja dengan baik yaitu digunakan untuk pemutus arus, hasil pengujian dapat dilihat dalam table 5.2

**Tabel 5. 2 Pengujian Relay**

<b>Kondisi Input</b>	<b>Kondisi Output</b>
HIGH	OFF
LOW	ON

Pada tabel diatas disimpulkan bahwa input yang tersambung dari arduino diberi kondisi HIGH dan LOW yang mana ketika diberi kondisi HIGH maka relay akan OFF arus port COM dan NO pada relay. Dan juga sebaliknya, ketika diberi kondisi LOW maka arus akan ON.

### 1.3.3 Pengujian Sensor Water Level

**Tabel 5. 3 Pengujian Sensor Water Level**

<b>Pengujian ke-</b>	<b>Nilai Resistansi sensor</b>	<b>Relay</b>	<b>Water pump 1</b>
1	0	OFF	ON
2	280	OFF	ON
3	390	OFF	ON
4	420	ON	OFF

Dari tabel diatas menunjukkan hasil pengujian dari sensor water level. Ketinggian yang terukur dari 150 sampe 420. Ketika nilai resistansi dari sensor <400 mm maka relay berkondisi OFF dan pompa berkondisi ON dan ketika >400 mm, maka relay berkondisi ON dan pompa berkondisi OFF.

### 1.3.4 Pengujian Sensor Soil Moisture

**Tabel 5. 4 Pengujian Sensor SoilMoisture**

<b>Pengujian ke-</b>	<b>Nilai Resistansi sensor</b>	<b>Relay</b>	<b>Water pump 1</b>
1	100	OFF	OFF
2	250	OFF	OFF
3	460	ON	OFF

4	820	ON	ON
---	-----	----	----

Dari tabel diatas menunjukkan hasil pengujian dari sensor soilmoisture.. Ketika nilai resistansi dari sensor <400 mm, maka relay berkondisi OFF dan pompa berkondisi ON dan ketika >400 mm maka relay berkondisi ON dan pompa berkondisi OFF.

### 1.3.5 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang telah terpasang dan saling terhubung satu sama lainnya dan dapat saling bekerja sama dengan baik sesuai dengan apa yang diinginkan. Dimana hasil pengujian ini meliputi pemberian asupan air pada tanaman bibit kelapa sawit secara otomatis dan menggunakan sensor soilmoisture untuk membaca kelembapan pada tanaman dan menggunakan sensor waterlevel untuk mengontrol asupan air penyimpanan dalam masa kekeringan. untuk pengujian keseluruhan dilakukan empat kali pengujian berikut.

**Tabel 5. 5 Pengujian Keseluruhan**

<b>Sensor Water Level</b>	<b>Sensor Soil Moisture</b>	<b>Relay</b>	<b>Water Pump 1</b>	<b>Water Pump 2</b>
0	260	OFF	ON	ON
260	310	OFF	ON	ON
350	390	OFF	ON	ON
410	560	ON	OFF	OFF

Dari tabel diatas disimpulkan bahwa relay berkondisi OFF dan pompa air akan menyala terus jika nilai kedua sensor berada  $<400$  mm. Dan pompa akan berhenti ketika nilai kedua sensor berada  $>400$  mm.

#### **1.4 ANALISIS SISTEM KESELURUHAN**

Untuk mendeteksi apabila terjadi kesalahan setelah uji coba, maka perlu dilakukan analisa analisa sistem secara keseluruhan. Dari seluruh proses yang telah dilakukan. 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 soilmoisture untuk kelembapan pada bibit dan sensor water level untuk mengukur air pada tenki penyimpanan air dapat berjalan dengan lancar. Adapun relay untuk memutuskan/menyambungkan arus untuk pompa air juga berjalan dengan lancar sesuai dengan yang diharapkan.

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

1. Ketika bibit dalam keadaan kering maka sensor soilmoisture akan mendeteksi dan melakukan kalibrasi nilai yang akan diterima oleh mikrokontroler Diproses untuk memerintahkan output yang telah diprogram begitu juga dengan sensor water level akan mendeteksi ketinggian air pada tabung air. Diproses untuk memerintahkan output yang telah diprogram.
2. Selanjut hasil dari kedua sensor tersebut akan ditampilkan didalam serial monitor yang mana ketika sensor waterlevel bernilai  $<400$  maka mikrokontroler akan memerintahkan pompa air untuk mengalirkan air dari sumber air ke tempat tanki penyimpanan sampai

sensor bernilai  $>400$  maka pompa akan mati. Kemudian ketika sensor soilmoisture bernilai  $<400$  maka pompa air akan mengalir air dari tanki penyimpanan air ke tanaman sampai sensor bernilai  $>400$  maka pompa akan berhenti.