

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab 4 ini akan membahas pengujian berdasarkan hasil dari perancangan alat yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat berfungsi sesuai dengan yang di harapkan serta untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan dari alat sortir buah naga otomatis.

4.1 Analisa Kebutuhan

Dalam perancangan sistem ini penulis menggunakan software Arduino IDE yang berfungsi sebagai script editor dan untuk uploading program ke Arduino. Untuk Spesifikasi Perangkat keras (Hardware) yang digunakan sebagai berikut :

- a. Sistem operasi : Windows 7 32bit
- b. Prosesor : AMD A6-9220 RADEON R4, 5 COMPUTE CORES
2C+3G 2.50GHz
- c. RAM : 4 GB
- d. Internal : HDD 1000GB
- e. VGA : AMD Radeon (TM) R4

4.2 Implementasi Software

Berikut ini merupakan implementasi software dalam pembuatan alat sortir buah naga otomatis.

4.2.1 Implementasi software Arduino IDE

Pada implementasi software program sistem alat sortir buah naga otomatis, script menggunakan aplikasi Arduino IDE. Aplikasi Arduino IDE digunakan untuk mengupload program yang akan di upload ke dalam mikrokontroler dan juga sebagai editor script yang digunakan.

Tabel 2. Implementasi software Arduino IDE

No	Script

```

#include <SoftwareSerial.h>
#include <Servo.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int relay1 = 3;

#define S0 4
#define S1 5
#define S2 6
#define S3 7
#define sensorOut 8

Servo servo;
Servo pendorong;

// Stores frequency read by the photodiodes
int red = 0;
int green = 0;
int blue = 0;
String warna;

// Sensor berat
#include <HX711.h>
HX711 scale;
const int LOADCELL_DOUT_PIN = 11;
const int LOADCELL_SCK_PIN = 10;

float berat=0.0;
String datasortir;
void setup() {

```

```

servo.attach(9);
pendorong.attach(13);

// Setting the outputs
pinMode(S0, OUTPUT);
pinMode(S1, OUTPUT);
pinMode(S2, OUTPUT);
pinMode(S3, OUTPUT);

// Setting the sensorOut as an input
pinMode(sensorOut, INPUT);

// Setting frequency scaling to 20%
digitalWrite(S0,HIGH);
digitalWrite(S1,LOW);

// kalibrasi LoadCell
scale.begin(LOADCELL_DOUT_PIN, LOADCELL_SCK_PIN);
scale.set_scale(570); // this value is obtained by calibrating the scale
with known weights; see the README for details
scale.tare();

pinMode(relay1, OUTPUT);
digitalWrite(relay1, HIGH);

lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(3, 0);
lcd.print("Alat Sortir");
lcd.setCursor(3, 1);

```

```

lcd.print("Buah Naga");
delay(2000);
servo.write(45);
pendorong.write(0);

// Begins serial communication
Serial.begin(9600);
}
void loop() {

  lcd.clear();
  lcd.setCursor(1, 0);
  lcd.print("Letakkan Buah");
  delay(1000);
  detectcolor();

  if(warna=="MERAH") //jika warna = merah
  {
    digitalWrite(relay1, LOW);
    delay(4000);
    digitalWrite(relay1, HIGH);

    servo.write(70); //
  }
  else if(warna=="HIJAU")
  {

  }

  lcd.clear();

```

```

lcd.setCursor(1, 0);
lcd.print(warna);
detectberat();
lcd.setCursor(1, 1);
lcd.print("Berat");
lcd.setCursor(7, 1);
lcd.print(berat);
lcd.setCursor(14, 1);
lcd.print("gr");
Serial.print(warna);
Serial.print(";");
Serial.println(berat,1);
pendorong.write(90);
delay (2000);
servo.write(45);
pendorong.write(0);
}

void detectcolor()
{
  // Setting RED (R) filtered photodiodes to be read
  digitalWrite(S2,LOW);
  digitalWrite(S3,LOW);

  // Reading the output frequency
  red = pulseIn(sensorOut, LOW);

  // Setting GREEN (G) filtered photodiodes to be read

```

```

digitalWrite(S2,HIGH);
digitalWrite(S3,HIGH);

// Reading the output frequency
green = pulseIn(sensorOut, LOW);

// Setting BLUE (B) filtered photodiodes to be read
digitalWrite(S2,LOW);
digitalWrite(S3,HIGH);

// Reading the output frequency
blue = pulseIn(sensorOut, LOW);

Serial.print("R = ");
Serial.print(red);
delay(500);
Serial.print(" G = ");
Serial.print(green);
delay(500);
Serial.print(" B = ");
Serial.println(blue);
delay(500);

if(blue<60 && red<150 && green<90){//ketentuan range RGB
warna="MERAH" ;//warna =1
// Serial.println("merah"); //menampilkan merah
}
else if((101<red&&red<95) && (108<green && green<103) &&

```

```
(blue<92&&blue<85)){ //ketentuan range RGB
  warna="HIJAU"; //warna 2
  // Serial.println("hijau"); //menampilkan hijau
  }
  else
  {
  warna="WARNA TAK TERDETEKSI"; //Tidak mendeteksi
  // Serial.println("tidak mendeteksi");
  }

  delay(1000);
}

void detectberat(){
berat= scale.get_units(25);
if(berat<1)
{
  berat=0.0;
}
else
{
}
scale.power_down();
delay(1000);
scale.power_up();
}
```

4.3 Implementasi Hardware

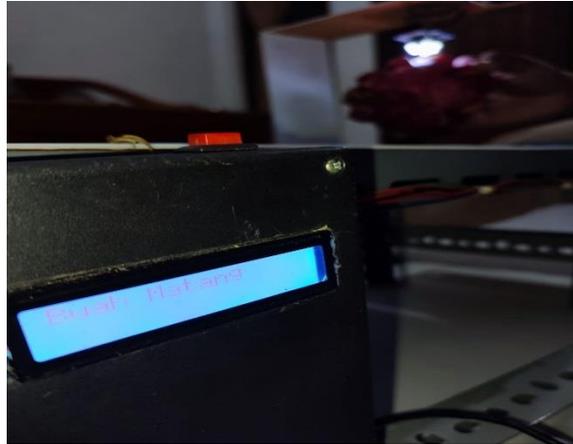
Implementasi *hardware* hasil dari perancangan sistem yang telah dibuat dari bahan Besi, Roller cat, Akrilik, Sensor TCS 3200, Sensor loadcell, Arduino Uno, Servo dan Dinamo diharapkan bisa digunakan sesuai dengan fungsinya. Pembuatan alat di bagi menjadi 3 bagian yaitu input, proses dan output. Dari alat ini yang di buat inputan adalah Sensor warna Tcs3200 dan sensor berat. Sensor Warna berfungsi sebagai pembacaan warna buah yang akan disortir maka data akan di proses oleh arduino dan outputnya adalah tingkat kematangan ditampilkan LCD i2c kemudian konveyor berjalan dan servo mengarahkan ke wadah yang sudah ditentukan. Dan fungsi dari sensor berat yaitu untuk mengukur berat dari buah yang matang yaiku ketika sensor berat aktif maka sensor akan mengirim ke arduino untuk ditampilkan ke LCD i2c. Pembahasan tentang implementasi pada sub bab ini akan membahas tentang alat sortir buah naga otomatis berdasarkan warna dan berat. Sistem ini menggunakan beberapa komponen-komponen yaitu mikrokontroler, sensor dan modul berikut ini adalah gambar dari hasil pembuatan alat sortir buah naga otomatis yang dapat dilihat dari gambar berikut.



Gambar 4. 1. Desain Alat Sortir Buah Naga Otomatis

Penjelasan dari gambar diatas yaitu prototype alat sortir buah naga otomatis ini dibuat dengan beberapa komponen yaitu arduino, servo, sensor TCS3200, sensor load cell, motor dc, Lcd I2C. Sensor TCS 3200 dan Sensor Loadcell untuk input data, dimana saat buah naga dimasukan akan disortir menggunakan sensor TCS 3200 untuk dideteksi warnanya dari kriteria yang sudah ditentukan, dan sensor Loadcell untuk diambil berat dari buah tersebut.

4.3.1 Pengecekan Warna Buah dengan Sensor TCS 3200



Gambar 4. 2 Pengecekan Warna Buah dengan Sensor TCS 3200

Cara kerja dari sensor TCS 3200 ini adalah buah naga yang sudah dipanen dimasukan satu-persatu kedalam alat sortir. Ketika buah dimasukan Sensor akan membaca warna buah, kemudian dinamo akan meneruskan ke servo, kemudian mengarahkan ke wadah yang sudah ditentukan jika sudah terdeteksi. Proses akan berulang terus jika buah naga dimasukan lagi.

Tabel 3. Pengecekan warna Buah dengan Sensor TCS 3200

Buah ke	Warna	Keterangan	Hasil
1	Merah	Matang	Berhasil
2	Merah Hijau	Mentah	Gagal
3	Hijau	Mentah	Berhasil

Penjelasan tabel diatas merupakan hasil dari pengecekan warna buah dengan sensor TCS 3200 berdasarkan input dan output pada rangkaian Arduino. Pengujian dilakukan dengan memasukkan 3 buah naga dengan warna yang berbeda yaitu buah berwarna merah, merah hijau dan hijau. Pengujian ini berguna untuk mengetahui apakah sensor TCS 3200 sudah berkerja dengan baik. Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa sensor TCS 3200 dapat berkerja dengan baik.

4.3.2 Pengecekan Berat Buah dengan Sensor Loadcell



Gambar 4. 3 Pengecekan Berat Buah dengan Sensor Loadcell

Cara kerja dari sensor Loadcell ini adalah buah naga yang sudah dipanen dimasukan satu-persatu kedalam alat sortir. Ketika buah dimasukan Sensor akan membaca warna buah, kemudian dinamo akan meneruskan ke servo, kemudian mengarahkan ke wadah atau sensor Loadcell yang sudah ditentukan dan kemudian terbaca beratnya jika sudah terdeteksi. Proses akan berulang terus jika buah naga dimasukan lagi.

Tabel 4. Pengecekan Ukuran Buah dengan Sensor Loadcell

Buah ke	Berat	Hasil
1	418 gram	Berhasil
2	237gram	Berhasil
3	0 gram	Gagal

Penjelasan tabel diatas merupakan hasil dari pengecekan berat buah dengan sensor Loadcell berdasarkan input dan output pada rangkaian Arduino. Pengujian dilakukan dengan memasukkan 3 buah naga dengan berat yang berbeda yaitu buah ke-1 memiliki berat 418 gram, buah ke-2 memiliki berat 237 gram dan buah ke-3 memilki berat 0 gram. Pengujian ini berguna untuk mengetahui apakah sensor Loadcell sudah berkerja dengan baik. Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa sensor Loadcell dapat berkerja dengan baik.

4.3.3 Pengecekan Seluruh Fungsi



Gambar 4. 4 Pengecekan Seluruh Fungsi

Untuk cara kerja dan fungsi dari keseluruhan alat ini adalah buah naga yang telah dipanen akan dimasukkan satu persatu ke dalam alat sortir. Dimana, pertama buah naga di masukan yang kemudian sensor TCS3200 akan membaca warna kemudian conveyor mengarahkan ke servo dan kemudian diarahkan ke wadah untuk didetek sensor Loadcell. Servo akan mengarahkan ke wadah dengan *rule base* untuk mendapatkan hasil buah yang telah ditentukan, yaitu Matang atau Mentah. Kemudian proses akan terus berulang jika tomat dimasukkan lagi.

Tabel 5. Pengecekan Seluruh Fungsi

Buah ke	Warna	Berat	Keterangan	Hasil
1	Merah	418 gram	Matang	Berhasil
2	Merah Hijau	237 gram	Matang	Gagal
3	Hijau	0 gram	Mentah	Gagal

Penjelasan tabel diatas merupakan hasil pengecekan dari keseluruhan fungsi alat dengan sensor TCS3200 dan sensor Loadcell berdasarkan input dan output pada rangkain Arduino. Pengujian yag dilakukan adalah dengan memasukkan 3 buah naga yang berbeda yaitu buah naga dengan warna merah yang memiliki berat 418 gram, buah naga warna merah hijau memiliki berat 237 gram dan buah naga hijau yang memiliki berat 0 gram. Pengujian ini berguna untuk mengetahui apakah keseluruhan fungsi alat sudah bekerja dengan baik. Dari pengujian ini didapatkan kesimpulan bahwa keseluruhan fungsi alat dapat bekerja dengan baik.

4.4 Pengujian Alat

Tabel 6. Pengujian Sensor warna

Buah ke	Warna	Keterangan	Hasil
1	Merah	Matang	Berhasil
2	Merah hijau	Mentah	Gagal
3	Hijau	Mentah	Berhasil

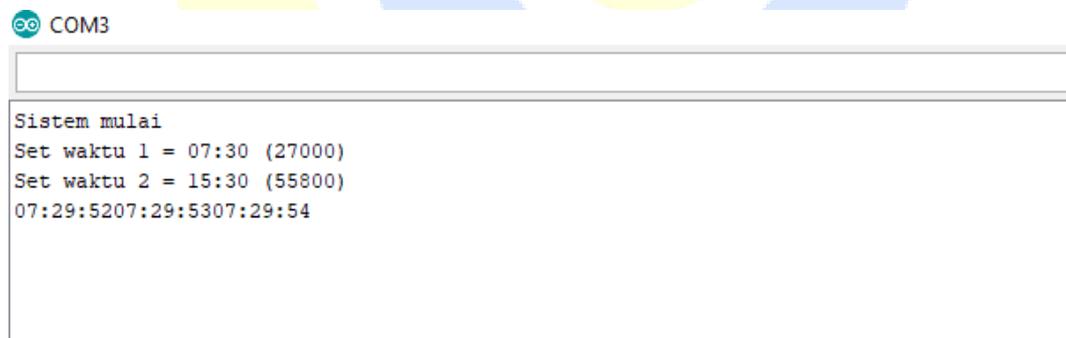
Dari tabel 6 menunjukkan jika sensor mendeteksi buah berwarna merah pada buah ke-1 yang mendefinisikan buah tersebut matang hasilnya berhasil, terdapat buah berwarna hijau buah ke-3 yang didefinisikan buah tersebut mentah hasilnya berhasil. Namun pada percobaan buah ke-2 sensor salah mendeteksi dan hasilnya gagal.

Tabel 7. Sensor Berat

Buah ke	Warna	Berat	Hasil
1	Merah	523 Gram	Berhasil
2	Merah	630 Gram	Berhasil
3	Hijau	-	-

Dari tabel 7 menunjukkan jika sensor mendeteksi buah yang matang maka berat akan terdeteksi, sementara jika buah mentah maka sensor tidak mendeteksi berat buah.

4.5 Pengujian Penyortiran



```
COM3
Sistem mulai
Set waktu 1 = 07:30 (27000)
Set waktu 2 = 15:30 (55800)
07:29:5207:29:5307:29:54
```

Gambar 4. 5. Pengujian penyortiran

Dapat dilihat dari gambar 4.5 Program diatas akan menunjukan keterangan buah yang matang atau mentah dan berat buah bagi buah yang matang, jika buah mentah tidak akan diukur beratnya secara real time jika masih ada buah yang disortir sampai buah yang disensor habis

4.6 Pengujian hasil dari penyortiran buah yang mentah



Gambar 4. 6. Pengujian sortir buah yang mentah

Dapat dilihat dari gambar 4.6 adalah hasil dari penyortiran buah yang mentah akan ditampilkan di LCD dari segi kematangannya saja.

4.7 Pengujian hasil penyortiran buah yang matang



Gambar 4. 7. Hasil penyortiran buah yang matang

Dari gambar 4.6 adalah hasil dari penyortiran buah yang matang akan ditampilkan di LCD dari segi kematangannya dan juga berat buahnya.

4.8 Black Box Testing

Berikut adalah merupakan table untuk pengujian metode Black Box berdasarkan berdasarkan Alat Sortir Buah Naga Berdasarkan Warna dan Berat Berbasis Mikrokontroler yaitu sebagai berikut

Tabel 8. Tabel Blackbox

No	Skenario Pegujian	Hasil yang di harapkan	Kesimpulan
1	Memasukkan buah ke 1 berwarna merah	Sensor warna membaca warna buah merah yang kemudian akan didefinisikan buah matang dan akan diukur beratnya.	Valid
2	Memasukkan buah ke 2 berwarna merah	Sensor warna membaca warna buah merah yang kemudian akan didefinisikan buah matang dan akan diukur beratnya.	Valid

3	Memasukkan buah ke 3 berwarna hijau	Sensor warna membaca warna buah hijau yang kemudian akan didefinisikan buah mentah dan tidak akan diukur beratnya.	Valid
---	-------------------------------------	--	-------

Kesimpulan dari Pengujian Black Box hasil pengujian yang telah dilakukan, alat sortir buah naga otomatis ini berjalan dengan baik. Akan tetapi alat ini tidak menutup kemungkinan bisa terjadi kesalahan saat digunakan. Oleh karena itu alat ini masih membutuhkan perbaikan supaya dapat berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan.

4.9 Kuesioner

Penilaian Kuisisioner merupakan suatu teknik pengumpulan data yang berupa sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis yang diberikan kepada Responden untuk mengungkap sikap dan persepsi Responden (Farhan, 2020). Uji coba validitas dan reabilitas kuisisioner digunakan untuk mengetahui sejauh mana Alat Sortir Buah Naga berdasarkan warna dan berat berbasis mikrokontroler dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Penulis membuat kuisisioner dan menyebarkannya kepada beberapa Pengguna disekitar rumah yang akan menggunakan alat. Berdasarkan hasil kuisisioner terhadap 20 Responden dengan menggunakan skala likert yang telah dimodifikasi, yaitu Responden memilih 4 jawaban yang tersedia dengan bobot masing-masing, yakni SS (Sangat Setuju) = 5, S (Setuju) = 4, TS (Tidak Setuju) = 3, STS (Sangat Tidak Setuju) = 2. Berikut ini detail pengujian Kuisisioner terhadap sistem ini.