

## Selection Of Tomato Fruits by Color and Size Based on Arduino

### Seleksi Buah Tomat Berdasarkan Warna dan Ukuran Berbasis Arduino

Faisal Baharudin Alamsah, Syamsudduha Syahririni

{faisal210598@gmail.com, syahririni@umsida.ac.id}

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

**Abstract.** Human life relies heavily on agriculture. To fulfill the needs of human life every day, the process of planting, land, and harvest is fast. Short time and limited power are challenges that farmers should face. Similarly, the problem faced by tomato farmers is that they should be sorting tomatoes based on their level of maturity. The tomato farmers should be sorted by maturity level. The issue is a system of tomato partitioning based on maturity level. The purpose of this research is to design a tool to build the maturity of tomato fruit using Arduino. The tools used are color sensors TCS3200, HC-SR04 Ultrasonic, servo motors, and DC motors. The sorting system is designed using the principle of detecting red green blue (RGB) values of tomato fruit using color sensors. After that, the next system streams the tomatoes to the container according to the level of the decline by opening and closing the portal that is connected to the servo motor. The Portal leads to a ripe container if the fruit is ripe and vice versa if raw fruit leads to a raw container. Results obtained that the sorting tool is able to give a success rate of 90% in distinguishing ripe tomatoes ready to harvest (basil) from raw fruit (green).

**Keywords** — Arduino; TCS3200; Ultrasonic Sensor

**Abstrak.** Dalam hidup manusia sangat bergantung pada bidang pertanian. Untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari manusia maka diperlukan proses tanam, olah lahan dan panen yang cepat. Waktu yang singkat serta keterbatasan tenaga merupakan sebuah tantangan yang harus dihadapi para petani. Begitu pula masalah yang dihadapi para petani tomat yang harus memilah tomat berdasarkan tingkat kematangan yang berbeda-beda. Para petani tomat harus memilah berdasarkan tingkat kematangan. Dari persoalan tersebut maka dibuat sebuah sistem pemilah tomat berdasarkan tingkat kematangan. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun alat sortasi kematangan buah tomat menggunakan arduino. Alat yang digunakan adalah sensor warna TCS3200, HC-SR04 Ultrasonic, motor servo, Motor DC. Sistem sortasi dirancang dengan menggunakan prinsip mendeteksi nilai red green blue (RGB) buah tomat menggunakan sensor warna. Setelah itu sistem selanjutnya mengalirkan buah tomat ke wadah sesuai dengan tingkat kematangannya dengan membuka dan menutup portal yang terhubung dengan motor servo. Portal mengarah ke wadah matang jika buah matang dan sebaliknya jika buah mentah mengarah ke wadah mentah. Hasil yang diperoleh bahwa alat sortasi mampu memberikan tingkat keberhasilan 90% dalam membedakan buah tomat matang siap panen (kemerah merahan) dari buah mentah (hijau).

**Kata Kunci** — Arduino; TCS3200; Ultrasonic Sensor

## I. PENDAHULUAN

Tomat adalah tumbuhan yang berasal asli dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan dari Meksiko sampai Peru. Tomat adalah siklus tumbuhan singkat yang dapat tumbuh hingga 1-3 meter. Tumbuhan ini mempunyai buah berwarna merah, kuning, dan hijau. Batang dan daun tomat tidak dapat dikonsumsi karena mengandung alkaloid [1]. Buah tomat juga dapat berfungsi sebagai tambahan bahan untuk pembuatan sambal dan dapat digunakan sebagai minuman dengan cara dibuat jus. Karena pentingnya tomat sebagai bahan-bahan masakan dan minuman sehat bagi kehidupan sehari-hari maka peneliti akan melakukan penelitian pembuatan alat untuk memudahkan meminimalisir waktu dan tenaga kerja untuk memanen buah tomat. Khususnya bagi petani buah tomat yang harus membedakan buah tomat setelah memanennya, yaitu berdasarkan warna buah dan ukuran buah. Contohnya tomat mentah berwarna hijau dan tomat matang berwarna merah. Buah Tomat (*Lycopersicon Esculentum*) merupakan salah satu produk hortikultura yang berpotensi, menyehatkan dan mempunyai prospek pasar cukup menjanjikan. Tomat, baik dalam bentuk buah maupun olahan, memiliki komposisi zat

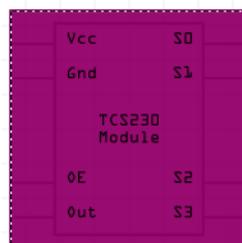
gizi yang cukup lengkap dan baik. Buah tomat terdiri dari 5-10% berat kering tanpa air dan 1% kulit dan biji seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 1.** Buah Tomat

Buah tomat dipanen dengan cara pemetikan dengan menggunakan tangan, pemanenan buah tomat tidak dapat dilakukan sekaligus dalam sekali panen melainkan dilakukan berkali-kali sesuai dengan kematangan buah. Pemetikan buah tomat dapat dilakukan pada tanaman yang telah berumur 60-90 hari setelah tanam, tergantung pada varietasnya. Pemetikan buah tomat dilakukan 10-12 kali pemetikan karena masaknya buah tomat tidak bersamaan waktunya. Pemetikan buah tomat dapat dilakukan setiap 2-3 hari sekali sampai seluruh buah tomat habis dipetik.

Sensor TCS3200 adalah sensor yang digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu objek benda atau warna dari objek yang dimonitor. Di dalam TCS3200 terdapat konverter cahaya ke frekuensi membaca sebuah *array* 8x8 dari photodiode, 16 photodiode mempunyai penyaring warna biru, 16 photodiode mempunyai penyaring warna merah, 16 photodiode mempunyai penyaring warna hijau, dan 16 photodiode untuk warna terang tanpa penyaring [9].



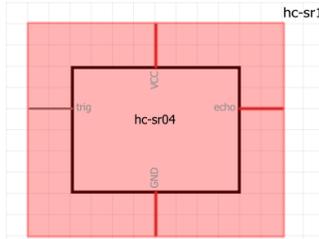
**Gambar 2.** Sensor TCS3200

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler Atmega2560 (datasheet). Ini memiliki 54 pin input / output digital (dimana 14 dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, header ICSP, Dan tombol reset. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai.



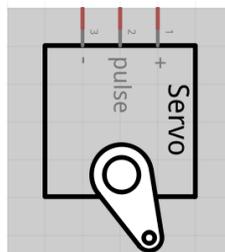
**Gambar 3.** Arduino Mega

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ini mampu mendeteksi jarak tanpa sentuhan langsung dengan akurasi yang tinggi dan pembacaan yang stabil. Sensor ini sudah tersedia modul transmitter dan *receiver* gelombang ultrasonik.



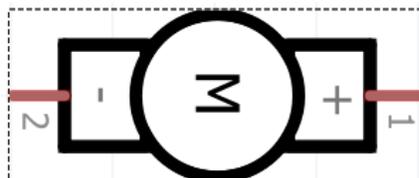
**Gambar 4.** Sensor HC-SR04 Ultrasonic

Motor Servo merupakan sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di motor servo. Motor servo disusun oleh sebuah motor DC, *gearbox*, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (*axis*) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang ada pada pin kontrol motor servo.



**Gambar 5.** Motor Servo

Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerakan rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator). Dengan adanya isolator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (*double pole, double throw switch*).



**Gambar 6.** Motor DC

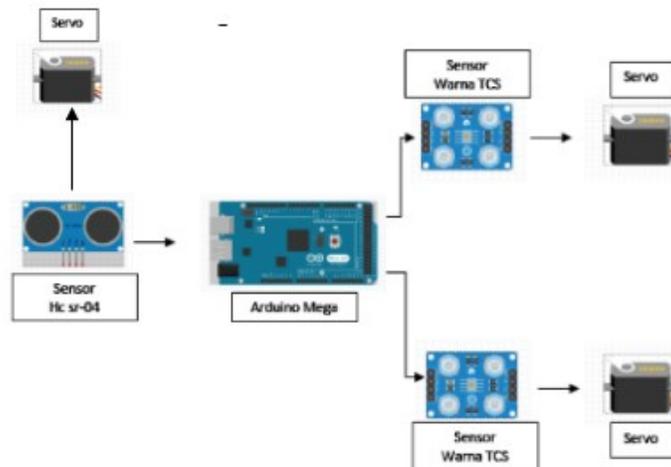
## II. METODE

Data yang diambil dalam pengujian dilakukan untuk mengetahui cara kerja juga mengetahui kesesuaian hasil dengan perencanaan. Pengujian pengambilan data dilakukan pada masing-masing bagian. Pengujian perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).

Dari hasil analisa pengujian maka didapatkan hasil percobaan yang dilakukan sebanyak 10 kali dan 10 kali percobaan dengan menggunakan warna tomat yang berbeda-beda dan seluruhnya menampilkan nilai yang sesuai dengan aplikasi yang digunakan dalam pengujian. Sensor warna TCS3200 dikatakan telah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Dilakukan juga analisa pengujian pada sensor ultrasonik yang dilakukan sebanyak 5 kali pengujian dan 5 kali percobaan menggunakan ukuran tomat yang berbeda beda. Sensor ultrasonik dikatakan telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan

*Desain perancangan alat*



**Gambar 7.** Desain Alat

Penjelasan dari masing-masing sensor akan mengirimkan hasil data, kemudian hasil data akan dikirim oleh mikrokontroler. sensor HC-SR04 sebagai pendeteksi ukuran tomat jika berukuran (1,5cm – 2,5cm) dikategorikan kecil apabila berukuran (3cm – 4cm) dikategorikan besar. Sensor TCS3200 sebagai pendeteksi warna buah tomat apabila berwarna kehijauan-hijau dikategorikan mentah dan jika sebaliknya tomat berwarna kemerahan-merah dikategorikan matang. Arduino Mega sebagai mikrokontrolernya. motor servo sebagai *output* untuk mengarahkan tomat ke wadah sesuai warna dan ukuran tomat.

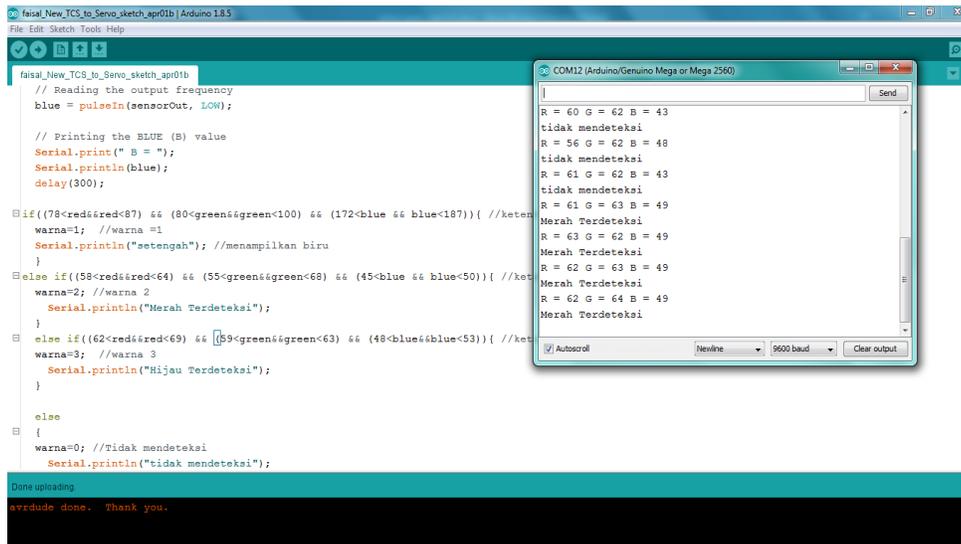
### III. HASIL PEMBAHASAN

#### A. Pengujian sensor tcs3200

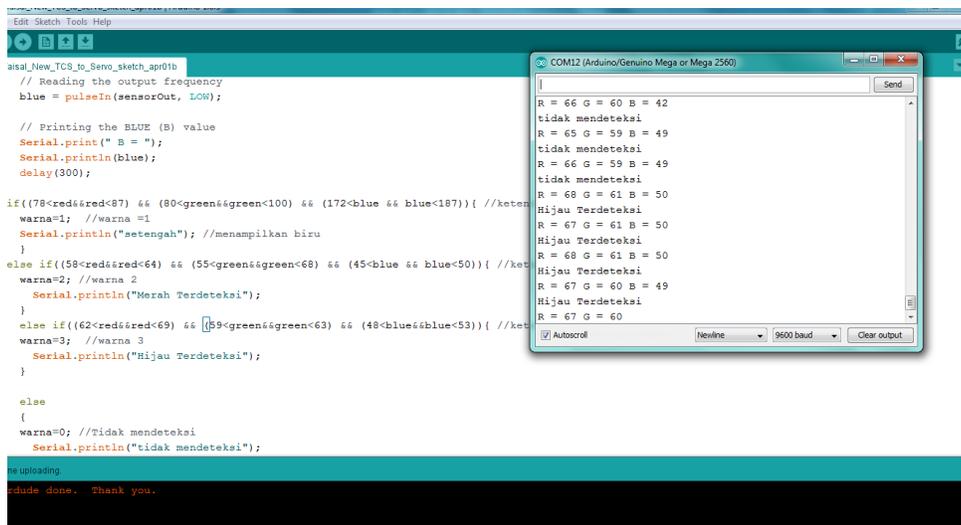
Pengujian Sensor TCS3200 dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah sensor TCS3200 bisa mendeteksi warna tomat dengan baik sesuai dengan program Arduino yang dipakai. Langkah-langkah pengujian sensor TCS3200 adalah sebagai berikut:

1. Hubungkan kabel sensor TCS3200 pada pin Arduino Mega yang telah ditentukan.
2. Hubungkan kabel USB Arduino Mega setelah menyalakan laptop atau komputer dan jalankan program Arduino IDE.
3. Kemudian masukkan koding sensor TCS3200 lalu dipantau dan kontrol.
4. Lalu buka menu *tools – monitor*.

Dari langkah-langkah yang dilakukan di atas dihasilkan pengujian sensor TCS3200 sebagai pemilih warna.



Gambar 8. Hasil Percobaan Mendeteksi Warna Merah



Gambar 9. Hasil Percobaan Mendeteksi Warna Hijau

Tabel 1. Hasil Pengukuran Pengujian Sensor Warna

No	Warna	Frekuensi Keluaran Sensor Warna		
		R	G	B
1	Merah	63	62	49
2	Hijau	65	59	49
3	Merah	62	63	49
4	Hijau	65	59	50

5	Merah	62	64	49
6	Hijau	66	59	49
7	Merah	60	56	48
8	Hijau	67	60	50
9	Merah	59	60	48
10	Hijau	66	59	49

Pada tabel 1, pengujian yang dilakukan adalah pemilihan warna dari buah tomat dengan menggunakan sensor warna, pengujian ini dilakukan 10 kali percobaan. Setiap pengujian dilakukan dengan warna buah tomat yang berbeda-beda. Tomat bisa dikatakan matang apabila berwarna kemerahan-merah dengan nilai RGB, jika nilai R tidak lebih dari angka 64 tidak kurang dari angka 59, nilai G tidak lebih dari angka 64 tidak kurang dari angka 55, dan nilai B tidak lebih dari angka 49 tidak kurang dari angka 47.

Maka bila nilai R=63, G=62, B=49 bisa dikategorikan sebagai tomat matang sesuai dengan koding. Tomat bisa dikatakan mentah apabila berwarna kehijauan-hijau dengan nilai RGB, jika nilai R tidak lebih dari angka 68 tidak kurang dari angka 65, nilai G tidak lebih dari angka 60 tidak kurang dari angka 59, dan nilai B tidak lebih dari angka 50 tidak kurang dari angka 48. Maka bila nilai R=65 G=59 B=49 bisa dikategorikan sebagai tomat mentah sesuai dengan koding.

## B. Pengujian sensor ultrasonic

Pengujian sensor HC-SR04 bertujuan untuk mengetahui apakah sensor HC-SR04 bisa mendeteksi ukuran buah tomat dengan baik sesuai dengan program Arduino yang dipakai. Langkah-langkah pengujian sensor HC-SR04 adalah sebagai berikut:

1. Hubungkan kabel sensor HC-SR04 pada pin Arduino Mega yang telah ditentukan.
2. Hubungkan kabel USB arduino mega pada laptop atau komputer dan jalankan program arduino IDE.
3. Kemudian masukkan koding sensor HC-SR04.

Dari langkah-langkah yang dilakukan di atas dihasilkan pengujian sensor HC-SR04 sebagai pengukur buah tomat.



Gambar 11. Tampilan Monitor

Tabel 2. Pengukuran Sensor Ultrasonic

No	Kategori Ukuran Tomat	Keluaran Data Sensor
1	Tomat Besar	4,18cm
2	Tomat Kecil	2,78cm
3	Tomat Besar	3,85cm
4	Tomat Kecil	2,45cm
5	Tomat Besar	4,22cm

Keterangan:

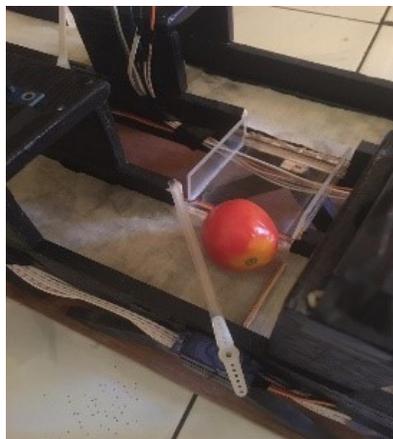
Pada tabel 12. pengujian yang dilakukan adalah pengukuran besar atau kecilnya buah tomat (cm) menggunakan sensor ultrasonik, pada pengujian ini diambil 5 kali percobaan. Setiap pengujian dilakukan uji dengan ukuran tomat yang berbeda-beda.

1. Tomat Besar (3-4 cm)
2. Tomat kecil (1-2 cm)

Setelah dilakukan pengujian dengan ukuran tomat yang berbeda beda yaitu tomat besar (3-4 cm) dan tomat kecil (1-2 cm).



**Gambar 13.** Pengujian Tomat besar



**Gambar 14.** Pengujian Tomat kecil

Dari hasil pengujian pada sensor ultrasonik yang dilakukan sebanyak 5 kali pengujian dan 5 kali percobaan menggunakan ukuran tomat yang berbeda beda. Sensor ultrasonik dikatakan telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan bukti hasil pengujian terdapat pada Gambar 13 dan 14.

#### **IV. KESIMPULAN**

Setelah dilakukannya proses pengujian alat dan pengambilan data selama beberapa kali percobaan, maka dapat disimpulkan alat “seleksi buah tomat berdasarkan warna dan ukuran berbasis arduino” dapat disimpulkan sebagai berikut:

Sensor Ultrasonik Pada hasil analisa pengujian pada sensor ultrasonik yang dilakukan sebanyak 5 kali pengujian dan 5 kali percobaan menggunakan ukuran tomat yang berbeda beda. Dikategorikan tomat kecil dengan ukuran (1,5cm-2,5cm) dan dikategorikan tomat besar dengan ukuran (3cm-4cm). Sensor ultrasonik dikatakan telah bekerja dengan baik.

Sensor TCS3200 pada hasil percobaan yang dilakukan sebanyak 10 kali dan 10 kali percobaan dengan menggunakan warna tomat yang berbeda-beda dan seluruhnya menampilkan nilai yang sesuai dengan aplikasi yang digunakan dalam pengujian. Dikategorikan tomat matang dengan warna kemerahan-merah dengan nilai RGB jika nilai R tidak lebih dari angka 64 tidak kurang dari angka 59, nilai G tidak lebih dari angka 64 tidak kurang dari angka 55, dan nilai B tidak lebih dari angka 49 tidak kurang dari angka 47. Maka bila nilai R=63, G=62, B=49 bisa dikategorikan sebagai tomat matang sesuai dengan koding. Tomat bisa dikatakan mentah apabila berwarna kehijauan-hijau dengan nilai RGB, jika nilai R tidak lebih dari angka 68 tidak kurang dari angka 65, nilai G tidak lebih dari angka 60 tidak kurang dari angka 59, dan nilai B tidak lebih dari angka 50 tidak kurang dari angka 48. Maka bila nilai R=65 G=59 B=49 bisa dikategorikan sebagai tomat mentah sesuai dengan koding, maka sensor warna TCS3200 dikatakan telah bekerja dengan baik.

## REFERENSI

- [1] "Makanan - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas." [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Makanan>. [Accessed: 28-Dec-2019].
- [2] 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.
- [3] L. N. Ariadana and D. Syauqy, "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.
- [4] G. Mahardhian Dwi Putra, D. Ajeng Setiawati, and S. Sumarjan, "Rancang Bangun Sistem Sortasi Kematangan Buah Semi Otomatis Berbasis Arduino," *J. Teknotan*, vol. 12, no. 1, 2018.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] J. B. Jones, Jr., *Tomato Plant Culture: In the Field, Greenhouse, and Home Garden.*, 2nd ed. Amerika Serikat: CRC Press, 2007.
- [8] M. I. Sari, R. Handayani, S. Siregar, and B. Isnu, "Pemilah Benda Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Warna TCS3200," *TELKA*, vol. 4, no. 2, pp. 85–90, Nov. 2018, doi: 10.15575/telka.v4n2.85-90.
- [9] A. Pratama, P. Poningsih, S. R. Andani, S. Solikhun, and A. Wanto, "Penerapan Mikrokontroler Arduino Uno pada Desain Perancangan Sistem Ayunan Bayi Otomatis," *Journal of Informatics Management and Information Technology*, vol. 1, no. 3, pp. 108–114, 2021.
- [10] F. Puspasari, I. Fahrurrozi, T. P. Satya, G. Setyawan, M. R. A. Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 15, no. 2, pp. 36–39, Jun. 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [11] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat-Alat Monitor dan Kondisi Pasien di Ruang ICU," *gematek*, vol. 17, no. 2, Aug. 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8924.