

**PENERAPAN E-MONITORING PADA ALAT PENYORTIRAN
BUAH JERUK NIPIS OTOMATIS BERDASARKAN UKURAN
DAN JENIS WARNA BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

Oleh

FADLY AKMAL GIAWA
NIM : 71210915057



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dengan rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul Penerapan E-Monitoring Pada Alat Penyortiran Buah Jeruk Nipis Otomatis Berdasarkan Ukuran dan Jenis Warna Berbasis Internet Of Things.

Laporan Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat penyelesaian Pendidikan Program Sarjana-S1 di Prodi Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara.

Laporan Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang telah memberikan gagasan, bimbingan dan berbagai dukungan lainnya kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Bapak Zulfansyuri Siambaton, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Ketua Prodi Teknik Informatika yang telah memberikan arahan, masukan sehingga terselesaikan skripsi ini.
3. Ibu Tasliyah Haramaini, S.Si, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, masukan sehingga terselesaikan skripsi ini
4. Ibu Hikmah Adwin Adam, S.Kom., M.Kom yang telah memberikan motivasi bagi penulis.

5. Bapak Rahmat Widia Sembiring, M.Sc.IT., Ph.D yang telah memberikan motivasi bagi penulis
6. Seluruh Staff akademik dan administrasi Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberikan semangat dan bantuan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak sebagai bahan perbaikan laporan berikutnya. Semoga laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa maupun masyarakat luas. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, November 2023

Fadly Akmal Giawa

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	3
1.6. Metode Penulisan dan Pengumpulan Data.....	3
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1. Kajian Pustaka	6
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1. Arduino Mega 2560.....	8
2.2.2. Adjustable Infrared Sensor	11
2.2.3. Sensor Warna TCS3200	12
2.2.4. NodeMCU Esp-8266.....	16

2.2.5. Motor DC	18
2.2.6. Driver Motor L298N	22
2.2.7. Motor Servo MG90S	24
2.2.8. Modul Step down LM25965.....	26
2.2.9. Konveyor	27
2.2.10. Power Supply	30
2.2.11. Firebase	32
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1. Perancangan Perangkat Sistem	39
3.2. Langkah-langkah Perancangan.....	39
3.3. Komponen Sistem	39
3.4. Blok Diagram.....	40
3.5. Fungsi Blok Diagram	41
3.6. Flowchart	42
3.7. Perancangan Hardware	44
3.7.1. Perancangan Konveyor Sistem.....	44
3.7.2. Perancangan Rangkaian Keseluruhan Sistem	44
3.7.3. Perancangan Rangkaian Adjustable IR Sensor	46
3.7.4. Perancangan Sensor Warna TCS3200.....	48
3.7.5. Perancangan Motor DC 12V	50
3.7.6. Perancangan Step down LM25965.....	51
3.7.7. Perancangan Motor Servo	51
3.8. Perancangan Software.....	53
3.8.1. Konektivitas Arduino dan Esp-8266 terhubung database firebase.....	53

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1. Tujuan	58
4.2. Hasil Pengujian pada Konveyor Sistem.....	58
4.2.1. Pengujian dan Analisa Power Supply.....	58
4.2.2 Pengujian dan Analisa Step Down LM25965	59
4.2.3. Pengujian dan Analisa Sensor IR.....	60
4.2.4. Pengujian dan Analisa Sensor Warna TCS3200 terhadap Sampel Jeruk.....	61
4.2.5 Pengujian dan Analisa Sensor Jarak IR terhadap Ukuran Sampel Jeruk.....	66
4.3. Hasil Pengujian Sistem IoT.....	68
4.3.1. Pengujian dan Analisa Aplikasi Sortir Jeruk	68
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	72
CODING PENYORTIRAN JERUK.....	72
CODING PENGELOMPOKAN WARNA	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Mega 2560.....	8
Gambar 2. 2 Adjustable Infrared Sensor	11
Gambar 2. 3 Sensor Warna TCS3200	12
Gambar 2. 4 Konfigurasi Pin Sensor TCS3200.....	13
Gambar 2. 5 Karakteristik Photodiode terhadap Panjang Gelombang Cahaya	14
Gambar 2. 6 Karakteristik Panjang Gelombang yang Linear pada TCS3200.....	15
Gambar 2. 7 Modul NodeMCU Esp-8266	16
Gambar 2. 8 Bentuk Fisik Motor DC	19
Gambar 2. 9 Rangkaian H-Bridge	20
Gambar 2. 10 Modulasi PWM	22
Gambar 2. 11 Modul Driver Motor L298N.....	23
Gambar 2. 12 Motor Servo MG90S	24
Gambar 2. 13 Sinyal Pulsa MG90S.....	26
Gambar 2. 14 Modul Step Down LM2596.....	27
Gambar 2. 15 Power Supply SMPS	31
Gambar 2. 16 Ilustrasi Key-Value Database	33
Gambar 2. 17 Ilustrasi column-oriented database	35
Gambar 2. 18 Search database	36
Gambar 2. 19 Cloud Firestore	38
Gambar 3. 1 Blok Diagram kerja Sistem	40
Gambar 3. 2 Flowchart.....	43

Gambar 3. 3 Konveyor Sistem	44
Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Sistem	45
Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik Sensor IR	46
Gambar 3. 6 Sistem Kerja Sensor IR.....	47
Gambar 3. 7 Rangkaian Skematik Sensor Warna TCS3200	50
Gambar 3. 8 Rangkaian Skematik Motor Servo.....	52
Gambar 3. 9 Pulse With Modulation.....	53
Gambar 3. 10 Halaman Awal Aplikasi Sensor Jeruk	56
Gambar 3. 11 Halaman Hasil Aplikasi Sensor Jeruk	57
Gambar 4. 1 Pengujian Output.....	58
Gambar 4. 2 Pengujian Input	58
Gambar 4. 3 Input Stepdown.....	59
Gambar 4. 4 Output Stepdown.....	59
Gambar 4. 5 Pengujian Jarak Sensor IR.....	60
Gambar 4. 6 Tegangan Sensor Low	61
Gambar 4. 7 Tegangan Sensor High	61
Gambar 4. 8 Sampel 1	62
Gambar 4. 9 Sampel 2	62
Gambar 4. 10 Sampel 3	63
Gambar 4. 11 Sampel 4	63
Gambar 4. 12 Sampel 5	64
Gambar 4. 13 Sampel 6	64
Gambar 4. 14 Sampel 7	65

Gambar 4. 15 Sampel Jeruk Kecil.....	66
Gambar 4. 16 Serial Monitor.....	66
Gambar 4. 17 Sampel Jeruk Besar	67
Gambar 4. 18 Serial Monitor.....	67
Gambar 4. 19 Aplikasi Sortir Jeruk.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Adjustable Infrared Sensor	11
Tabel 2. 2 Fungsi Pin Sensor TCS3200	13
Tabel 2. 3 Pembacaan Sensor Warna TCS3200.....	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi NodeMCU Esp-8266	17
Tabel 2. 5 Arah putar Motor DC	21
Tabel 2. 6 Deskripsi Wiring MG90S.....	25
Tabel 2. 7 perbedaan antara database tipe SQL dan NoSQL	36
Tabel 3. 1 Konektivitas Sensor IR.....	48
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tegangan Power Supply	59
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Step Down LM25965.....	60
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian IR Sensor	61
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Warna Sampel Jeruk	65
Tabel 4. 5 Logika Pengukuran Sensor IR.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Baskara Blog, 2013, Sensor Warna TCS3200 and TCS3210, online <https://google.co.id/search=tcs3200&client/> di akses 6 Juli 2021
- Darmita Ketut I, Sukarma Nyoman I, & Buduawan Made I, 2017, Simulasi Pemisah Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler ATEMEGA328P, Jurnal Matriks, VOL. 7, No. 2.
- Elektronika Lab, 2017, Arduino Mega2560 Mikrokontroler ATEMEGA2560, www.labelektronika.com/2017/02/ArduinoMega2560.Mikrokontroler.html, diakses 6 Juli 2021
- Li, W. J., Yen, C., Lin, Y., Tung, S. C., & Huang, S. (2018). JustIoT Internet Of Things based on the firebase real-tim database. *IEEE International Conference on Smart Manufacturing Industrial & Logistic Engineering (SMILE)*. doi:10.1109/smile.2018.8353979
- w3shool.com. (1999-2020). HTML Reference. Diakses Juli 2021, dari <https://www.w3schools.com/tags/default.asp>
- github.com. (2016, 25 Oktober). Firebase demo. Diakses Juli 2021, dari https://github.com/FirebaseExtended/firebase-arduino/tree/master/examples/FirebaseDemo_ESP8266
- Susilo, W. L, 2016, Sistem Cerdas Penyortir Jeruk Berdasarkan Warna dan ukuran Berbasis Mikrokontroler. Online <https://scholar.google.co.id> diakses Juli 2021
- A. Anizar, Abdurahman Effendi (2022). “Rancang Bangun Modul IOT Untuk Pembelajaran Dasar di Laboratorium di Jurusan Teknik Elektro universitas Lampung” E-ISSN:2654-25 IX
- Ayu Lestari (2021). “Sistem Otomasi Pensortiran Barang Berbasis Arduino Uno”. Vol 7, No 1 E-ISSN: 2302 -3309
- V.N.Yudawati dan M.T.R. Rivaldi (2019), “Prototype Sistem Penyortiran Barang Berdasarkan Warna Abstrak Seminar Nasional Teknik Elektro. Volume 4 tahun 2019, PP.228-333
- J.T. Elektro Etal (2016), “Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat”, Vol.7.PP.106-113:

LAMPIRAN

Coding penyortiran jeruk:

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

// TCS230 or TCS3200 pins wiring to Arduino#define S0 4

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

#define conv 11
#define IR1 53
#define IR2 51
#define IR3 49

// Stores frequency read by the photodiodesint redFrequency = 0;
int greenFrequency = 0;int blueFrequency = 0;

int pwm = 70; String dataSize = "";String color = "";

Servo servo;
SoftwareSerial NodeMCU (2,3);

void setup() {

Serial.begin(9600); NodeMCU.begin(9600);
pinMode(conv, OUTPUT);pinMode(IR1, INPUT); pinMode(IR2, INPUT); pinMode(IR3,
INPUT);

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

// Setting the sensorOut as an inputpinMode(sensorOut, INPUT);

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

void loop() { conveyor("start");read_Size(); read_Color(); sortir();}

void conveyor(String a) {if (a == "start") {
analogWrite(conv, pwm);
}
```

```

else if (a == "stop") {

digitalWrite(conv, 0);} }

void read_Size() { Serial.println("read Size");byte a = 1;

while (a == 1) {
if (digitalRead(IR1) == LOW) {byte b = 1;

while (b == 1) {
if (digitalRead(IR2) == LOW) {a = 0; b = 0;

dataSize = "BIG"; Serial.println(dataSize);

}
else if (digitalRead(IR1) == HIGH) {a = 0; b = 0;

dataSize = "SMALL"; Serial.println(dataSize);}}} }

void read_Color() { Serial.println("read color");byte a = 1;

while (a == 1) {
if (digitalRead(IR3) == LOW) {delay(620);

conveyor("stop");color = color_();

Serial.println(color);
//conveyor("start");a=0;

}
}
delay(200);
}

String color_(){

int R = 0;int G = 0;int B = 0;

for(int a = 0; a<10; a++){
//Serial.println(a);
// Setting RED (R) filtered photodiodes to be readdigitalWrite(S2,LOW);

digitalWrite(S3,LOW);

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

// Printing the RED (R) valueR += redFrequency; delay(100);

// Setting GREEN (G) filtered photodiodes to be readdigitalWrite(S2,HIGH);

digitalWrite(S3,HIGH);

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

```

```

// Printing the GREEN (G) value

G += greenFrequency;delay(100);

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

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

// Printing the BLUE (B) valueB += blueFrequency; delay(100);}

Serial.print("R = "); Serial.print(R/10); Serial.print(" G = ");Serial.print(G/10); Serial.print(" B =
");Serial.println(B/10);

    if((R/10 < 441 && R/10 > 431) && (G/10 < 465 && G/10 > 456) && (B/10 < 345 && B/10 >
338)){
return "NOTHING";
}
    else if((R/10 < 210 && R/10 > 34) && (G/10 < 262 && G/10 > 49) && (B/10 < 267 && B/10 >
74)){
return "ORANGE";
}
    else if((R/10 < 438 && R/10 > 240) && (G/10 < 456 && G/10 > 250) && (B/10 < 344 &&
B/10 > 250)){
return "GREEN";
}
    else{
return "BAD";}}

void sortir(){ Serial.println(dataSize);Serial.println(color);

if(dataSize == "BIG" && color == "GREEN"){ Serial.println("BG+@");
NodeMCU.println("|BG+|@"); servo.write(10); //ke wadah hijau besar
}
else if(dataSize == "BIG" && color == "ORANGE"){ Serial.println("BO+@");
NodeMCU.println("|BO+|@");

servo.write(35); //ke wadah kuning besar
}
else if(dataSize == "SMALL" && color == "GREEN"){ Serial.println("SG+@");
NodeMCU.println("|SG+|@");

servo.write(90); //ke wadah hijau kecil
}
else if(dataSize == "SMALL" && color == "ORANGE"){ Serial.println("SO+@");
NodeMCU.println("|SO+|@"); servo.write(145); //ke wadah kuning kecil} else {

Serial.println("gadak");}}

```

Coding Pengelompokan Warna

```
/* Example program for using TCS3200 color sensor
 * author: Panjkrc
 * date: 12/14/2019
rl:
https://github.com/Panjkrc/TCS3200_library
*/

#include <tcs3200.h> // Include TCS3200library

#define num_of_colors 7 // Declares the number of colors the program can recognise (number of calibrated colors)

// distinctRGB[] array declares calibration values for each declared color in distinctColors[] array
int distinctRGB[num_of_colors][3] = {{250, 250, 250}, {1, 1, 2}, {10, 9, 9}, {25, 18, 12}, {8, 7, 6}, {2, 2, 2}, {22, 25, 45}};
// distinctColors[] array declares values to be returned from closestColor() function if specified color is recognised
String distinctColors[num_of_colors] = {"NOTHING", "NOTHING", "KUNING", "KUNING", "HIJAU", "HIJAU", "BAD"};

int red, green, blue;

tcs3200 tcs(9, 8, 10, 11, 12); // (S0, S1, S2, S3, output pin) // --- see:https://www.mouser.com/catalog/specsheets/TCS3200-E11.pdf

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  }
  void loop() {
    red = tcs.colorRead('r'); //reads color value for red
    Serial.print("R= ");Serial.print(red); Serial.print(" ");
    green = tcs.colorRead('g'); //reads color value for green
    Serial.print("G= "); Serial.print(green); Serial.print(" ");
    blue = tcs.colorRead('b'); //reads color value for blue
    Serial.print("B= ");Serial.print(blue); Serial.print(" ");
    Serial.println();
    delay(200);
  }
}
```