

**PROTOTYPE PEMILAH BUAH KOPI MENGGUNAKAN SENSOR WARNA
BERBASIS ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

ANDI RAHMAN

NIM. 180211068

**Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
AR-RANIRY BANDA ACEH
2025 M / 1446 H**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PROTOTYPE PEMILAH BUAH KOPI MENGGUNAKAN
SENSOR WARNA BERBASIS ARDUINO UNO
SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memproleh Gelar Sarjana
dalam Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan Oleh:

Andi Rahman
NIM. 180211068

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui oleh:

A R - R A N I R Y

Pembimbing Skripsi



Mursyidin, M.T.

NIP. 1982204052023211020

PENGESAHAN SIDANG
PROTOTYPE PEMILAH BUAH KOPI MENGGUNAKAN
SENSOR WARNA BERBASIS ARDUINO UNO
SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin
Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah
Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Tanggal : Jum'at, 14 Maret 2025
14 Ramadhan 1446H

Tim Penguji

Ketua

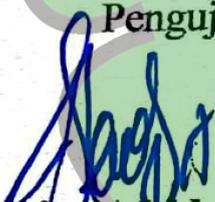
Sekretaris


Mursyidin., M.T.
NIP. 1982204052023211020


Rahmayanti., S.Pd., M.Pd.
NIP. 201801160419872082

Penguji I

Penguji II


Junjar Afida., M.Pd.
NIP. 198906202023212043


Sadrina., S.T M.Sc.
NIP. 198309272023212021

Mengetahui:

Dekan Fakultas dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Prof. Safrul Mulyk, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Rahman
NIM : 180211068
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : *Prototype* Pemilah Buah Kopi
Menggunakan Sensor warna Berbasis
Arduino Uno

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

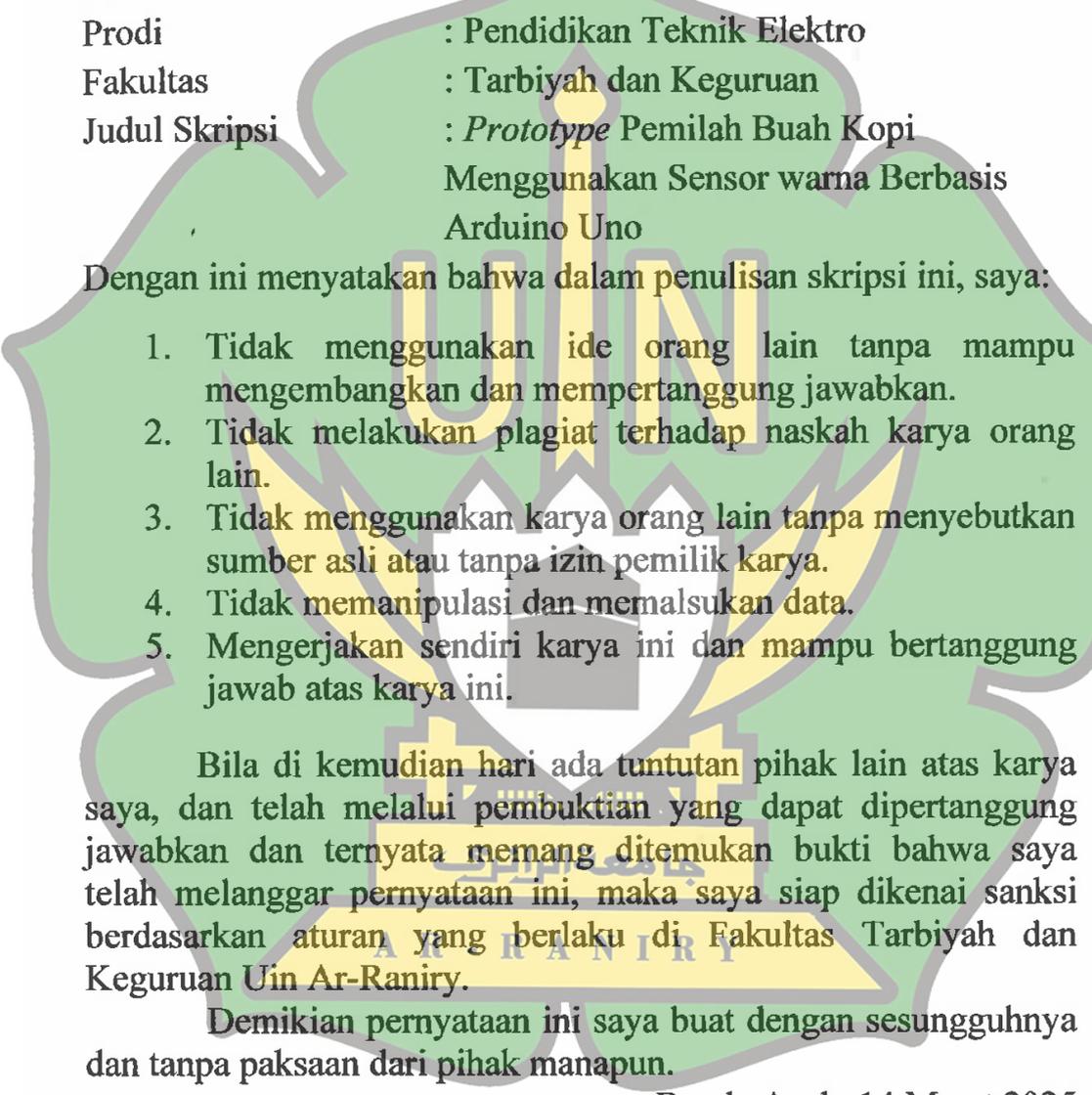
Bila di kemudian hari ada tuntutan pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Maret 2025

Yang menyatakan


Andi Rahman
JIM. 180211068





ABSTRAK

Instansi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Nama : Andi Rahman
Nim : 180211068
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : *Prototype* Pemilah Buah Kopi Menggunakan Sensor Warna Berbasis Arduino Uno
Jumlah Halaman : 66 Halaman
Pembimbing : Mursyidin, M.T
Kata Kunci : *Prototype*, Pemilah, Buah Kopi, Sensor Warna, Arduino Uno

Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh tahun 2023 luas tanaman kopi di Aceh mencapai 114.000 hektar dengan hasil panen sebesar 73.419 ton. Proses pemilahan buah kopi secara manual sering kali memakan waktu dan memerlukan tenaga manusia yang cukup banyak. Selain itu, keakuratan dalam pemilahan buah kopi juga menjadi tantangan karena keterbatasan manusia dalam membedakan warna secara konsisten. Dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino Uno, penelitian ini bertujuan untuk merancang *prototype* pemilah buah kopi yang dapat memilah berdasarkan warna dengan cepat dan akurat. Penggunaan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam proses pemilahan buah kopi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode penelitian *waterfall*. Metode penelitian *waterfall* adalah pendekatan linier yang terstruktur dan terorganisir dalam pengembangan proyek, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. *Prototype* pemilah buah kopi berbasis sensor warna dan Arduino Uno yang dikembangkan dalam penelitian ini menunjukkan kinerja yang efektif dalam memilah buah kopi berdasarkan tingkat kematangannya. Berdasarkan hasil pengujian, sensor warna mampu mendeteksi perbedaan warna buah kopi, seperti merah untuk buah matang, kuning untuk buah setengah matang, dan hijau untuk buah yang belum matang. Data yang diperoleh dari sensor diolah oleh Arduino Uno untuk mengontrol motor servo, yang kemudian memindahkan buah kopi ke kategori pemilahan yang sesuai. Responsivitas sistem ini cukup baik, dengan waktu respon rata-rata sensor 0.45 detik, servo 0.48, LCD 0.47, dan 7767 Buzzer 0.47 yang memungkinkan pemilahan berlangsung dengan baik.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan. Tak lupa pula, shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya. Berkat izinnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Prototype Pemilah Buah Kopi Menggunakan Sensor Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno**.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ucapan terima kasih yang mendalam penulis sampaikan kepada orangtua tercinta yang telah memberikan semangat, bimbingan, dukungan moral dan material, serta senantiasa mendoakan. Serta keluarga besar yang ikut memotivasi penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Hari Anna Lastya, M.T, selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro, dosen dan staf Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah banyak membantu penulis selama ini.

4. Bapak Mursyidin, M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Rekan-rekan mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2018, yang telah bekerjasama dan belajar bersama dalam menjalani pendidikan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi penyusunan maupun materi, dan kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga segala bantuan dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan berupa rahmat dari Allah SWT. Penulis juga berharap agar hasil laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta bagi penulis sendiri.

Banda Aceh, 14 Maret 2025

Penulis

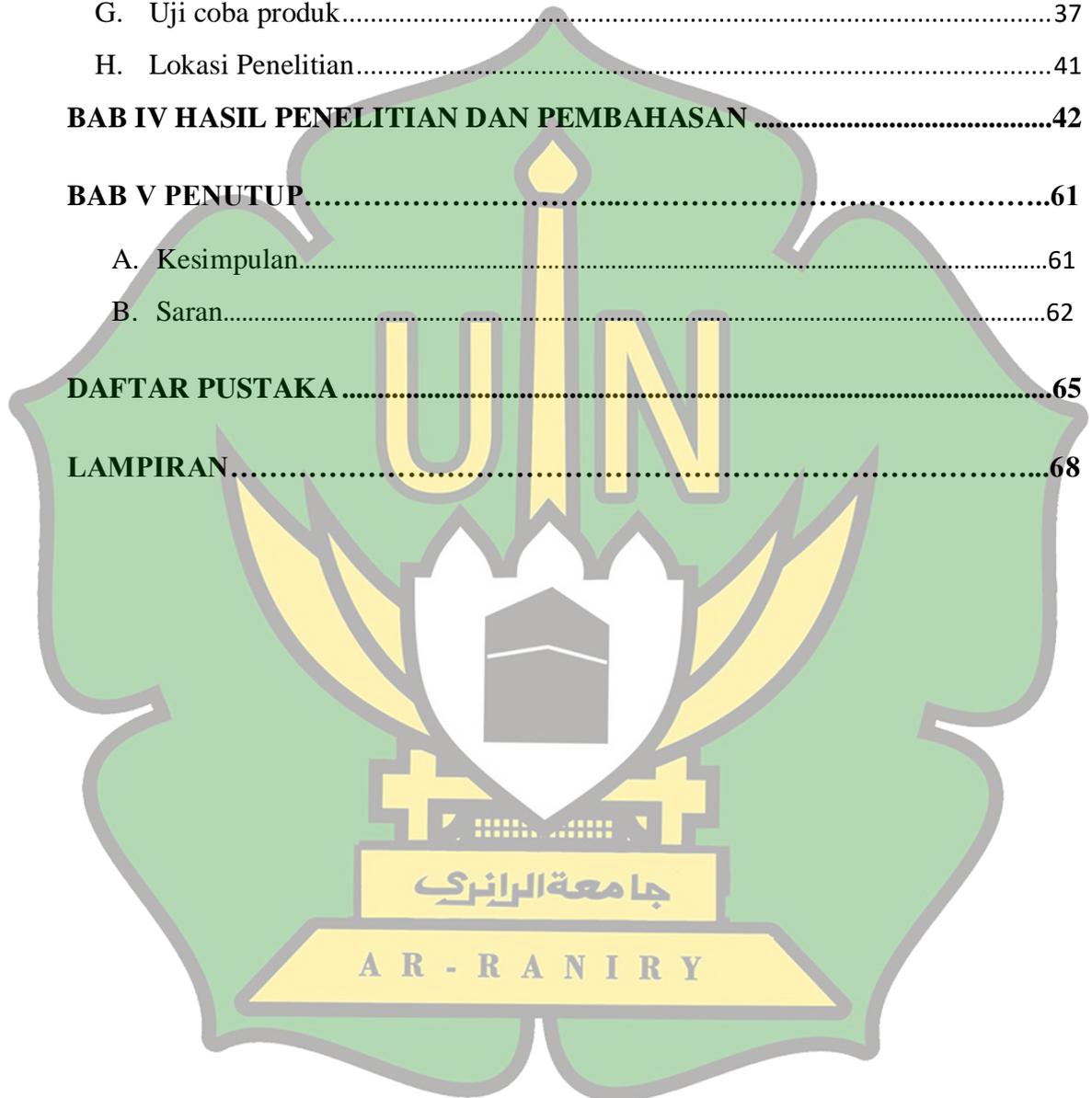
AR - RANIRY

Andi Rahman
NIM.180211068

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB II PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Kajian Terdahulu yang Relevan.....	5
F. Definisi Operasional	8
BAB II LANDASAN TEORI	12
A. <i>Prototype</i>	12
B. Buah Kopi.....	12
C. Warna.....	15
D. Sensor Warna TCS3200	17
E. Mikrokontroler	21
F. Arduino Uno.....	23
G. Motor Servo.....	24
H. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	26
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Rancangan Penelitian	29
ZC. <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat	31

D. Perancangan Algoritma Program Sistem	33
E. Alat dan Bahan Penelitian	34
F. Skematik Gambar Rangkaian.....	36
G. Uji coba produk.....	37
H. Lokasi Penelitian.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
BAB V PENUTUP.....	61
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kajian Terdahulu yang Relevan	5
Tabel 2. 1 Kondisi Buah Kopi	13
Tabel 2. 2 Spektrum Warna	16
Tabel 2. 3 Fungsi Pin Sensor TCS 3200	18
Tabel 2. 4 Mode Pemilahan Photo Dioda Pembaca Warna	20
Tabel 3. 1 Alat Perancangan Prototype Pemilah Buah Kopi	34
Tabel 3. 2 Bahan Perancangan Prototype Pemilah Buah Kopi	35
Tabel 3. 3 Instrumen Pengujian Sensor Warna	67
Tabel 3. 4 Instrumen Pengujian Motor Servo	67
Tabel 3. 5 Instrumen Pengujian LCD I2C	68
Tabel 3. 6 Instrumen Pengujian <i>Buzzer</i>	68
Tabel 3. 7 Instrumen Pengujian Secara Keseluruhan	69
Tabel 3. 8 Instrumen Hasil Analisis Pengujian Perangkat	69
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus	49
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Warna Buah Kopi	51
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Motor Servo	52
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Pengujian LCD	54
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	55
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Keseluruhan <i>Prototype</i>	57
Tabel 4. 7 Analisis Hasil Pengujian Sistem	59

A R - R A N I R Y

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Kopi	13
Gambar 2. 2 Gelombang Frekuensi Warna Cahaya	16
Gambar 2. 3 Sensor Warna TCS3200	18
Gambar 2. 4 Sensitivitas dan <i>Lineart Photodioda</i> terhadap Panjang Gelombang Cahaya.....	20
Gambar 2. 5 Mikrokontroler ATMEGE328	21
Gambar 2. 6 Struktur Mikrokontroler	22
Gambar 2. 7 Arduino Uno	23
Gambar 2. 8 Motor Servo	25
Gambar 2. 9 Rangkaian Motor Servo	26
Gambar 2. 10 LCD 4X20.....	27
Gambar 2. 11 I2C	27
Gambar 3. 1 Tahapan Perancangan.....	30
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat.....	32
Gambar 3. 3 Perancangan Blok Diagram	36
Gambar 3. 4 Skematik Perancangan <i>Prototype</i> Pemilah Buah Kopi	37
Gambar 4. 1 Hasil Perakitan Keseluruhan	42
Gambar 4. 2 Sistem Pengukuran Warna Buah Kopi	43
Gambar 4. 3 Perancangan LCD 20x4	44
Gambar 4. 4 Perancangan Mekanik Motor Servo	45
Gambar 4. 5 Perancangan Indikator.....	45
Gambar 4. 6 Perancangan <i>Buzzer</i>	46
Gambar 4. 7 Pengukuran Arus dan Tegangan <i>Prototype</i>	48
Gambar 4. 8 Pengukuran Tegangan dan Arus pada saat <i>Prototype</i> dalam Kondisi <i>Standby</i> dan Saat Berjalan	48
Gambar 4. 9 Sampel Katagori Warna Buah Kopi	50
Gambar 4. 10 Pengukuran Warna Buah Kopi	50
Gambar 4. 11 Pengujian Motor Servo	52
Gambar 4. 12 Program LCD.....	53

Gambar 4. 13 Program *Buzzer*54

Gambar 4. 14 Pengujian Keseluruhan *Prototype*56



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh tahun 2023 luas tanaman kopi di Aceh mencapai 114.000 hektar dengan hasil panen sebesar 73.419 ton. Sehingga pembangunan petani kopi di Aceh memberikan kepercayaan dan keyakinan kepada para petani bahwa kopi dapat menjadi komoditas andalan ekspor dan sumber pendapatan devisa negara. Meskipun demikian, seringkali komoditas kopi mengalami fluktuasi harga akibat tidak seimbang antara permintaan dan persediaan komoditas kopi yang ada di pasar dunia. Di samping itu, produksi komoditas kopi nasional didominasi oleh kopi robusta sebesar 90% dan sisanya sekitar 10% produksi merupakan kopi arabika. Sementara itu, pangsa pasar komoditas kopi dunia sekitar 85% adalah kopi arabika, 10% kopi robusta, dan sisanya 5% kopi liberika dan kopi ekselsa.¹

Hal penentu kualitas kopi selanjutnya yaitu panen kopi, buah kopi yang di petik hanyalah yang merahnya saja. Petani kopi tidak seharusnya terbiasa salah memetik buah yang muda dan kuning. Kematangan buah kopi dapat dinilai dari kekerasan dan kandungan gula dalam daging buahnya. Buah kopi yang sudah matang memiliki daging yang lembut dan berlendir dengan kadar gula yang tinggi, sehingga rasanya manis. Di sisi lain, daging buah kopi masih muda cenderung keras, tidak berlendir, dan kurang manis karena gula belum terbentuk dengan baik.

¹ Rahardjo Pudji, “kopi”, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2021), Hlm. 5.

Begitu juga kandungan lendir pada buah kopi yang terlalu masak cenderung berkurang karena bagian senyawa gula dan pektin sudah terurai secara alami akibat proses pemasakan atau penuaan buah.²

Menurut Bicho, N. C., Felizardo, K. R., & Bicho, L. C. (2020). *State of the art in coffee bean classification: A review. Trends in Food Science & Technology* mengatakan Proses pemilahan buah kopi berdasarkan kualitas, termasuk warna, merupakan tahapan penting untuk memastikan konsistensi dan kualitas produk. Oleh karena itu, inovasi dalam teknologi pemilahan buah kopi memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi.

Proses pemilahan buah kopi secara manual sering kali memakan waktu dan memerlukan tenaga manusia yang cukup banyak. Selain itu, keakuratan dalam pemilahan buah kopi juga menjadi tantangan karena keterbatasan manusia dalam membedakan warna secara konsisten. Oleh karena itu, pengembangan sistem otomatis untuk pemilahan buah kopi berdasarkan warna dapat membantu mengatasi tantangan ini.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di Desa Jungke Gajah, Kecamatan Permata, Kabupaten Bener Meriah, Aceh, peneliti menemukan masalah bahwa proses pemetikan buah kopi masih tercampur buah kopi yang belum matang sempurna, sehingga perlunya dilakukan pemilahan terlebih dahulu sebelum dilakukannya pengupasan buah kopi. Hal tersebut dapat memakan waktu yang cukup lama.³ Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan perancangan *prototype*

² Ophirtus, dkk. "Penerapan Teknik dan Pascapanen Kopi Arabika Kalosi Produk Ungulan Kabupaten Enrekang". *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 2021. Hal: 342-343

³ Wawancara Bersama Syahrudin. 22 April 2024, Desa Jungke Gajah, Kecamatan Permata, Kabupaten Bener Meriah, Aceh.

pemilah buah kopi yang otomatis dengan menggunakan Arduino Uno untuk memotong durasi produksi kopi.

Mikrokontroler Arduino Uno merupakan platform yang populer dan mudah digunakan dalam pengembangan *prototype* elektronik. Arduino Uno memiliki kemampuan untuk mengendalikan berbagai sensor dan aktuator, sehingga cocok digunakan untuk pengembangan sistem otomatis seperti pemilahan buah kopi berdasarkan warna.

Dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino Uno, penelitian ini merancang *prototype* pemilah buah kopi yang dapat memilah buah berdasarkan warna dengan cepat dan akurat. Penggunaan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam proses pemilahan buah kopi, serta membantu produsen kopi untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan biaya produksi yang lebih rendah.

Alat yang dirancang diharapkan dapat memisahkan buah kopi berdasarkan tingkat kematangan, yaitu matang, setengah matang, dan mentah. Ketika buah kopi yang belum dipisahkan diletakkan dalam wadah penampung, sensor warna akan mendeteksi berdasarkan warnanya. Buah kopi tersebut kemudian akan dipisahkan secara otomatis ke wadah yang telah disediakan, dengan motor servo yang dioperasikan melalui pemrograman Arduino. Setelah sensor mendeteksi data pemisahan, Arduino akan menggerakkan servo untuk menempatkan buah kopi sesuai dengan kategori yang tepat.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti merancang sebuah *prototype* yang dapat memilah buah kopi mentah berdasarkan warna buah menggunakan

sensor warna. Sehingga peneliti tertarik untuk membuat suatu rancangan sistem yang berjudul “**PROTOTYPE PEMILAH BUAH KOPI MENGGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang *prototype* pemilah buah kopi menggunakan sensor warna berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana hasil uji coba rancangan *prototype* pemilah buah kopi menggunakan sensor warna berbasis mikrokontroler?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah disusun, berikut dua tujuan penelitian yang dapat ditetapkan :

1. Merancang *prototype* pemilah buah kopi menggunakan sensor warna berbasis mikrokontroler arduino uno.
2. Menguji kinerja *prototype* pemilah buah kopi yang telah dirancang untuk memastikan akurasi, efisiensi, dan keandalannya dalam memisahkan buah kopi berdasarkan warna.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah pekerjaan petani dalam pemilahan kopi di sektor pertanian kopi.

2. Praktis

Dengan perancangan *prototype* pemilah buah kopi menggunakan sensor warna berbasis mikrokontroler arduino uno diharapkan dapat mempermudah dalam pemilahan buah kopi terhadap kualitas yang dihasilkan.

E. Kajian Terdahulu yang Relevan

Sebagai landasan dasar penelitian, peneliti mengumpulkan berbagai literatur dari penelitian sebelumnya yang masih memiliki relevansi dengan penelitian ini. Hasil penelusuran tersebut dirangkum dalam Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1. 1 Kajian Terdahulu yang Relevan

No	Peneliti	Metode	Judul	Hasil Penelitian
1.	Teuku Rizki Nanda, Zulhelmi, Mohd.Syary adhi (2018)	R&D	Perancangan Sistem Sortir Buah Kopi Berdasarkan Warna Dengan Teknik Citra Digital Berbasis	Menghasilkan rancangan <i>prototype</i> sistem pemilahan buah kopi berdasarkan warna yang mampu mengelompokan

			Mikrokontroler Atmega 328p.	berdasarkan warna dengan memanfaatkan metode pengolahan citra.
2.	Irma Salamah, Mega Muliawati, Mohammad Fadhli (2022)	R&D	Rancang Bangun Alat Pemisah Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Sensor TCS3200 Berbasis Android	Alat pemisah kopi berdasarkan tingkat kematangan, matang, kurang matang, dan mentah, kemudian data di proses di android untuk melakukan tahapan pengupasan.
3.	Salpa ade nugraha (2016)	Waterfall	Rancang bangun sistem konveyor sabuk pemilah kopi sangrai dengan pengendali arduino uno	Mesin pemilah biji kopi dengan sistem otomasi berdasarkan parameter suhu dan warna kopi

Berdasarkan kajian relevan terdahulu, pada penelitian relevan ke dua dan ketiga memiliki kesamaan dalam penelitian ini, yaitu kesamaan dalam menggunakan mikrokontroler, tetapi terdapat perbedaan, dalam penelitian yang kedua relevan di atas penelitian tersebut berbasis Android untuk mendapatkan informasi sejauh mana proses pengerjaan pemilahan kopi, sedangkan pada penelitian ini cukup sampai melakukan pemilahan buah kopi berdasarkan tingkat

kematangan saja atau tidak dilanjutkan pada proses pengupasan selanjutnya. Pada penelitian ketiga penelitian ini merancang mesin pemilah kopi dengan sistem otomasi berdasarkan parameter suhu dan warna, jauh berbeda dengan penelitian yang sedang direncanakan penelitian ini, justru penelitian ini hanya melakukan pemilahan berdasarkan warna kopi, dan untuk penelitian relevan pertama menghasilkan rancangan *prototype* sistem pemilahan buah kopi berdasarkan warna yang mampu mengelompokkan berdasarkan warna dengan memanfaatkan metode pengolahan citra. Penelitian relevan ini hampir ada kesamaan antara peneliti ini, hanya saja memiliki perbedaan antara mikrokontrolernya dan metode pembacaan warna kopi. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian relevan pertama yaitu mikrokontroler Atmega 328p, Atmega 328p memiliki kelebihan yang sudah dilengkapi Bluetooth dan wifi sehingga harganya jauh relatif lebih mahal, sedangkan pada penelitian ini peneliti menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler, arduino uno sendiri memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri namun peneliti sudah mempertimbangkan kekurangan tersebut agar sistem yang dibangun tidak terkendala dalam perancangannya. Dapat disimpulkan dari ketiga penelitian relevan terdahulu dengan penelitian ini memiliki perbedaan dan kelebihan pada penelitian masing-masing.

F. Definisi Operasional

Setiap istilah memiliki makna tertentu untuk mencegah terjadinya kesalahpahaman. Adapun istilah yang penulis dapat jelaskan yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan

Perancangan adalah proses yang bertujuan untuk menganalisis, mengevaluasi, memperbaiki, dan menyusun sistem yang optimal, baik itu sistem fisik maupun non-fisik, untuk masa depan dengan memanfaatkan informasi yang tersedia. Definisi perancangan lainnya, perancangan merupakan tahapan perancangan (*design*) yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik.⁴ Perancangan juga didefinisikan sebagai proses pengembangan spesifikasi sistem baru berdasarkan hasil rekomendasi analisis sistem.⁵ Berdasarkan pengertian di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa perancangan adalah suatu proses untuk membuat dan mendesain sistem yang baru.⁶

2. *Prototype*

Prototype adalah sebuah desain atau kerangka sistem yang berfungsi sebagai model atau acuan skala yang akan dikembangkan di masa mendatang. Baik pencipta, pengembang, maupun pengguna dapat

⁴ Suyuti muhammad arsyad, rusdi nur, “*Perancangan mesin-mesin industri*”, (Yogyakarta: Deepublish,2018), Hlm. 3.

⁵ Ibid, Hlm. 8.

⁶ Ibid, Hlm. 5.

berinteraksi langsung dengan model tersebut atau memahami ilustrasinya sebelum membuat produk dalam bentuk finalnya.⁷

3. Pemilah

Pemilah atau "penyortiran" adalah proses di mana item atau bahan dipilah atau disusun berdasarkan kriteria tertentu. Proses ini bertujuan untuk memisahkan item-item yang berbeda kualitas, ukuran, atau karakteristiknya sehingga dapat diatur, dikelompokkan, atau diproses lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan.

4. Buah kopi

Buah kopi tersusun dari kulit buah (*epicarp*), daging buah (*mesocarp*) dikenal dengan sebutan pulp, dan kulit tanduk (*endocarp*). Buah yang terbentuk akan matang dalam 7-12 bulan. Setiap buah kopi memiliki dua biji kopi. Buah dan biji kopi liberika sangat besar. Biji kopi dibungkus kulit keras yang disebut kulit tanduk (*parchment skin*). Biji mempunyai alur pada bagian datarnya. Perakaran tanaman kopi arabika lebih dalam daripada kopi robusta. Oleh karena itu, kopi arabika lebih tahan kering dibandingkan dengan kopi robusta. Tanaman dapat berakar lebih dalam pada tanah normal, namun 90% dari perakaran tanaman kopi berada pada lapisan tanah di atas 30 cm.⁸

⁷ David rindu Kurniawan, "inovasi media pembelajaran SD berbasis kearifan budaya local", (kediri: CV Srikandi kreatif nusantara, 2021), Hlm. 59.

⁸ Rahardjo Pudji, "Panduan Berkebun Kopi", (Jakarta : Penebar Swadaya, 2021). Hlm. 5.

5. Mikrokontroler

Mikrokontroler sebenarnya merupakan salah satu bentuk mikrokomputer. Mikrokomputer adalah sebuah sistem yang mana didalamnya terdapat bagian utama, yaitu mikroprosesor (biasa disebut CPU atau *Central Processing Unit*), memori dan perangkat I/O. Mikroprosesor disini merupakan bagian inti dari mikrokomputer. Memori yang digunakan biasanya terdiri dari memori untuk menyimpan data sementara (RAM) dan memori untuk menyimpan data atau program secara permanen (ROM dan *hard drive*). Perangkat I/O yang terkait dengan mikrokomputer ini bisa berupa monitor, keyboard, mouse. Contoh bentuk mikrokomputer selain mikrokontroler adalah Arduino Uno, komputer tower, komputer desktop dan laptop.⁹

6. Sensor

Sensor merupakan detektor yang mampu mengukur beberapa jenis kualitas fisik yang terjadi, misalnya tekanan atau cahaya. Sensor kemudian dapat mengkonversi/merubah pengukuran menjadi sinyal yang dapat dibaca oleh seseorang. Sebagian besar sensor yang digunakan saat ini dapat berkomunikasi dengan perangkat elektronik yang akan melakukan pengukuran dan perekaman.¹⁰

⁹ Dharmawan hari arief, "Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis", (Malang: UB Pres, 2017), Hlm. 1.

¹⁰ Syam, R. "Dasar-dasar teknik sensor". (Makassar: Universitas Hasanudin, 2013). Hlm. 8.

7. Warna

Warna merupakan bagian dari spektrum yang ada dalam cahaya putih sempurna. Identitas sebuah warna ditentukan oleh panjang gelombang cahaya tersebut, dengan panjang gelombang yang dapat dilihat oleh mata manusia berada di kisaran 380 hingga 780 nanometer (nm). Dalam konteks peralatan optik, warna juga dapat diartikan sebagai hasil interpretasi otak terhadap campuran tiga warna primer cahaya, yaitu merah, hijau, dan biru, yang dikombinasikan dalam komposisi tertentu.¹¹

8. Arduino UNO

Arduino Uno adalah salah satu jenis Arduino yang terjangkau, mudah diakses, dan sering digunakan. Arduino Uno ini dilengkapi dengan mikrokontroler ATMEGA328P, dan versi terbarunya adalah versi R3. Modul ini sudah dilengkapi dengan semua komponen yang diperlukan untuk mendukung kinerja mikrokontroler. ATMEGA328P telah dirancang dalam bentuk modul siap pakai. ATMEGA328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instuction Set Computer*).¹²

¹¹ Sitti Faizia Athifa, H. H. "Evaluasi Karakteristik Deteksi Warna RGB Sensor TCS3200". JETri , Vol. 16, No. 02 (Februari 2019), Hlm. 2.

¹² Umam Ahmad Sahrur Romadhon Faikal, "Project sistem kontrol berbasis arduino", (Malang: Media Nusa Creative, 2021), Hlm. 24.