

# SISTEM PENYORTIR OTOMATIS KEMATANGAN TOMAT BERDASARKAN WARNA DENGAN SENSOR TCS3200 BERBASIS INTERNET OF THINGS

Hadirawati<sup>1</sup>, Musfirah Putri Lukman<sup>2</sup>, Abdul S. Bakhtiar<sup>3</sup>, Marcellino S. Pongsamma<sup>4</sup>,  
Rafliansyah<sup>5</sup>, Rahmat Hidayat<sup>6</sup>, Nurwasilah S Musamma<sup>7</sup>, Muttaqin<sup>8</sup>  
*Busines Digital, Intitute Teknologi Pertanian Takalar  
Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang  
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245*

## Informasi Artikel

Diterima, 4 April 2023  
Direvisi, 2 Februari 2023  
Disetujui, 15 Februari 2023  
Dipublikasi, 7 April 2023

## Abstract

Tomatoes are one of the popular fruits in food and beverage production. In this system, the CS3200 sensor plays a role in detecting the ripeness level of tomatoes based on skin color. This system is designed to sort tomatoes into 3 conditions, namely red ripe tomatoes, green immature tomatoes and rotten tomatoes. For each situation, one of the 3 servo motors will be active to push the tomatoes into the storage container and the reading results from the TCS3200 sensor will be RGB values. The aim of research on creating a tomato ripeness sorting system based on color based on IoT and Android is to increase the efficiency of time and energy for tomato farmers in Indonesia, with the help of an application monitoring system to make it easier to turn the equipment on and off. The results of this research show the design of a tomato sorting system based on color using a TCS3200 sensor which will take the RGB value of tomatoes. From the research results, the R value is a parameter for ripe tomatoes (red), the average R value is 75.57, the G value is 75.50, the G value is 75.50, the average G value is 75.57 for unripe tomatoes (green) and the B value is a parameter. from rotten tomatoes because the R and G values are lower than B (slightly brownish in color) the average B value is 59.13

**Key words:** Over Curent Relay, Protection, Transformer.

## Abstrak

Tomat merupakan salah satu buah populer dalam produksi makanan dan minuman. Dalam sistem ini sensor CS3200 berperan mendeteksi tingkat kematangan tomat berdasarkan warna kulit. Sistem ini dirancang untuk menyortir tomat dengan 3 keadaan, yaitu tomat matang berwarna merah, tomat belum matang berwarna hijau, dan tomat busuk. Untuk setiap keadaan, salah satu dari 3 motor servo akan aktif untuk mendorong, tomat ke wadah penampungan dan hasil pembacaan dari sensor TCS3200 berupa nilai RGB. Tujuan dari penelitian pembuatan Sistem Penyortir kematangan tomat berdasarkan warna berbasis IoT dan Android ini adalah untuk meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga para petani tomat di Indonesia, dengan bantuan sistem monitoring aplikasi untuk lebih memudahkan untuk menyalakan dan mematikan alat. Hasil penelitian ini menunjukkan perancangan sistem penyortir tomat berdasarkan warna menggunakan sensor TCS3200 yang akan mengambil nilai RGB pada tomat. Dari hasil penelitian nilai R menjadi parameter dari tomat matang (berwarna merah) untuk nilai rata-rata R yaitu 75,57 , nilai G 75,50 menjadi parameter dari tomat mentah (berwarna hijau) rata-rata nilai G yaitu dan nilai B menjadi parameter dari tomat busuk karna nilai R dan G yang lebih rendah dari B(berwarna agak kecoklatan) rata-rata nilai B yaitu 59,13

**Kata kunci:** Proteksi, Relai Arus Lebih, Transformator.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu buah yang sangat disukai adalah tomat, yang tidak hanya memiliki banyak vitamin tetapi juga sering digunakan sebagai sayuran. Karena proses penyortiran untuk menentukan kematangan buah tomat sering dilakukan secara manual, proses memilih buah tomat juga sering mengakibatkan kesalahan. Banyak kesalahan yang terjadi, termasuk data yang salah sebagai akibat dari beda persepsi bagaimana kematangan dilihat dan pengolahan yang cukup lambat (Hetharua et al., 2021). Perkembangan teknologi menjadi semakin pesat terutama dalam dunia industri sehingga perlu adanya peningkatan efisiensi produksi (Andrian, 2013).

Teknologi industri terus berkembang bahkan telah menyebar ke berbagai aspek kehidupan manusia. Perkembangan teknologi ini didukung oleh ketersediaan hardware dan software yang telah menyebabkan percepatan perkembangan teknologi itu sendiri. Perkembangan teknologi ini juga memungkinkan dunia memasuki era otomatisasi. Di bidang pemisahan atau penyortiran barang ini awalnya dilakukan secara manual. Namun, di era otomatisasi banyak proses telah dilakukan secara otomatis tanpa menggunakan tenaga manusia (Sianturi et al., 2022).

Oleh karena itu dibangun sebuah alat yang dapat melakukan pemilihan buah tomat berdasarkan warna sehingga dengan demikian dapat mengelompokkan buah yang lebih akurat dan mengefisien waktu, tenaga serta biaya. Maka pada penelitian ini, penulis tertarik untuk mengambil judul Alat Penyortir Buah Tomat

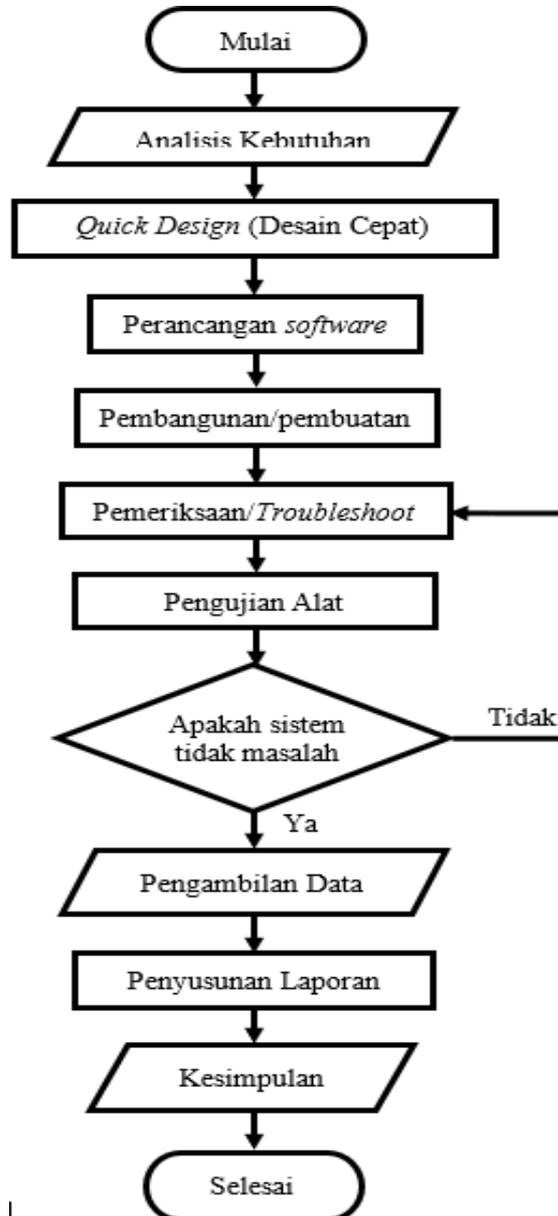
\*Musfirah Putri Lukman  
e-mail : musfirahputrilukman@poliupg.ac.id

Berdasarkan Warna Berbasis ESP32. Penulis membangun alat penyortir yang dapat mempermudah pengerjaan pengolahan hasil buah tomat.

Alat ini bekerja dengan cara mendeteksi nilai RGB tomat kemudian salah satu motor servo akan aktif untuk mengarahkan buah menuju wadah yang sesuai dengan kriteria yang terbaca. (Darminta et al., 2017)

## 2. METODE PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan pada pembuatan program ini adalah Prototype Berikut merupakan langkah-langkah atau tahapan dalam metode prototype seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Flowchart prototype

Perancangan dengan metode prototype ini dimulai dari aplikasi android yang telah dibuat pada MIT App Inventor. Aplikasi android yang telah dibuat berfungsi sebagai tombol (ON/OFF) yang mengirim nilai logika 1 atau 0 melalui firebase untuk relay yang akan menjalankan konveyor. Selanjutnya, jika tombol ON pada aplikasi ditekan maka sensor warna TCS 3200, motor servo 1, motor servo 2, motor servo 3, dan sensor ultrasonic yang dihubungkan ke modul esp32 akan mulai bekerja. Dimulai dari sensor TCS3200 akan membaca warna tomat di antrian pada wadah berdasarkan nilai RGB yang diterima sensor yang kemudian jika sensor TCS3200 membaca warna merah maka servo1 dan servo2 akan terbuka dalam waktu yang telah ditentukan dan tomat akan berjalan ke tempat pemilahan sebelah kiri konveyor yang kemudian sensor ultrasonic akan menghitung jumlah tomat yang lewat, sedangkan jika sensor TCS3200 membaca warna hijau maka servo1 dan servo3 akan terbuka dalam waktu yang telah ditentukan dan tomat akan berjalan ke tempat pemilahan sebelah kanan konveyor yang kemudian sensor ultrasonic akan menghitung jumlah tomat yang

lewat, serta jika sensor tidak membaca warna merah dan hijau dari tomat (yang artinya tomat busuk) maka servo 1 akan terbuka dan tomat akan berjalan ke tempat pemilahan di ujung konveyor.

Dengan penggunaan alat penyortir buah tomat berdasarkan warna berbasis Esp32 yang telah kami rancang, akan divalidasi dengan pengujian setiap komponen yang telah dirancang maka dalam hal ini alat untuk penyortiran buah tomat dapat membantu dalam proses pemilahan hasil buah tomat yang lebih efektif dan efisien.

1. Masukan (input)

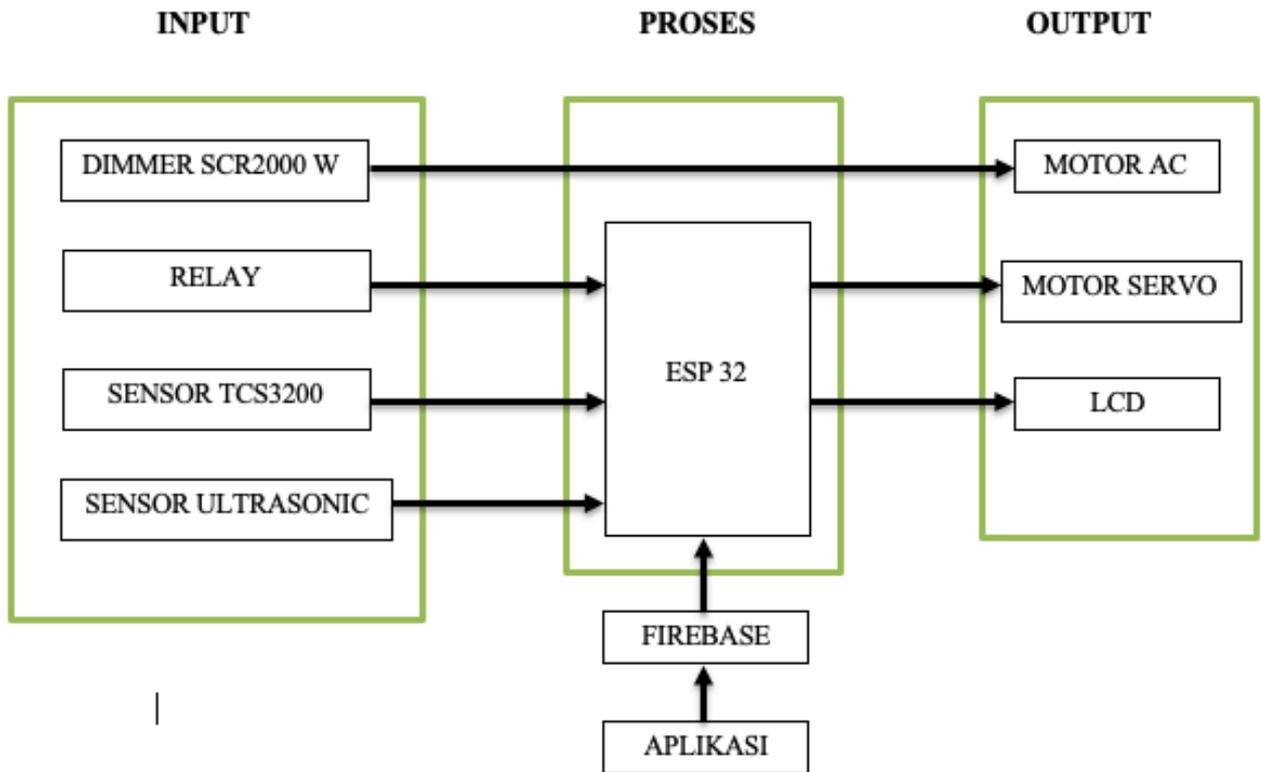
Penulisan kode program yang akan di upload ke perangkat mikrokontroler Esp32 memerlukan bantuan program aplikasi arduino ide yang jenis bahasa pemrogramannya C++, dilengkapi juga dengan menu library pada program sehingga mempermudah dalam penulisan kode, serta terdapatnya software preprocessing yang berguna untuk menuliskan program ke perangkat mikrokontroler Esp32.

2. Pemrosesan (Procces)

Pada tahap ini data yang diterima kemudian akan diolah oleh perangkat mikrokontroler Esp32. Hasil pemrosesan oleh perangkat mikrokontroler Esp32 akan dieksekusi sesuai dengan perintah atau kode program yang sebelumnya telah di upload pada perangkat mikrokontroler.

3. Keluaran (Output)

Setelah arduino memproses perintah atau masukan yang ada selanjutnya Esp32 akan mengirim data berupa keluaran pada sensor warna TCS3200 dan motor-servo. Dimana buah tomat akan melalu sensor warna TCS3200 dan buah akan diarahkan dengan motor servo menuju wadah berdasarkan jenis atau kriteria buah tertentu.



Gambar 2 Prinsip Kerja Sistem

Bagaimana sistem kerja alat bekerja dapat dilihat pada flowchart pada gambar 2. Pada gambar 2 dijelaskan bahwa bagaimana langkah-langkah kinerja sistem dalam merancang sebuah alat penyortir buah tomat berdasarkan warna berbasis ESP32 yang dimana pada saat alat dihidupkan dengan menekan sakelar ON maka alat penyortir akan menyala. Kemudian alat akan menyeleksi buah tomat yang masuk pada mesin sortir.

Penyeleksian buah tomat dilakukan dengan penentuan kategori yang sudah ditetapkan sebelumnya yaitu buah tomat matang, mentah dan busuk berdasarkan warna RGB yang telah diinput sebelumnya ke dalam sistem. Buah tomat yang telah diseleksi oleh sensor TCS3200 akan didorong motor-servo untuk masuk ke dalam wadah yang sudah ditentukan. Alat penyortir akan memilah buah tomat secara otomatis sampai pengguna ingin berhenti menyortir dengan mematikan alat tersebut dengan menekan tombol sakelar OFF.

## Analisis Kebutuhan

Tahapan model prototype dimulai dari analisis kebutuhan. Dalam tahap ini kebutuhan sistem didefinisikan dengan rinci.

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Obeng + dan -	1 buah
2.	Gunting	1 buah
3.	Lem tembak	1 buah
4.	Alat las	1 buah
5.	Gergaji	1 buah
6.	Pemotong besi	1 Buah
7.	Tang kombinasi	1 buah
8.	Mikrokontroler Esp32	1 buah
9.	Sensor TCS3200	1 buah
10.	LCD+i2C	1 buah
11.	Relay	1 buah
12.	Motor servo	3 buah
13.	Motor AC	1 buah
14.	Kabel data	1 buah
15.	Triplek	1 lembar
16.	Besi L	4 meter
17.	Board putih	1 buah
18.	Kabel <i>male-female</i>	30 buah
19.	Kabel pelangi	20 buah
20.	Dimmer SCR 2000w	1 buah
21.	Isolasi	buah

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Perancangan

Perancangan alat terbagi menjadi beberapa tahapan berupa deskripsi mekanik alat, perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

#### 1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Kerangka sistem Penyortir tomat berbahan dasar besi yang dibuat membentuk huruf L. Bagian atas dan alas dilapisi menggunakan bahan triplex sebagai penghalang tomat dan penutup komponen

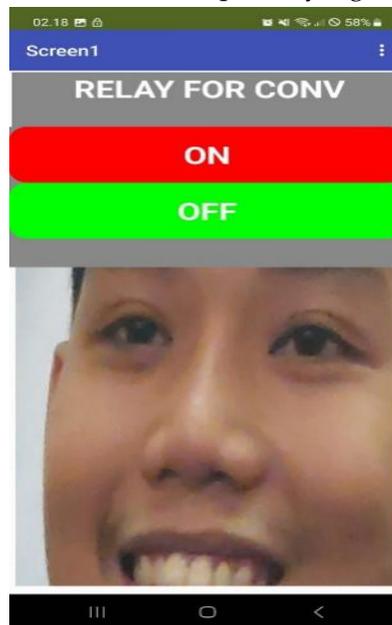


### Gambar 3. Hasil Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan *hardware* berbentuk L dengan bak penampungan tomat di bagian atas. Yang dilengkapi dengan sejumlah komponen elektronika yang saling terhubung yaitu berupa *ESP32*, sensor *TCS3200*, motor servo, motor AC, *LCD+i2C*, Relay, dan Dimmer SCR 2000. Rancangan box penampungan berbahan dasar triplex yang didesain berbentuk kotak dan sebuah konveyor yang dibuat dari karet sadel motor untuk menjalankan tomat, ditengah konveyor tersebut dibuat jalan di sisi kiri dan kanan untuk memisahkan tomat sesuai kriteria.

#### 2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Dalam konteks perancangan perangkat lunak, aplikasi berbasis *android* ini berhasil dikembangkan bertujuan untuk controlling on/off pada alat penyortir tomat. Aplikasi ini memungkinkan untuk dapat digunakan oleh petani tomat dan dapat diunduh melalui platform MIT App *Inventor*. Perangkat lunak yang dihasilkan mampu memfasilitasi interaksi yang efisien antara pengguna dan sistem pemantauan, dengan menggabungkan teknologi *Firestore*, mikrokontroler, dan antarmuka aplikasi yang *user-friendly*.



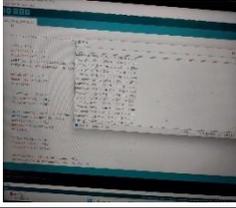
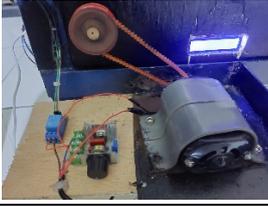
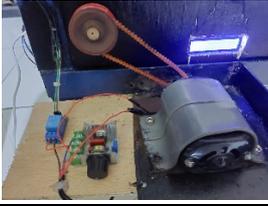
Gambar 3. Tampilan Aplikasi

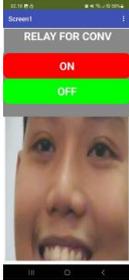
Pada tampilan aplikasi terdapat 2 tombol *push button*, yang dimana *push button* yang pertama yang bertuliskan ON untuk memberikan perintah menyalakan alat sedangkan *push button* yang kedua yang bertuliskan OFF untuk memberikan perintah mematikan alat.

#### B. HASIL PENGUJIAN ALAT

Pada proses pengujian alat dilakukan metode black box yaitu suatu metode yang menguji fungsi sistem apakah telah berjalan sesuai perancangan atau tidak. Pada tabel 2 terlihat pengujian sistem pada perangkat keras dan perangkat lunak sistem dalam bentuk butir uji. Jika butir uji terjawab dengan baik maka akan diberi keterangan sesuai perencanaan.

Tabel 2 Pengujian Black Box

Aktifitas pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
ESP32	Dapat menjalankan MIT App Inventor		Sesuai perencanaan
	Dapat terhubung ke WiFi		Sesuai perencanaan
Sensor TCS3200	Dapat mendeteksi dan menampilkan Nilai RGB pada serial monitor di aplikasi <i>Arduino IDE</i>		Sesuai perencanaan
Motor AC	Dapat memutar konveyor untuk menjalankan tomat		Sesuai perencanaan
Motor servo	Dapat bergerak untuk memilah tomat sesuai dengan kriteria.		Sesuai perencanaan
Sensor ultrasonic	Dapat menghitung jumlah tomat		Kurang akurat
Relay	Dapat terhubung ke Dimmer TCS 2000w dan dapat menjalankan konveyor		Sesuai perencanaan
LCD+I2C	Dapat menampilkan jumlah tomat yang telah dihitung		Sesuai perencanaan

MIT App Inventor	Koneksi Firebase dan Aplikasi		Sukses, Berjalan dengan Baik
	Tombol Kontrol On/Off Pada Aplikasi		Sukses, Berjalan dengan Baik

## Penutup

### Kesimpulan

Pada alat yang berhasil dirancang, sensor TCS3200 digunakan sebagai input (masukan). Sensor TCS3200 digunakan untuk mengetahui tingkat kematangan tomat dengan membaca nilai RGB pada kulit tomat. Data masukan dari kedua sensor akan diproses oleh mikrokontroler ESP32 yang selanjutnya akan memberikan perintah kepada LCD untuk menampilkan Data yang didapat. Sedangkan Motor servo mendapatkan perintah dari aplikasi yang telah dibuat, 2 dari 3 motor servo untuk aktif mendorong tomat ke wadah penampungan sesuai dengan kriteria tomat. Maka dapat disimpulkan bahwasanya Alat ini dapat memudahkan pengerjaan pengembangan dalam hal penyortiran buah tomat, yang sebelumnya pekerjaan menyortir masih dilakukan secara manual di samping itu alat ini juga dapat memaksimalkan hasil dari penyortiran karena menggantikan penyortiran yang dilakukan secara kasat mata, namun dengan menggunakan sensor TCS 3200 ini dapat menjadi lebih akurat serta lebih efektif dan efisien, namun Untuk daya angkut yang lebih besar harus menggunakan motor servo yang lebih besar juga.

### Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan penggunaan TS3200 diletakkan pada titik yang sesuai dengan latar belakang warna gelap atau hitam sehingga menambah tingkat akurasi pendeteksi tomat.
2. Diharapkan desain coveyor belt sebaiknya menggunakan gir yang lebih kuat namun tenaga motor yang berputar halus namun memiliki torca yang lebih kuat titik jatuh buah tomat tepat pada sasaran yang telah ditentukan.

### Daftar Referensi

- [1] Hetharua, A.D., Sumarno, S., Gunawan, I., Hartama, D. and Kirana, I.O. (2021), "Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino", Jurnal Penelitian Inovatif, Vol. 1 No. 2, pp. 119-130, doi: 10.54082/jupin.18.
- [2] Andrian, Y. (2013), "Robot Penyortir Benda Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Warna TCS3200", Jurnal Sisfotenika, Vol. 3 No. 2, pp. 144-150.
- [3] Sianturi, L., Sitompul, I.A., Sihombing, F., Simanjuntak, J. and Hutauruk, S. (2022), "Disain Dan Implementasi Sistem Penyortir Botol Minuman Otomatis Menggunakan Sensor Berbasis Arduino Uno", Jurnal Visi Eksakta, Vol. 3 No. 1, pp. 21-34, doi: 10.51622/eksakta.v3i1.439.
- [4] Darminta, I.K., Sukarma, I.N. and Budiawan, I.M. (2017), "Simulasi Pemisah Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P", Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika, Vol. 7 No. 2, p. 27, doi: 10.31940/matrix.v7i2.520.