

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu landasan dalam pembuatan laporan akhir ini yang ditujukan untuk memperkaya dan memperkuat teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Terdapat 3 penelitian yang digunakan sebagai landasan penelitian, yaitu:

1. Penelitian “Rancang Bangun Alat Pemisah Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Sensor TCS3200 Berbasis Android” oleh Irma Salamah, Mega Muliawati, Mohammad Fadhli. (2022). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, sensor TCS3200 digunakan untuk memilah buah kopi berdasarkan warna yaitu merah untuk mategori matang, orange untuk kategori setengah matang dan hijau untuk kategori mentah. Terdapat 3 parameter dalam pemilahan buah kopi berdasarkan 3 jenis warna ini yaitu Red, Green, dan Blue. Setelah buah kopi dimasukan ke alat otomatis sensor mengelompokan buah kopi tersebut berdasarkan warnanya. Setelah dilakukan percobaan didapatkan kesimpulan bahwa intensitas cahaya dapat mempengaruhi hasil percobaan semakin terang intensitas cahayanya maka pengujian alat akan semakin akurat. Begitupun sebaliknya semakin rendah intensitas cahayanya maka semakin berkurang pula tingkat akurasi dari sensor tersebut. Pada saat Arduino Uno memproses dan memberi hasilnya kepada LCD untuk ditampilkan warna yang didapat setelah itu Arduino memberikan notifikasi kepada aplikasi android melalui modul bluetooth, android harus berada didekat alat karena terhubung dengan modul bluetooth, apabila android berada jauh dari alat maka arduino tidak bisa memberikan notifikasi ke android. Dengan memanfaatkan perancangan alat pendeteksi buah kopi berdasarkan tingkat kematangan ini dapat meringankan peran para pemilah buah kopi dalam penyortiran buah kopi.
2. Penelitian “Pembuatan Alat Pemisah Buah Kopi Otomatis Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Warna Tcs230 Berbasis Mikrokontroler” oleh Ahyuna , Herlinda. (2020).

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Sensor Tcs230 yang dibangun dapat bekerja dengan baik dan hasil implementasi menunjukkan bahwa tingkat akurasi alat sangat tergantung beberapa hal seperti pencahayaan, jenis benda berwarna yang akan dideteksi, jarak antara sensor dengan obyek warna. Pembuatan *system* kendali untuk otomasi alat pemisah buah kopi berdasarkan warna dengan sensor warna tcs230 telah berhasil memisahkan buah kopi kedalam wadah yang telah ditentukan.

3. Penelitian “Prototipe Penyortiran Buah Tomat Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Senror Tcs3200” oleh Willy Anggela. (2022).

Berdasarkan Hasil penelitian dari willy anggela pada jurnal Prototipe penyortiran buah tomat berdasarkan tingkat kematangan menggunakan sensor tcs3200 (2022) pada penelitiannya menggunakan Arduino Uno R3 yang berfungsi sebagai mikrokontrolernya dan menggunakan sensor warna tcs3200 sebagai inputnya, peneliti juga menggunakan buah tomat sebagai objek karena jenis tomat ini mudah di temui di pasar lokal, adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk membuat rancangan prototipe yang dapat mendeteksi dan memisahkan buah tomat yang matang atau belum matang menggunakan warna sebagai parameter.

4. Penelitian “Prototipe Sistem Penyortir Buah Kopi Arabika Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan metode Support vector Machine” oleh (Rusman & Pasae, 2023)

Berdasarkan Hasil penelitian dari jurnal ini Data yang digunakan yaitu citra buah kopi arabika yang terdiri dari tiga tingkat kematangan antara lain mentah, matang setengah dan matang. Total dari citra buah kopi arabika yang digunakan sebanyak 150 citra yang nantinya akan dibagi untuk 80% data latih. Data latih ini akan diolah terlebih dahulu untuk menghasilkan ciri atau fitur yang akan digunakan dalam proses uji. Sedangkan 20% untuk data uji yang akan diproses dan dicocokkan dengan data latih untuk menguji model sistem yang dibangun. Terdapat tiga tingkatan kematangan pada peneltitian ini

1. Mentah dengan ciri warna buah berwarna hijau
2. Matang Setengah ciri warna kuning/oranye
3. Matang ditandai dengan ciri warna berwarna Merah

## 2.2. Kopi

Salah satu tanaman yang banyak ditanam di Indonesia adalah kopi. Kopi merupakan tanaman tropis yang dapat tumbuh di segala tempat. Kecuali pada lahan tandus yang memiliki temperature yang tinggi sehingga tidak bisa menjadi tempat hidup bagi tumbuhan. Sudah berabad abad lamanya kopi menjadi komoditas yang memiliki nilai jual yang tinggi sehingga selalu laku dipasaran karena dapat diolah menjadi minuman yang enak rasanya. Selain enak, kopi juga berguna untuk menyegarkan badan dan juga pikiran. Dengan mengkonsumsi kopi, rasa mengantuk akan hilang dan tubuh rasanya kembali bersemangat. (Harum 2022).

Adapun jenis kopi beserta ciri-cirinya ada 2 yaitu:

1. Arabika dengan ciri-ciri mengandung kafein lebih tinggi di banding dengan Rubusta Buah kopi Arabika cenderung memiliki warna merah yang lebih cerah dan terang ketika matang. Warna ini bisa bervariasi dari merah cerah hingga merah muda tergantung pada varietas dan kondisi pertumbuhan.
2. Robusta dengan ciri-ciri kebalikan dari Arabika yang mengandung kafein lebih sedikit dibandingkan dengan Arabika, Buah kopi Robusta biasanya memiliki warna merah yang lebih gelap dan pekat saat mencapai kematangan. Warna merahnya bisa lebih mendekati merah tua atau merah anggur, Kopi Robusta juga bisa tumbuh di mana saja bahkan tempat yang tidak bisa di tumbuh oleh kopi Arabika.

Contoh Buah Dapat dilihat pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1** Biji Kopi

(Sumber: <https://homecare24.id/buah-kopi/>)

### 2.3. Kategori Kematangan Kopi

Dalam budidaya kopi, tingkat kematangan buah kopi sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap kualitas akhir kopi yang dihasilkan. Buah kopi yang dipanen pada tingkat kematangan yang tepat akan menghasilkan biji kopi dengan rasa yang optimal. Maka dari itu untuk mendapatkan rasa kopi yang Optimal maka buah kopi di pilah menjadi 2 bagian yaitu: (Salamah, dkk, 2022).

1. Buah kopi Mentah (Hijau)

Dengan ciri-ciri berwarna hijau dan belum siap panen, buah kopi yang masih berwarna hijau cenderung memiliki rasa asam saat dikonsumsi.

2. Buah kopi Matang (Merah)

Pada tahap ini buah kopi sudah dikategorikan matang dan siap dipanen, buah kopi yang berwarna merah juga merupakan akhir dari kematangan buah kopi tersebut sehingga pada masa inilah buah kopi dipanen.

### 2.4. Arduino Uno

Uno Arduino adalah board berbasis mikrokontroler, pada Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz *osilator kristal*, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung kekomputer dengan kabel USB atau sumber tegangan biasa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Tegangan biasa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

Board Arduino Uno memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut : - 1,0 pinout: tambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin aref dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin RESET, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai buffer untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari board sistem. Pengembangannya, sistem akan lebih kompatibel dengan Prosesor yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan Arduino Karena yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya. (Ahyuna dan Herlinda 2020).

Gambar Arduino Uno Bisa dilihat dari Gambar 2.2



**Gambar 2.2** Arduino Uno

(Sumber: <https://makerbazar.in/products/arduino-uno-r3-atmega328p>)

Pin pada Arduino Uno digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan berbagai komponen yang akan digunakan. Dalam Arduino sendiri ada dua jenis pin, yakni pin analog dan pin digital.

a. Pin digital

Pin ini dapat menerima atau mengirim sinyal digital. Digital berarti sinyal yang diterima atau dikirimkan akan bernilai 1 atau 0 alias HIGH atau LOW. Kebanyakan perangkat Arduino memiliki 14 pin input output digital.

b. Pin analog

Pin analog pada arduino adalah pin yang digunakan untuk menerima input analog. Ia dapat menerima tegangan analog dari 0V sampai dengan 5V. Umumnya, setiap jenis Arduino memiliki setidaknya satu pin analog.

Berikut pin-pin pada arduino beserta keterangannya dapat dilihat pada Tabel 2.1 Pin-Pin Pada Ardunio Uno.

**Tabel 2.1** Pin-Pin Pada Ardunio Uno

No	Nama Pin	Keterangan
1	RX/D0	Digital Input/Output
2	TX/D1	Digital Input/Output
3	D2	Digital Input/Output
4	D3	Digital Input/Output
5	D4	Digital Input/Output
6	D5	Digital Input/Output
7	D6	Digital Input/Output
8	D7	Digital Input/Output

**Tabel 2.1** Pin-Pin Pada Arduino Uno (Lanjutan)

No	Nama Pin	Keterangan
9	D8	Digital Input/Output
10	D9	Digital Input/Output
11	D10	Digital Input/Output
12	D11	Digital Input/Output
13	D12	Digital Input/Output
14	D13	Digital Input/Output
15	GND	Ground
16	AREF	Analog Reference
17	SDA/D18	Digital Input/Output
18	SCL/D19	Digital Input/Output
19	NC	Not Connected
20	IOREF	Voltage Reference
21	RESET	Reset (Active low)
22	3V3	Power
23	5V	+5V Output from regulator/=5v regulated input
24	VIN	Unregulated Suplly
25	A0	Analog input
26	A1	Analog input
27	A2	Analog input
28	A3	Analog input
29	A1	Analog input
30	A2	Analog input
31	A3	Analog input
32	A4	Analog input
33	A5	Analog input

(Sumber:<https://electronshub.org>)

## 2.5. Sensor Warna TCS2300

TCS 3200 adalah IC (*Integrated Circuit*) pengkonversi warna cahaya ke frekuensi. Ada dua komponen utama pembentuk IC ini, yaitu foto dioda dan pengkonversi arus ke frekuensi. Foto dioda pada IC TCS3200 disusun secara array

8 x 8 dengan konfigurasi: 16 fotodiode untuk memfilter warna merah, 16 foto diode untuk memfilter warna hijau, 16 foto diode untuk memfilter warna biru, dan 16 foto diode tanpa filter.

Foto diode akan mengeluarkan arus yang besarnya sebanding dengan kadar warna dasar cahaya yang menimpanya. Arus ini kemudian dikonversikan menjadi sinyal kotak dengan frekuensi sebanding dengan besarnya arus. Frekuensi *output* ini bisa diskala dengan mengatur kaki selektor S0 dan S1. Penggunaan skala frekuensi *output* S0 pada logika *low*(0) dan S1 dengan logika *low*(0) akan menyebabkan tegangan jatuh sehingga tidak akan menghasilkan *output frekuensi*. Dengan mengatur skala S0 pada logika *low*(0) dan S1 pada logika *high*(1) maka *output frekuensi* yang keluar hanya 2% dari *output frekuensi* keseluruhan. Sedangkan dengan mengatur skala S0 pada logika *low*(1) dan S1 pada logika *high*(0) maka *output frekuensi* yang keluar adalah 20%. Dapat dilihat pada Gambar 2.3. (Zulkarnain dan Ramadhan, dkk, 2019)



**Gambar 2.3** Sensor Warna TCS3200

(Sumber: <https://dashboard.kmte115.com>)

Pin:

- a. VCC (daya): Terhubung ke sumber daya positif (biasanya 3.3V atau 5V).
- b. GND (tanah): Terhubung ke tanah atau *ground*.
- c. OUT (keluaran): Memberikan sinyal keluaran yang berhubungan dengan warna yang dideteksi.
- d. S0, S1, S2, S3 (kontrol filter): Pin kontrol untuk mengatur filter yang aktif.

## 2.6. Micro Servo 9g

Servo motor adalah sebuah motor dengan sistem closed *feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam servo motor. Servo terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. *Potensiometer* berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Servomotor biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak *continue* seperti motor DC maupun motor *stepper*. Servo motor adalah motor yang mampu bekerja dua arah, yaitu searah jarum jam *clockwise* (CW) dan berlawanan arah jarum jam. *Counter Clockwise* (CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) pada bagian pin kontrolnya. Servo motor merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian kontrol elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angularnya. (Syaputra dan Amarudin, dkk, 2020).

Gambar Mini servo 9g dapat dilihat pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Mini Servo 9g

(Sumber: <https://store.arrowdot.io/product/micro-servo-sg90>)

## 2.7. LCD Dot Matrix 20x4 i2c

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari penampil CRT (*Cathode Ray Tube*), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/*text* baik



monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Teknologi LCD memberikan keuntungan lebih dibandingkan dengan teknologi CRT, karena pada dasarnya, CRT adalah tabung triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan. LCD memanfaatkan *silicon* atau gallium dalam bentuk Kristal cair sebagai pemudar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah 46 LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan *elektroda* transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan. (Ibrahim dan Yulianti, 2022). Contoh Gambar LCD Dot Matrix Dapat dilihat pada Gambar 2.7



**Gambar 2.5** LCD 20x4 i2c

(Sumber: <https://www.elprocus.com/lcd-16x2-pin/>)

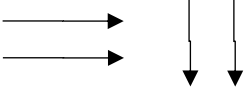
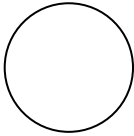
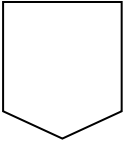
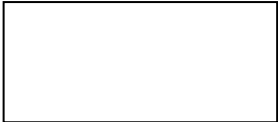
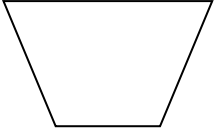
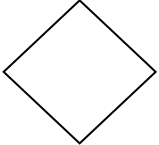
## 2.8. *Flowchart*

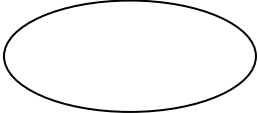
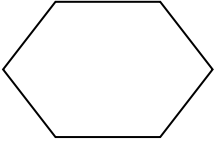
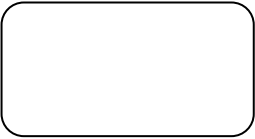
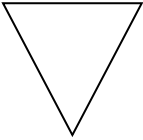


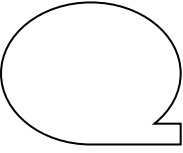
*Flowchart* atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem. Seorang analis sistem menggunakan *flowchart* sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun kepada programmer. Dengan begitu, *flowchart* dapat membantu untuk memberikan solusi terhadap masalah yang bisa saja terjadi dalam membangun sistem. Pada dasarnya, *flowchart* digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol. Setiap simbol mewakili suatu proses tertentu. Sedangkan untuk

menghubungkan satu proses ke proses selanjutnya digambarkan dengan menggunakan garis penghubung.

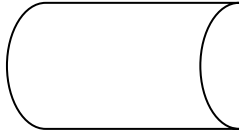


*Flowchart* dibuat dengan tujuan untuk menunjukkan setiap proses yang harus dilalui dalam suatu sistem. Beberapa fungsi *flowchart* ialah, merancang proyek baru, mengelola alur kerja, memodelkan proses bisnis dan mendokumentasi setiap proses (Rosaly dan Prasetyo, 2019).

**Tabel 2.2** Simbol *flowchart*

No	Simbol	Keterangan
1		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses.
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.
3		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.
4		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.
5		Simbol manual, berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.
6		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak.

No	Simbol	Keterangan
7		Simbol terminal, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
8		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
9		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard.
10		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.
11		Simbol manual input, berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i> .
12		Simbol input/output, berfungsi untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya.
13		Simbol <i>magnetic tape</i> , berfungsi untuk menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis.

**Tabel 2.2** Simbol *Flowchart* (Lanjutan)

No	Simbol	Keterangan
14		Simbol <i>disk storage</i> , berfungsi untuk menyatakan input berasal dari <i>disk</i> atau output disimpan ke <i>disk</i> .
15		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer).
16		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu.

(Rosaly dan Prasetyo,2019).