

Selection of Round Eggplant Based on Color and Size Based on Arduino

[Seleksi Buah Terong Bulat Berdasarkan Warna dan Ukuran Berbasis Arduino]

Redwin Arie Rahady¹⁾, Shazana Dhiya Ayuni^{*.2)}

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *Eating vegetables is important for both humans and farmers who process them to meet consumer needs. Round eggplant is a popular vegetable because it maintains its high nutritional value even with minimal cooking, leading to increased demand. A system for sorting eggplants based on color and size using Arduino Mega is needed. The research method used is research and development to test sensor accuracy and tool reliability in accordance with the research objectives. The tool uses Arduino Mega as a microcontroller, TCS3200 sensor for eggplant color detection, and HC-SR04 sensor for object detection. During the separation process, the eggplant rounds will be moved by a conveyor using a DC motor. In the last step, the tool will direct the round eggplant into the container based on its color and size using a servo motor.*

Keywords - *Arduino Mega; HC-SR04; Round Egg Plant; TCS3200*

Abstrak. *Pentingnya konsumsi sayur untuk manusia dan petani dalam mengelolah sayur berperan penting dalam proses memenuhi kebutuhan konsumen, salah satu sayur yang digemari masyarakat adalah terong, terutama terong bulat karena cara pembuatannya tidak memerlukan proses memasak yang panjang sehingga tingginya kadungan gizi yang terjaga membuat kebutuhan semakin meningkat. Diperlukan sistem untuk sortir buah terong berdasarkan warna dan ukuran berbasis Arduino Mega. Metode penelitian yang digunakan adalah research and development untuk menguji akurasi sensor dan reliabilitas alat sesuai dengan tujuan penelitian. Alat menggunakan Arduino Mega sebagai mikrokontroler, sensor TCS3200 untuk mendeteksi warna dari terong, serta sensor HC-SR04 untuk mendeteksi jarak objek di konveyor. Selama pemisahan terong bulat akan digerakan dengan konveyor menggunakan DC motor. Jika terong yang berwarna hijau maka memiliki rasa yang pahit atau belum matang dan terong yang berwarna ungu memiliki rasa yang manis. Langkah terakhir, alat akan mengarahkan terong bulat kedalam wadah berdasarkan warna dan ukuran terong menggunakan motor servo.*

Kata Kunci - *Arduino Mega; HC-SR04; Terong Bulat; TCS3200*

I. PENDAHULUAN

Terong (*Solanum melongena L.*) tergolong tanaman yang tumbuh daerah tropis di Asia, terutama India dan birma. Di Indonesia diperkirakan dibudidayakan sekitar tahun 1960-an. Tanaman terong dapat tumbuh 60 cm hingga 90 cm. Buah terong mengandung Vit A dan Fosfor yang dibutuhkan tubuh. Bentuk terong pun beragam yaitu silinder, lonjong, oval, dan bulat. Terong memiliki warna kulit buah yaitu ungu, hijau hingga mengkilat dengan tekstur berdaging lunak, tebal, dan berair [1].

Terong bulat, atau bisa disebut terong gelatik (*Solanum melongena L.*), merupakan jenis terong yang banyak dikonsumsi sebagai lalapan [2]. Terong ini memiliki ciri khusus seperti warna hijau keputihan, memiliki tektur renyah dan cenderung manis. Terong bulat adalah konsumsi yang diminati masyarakat karena permintaan yang tinggi dan ketersediaan barang yang cepat habis di pasar [3]. Terong bulat bisa dimakan mentah atau dimasak, dan memiliki kandungan gizi yang baik untuk kesehatan kulit [4]. Terong lalapan juga menjadi menu unggulan di rumah makan dan restoran, sehingga memiliki potensi industri pertanian, kuliner, dan penyuplai bahan makanan [5], [6]. Namun, perlu seleksi kualitas dan kuantitas sebelum dipasarkan agar kualitas yang dibutuhkan meningkat.

Penelitian mengenai seleksi buah secara umum telah banyak dilakukan. Seperti penelitian mengenai seleksi buah tomat berdasarkan warna dan ukuran, dimana peneliti memilah buah tomat berdasarkan tingkat kematangan yang berbeda-beda dengan menaruhnya ke konveyor lalu dialihkan ke wadah yang sesuai [7]. Penelitian selanjutnya mengenai proses pemilahan benda menggunakan sensor warna TCS3200 dengan memilah barang dengan warna merah. Hijau, biru, hitam, dan putih yang kemudian disortir melalui konveyor [8]. Penelitian selanjutnya adalah memilah kematangan buah jeruk berdasarkan warna. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ATMEGA 328P untuk proses penyortiran buah jeruk yang lebih efisien [9].

Penelitian ini memiliki pembaruan dalam beberapa hal, seperti penggunaan sensor TCS3200 yang merupakan sensor warna yang terdiri dari konverter cahaya ke frekuensi membaca array 8x8 photodiode, 16 photodiode memiliki penyaring 16 warna merah, 16 photodiode memiliki penyaring warna biru, 16 photodiode memiliki penyaring hijau, dan 16 photodiode berfungsi warna terang tanpa penyaring [10]. Kemudian, sensor ultrasonic HC-

SR04 yang mampu mengukur jarak halang antara objek dengan sensor [11]. Lalu, mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega, versi superior dari Arduino Uno yang lebih umum digunakan dengan keunggulan seperti PWM mikrokontroler diantaranya 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), koneksi USB, osilator kristal 1 MHZ, tombol reset dan header ICSP [12]. Terdapat dua motor dalam alat ini. Motor pertama adalah motor DC yang berfungsi sebagai penggerak konveyor dalam proses penyortiran [13]. Motor kedua adalah motor servo yang berfungsi untuk mengatur proses pemilahan dengan membuka dan menutup lajur terong agar masuk ke wadah yang sesuai dengan konfigurasi [14].

II. METODE

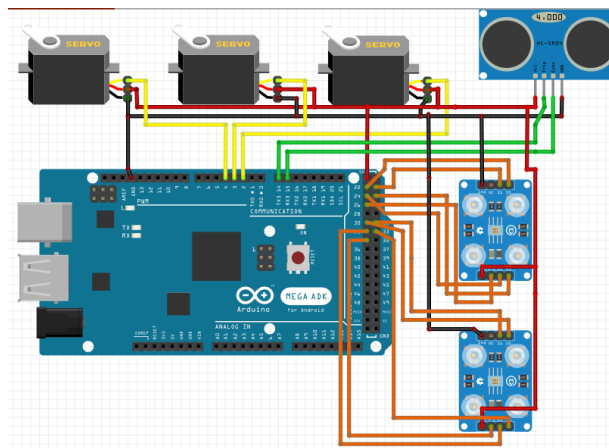
Penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development* (R&D) sebagai metode utama. Pendekatan ini bertujuan untuk menghasilkan dan menguji efektivitas alat melalui serangkaian eksperimen, perbaikan, dan tahap finalisasi guna mengatasi permasalahan yang dihadapi dan mencapai tujuan akhir, yaitu memastikan bahwa alat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan [15].

Dalam penelitian ini, tahapan-tahapan dalam metode *research and development* (R&D) akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahap Identifikasi Masalah: Melakukan observasi pada proses sortir terong bulat mulai dari ukuran hingga warna yang bisa dijual ke pasaran.
2. Tahap Studi Literatur: Peneliti melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber literatur seperti buku, jurnal ilmiah, dan artikel mengenai metode yang sudah ada dalam melakukan sortir benda, sensor TCS3200, sensor ultrasonic, motor DC, motor servo dan Arduino Mega.
3. Tahap Perancangan dan Pengembangan Alat: Peneliti merancang dan mengembangkan sistem serta desain alat yang dapat menyortir terong bulat berdasarkan warna dan ukuran secara efektif.
4. Tahap Uji Coba dan Evaluasi: Setelah alat selesai dirancang dan dibangun, dilakukan uji coba untuk mengevaluasi kinerja dan efektivitas alat dalam menyortir terong bulat. Uji coba juga melibatkan perbandingan dengan penelitian sebelumnya untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan alat yang dikembangkan.
5. Tahap Implementasi dan Penggunaan: Setelah melalui tahap uji coba dan evaluasi, alat siap untuk diimplementasikan dan digunakan dalam menyortir terong bulat secara efektif dan aman.
6. Tahap Perbaikan: Jika ditemukan masalah atau kelemahan selama tahap implementasi, dilakukan penyempurnaan alat untuk meningkatkan kinerja dan efektivitasnya.

A. Wiring diagram

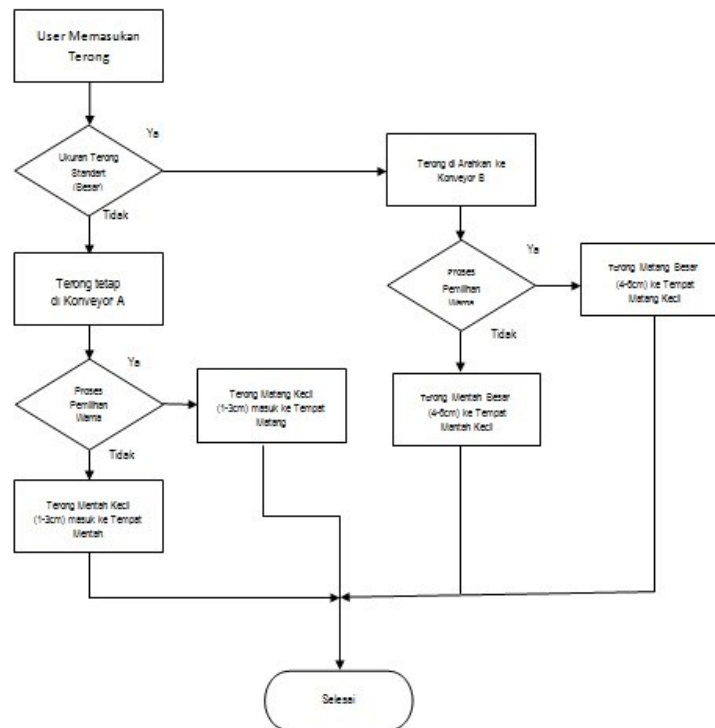
Perangkat keras yang digunakan pada sistem seleksi buah terong bulat menerangkan bahwa mikrokontroler Arduino mendapatkan dua inputan yang berasal dari sensor warna TCS3200 dan sensor ultrasonic. Kemudian terdapat *output* 3 buah servo untuk pemisahan buah terong bulat. Semua VCC di-paralel ke pin VCC, ground dari servo dan sensor dihubungkan *ground* Arduino. Pin Pulse Servo motor ke pin arduino PWM 2, 3 & 4. Sensor ultrasonic pin triger ke pin tx Arduino dan echo sensor ultrasonic ke rx Arduino. Sedangkan sensor warna memasukan Pin S0, S1, S2, S3 ke pin digital di Arduino.



Gambar 1. Pengawatan Keseluruhan Alat

B. Flowchart

Ketika motor konveyor menjalankan terong melewati sensor ultrasonic yang bertindak sebagai sensor pendeteksi ukuran dari terong bulat. Jika ukurannya kurang dari standar, maka tetap berada di Konveyor A, namun jika sesuai dengan standar, maka akan dipindah ke Konveyor B menggunakan motor servo yang dipasang pada konveyor. Pada konveyor A & B masing – masing memiliki sensor pendeteksi warna yang memisahkan terong bulat yang matang dan yang mentah menjadikan output dari konveyor memiliki wadah pemisah sesuai dengan kategorinya.



Gambar 2. Flowchart Sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan antara sensor ultrasonic untuk pembacaan ukuran terong bulat dengan sensor TCS3200 sebagai sensor warna didapatkan hasil yang cukup baik, dari 5 kali percobaan dengan 10 buah terong bulat didapat akurasi 90% dengan error 10%, dikarenakan masih ada daun yang melekat dan sedikit tangkai yang ada pada terong bulat khususnya berwarna ungu.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonic dan Warna

No	Warna	Kategori Ukuran	Ukuran Data Sensor	Frekuensi Keluaran Sensor Warna		
				R	G	B
1.	Hijau	Terong Besar	5,65 cm	5598	5818	9435
2.	Ungu	Terong Besar	4,73 cm	3547	4288	4200
3.	Hijau	Terong Kecil	2,21 cm	5465	5725	9555
4.	Ungu	Terong Kecil	3,13 cm	3658	4288	4187
5.	Hijau	Terong Besar	4,21 cm	6064	6108	10106
6.	Ungu	Terong Besar	4,01 cm	3370	3790	3825
7.	Hijau	Terong Kecil	2,89 cm	5465	5505	9005
8.	Ungu	Terong Kecil	2,56 cm	3403	3732	3851
9.	Hijau	Terong Kecil	2,01 cm	5432	5447	9045
10.	Ungu	Terong Kecil	2,00 cm	3215	3732	3851

Tabel 2. Hasil Persentase Pengujian Alat

Percobaan	Kesesuaian Ukuran	Kesesuaian Warna	Akurasi	Error
1	100%	100%	100%	0%
2	100%	90%	97.5%	2.5%
3	100%	100%	100%	0%
4	100%	100%	100%	0%
5	100%	90%	97,5%	2.5%
Rata-Rata	100%	96%	99%	1%

IV. KESIMPULAN

Sistem seleksi buah terong bulat berdasarkan warna dan ukuran sudah berkerja dengan cukup baik. dikarenakan sensor ultrasonic sudah memisahkan terong yang besar dan yang kecil walaupun karena daun pada ujung atas bisa menjadi salah dalam pembacaan warna untuk warna terong yang bermula warna ungu dideteksi sensor menjadi hijau. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonic dan sensor warna dapat digunakan sebagai penyortir terong bulat namun mempertimbangkan daun pada ujungnya dilepas namun menurunkan penampilan terong bulat ungu menjadi kurang menarik.

REFERENSI

- [1] K. Warsito, "Pengaruh Faktor Biotik dan Abiotik Terhadap Pertumbuhan Terong Bulat (*Solanum melongena* L.)," *Jurnal Agroplasma*, vol. 10, no. 1, pp. 351–357, May 2023, doi: 10.36987/agroplasma.v10i1.4204.
- [2] N. N. Azmin, H. Hartati, M. Nasir, B. Bakhtiar, and N. Nehru, "Penggunaan Media Tanam Hidroponik Terhadap Produktivitas Pertumbuhan Tanaman Terong (*Solanum melongena*)," *ORYZA*, vol. 9, no. 2, pp. 14–20, Dec. 2020, doi: 10.33627/oz.v9i2.381.
- [3] E. Lestari, N. K. Sumarni, and M. Mappiratu, "Kajian Aktivitas Antioksidan Mikrokapsul Ekstrak Kulit Terong Ungu (*Solanum melongena* L.)," *Kovalen*, vol. 5, no. 3, pp. 299–307, Dec. 2019, doi: 10.22487/kovalen.2019.v5.i3.14628.
- [4] M. Faizin and D. A. W. Saputra, "Keripik Terong Sebagai Alternatif Olahan Hasil Pertanian Dusun Pondok, Sendang, Jambon, Ponorogo," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Khatulistiwa*, vol. 3, no. 2, pp. 79–87, Nov. 2020, doi: 10.31932/jpmk.v3i2.858.
- [5] M. F. Amin, S. R. Akbar, and E. R. Widasari, "Rancang Bangun Sistem Sortir Buah Apel Menggunakan Sensor Warna Dan Sensor Suhu," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 3, pp. 236–240, 2017.
- [6] L. N. Ariadana and D. Syauby, "Rancang Bangun Sistem Pemilah Tomat Berdasarkan Tingkat Kematangan," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 3, no. 2, pp. 9009–9014, 2019.
- [7] G. M. D. Putra, D. A. Setiawati, and S. Sumarjan, "Rancang Bangun Sistem Sortasi Kematangan Buah Semi Otomatis Berbasis Arduino," *J. Teknotan*, vol. 12, no. 1, 2018.
- [8] I. K. Darminta, I. N. Sukarma, and I. M. Budiawan, "Simulasi Pemisah Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P," *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 27, 2017.
- [9] B. E. Permadi, "Rancang Bangun Alat Sortir Kematangan Buah Belimbing Berdasarkan Ukuran Dan Warna Dengan Mikrokontroler Arduino," Undergraduate Thesis, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, 2018.
- [10] F. B. Alamsah and S. Syahririni, "Selection Of Tomato Fruits by Color and Size Based on Arduino," *PELS*, vol. 3, Feb. 2023, doi: 10.21070/pels.v3i0.1345.
- [11] N. L. Husni, S. Rasyad, M. S. Putra, Y. Hasan, and J. A. Rasyid, "Pengaplikasian Sensor Warna Pada Navigasi Line Tracking Robot Sampah Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Ampere*, vol. 4, no. 2, p. 297, Jan. 2020, doi: 10.31851/ampere.v4i2.3450.
- [12] T. Ta'ali, W. Khairat, H. Habibullah, and J. Sardi, "Pengaruh Jarak Terhadap Sensitivitas Sensor Warna TCS3200," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 67–74, Feb. 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i1.340.
- [13] Lb N. Ariadana , D. Syauby , and T. Tibyani , " Rancang Bangun Sistem Pemilah Tomat Berdasarkan Tingkat Kematangan," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 2, pp. 1452–1457, 2019.
- [14] S. Adhimantoro, "Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Dengan Ultrasonik Menggunakan Logika Fuzzy," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 63–68, 2014, Accessed: Aug. 30,

2023.
[15] S. Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.