

**PERANCANGAN ALAT PENYORTIR BUAH TOMAT BERDASARKAN
WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN
SENSOR WARNA**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**

Oleh :

TRIVANTI SIMANULLANG

08021282126076



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT PENYORTIR BUAH TOMAT BERDASARKAN
WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN
SENSOR WARNA**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya

Oleh :

TRIVANTI SIMANULLANG

08021282126076

Indralaya, 23 Mei 2025

Menyetujui,

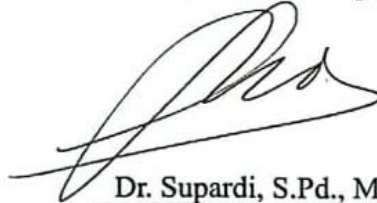
Dosen Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP.197305181998021001

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Dr. Supardi, S.Pd., M.Si.
NIP.197112112002121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP.197009101994121001

LEMBAR ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Trivanti Simanullang

NIM : 08021282126076

Judul TA : Perancangan Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Warna.

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai penulisan Tugas Akhir ini selesai, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di Program Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak mana pun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan, maka saya bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani sanksi yang telah ditetapkan.

Indralaya, Mei 2025



Penulis

Trivanti Simanullang

NIM.08021282126076

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan Puji dan Syukur yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “PERANCANGAN ALAT PENYORTIR BUAH TOMAT BERDASARKAN WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN SENSOR WARNA”. Adapun Skripsi ini diajukan dengan tujuan memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains program studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Dalam penyelesaian Skripsi, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan keterlibatan banyak pihak. Penyelesaian Skripsi ini mulai dari penyusunan proposal, penelitian hingga selesai. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Sartini Lumban Batu (Ibu dari Penulis) yang senantiasa memberikan dukungan baik secara materi, pengertian, kasih sayang dan semangat serta doa yang tanpa hentinya dipanjatkan hingga penyusunan Skripsi ini selesai.
Berto Simanullang (Ayah dari Penulis) yang selalu menjadi motivasi terkuat, yang memberikan kasih sayang dan pengertian kepada penulis walaupun beliau tidak dapat menemani hingga di akhir penyusunan skripsi dikarenakan telah berpulang ke pangkuan Bapa di Sorga di pertengahan perjalanan kuliah penulis.
2. Kakak, Abang, dan Adik penulis (Sahanaya Febuana, Abdi Stiven, Kelly Sagita dan Hans Own Fadli) yang senantiasa mendoakan dan menjadi support system penulis dan tempat menyampaikan keluhan kesah penulis.
3. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. dan Bapak Dr. Supardi, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Ibu Dr. Assaidah, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan, dan meluangkan waktu untuk melakukan diskusi dalam perkuliahan hingga penyusunan Skripsi yang lebih baik.
4. Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T., Ibu Dr. Fitri Suryani Arsyad, S.Si., M.Si., dan Ibu Dr. Assaidah, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembahas Skripsi yang

telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun dan memotivasi penulis dalam menyusun skripsi ini.

5. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si, M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika beserta staff yang telah memberikan ilmu pengetahuan, moral, dan memberikan masukan selama penyusunan skripsi maupun proses administrasi kepada penulis.
7. Kak David Mandela yang selaku memberikan dorongan dan bantuan dalam penyelesaian penelitian dan pengurusan berkas.
8. Teman – teman penghuni lab. (Hizkia Hasibuan, Mustari, dan Riko Adi Putra) yang selalu saling support dalam menyelesaikan penelitian hingga selesai.
9. Ircan Alfredo Manalu yang telah menyemangati penulis, memberikan bantuan dan meluangkan waktu dalam proses penyelesaian Skripsi ini.
10. Teman - teman Elinkomnuk 2021 yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. Teman – teman Pioneer (Fisika 2021) yang memberikan dukungan sampai tugas akhir ini selesai.
12. Teman – teman IMH-Sumsel yang senantiasa menjadi rumah sekaligus keluarga di Indralaya yang selalu memberikan motivasi dan bantuan hingga Skripsi ini selesai.
13. Fiolina, Lasro Bintang, Marta, Yisha (Apekena pride) yang memberi dukungan dan keseruan dalam pengerjaan skripsi ini agar tidak boring.
14. Partner magangku, Kamilia Mardiana dan Habibie Nasution (TE'21 Univesitas Syiah Kuala) yang memberikan dukungan kepada penulis.
15. Seluruh pihak terkait yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Indralaya, Mei 2025

Penulis

Trivanti Simanullang
08021282126076

**PERANCANGAN ALAT PENYORTIR BUAH TOMAT BERDASARKAN
WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN
SENSOR WARNA**

Oleh:

TRIVANTI SIMANULLANG

08021282126076

ABSTRAK

Sistem sortir merupakan proses memisah barang dengan informasi berdasarkan karakteristik tertentu. Salah satu parameter penyortiran yang krusial adalah warna, misalnya penyortiran buah tomat berdasarkan tingkat kematangan. Banyak ditemui kendala penyortiran masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan merancang alat penyortir buah tomat berdasarkan warna. Sistem ini menggabungkan Arduino uno R3, sensor warna bertipe TCS3200, motor servo, motor DC, dan konveyor, seluruh komponen dipasangkan pada rangka yang terbuat dari akrilik 3mm. Sensor warna TCS3200 berfungsi sebagai pengindra warna sampel. Hasil pengujian sensor menunjukkan kesensitipan sensor dalam mendeteksi. Hasil pengujian keseluruhan alat penyortir menunjukkan akurasi 98,67% pada jarak 1cm hingga 2,5cm. Sistem ini diharapkan dapat memudahkan dalam memilah buah tomat secara efisien dan tepat guna.

Kata Kunci: Sistem sortir, Arduino Uno, TCS3200.

Indralaya, 23 Mei 2025

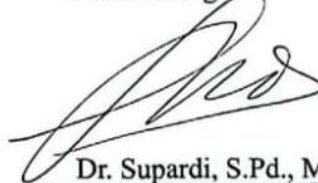
Menyetujui,

Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP.197305181998021001

Pembimbing II



Dr. Supardi, S.Pd., M.Si.
NIP.197112112002121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP.197009101994121001

**DESIGN OF TOMATO FRUIT SORTING DEVICE BASED ON COLOR
BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER AND COLOR SENSOR**

By:

TRIVANTI SIMANULLANG

08021282126076

ABSTRACT

Sorting system is a process of separating goods with information based on certain characteristics. One of the crucial sorting parameters is color, for example sorting tomatoes based on ripeness. Many obstacles encountered are that sorting is still done manually. This study aims to overcome these problems by designing a tomato sorter based on color. This system combines Arduino uno R3, TCS3200 type color sensor, servo motor, DC motor, and conveyor, all components are mounted on a frame made of 3mm acrylic. The TCS3200 color sensor functions as a sample color sensor. The results of the sensor test show the sensitivity of the sensor in detecting. The results of the overall test of the sorter showed an accuracy of 98.67% at a distance of 1cm to 2.5cm. This system is expected to facilitate sorting tomatoes efficiently and effectively.

Keywords: *Sorting system, Arduino Uno, TCS3200*

Indralaya, 23 Mei 2025

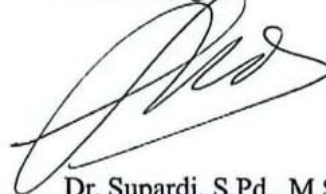
Menyetujui,

Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP.197305181998021001

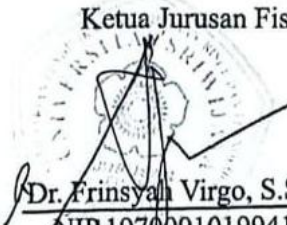
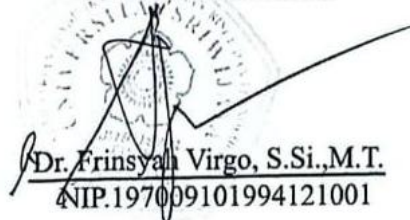
Pembimbing II



Dr. Supardi, S.Pd., M.Si.
NIP.197112112002121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP.197009101994121001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Cahaya.....	4
2.2 Warna.....	6
2.3 Sensor TCS3200.....	6
2.4 Arduino Uno.....	7
2.5 Pemrograman Arduino IDE.....	8
2.6 Motor Servo.....	8
2.7 Motor DC.....	9
2.8 Konveyor.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	12
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.4 Perancangan Alat.....	14
3.4.1 Prinsip Kerja Alat.....	14

3.4.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	15
3.5 Pengujian Sensor Warna dan Alat.....	16
3.6 Pengolahan Data.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil dan Pembahasan Rancangan Hardware.....	18
4.1.1 Hasil Rancangan Rangkaian Elektronika.....	18
4.1.2 Pembahasan Rancangan Rangkaian Elektronika.....	19
4.1.3 Hasil Rancangan Konstruksi Mekanik.....	20
4.1.4 Pembahasan Rancangan Konstruksi Mekanik.....	20
4.2 Hasil dan Pembahasan Rancangan Software.....	21
4.2.1 Hasil Rancangan Software.....	21
4.2.2 Pembahasan Rancangan Software.....	24
4.3 Hasil dan Pembahasan Pengujian Sensor TCS3200.....	26
4.3.1 Hasil Pengujian Sensor TCS3200.....	26
4.3.2 Pembahasan Pengujian Sensor TCS3200.....	30
4.4 Hasil dan Pembahasan Pengujian Alat Penyortir.....	32
4.4.1 Hasil Pengujian Alat Penyortir.....	32
4.4.2 Pembahasan Pengujian Alat Penyortir.....	33
BAB V PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemantulan Cahaya di Bidang Datar.....	4
Gambar 2.2 Spektrum Cahaya Tampak.....	5
Gambar 2.3 Sensor Warna TCS3200.....	7
Gambar 2.4 Arduino Uno.....	7
Gambar 2.5 Pemrograman Arduino IDE.....	8
Gambar 2.6 Motor Servo.....	9
Gambar 2.7 Motor DC.....	10
Gambar 2.8 Konfeyor Sabuk.....	11
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.....	13
Gambar 3.2 Diagram Prinsip Kerja Alat.....	14
Gambar 3.3 Rancangan Rangkaian Elektronika.....	15
Gambar 3.4 Desain Mekanik Menggunakan Software Sketchup.....	16
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Rangkaian Elektronika.....	18
Gambar 4.2 Hasil Rancangan Konstruksi Mekanik Tampak Kiri.....	20
Gambar 4.3 Hasil Rancangan Konstruksi Mekanik Tampak Kanan.....	20
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Biru.....	26
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Biru di Serial Monitor.....	26
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Merah.....	27
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Merah di Serial Monitor.....	27
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Orange.....	27
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Orange di Serial Monitor.....	28
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Hijau.....	28
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Hijau di Serial Monitor.....	28
Gambar 4.12 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Kuning.....	29
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Kuning di Serial Monitor.....	29
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Ungu.....	29
Gambar 4.15 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 Warna Ungu di Serial Monitor.....	30
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Alat Penyortir.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Warna dan Panjang Gelombang.....	5
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	12
Tabel 4.1 Pin Komponen Rangkaian Elektronika.....	18
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Dalam Mengidentifikasi Warna.....	30
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Alat Penyortir.....	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem sortir ialah suatu proses yang bertujuan untuk mengelompokkan atau memisahkan barang maupun informasi berdasarkan karakteristik tertentu, seperti ukuran, warna, bentuk, atau mutu. Proses sortir ini dapat dilakukan secara manual oleh tenaga manusia, menggunakan sistem barcode, ataupun melalui mesin otomatis. Di sejumlah industri, proses penyortiran produk masih dilakukan secara manual. Namun, dalam industri yang menuntut kecepatan dan ketepatan tinggi dalam proses sortir, penggunaan sistem otomatis menjadi sangat dibutuhkan (Yusuf dkk., 2019). Kemajuan teknologi berlangsung dengan cepat, sehingga diperlukan peningkatan efisiensi dalam produksi, khususnya di sektor industri. Teknologi industri terus mengalami perkembangan dan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Inovasi ini juga membuka jalan bagi dunia untuk memasuki era otomatisasi. Awalnya, manusia memilah perangkat secara manual. Namun, di era otomatisasi ini, banyak metode dapat menyelesaikan secara rutin dan tanpa perlu interaksi manusia (Anggreani dkk., 2023).

Seiring dengan kemajuan teknologi di bidang penyortiran, semakin banyak produk atau barang yang dapat diproses melalui sistem otomatis. Salah satu contoh yang sering mengalami proses sortir otomatis adalah buah tomat. Tomat sering disortir secara manual tergantung pada tingkat kematangannya, yang sering kali mengakibatkan kesalahan. Berbagai kesalahan dapat terjadi selama penyortiran, termasuk ketidakakuratan dan lambatnya proses disebabkan oleh perbedaan pandangan mengenai tingkat kematangan (Hadirawati dkk., 2023).

Sebuah penelitian yang menjadi referensi adalah perancangan alat yang mampu mengotomatisasi proses pemisahan yang dilakukan oleh Yusuf bersama rekannya di tahun 2019. Penelitian merupakan sistem klasifikasi yang dapat mengelompokkan objek berdasarkan warna dan beratnya. Penelitian ini menunjukkan bahwa sensor warna dan loadcell dapat mendeteksi warna suatu objek dalam rentang yang telah ditentukan dan dapat mengaktifkan motor servo tertentu (Yusuf dkk., 2019).

Penelitian ini juga mendapat inspirasi dari sejumlah studi terdahulu yang relevan, khususnya terkait dengan kemajuan teknologi mikrokontroler dalam mengoptimalkan sistem pemilahan. Salah satu penelitian yang berkaitan adalah karya Azwar Ardiansah pada tahun 2007 berjudul "*Perancangan Mekanik Prototipe Pemisah Bahan Berbasis Mikrokontroler AT89C52 dan Sensor Warna*". Dalam studi tersebut, digunakan mikrokontroler AT89C52 bersama sensor warna TCS230, yang dipadukan dengan sistem konveyor belt untuk memisahkan material berdasarkan perbedaan warna (Ardiansah., 2007).

Ada juga penelitian terkait yang mendukung dalam studi literatur yaitu '*A Candy Color Sorter Device Based on the TCS3200 Microcontroller-Based Color Sensor*' yang dilakukan oleh Vicananda dkk ditahun 2024. Pada penelitian ini perancangan digunakan dengan mikrokontroler Arduino dan juga sensor 3200 dan juga alat pendukung lainnya. Penelitian ini dapat diterapkan di usaha kembang gula atau permen untuk memilah dalam bentuk warna. Penelitian ini mengurangi beban kerja dan meningkatkan efisiensi dalam industri (Vicananda dkk., 2024).

Oleh karena itu, telah dikembangkan suatu alat yang memungkinkan dalam menyortir tomat berdasarkan warna, mengelompokkan buah dengan lebih akurat serta menghemat waktu, tenaga, dan uang (Hetharua dkk., 2021). Berdasarkan uraian serta hasil dari beberapa penelitian sebelumnya, penulis tertarik untuk mengangkat judul "Perancangan Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor Warna". Penelitian ini menggunakan sejumlah komponen elektronik yang berbeda dari studi-studi terdahulu, guna menghadirkan pendekatan yang lebih efisien dan inovatif. Dalam hal ini penulis akan merancang alat pemilah dengan sensor warna TCS3200 untuk mendeteksi dan mengklasifikasi warna sampel dan menggunakan alat penunjang berupa konveyor belt pada bagian output sortir. Kemudian dari beberapa saran penulis akan mengembangkan alat sortir yang memudahkan dalam memilah buah tomat secara efisien dan tepat guna.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat untuk menyortir buah tomat berdasarkan warna dengan berbasis mikrokontroler Arduino Uno dan sensor warna TCS3200?
2. Bagaimana akurasi alat dan hasil pengujian alat penyortir dalam mengidentifikasi dan menyortir buah tomat berdasarkan warna yang diinginkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang alat untuk menyortir buah tomat berdasarkan warna berbasis mikrokontroler Arduino Uno dan sensor warna TCS3200
2. Menganalisis akurasi alat dan hasil uji alat penyortir dalam mengidentifikasi dan menyortir buah tomat berdasarkan warna yang diinginkan

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam menyortir buah tomat berdasarkan warna dan menggantikan sortir manual, mengurangi waktu dan tenaga kerja.
2. Dalam bidang Pendidikan, penelitian ini bermanfaat sebagai studi kasus di KBI ELINKOMNUK dan untuk mahasiswa yang tertarik dalam bidang teknologi pertanian dan industri

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pembuatan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Warna” ini adalah:

1. Mikrokontroler utama dalam penelitian ini adalah Arduino Uno, dan sensor warnanya adalah TCS3200 sebagai sensor warna yang mengidentifikasi buah tomat dalam alat sortir.
2. Pengujian dilakukan menggunakan 10 biji buah tomat yang akan diidentifikasi pada alat sortir khususnya disensor warna setiap perulangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2017). Fisika Dasar II. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Anggreani, D., Nasution, M. I., & Nasution, N. (2023). Sistem Penyortir Otomatis Kematangan Tomat Berdasarkan Warna dan Berat dengan Sensor Tcs3200 dan Sensor Load Cell Hx711 Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Fisika Unand*, 12(3), 374–380.
- Ardiansah, A. (2007). Perancangan Mekanik Prototipe Pemisah Bahan Berbasis Mikrokontroler AT89C52 dan Sensor Warna. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Arduino. (2025). *Overview of Arduino Uno*, <http://www.arduino.cc/en/main/arduinoBoardUno>, diakses pada 21 Januari 2025.
- Buang, M. (2023). Pemodelan Dan Pengendalian Motor Dc Type Dripproof-Separately Ventylated Dengan Tegangan Jangkar. *Insta Adpertisi Journal*, 3(1), 12–24.
- Chioran, D., & Valean, H. (2020). Arduino based Smart Home Automation System A Simple and Efficient Serial Communication Method. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(4), 67–73.
- ElectronicWings. (2025). *TCS3200 Color Sensor*, diakses pada 20 Januari 2025.
- Fitriati, A., Elviralita, Y., Roni Wibowo, N., Mulia, A., & Wulandari, S. (2024). Sistem Sortir Benda Berdasarkan Bentuk Dan Warna Berbasis Komputer Vision. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 13(2), 46–51.
- Frayyeh, H. F., Mukhlif, M. A., Abbood, A. M., & Keream, S. S. (2019). *Speed Control of Direct Current Motor Using Mechanical*. 54(4), 1–9.
- Giancoli, D.C. (2014). Fisika: Prinsip dan Aplikasi. Jakarta: Erlangga.
- Hadirawati, Putri Lukman, M., S. Bakhtiar, A., & S. Pongsamma, M. (2023). Sistem Penyortir Otomatis Kematangan Tomat Berdasarkan Warna Dengan Sensor Tcs3200 Berbasis Internet of Things. *Journal of Power Energy System*, 01(01), 1–7.

- Hanafie, A., Baco, S., & Kamarudding. (2021). Perancangan Alat Penyortir Buah Tomat Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Komputer (JTEK)*, 1(01), 24–31.
- Hetharua, A. D., Sumarno, S., Gunawan, I., Hartama, D., & Kirana, I. O. (2021). Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroller Arduino. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 1(2), 119–130.
- Juandri, & Anwar, N. (2023). Pengenalan Warna Terhadap Objek Dengan Model Analisis Elemen Data Warna Gambar Berbasis Deep Neural Network. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(1), 23–31.
- Juliana, E. (2015). Perbedaan Indeks Bias Minyak Goreng Curah Dengan Minyak Goreng Kemasan Bermerek Sunco. *Jurnal Fisika Edukasidukasi*, 2(2), 76–80.
- Lavain-Tech . (2025). Diagram Motor Servo, Diakses pada 20 Januari 2025.
- Lestari, H.B., & Hanafi, A. B. (2019). Rancang Bangun Sistem Sortir Berdasarkan Warna. *ILmiah JURUTERA*, 06(01), 14–18.
- Lusiani. (2021). Fisika Optik Umum Dan Mata. In *Cv Media Sains Indonesia*.
- Menna, D., & Yonas Dana, M. (2020). Performance Characteristics of Servo and Stepper Motors. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(1), 320–322.
- Muzakki, R. F., & Irianto, C. G. (2023). Voltage THD Analysis on the Use of DC Motors in Steel Milling Process. *Jurnal Edukasi Elektro*, 7(1), 1–11.
- Nuryadi., Astuti, T.D., Utami, E.S., & Budiantara, M. (2017). Dasar-Dasar Statistik Penelitian. Yogyakarta:Sibuku Media.
- Patil, U. A. (2023). *Study of Different Types of Conveyor System And Their Use According To The Various Needs of Different Industries. June.*
- Pramanda, D., & Aswardi, A. (2020). Sistem Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis Arduino dengan Metode Open Loop. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(1), 187.
- Rachmat, A., Mardiana, A., & Caswini, I. (2018). Rancang Bangun Alat Penyortir

- Tingkat Kematangan Mangga Gedong Gincu Menggunakan Mikrokontroler Dan Sensor Warna Tcs 3200. *J-Ensitem*, 4(02), 182–187.
- Ramdani, Y. (2024). Pengembangan Sistem Otomasi Penyortiran Produk Berdasarkan Warna Berbasis Single Board Computer. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan IV, Senastitan Iv*, 1–8.
- Rinaldo, A., Fahmi, K., Sari, L., & Hendro. (2018). Alat Pendeteksi Warna Dengan Menggunakan Sensor TCS230 Berdasarkan Warna Dasar Penyusun RGB. *Prosiding Snips, FMIPA, ITB, c*, 78–85.
- Risma, P. (2012). Sensor Pemilih Warna. *Jurnal Teliska*, 4(September), 29–36.
- Salawu, G., & Glen, B. (2023). Improving the Efficiency of a Conveyor System in an Automated Manufacturing Environment Using a Model-Based Approach. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 12(2), 107–112.
- Syach, I., Azzahra, Y. S., Seftia, S. R. (2021). Monitoring Dan Kendali Konveyor Penyortir Barang Berdasarkan Warna Rgb Berbasis Supervisory Control And Data Acquisition. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 2(11), 1967-1980.
- Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap. (2025). *Motor Brushless DC*, eprints.unugha.ac.id, diakses pada 5 Januari 2025.
- Vicananda, L. P., Prahasti, S. N., Maruf, K., & Setiawan, R. J. (2024). *Design and Implementation of a Candy Color Sorter Device using Microcontroller-Based Color Sensor TCS3200*. 8(1), 1–8.
- Yudono, B. (2017). *Spektrometri*. Palembang: SIMETRI.
- Yusuf, M. M., Mardiono, M., & Lestari, S. W. (2019). Rancang Bangun Alat Pemilah Barang Berdasarkan Warna Dan Berat. *Jurnal Teknologi*, 6(2), 119.