

# Journal of Engineering and Innovation

Journal homepage : <https://nafatimahpustaka.org/jein>

## Rancang Bangun Proses Pemilahan Barang Produksi Berdasarkan Warna Menggunakan Outseal PLC Berbasis Mikrokontroler

Rahmad Maulana

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

### Informasi Artikel

Diterima : 23 Juli 2024  
Revisi : 28 Agustus 2024  
Diterbitkan : 14 September 2024

**Abstrak:** Semakin berkembangnya dunia teknologi saat ini menjadikan semua sektor baik rumah tangga maupun industry beralih dari sistim kendali konvensional menjadi sistem kendali yang berbasis elektronik. Pada sistem kendali yang berbasis elektronik terdapat banyak keuntungan sehingga menjadi lebih unggul. Salah satu keunggulan dari sistem ini adalah terdapat banyak input dan output. Jenis programmable logic controller yang dipergunakan pada penelitian ini adalah hasil karya anak bangsa, yakni programmable logic controller outseal. Pada penelitian ini sistem yang dirancang adalah sistim sortir barang yang menjadikan sensor warna sebagai masukan untuk menyortir tiap warna. Selain itu terdapat sistem monitoring dari human machine interface yang dapat digunakan untuk mengoperasikan conveyor dan memonitoring hasil counter sehingga diharapkan pengoperasian menjadi lebih cepat dan optimal. Berdasarkan perancangan dan percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwasannya outseal dan human machine interface haiwell bisa diandalkan dan bisa menjadi pilihan bagi industri karna sudah support internet of things. Selain itu hasil dari project monitoring ini sangat akurat dalam perhitungan barang dan soritr warna, sehingga proses sortir bisa menjadi lebih cepat, tepat dan efisien.

*Abstract: The increasing development of the world of technology currently means that all sectors, both household and industrial, are switching from conventional control systems to electronic-based control systems. In electronic-based control systems there are many advantages so that they are superior. One of the advantages of this system is that there are many inputs and outputs. The type of programmable logic controller used in this research is the work of the nation's children, namely the outseal programmable logic controller. In this research, the system designed is an item sorting system that uses color sensors as input for sorting each color. Apart from that, there is a monitoring system from the human machine interface that can be used to operate the conveyor and monitor counter results so that operations are expected to be faster and more optimal. Based on the design and experiments that have been carried out, it can be seen that Haiwell's outer seal and human machine interface are reliable and can be an option for industry because they support the internet of things. Apart from that, the results of this monitoring project are very accurate in calculating goods and color sorting, so that the sorting process can be faster, more precise and efficient.*

**Kata kunci:** sistem automasi, sistem sortir, outseal PLC, haiwell scada

**Keywords:** automation system, sorting system, outseal PLC, haiwell scada

**Sitasi:** Maulana, R. (2024). Rancang Bangun Proses Pemilahan Barang Produksi Berdasarkan Warna Menggunakan Outseal PLC Berbasis Mikrokontroler. *Journal of Engineering and Innovation*, 1(4), 67-73.  
<https://nafatimahpustaka.org/jein>

### Pendahuluan

Kemajuan teknologi pada zaman sekarang ini sudah semakin berkembang pesat. Sehingga banyak orang yang meninggalkan alat konvensional dan lebih memilih untuk menggunakan sistem yang lebih modern (Zamrodah, 2016). Salah satu proses yang berkembang saat ini adalah proses sortir otomatis. Penyortiran bisa dilakukan secara manual dengan

tenaga manusia, sistem berbasis barcode, ataupun otomatisasi dengan sebuah mesin (Surya et al., 2021). Beberapa industri masih menggunakan tenaga manusia sebagai penyortir barang, karena pada dasarnya tenaga manusia itu terbatas sehingga keakuratan serta kecepatan tidak stabil dalam memisahkan barang sehingga menjadi tidak maksimal, maka dari itu diperlukan sebuah alat sortir barang yang dapat bekerja secara otomatis sehingga proses penyortiran barang

produksi menjadi lebih cepat, efisien dan tepat. (Amin et al., 2017)

Model Sistem Automasi Sortir Barang Berdasarkan Warna Menggunakan Programmable Logic Control Berbasis Mikrokontroler (Sagita and Rozany 2017). dan kiri untuk menghitung jumlah barang yang sudah disortir. Lalu pada piranti output peneliti menggunakan motor DC sebagai penggerak dan menggunakan servo sebagai pemgahlang untuk benda agar bisa tersortir sesuai dengan warna yang ada. Selain itu peneliti juga menggunakan ESP 8266 sebagai sumber monitoring yang dapat ditampilkan pada aplikasi android. merancang sistem sortir barang otomatis berbasis Arduino dengan sensor warna dan monitoring via android (Wisjhnuadji et al., 2020).

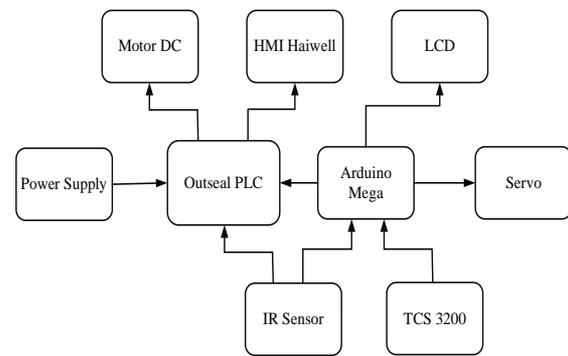
Pembuatan model penyortir barang ini diawali dengan perancangan mekanika alat, rangka alat ini terbuat dari plastik dan sebagian aluminium sedangkan pada kedudukan sensor, minimum sistem, dan rangkaian elektronika menggunakan mika acrylic. Pada pembuatan modul ini peneliti menggunakan Arduino mega yang dikombinasikan dengan PLC sebagai pengendalinya (Ahmad & Fitriani, 2020). Pada piranti input peneliti menggunakan sensor infrared dan sensor TCS 3200 sebagai pengendali inputan yang dihubungkan pada Arduino mega, lalu pada piranti output peneliti menggunakan motor servo sebagai penghalang benda ketika disortir dan hasil dari pembacaan sensor akan ditampilkan pada LCD 16x2 dengan menampilkan kode warna (Safaris & Effendi, 2020).

Mengacu dari latar belakang serta gagasan yang telah disebutkan, sehingga muncul sebuah ide membuat suatu alat untuk memonitoring dan mengoperasikan sebuah prototype pemilah barang berdasarkan warna.

## Metode

### Konsep Blok Sistem

Dalam blok sistem ini merupakan sebuah rancangan awal dalam pembuatan prptotype alat penyortir otomatis yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Adapun konsep awal dalam pembuatan prototype ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



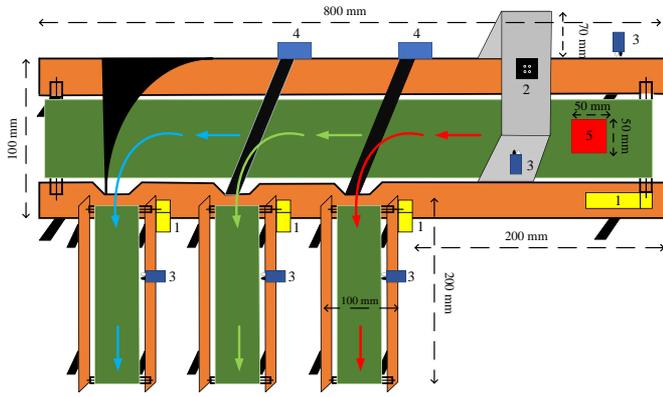
Gambar 1. Konsep Blok Sistem

Dapat dijelaskan dalam blok sistem tersebut menggunakan sensor infrared yang digunakan sebagai pembacaan hasil sortir serta perhitungan jumlah barang yang tersortir dan sensor TCS 3200 digunakan sebagai pembaca warna pada objek yang terdeteksi pada mesin conveyor. Kemudian hasil dari pembacaan tersebut akan diolah oleh Arduino mega 2566 dan Outseal PLC sehingga hasil pengolahan data tersebut akan mengaktifkan outputan yang berupa relay untuk motor DC dan motor servo sebagai lengan penyortir. Sementara itu hasil pembacaan warna dan counter akan ditampilkan pada monitor LCD 20x4 serta dapat pula diakses melalui HMI haiwell mapun melalui website haiwell cloud yang sudah terkoneksi dengan HMI secara real time.

### Desain Hardware

Desain hardware dirancang dengan komponen yang akan digunakan pada perakitan prototype ini, penempatan hardware ini dirancang sedemikian rupa guna mendapatkan penempatan yang tepat dalam melakukan perakitan prototype. Dalam desain hardware juga terdapat dimensi dari alat yang dirancang sehingga menjadi lebih presisi dalam penempatan setiap komponen. Adapun desain hardware dapat dilihat pada gambar dibawah ini dengan keterangan sebagai berikut.

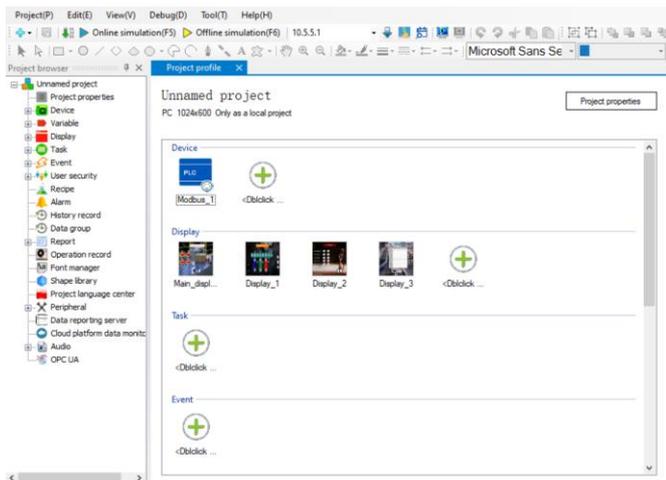
1. Motor DC
2. Sensor Warna TCS 3200
3. Sensor Infrared
4. Motor Servo



Gambar 2. Desain Hardware

Desain Hardware

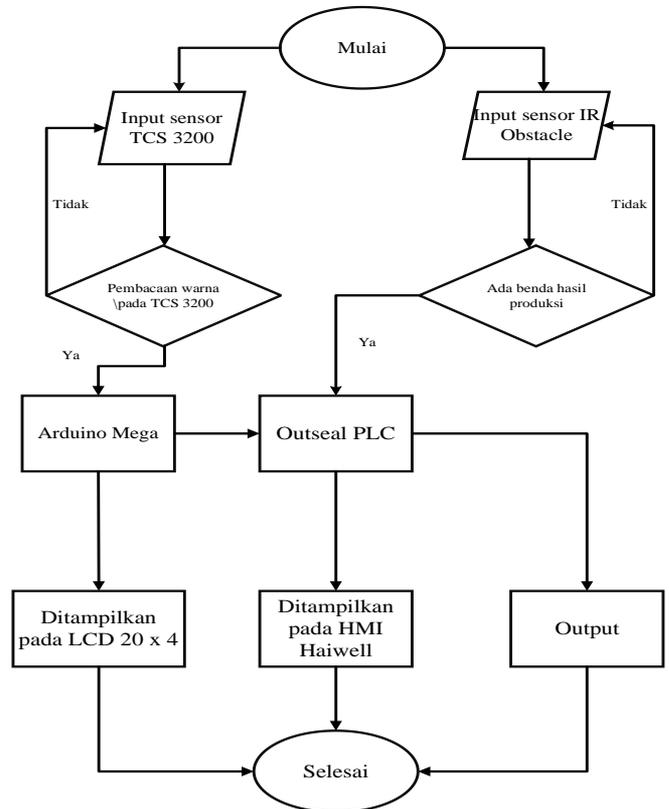
Sistem interface dibuat menggunakan Haiwell Cloud yang dapat diakses melalui jaringan internet pada jarak jauh. Selain itu hasil pembacaan warna dan counter juga dapat dilihat pada data report yang telah dibuat sebelumnya pada HMI haiwell sehingga akan memudahkan dalam proses penyimpanan data. Gambar desain merupakan suatu desain sistem yang digunakan untuk melakukan pengaturan serta monitoring berjalannya sebuah proses penyortiran secara real time. Berikut ini merupakan salah satu desain tampilan yang terdapat pada haiwell scada.



Gambar 3. Desain Haiwell Sacada

Proses Kerja Sistem

Pada flowchart sistem proses serta tahapan akan dijelaskan secara detail. Berikut merupakan alur sistem kerja alat penyortir otomatis berdasarkan warna yang berbasis Arduino mega 2566 dan Outseal PLC.



Gambar 4. Flowchart Sistem

Sensor infrared mengambil data dari kondisi dilapangan sebagai inputan dalam mengaktifkan sensor TCS 3200 yang digunakan sebagai proses pembacaan warna. Data dari hasil pembacaan warna tadi akan diolah mikrokontroller Arduino mega 2566 sehingga akan menghasilkan sebuah output yang dapat digunakan sebagai inputan pada outseal PLC. Sensor infrared juga akan digunakan sebagai inputan dalam perhitungan counter yang juga diolah pada Arduino mega 2566 dan outseal PLC. Dari data hasil pembacaan warna dan counter yang telah diolah pada Arduino mega 2566 dan akan menjalankan motor servo serta akan ditampilkan secara real time pada LCD 20x4. Selain itu hasil dari pengolahan data akan ditampilkan pada HMI haiwell dan akan menghasilkan output yang akan mengaktifkan motor DC sebagai penggerak conveyor. Diwaktu bersamaan data record juga akan menyimpan data berupa semua hasil pembacaan baik itu warna, waktu pembacaan maupun jumlah counter (barang yang tersortir sesuai warna) sehingga dapat digunakan sebagai laporan dalam proses pemilahan yang sedang berlangsung.

### Hasil dan Pembahasan

#### Kalibrasi Sensor Warna TCS 3200

Dalam melakukan pengujian sensor warna terlebih dahulu kita harus melakukan sebuah proses kalibrasi terlebih dahulu, dimana dengan hasil kalibrasi sensor warna akan menentukan keakuratan dalam pembacaan warna oleh sensor warna. Berikut merupakan hasil pengujian kalibrasi sensor warna yang dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Kalibrasi Sensor TCS 3200

Warna	Hasil baca sensor		
	R	G	B
Merah	-252 - 150	-669 - 266	-49 - 148
Hijau	-657 - -43	-350 - 126	-645 - -80
Biru	-716 - -68	-255 - 198	-126 - 211

Dari data pembacaan sensor yang telah didapatkan pada proses pengujian maka selanjutnya nilai tersebut dapat digunakan dalam program sehingga pembacaan akan akurat. Namun data yang didapatkan bersifat fluktuatif, diaman dapat berubah tergantung dengan intensitas cahaya dilingkungan sekitar.

#### Pengujian Sensor Infrared

Pengujian sensor ini sangat diperlukan untuk itu sebagai pembandingan maka digunakan beberapa macam output tampilan yang berbeda untuk melihat keakuratan sensor infrared. Data yang diambil akan langsung dimasukkan kedalam data record pada HMI haiwell. Berikut adalah hasil pengujian sensor infrared yang dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian Sensor Infrared

Warna	Jumlah Counter			Selisih Waktu Pembacaan		
	LCD	HMI	PC	LCD	HMI	PC
Merah	2	2	2	0,1	0,1	0,1
Hijau	4	4	4	0,1	0,1	0,1
Biru	3	3	3	0,1	0,1	0,1

Dari data yang sudah didapatkan dapat dilihat bahwa dari pembacaan sensor infrared yang ditampilkan pada beberapa interface terlihat bahwa sensor infrared dapat membaca dengan akurat dengan selisih waktu pembacaan yang sama. Dapat dilihat pula pada gambar 5 dimana pada interface HMI menunjukkan pembacaan counter serta beberapa menu lain yang dapat diakses untuk mengoperasikan mesin sortir.



Gambar 5. Tampilan Counter Pada HMI

#### Pengujian Sensor Warna TCS 3200

Dengan hasil kalibrasi yang sudah didapatkan sebelumnya maka dilakukanlah pengujian kesesuaian warna oleh sensor warna TCS 3200. Dimana hasil pembacaan sensor warna dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

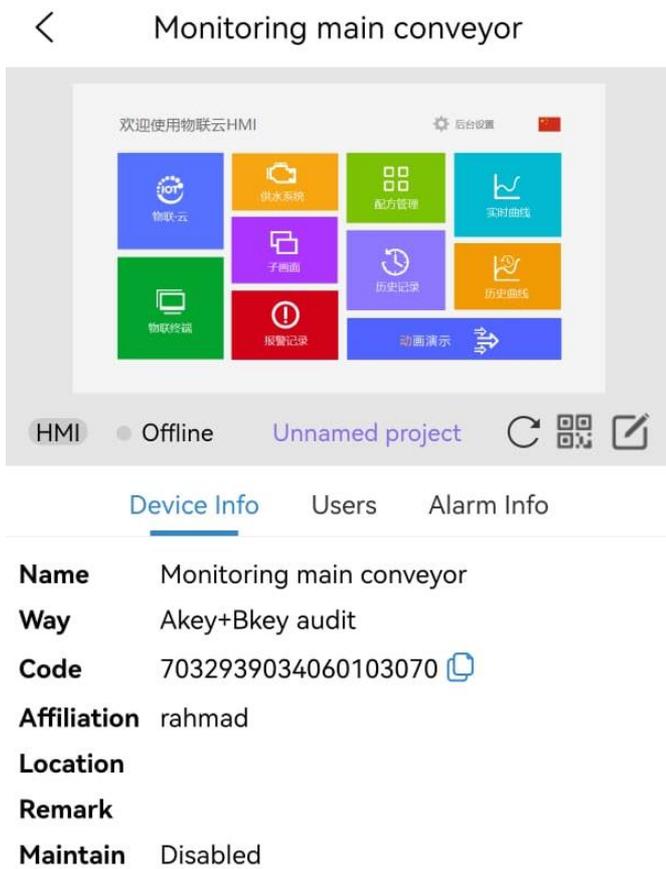
Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Warna TCS 3200

Warna	Ukuran Box Uji					
	4 cm		5 cm		6 cm	
	LCD	HMI	LCD	HMI	LCD	HMI
Merah	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah	Merah
Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru	Biru

Dari hasil uji yang telah dilakukan maka didapatkan sebuah hasil yang baik, dimana sensor warna mampu membaca dengan akurat pada rentan jarak 0 - 6 cm. Didapatkan pula hasil pembacaan yang dapat ditampilkan pada bebrapa interface yang berbeda.

#### Pengujian Koneksi HMI dengan Haiwell Cloud

Dakam melakukan pengujian ini membutuhkan koneksi internet, dimana HMI terhubung dengan koneksi internet disekitar dan haiwell cloud sudah terkoneksi dengan HMI sebelumnya. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 6 dimana sudah terhubung antara HMI dengan haiwell cloud.



Gambar 6. Koneksi HMI Dengan Haiwell Cloud

Setelah terkoneksi maka dilakukan pengujian dengan jarak, dengan tujuan untuk mengetahui respon dari mesin sortir bila dioperasikan dari jarak jauh. Dari 2 pengujian yang dilakukan dengan jarak 50 meter dan 100 meter didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4. Hasil Pengujian Jarak 50 meter

Pengujian	Tampilan		Selisih Waktu Pembacaan	
	HMI	PC	HMI (detik)	PC (detik)
Warna	Merah	Merah	0,1	0,1
Counter	13	13	0,1	0,1
Monitor	Sesuai	Sesuai	0,1	0,1

Tabel 5. Hasil Pengujian Jarak 100 meter

Pengujian	Tampilan		Selisih Waktu Pembacaan	
	HMI	PC	HMI (detik)	PC (detik)
Warna	Hijau	Hijau	0,1	0,1
Counter	15	15	0,1	0,1

Pengujian	Tampilan		Selisih Waktu Pembacaan	
	HMI	PC	HMI (detik)	PC (detik)
Monitor	Sesuai	Sesuai	0,1	0,1

Pengujian keseluruhan

Dalam beberapa pengujian yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil bahwasannya seluruh sensor dan interface dapat bekerja dengan semestinya. Dapat dibuktikan dengan hasil data report yang sesuai dengan kondisi pembacaan saat mesin sedang berjalan. Seperti ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Data Report Pada HMI

Selain data report terdapat hasil keseluruhan pengujian yang menunjukkan bahwasannya seluruh komponen dapat bekerja dengan semestinya. Dapat dilihat pada tabel 6 bahwasannya pada pengujian koneksi dengan jarak 100 meter baik pembacaan warna oleh sensor warna TCS 3200 dan sensor infrared sebagai pendeteksi objek dapat berjalan dengan baik dan dapat pula ditampilkan pada LCD 20x4 dan juga HMI haiwell serta pada haiwell cloud. Ada pula gambar hasil perancangan yang telah dibuat, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Perancangan Mesin

Tabel 6. Hasil Pengujian Keseluruhan

Warna	Jarak Komunasi	Pembacaan Warna (LCD)	Pembacaan Warna (HMI)	Pembacaan Warna (CLOUD)	Jumlah Counter (LCD)	Jumlah Counter (HMI)	Jumlah Counter (CLOUD)
Merah	100 M	Merah	Merah	Merah	9	9	9
Hijau		Hijau	Hijau	Hijau	11	11	11
Biru		Biru	Biru	Biru	5	5	5

## Kesimpulan dan Saran

Penggunaan Arduino dan Outseal PLC seatiinya bisa digunakan dalam sektor industry dengan dikombinasikan dengan perangkat yang lain. Pada Outseal PLC yang telah diprogram dengan ladder diagram dapat bekerja dengan sangat optimal dan bisa ditampilkan melalui interface HMI dengan baik. Kemudahan dalam pengoperasian dan penggunaan menjadi nilai tambah dan dapat menjadi alternatif pilihan sektor industry yang memerlukan proses penyortiran dengan cepat, tepat dan akurat.

Pada tampilan antara HMI dengan interface pada monitor computer atau handphone diperlukan koneksi internet yang stabil agar delay pembacaan sensor menjadi lebih minimal dan agar dapat dioperasikan dengan cepat dan akurat. Pada penggunaan sensor ini dalam sensor industry mungkin bisa diganti dengan sensor yang lebih baik lagi, selain itu diperlukan sebuah tempat yang memiliki intensitas cahaya yang tetap agar pembacaan sensor warna dapat mendeteksi lebih akurat.

## Ucapan Terimakasih

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat, rahmat dan karunia serta mukjizat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini. Penulis menyadari betul bahwa ada orang-orang yang berjasa dibalik selesainya artikel ini. Tidak ada persembahan terbaik yang dapat penulis berikan selain rasa ucapan terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu penulis.

Penulis ucapkan terimakasih kepada Ibu Rini Puji Astutik, S.T., MT selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Denny Irawan, S.T., MT selaku kaprodi jurusan teknik elektro serta sebagai dosen pembimbing 2 yang telah sabar, meluangkan waktu, merelakan tenaga dan pikiran serta turut memberi perhatian dalam memberikan pendampingan selama proses penulisan skripsi ini. Terimakasih juga kepada seluruh pihak yang sudah banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga artikel ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, serta mohon maaf

jika masih terdapat kekurangan dalam penyusunannya. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan artikel ini.

## Daftar Pustaka

- Afrillia, Y., Rizky, P., Fhonna, M., Juliansyah, M. R., & Johan, T. M. (2020). ALAT PEMISAH WARNA OBJEK BERBASIS MIKROKONTROLER. [https://ams.com/ger/content/download/250259/976005/file/TCS3200\\_Datasheet](https://ams.com/ger/content/download/250259/976005/file/TCS3200_Datasheet).
- Ahmad, F. E., & Fitriani, E. (2020). Penggunaan Sistem Outseal PLC Pada Pemilah Otomatis Dan Penghitung Otomatis. *Bina Darma Conferenceon Engineering Science*, 2(2), 27-39. [http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BD\\_CES](http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BD_CES).
- Amin, M. F., Akbar, S. R., & Widasari, E. R. (2017). Rancang Bangun Sistem Sortir Buah Apel Menggunakan Sensor Warna Dan Sensor Suhu. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 1(3), 236-240.
- Safaris, A., & Effendi, H. (2020). Rancang Bangun Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(2), 399-410.
- Sagita, H., & Rozany, B. A. (2017). Model Sistem Automasi Sortir Barang Berdasarkan Warna Menggunakan Programmable Logic Control Berbasis Mikrokontroler. *Jutisi*, 6(1), 1367-1374.
- Surya, A., Zamani, N., Pratama, I. A., Saputra, M. R., Studi, P., Elektronika, D. T., Harapan, P., Uno, A., & Belakang, L. (2021). PROTOTIPE PENYORTIR BARANG BERDASARKAN WARNA DENGAN SENSOR TCS230 BERBASIS PLC. *Faktor Exacta*, 2(2), 1-8.
- Wisjhnuadji, T. W., Narendro, A., & Wicaksono, P. (2020). Sistem Sortir Barang Otomatis Berbasis Arduino Dengan Sensor Warna Dan Monitoring Via Android. *Faktor Exacta*, 13(2), 106. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v13i2.6586>

Zamrodah, Y. (2016). Monitoring Penggunaan Daya Listrik Secara Detail Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. 15(2), 1-23.