

# Pengaruh Jarak Terhadap Sensitivitas Sensor Warna TCS3200

Ta'ali<sup>1</sup>, Wardatul Khairat<sup>2\*</sup>, Habibullah<sup>3</sup>, Juli Sardi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Elektro Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

\*Corresponding author, email: [wardatulkhairat01@gmail.com](mailto:wardatulkhairat01@gmail.com)

## Abstrak

Pada industri rumahan sekarang ini memerlukan waktu dan tenaga yang besar dalam penyortiran dan pengemasan suatu produk secara cepat dan tepat. Penyortiran barang berdasarkan warna dilakukan untuk mempermudah pekerjaan manusia dengan bantuan suatu sistem penyortiran barang secara otomatis. Penyortiran ini menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pusat kontrol sistem. Pada penyortiran barang ini menggunakan Sensor *Infrared* sebagai pendeteksi saat benda berada di konveyor. Motor DC berfungsi sebagai penggerak konveyor dan juga menggunakan motor servo yang berfungsi sebagai penggerak suatu benda dalam pemindahan barang ke dalam kotak yang telah tersedia. TCS3200 sebagai sensor pendeteksi warna. Pada penyortiran warna untuk dapat membaca hasil warna dengan baik, dapat dilihat dengan mengukur nilai warna RGB pada benda dengan nilai RGB yang telah ditentukan. Tingkat keakuratan nilai dari sensor warna TCS3200 yang dapat di baca tergantung dari jarak antara benda dengan sensor warna. Tahapan proses dengan perancangan mekanik dan pemrograman sistem menggunakan program Arduino IDE.

## INFO.

### Info. Artikel:

No. 340

Received. January, 18, 2023

Revised. February, 02, 2023

Accepted. February, 07, 2023

Page. 67 - 74

### Kata kunci:

- ✓ TCS3200
- ✓ Arduino
- ✓ RGB Color
- ✓ Mikrokontroler
- ✓ Infrared

## Abstract

*In today's home industry, it requires a lot of time and effort in sorting and packaging a product quickly and precisely. The sorting of goods by color is carried out to facilitate human work with the help of an automatic sorting system of goods. This sorting uses the Arduino Mega 2560 Microcontroller as the system control center. In sorting this item, it uses an Infrared Sensor as a detection when the object is on the conveyor. The DC motor functions as a conveyor drive and uses a servo motor as a drive for an object in moving goods into an available box. TCS3200 as a color detection sensor. In color sorting to be able to read color results well, it can be seen by measuring the RGB color value on objects with predetermined RGB values. The level of accuracy of the value of the TCS3200 color sensor that can be read depends on the distance between the object and the color sensor. Stages of the process with mechanical design and programming of the system use the Arduino IDE program.*

## PENDAHULUAN

Dalam bidang industri saat ini dapat dilihat proses produksi yang dulunya dilakukan dengan manual sekarang dapat dikendalikan secara otomatis sesuai dengan perkembangan zaman. Revolusi industri dapat diartikan dengan perubahan cara hidup dan proses kerja manusia secara fundamental, di mana dengan kemajuan teknologi dapat melahirkan hal-hal baru dan memudahkan manusia [1]. Penyortiran barang dapat dilakukan secara manual yaitu bantuan manusia dan secara otomatis dengan bantuan alat atau sebuah sistem. Penyortiran dilakukan bertujuan untuk memilah barang yang sesuai permintaan konsumen dalam menjaga kualitas suatu barang dengan cepat. Biasanya di industri sering kita jumpai barang yang *reject*, tidak diterima konsumen karna tidak sesuai dengan permintaan.

Pada industri rumahan minuman berwarna, dalam pengemasan memerlukan waktu dan tenaga dalam menyusun minuman sesuai dengan warna pada masing-masing botolnya. Karena itu agar memilah botol berwarna yang sesuai dengan cepat dan tepat, penulis akan membuat suatu sistem penyortiran barang menggunakan lengan robot berdasarkan warna. Alat ini bisa lebih memudahkan dalam pengemasan barang secara otomatis dan juga lebih cepat. Dengan perancangan alat ini

diharapkan bisa mempermudah dan mempercepat dalam penyortiran barang berdasarkan warna sehingga terciptanya alat yang cepat dan mempermudah pekerjaan dalam pemisahan barang

Dengan memanfaatkan komponen yang digunakan yaitu Arduino Mega 2560 sebagai pusat kontrol untuk alat ini. Motor DC sebagai penggerak konveyor saat benda terdeteksi. Dengan menggunakan sensor *Infrared* dapat mendeteksi benda agar konveyor dapat berjalan. Dan menggunakan sensor warna TCS3200 dapat mendeteksi warna pada konveyor yang dilaluinya. Sistem alat ini adalah secara otomatis tidak manual dengan cara meletakkan barang pada konveyor hingga berjalan menuju sensor warna dan dipilah sesuai masing-masing warna. Hasil warna akan ditampilkan pada LCD.

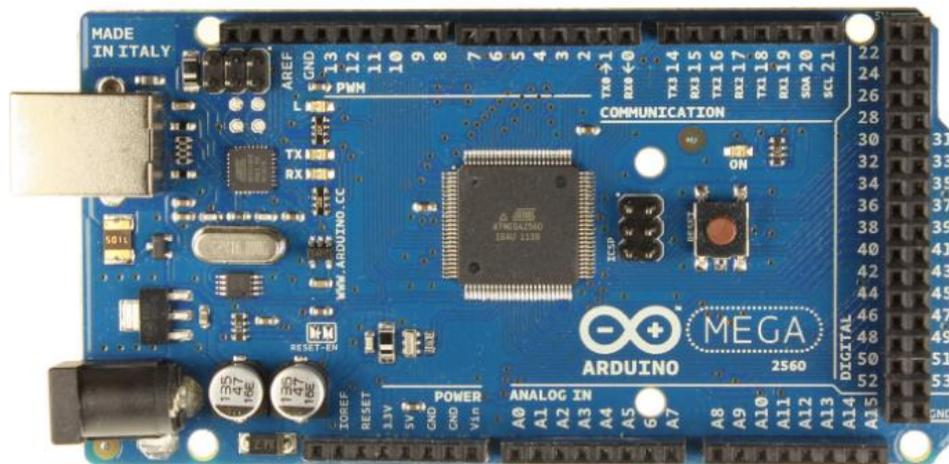
Pada penelitian yang terdahulu juga telah membuat suatu sistem Rancang Bangun *Prototype* Sistem Penyortiran Barang Melalui Kode Warna Berbasis Arduino Uno [2], Monitoring Dan Kendali Konveyor Penyortir Barang Berdasarkan Warna RGB Berbasis *Supervisory Control and Data Acquisition* [3], Perancangan Dan Implementasi Sistem Kendali Lengan Robot Penyortir Barang Berdasarkan Warna [4], Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino [5], Perancangan Alat Pendeteksi Warna Berbasis Arduino Uno [6], *Implementasi* Alat Pendeteksi Warna Benda Menggunakan *Fuzzy Logic* dengan Sensor TCS3200 Berbasis Arduino [7].

Pada penelitian yang dilakukan adalah melihat keakuratan sensor warna dalam mendeteksi warna TS3200 pada barang. Sistem kontrol yang digunakan adalah Arduino Mega 2560. Dan barang yang akan diukur berupa kubus berwarna.

## DASAR TEORI

### Mikrokontroler (Arduino)

Arduino adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega2560. Pin digital Arduino Mega2560 ada 54 Pin yang dapat digunakan sebagai *Input* atau *Output* dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit [8].



Gambar 1. Arduino Mega 2560

### Sensor Warna

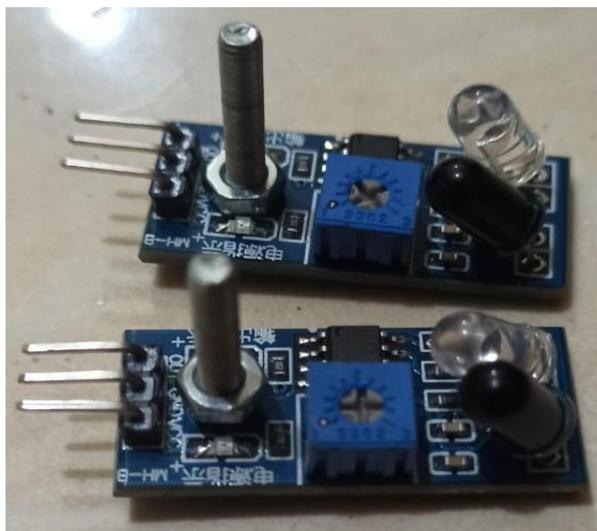
Sensor warna TCS230 (juga disebut sebagai TCS3200) cukup populer, murah, dan mudah digunakan [9]. Sensor Warna TCS230 adalah pendeteksi warna lengkap yang dapat mendeteksi dan mengukur rentang warna yang terlihat hampir tak terbatas [10].



Gambar 2. Sensor warna TCS3200

### Sensor Infrared

Modul foretaste *Infrared* FC-51 merupakan suatu rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi sinar infra merah pada area kerjanya. Dalam rangkaian tester *Infrared* FC-51 ini terdapat dua buah komponen *Infrared* yaitu pemancar *Infrared* (*IR Transmitter*) dan penerima *Infrared* (*IR Receiver*). Pemancar *Infrared* merupakan sebuah *photodiode* yang dapat memancarkan sinar infra merah, sedangkan penerima *Infrared* merupakan sebuah dioda khusus yang berfungsi sebagai penerima sinar infra merah [11].



Gambar 3. Sensor Infrared

### Motor Servo

Motor Servo yang di gunakan adalah tipe MG996R. MG996R adalah motor servo roda gigi logam dengan torsi stall maksimum 11 kg/cm. Seperti servo RC lainnya, motor berputar dari 0 hingga 180 derajat berdasarkan siklus kerja gelombang PWM yang disuplai ke pin sinyalnya [12].

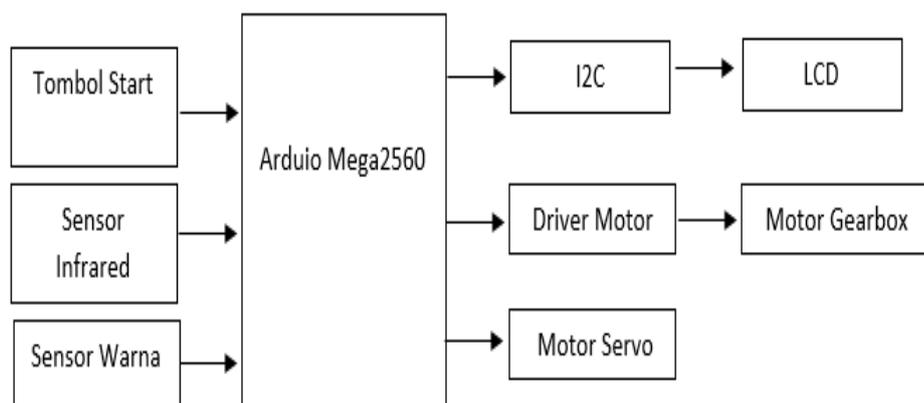
Prinsip kerja motor servo hampir sama dengan motor DC yang lain. Hanya saja motor ini dapat bekerja searah maupun berlawanan jarum jam mulai dari gerakan 0 derajat, 90 derajat, 180 derajat, hingga 360 derajat. Derajat putaran dari motor servo juga dapat dikontrol dengan mengatur pulsa yang masuk ke dalam motor tersebut [13].



Gambar 4. Motor servo

## METODE PENELITIAN

### Blok diagram

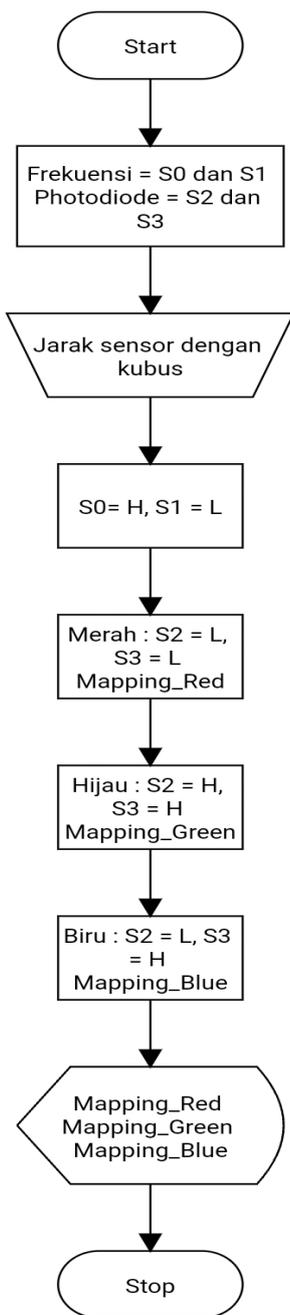


Gambar 5. Blok diagram

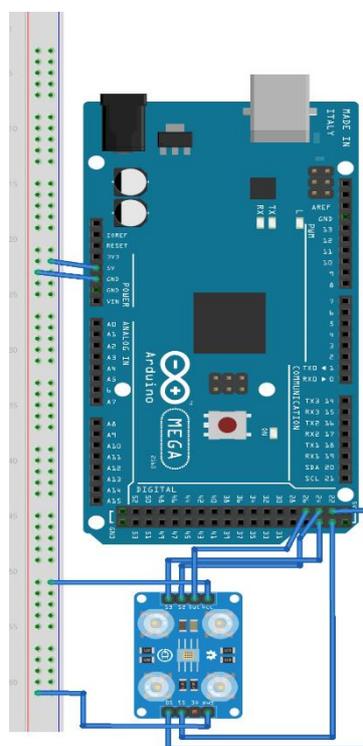
Sensor warna yang digunakan adalah sensor TCS3200. Berfungsi sebagai pendeteksi warna pada benda yang dilalui di konveyor. Prinsip kerja dari sensor warna adalah pendeteksi warna lengkap dan mengukur rentang warna yang terlihat hampir tak terbatas. Sensor *Infrared* berfungsi sebagai pendeteksi barang ada atau tidaknya pada konveyor agar konveyor bisa berjalan. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega2560. Digunakan sebagai sistem kontrol dari semua komponen yang ada. Digunakan sebagai keluaran yaitu tampilan dari hasil keluaran pada barang yang akan disortir. Digunakan sebagai penggerak konveyor, agar berjalan saat benda terdeteksi. Digunakan sebagai penggerak lengan robot. Motor Servo dapat dikontrol dengan pulsa yang masuk ke motor.

### Prinsip Kerja

Pada alat ini sumber tegangan yang dipakai 220 VAC. Pada alat ini di kontrol secara otomatis bukan dengan kontrol atau kendali dari sistem lain. Alat ini dikontrol dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. Proses kerja alat ini saat sensor *Infrared* mendeteksi barang maka data akan masuk ke Arduino, kemudian motor dc akan aktif maka konveyor akan berjalan. Barang di konveyor akan terus berjalan sampai ke sensor warna, saat sensor warna mendeteksi warna dan data akan dikirim ke Arduino. Servo pada lengan robot akan aktif dan mengambil barang kemudian meletakkan pada kotak yang telah disediakan sesuai warna yang telah di deteksi.



Gambar 6. Flowchart



Gambar 7. Rangkaian keseluruhan

**Perancangan alat**

Perancangan Mekanik, dari rancangan fisik ini terdapat komponen yang berupa *belt conveyor* dan lengan robot. Pada lengan robot dapat digerakkan menggunakan motor servo. Sedangkan konveyor dapat digerakkan menggunakan motor DC.

Pada komponen *Input* terdapat juga komponen lain yaitu sensor *Infrared* dan sensor warna. Sensor *Infrared* berfungsi untuk mendeteksi adanya benda pada konveyor. Sensor warna berfungsi untuk mendeteksi warna pada benda yang lewat di konveyor. Di bagian *Output* juga terdiri dari beberapa komponen di antaranya motor dc, LCD dan motor servo. Motor dc berfungsi untuk penggerak

pada *belt* konveyor. LCD berfungsi untuk menampilkan hasil warna yang telah disortir. Motor servo berfungsi untuk penggerak lengan robot.

### Flowchart

*Flowchart* adalah sebuah diagram yang menggambarkan suatu proses, sistem, atau algoritma dari suatu sistem. Fungsi *flowchart* adalah untuk membantu mempermudah dalam menyelesaikan masalah yang harus dipelajari Deskripsi secara teks tual untuk menjelaskan algoritma suatu sistem tidak dapat dipahami dengan cepat dan mudah. Inilah alasan mengapa representasi bergambar digunakan untuk menjelaskan algoritma suatu sistem, karena dengan representasi bergambar menjelaskan algoritma dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Representasi bergambar dari suatu algoritma ini yang disebut sebagai *flowchart* [14]. *Flowchart* digambarkan menggunakan simbol-simbol yang memiliki fungsi tersendiri [15].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengujian sensor warna TCS3200 dengan cara memvariasikan jarak antara sensor dengan kubus. Pengujian dilakukan sebanyak 11 kali percobaan dimulai dari jarak 0-5 cm dengan penambahan jarak sebesar 0,5 cm di setiap percobaannya. Proses pengujian yang dilakukan ditunjukkan gambar 8(a). Kubus pada pengujian ini memiliki dimensi dengan sisi 2,5 cm. Kubus yang digunakan berwarna merah pada gambar 8(b).



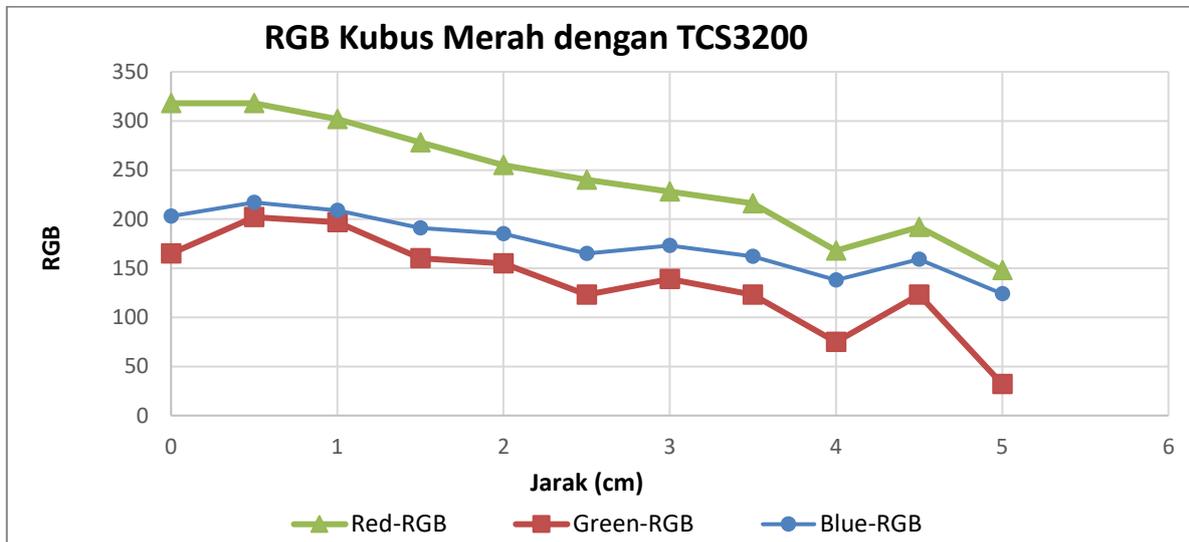
Gambar 8. Pengujian; (a) Proses pengujian dan (b) Dimensi kubus

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa nilai kubus merah pada jarak 0-1,5 cm menghasilkan nilai Red-RGB di atas 255. Hal ini disebabkan karena nilai digital dari kubus melebihi rentang nilai digital yang telah di masukkan pada program, sehingga berdampak pada proses *mapping* dari nilai digital ke nilai RGB terjadi kesalahan. Selain itu penyebab nilai Red-RGB di atas 255 karena kesalahan pembacaan nilai digital oleh filter *Blue*.

Tabel 1. RGB Warna merah

Jarak (cm)	Nilai RGB terukur		
	R	G	B
0	318	165	203
0.5	318	202	217
1	302	197	209
1.5	278	160	191
2	255	155	185
2.5	240	123	165
3	228	139	173
3.5	216	123	162
4	168	75	138
4.5	192	123	159
5	148	32	124

Dapat dilihat pada grafik 1 bahwa nilai *Red*-RGB semakin besar nilai pada RGB pada jarak tertentu maka semakin kecil hasilnya. Semakin jauh jarak sensor warna terhadap kubus maka hasil pembacaan semakin kecil. Dari pengujian besar perubahan nilai RGB terhadap perubahan jarak 0.5 cm sebesar 28 untuk *Red*-RGB, 15 untuk *Green*-RGB, 18 untuk *Blue*-RGB.



Grafik 1. RGB Kubus Merah dengan TCS3200

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan untuk menguji tingkat akurasi pembacaan sensor warna TCS3200, dapat disimpulkan bahwa sensor warna dapat membaca warna merah dengan baik. Diketahui dari hasil pengujian sensor warna TCS3200 terhadap objek didapat hasil pembacaan terhadap RGB semakin jauh jarak sensor terhadap objek hasil pembacaan RGB semakin kecil. Di mana didapat rata-rata perubahan nilai RGB sebesar 00 di setiap penambahan jarak sebanyak 0,5 cm antara sensor dan objek sebesar 28 untuk *Red*-RGB, 15 untuk *Green*-RGB, 18 untuk *Blue*-RGB. Dari hasil pengujian dapat diketahui jarak ideal pembacaan objek terhadap sensor sebesar 2 cm – 2,5 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. A. Setiono, "Peningkatan Daya Saing Sumber Daya Manusia Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0," *J. Apl. Pelayaran dan Kepelabuhanan*, vol. 9, no. 2, pp. 179–185, 2019, doi: 10.30649/jurapk.v9i2.67.
- [2] E. Gunawan and A. B. Maulana, "Rancang Bangun Prototype Sistem Penyortiran Barang Melalui Kode Warna (Ourcode) Berbasis Arduino Uno," *J. Cahaya Bagaskara*, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, 2017.
- [3] I. Syach, Y. Salma Azzahra, and S. Rayhan Seftia, "Monitoring dan Kendali Konveyor Penyortir Barang Berdasarkan Warna Rgb Berbasis Supervisory Control and Data Acquisition," *J. Indones. Sos. Teknol.*, vol. 2, no. 11, pp. 1967–1980, 2021, doi: 10.36418/jist.v2i11.274.
- [4] A. P. Pangestu, M. Ramdhani, and R. Nugraha, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Kendali Lengan Robot Penyortir Barang Berdasarkan Warna," *e-Proceeding Eng.*, vol. 3, no. 3, pp. 4074–4081, 2016.
- [5] Y. Mandari and T. Pangaribowo, "Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino," *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 106–113, 2016, doi: 10.22441/jte.v7i2.832.
- [6] D. Ernila, U. Khair, and A. Sembiring, "Perancangan Alat Pendeteksi Warna Berbasis Arduino Uno (Fokus Hardware)," 2016.
- [7] I. Zulkarnain, M. Ramadhan, and B. Anwar, "Implementasi Alat Pendeteksi Warna Benda Menggunakan Fuzzy Logic dengan Sensor TCS3200 Berbasis Arduino," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 2, no. 2, pp. 106–117, 2019.
- [8] "Arduino Mega 2560," <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>, 2017.
- [9] TAOS, "TCS3200, TCS3210 Programmable Color Light-To-Frequency Converter," *The Lumenology*, no. 972,

- pp. 1–14, 2009.
- [10] E. A. Prastyo, "Sensor Warna TCS3200," <https://www.edukasielektronika.com/2020/09/sensor-warna-tcs3200.html>, 2020.
- [11] A. Wahyudi, "Cara Kerja Modul Infrared FC-51 Sensor Infra Merah," <https://www.tptumetro.com/2021/01/cara-kerja-modul-infrared-fc-51-sensor.html>, 2021.
- [12] H. Torque, "MG996R," no. 6 V, pp. 7–8.
- [13] A. Rasyid, "Pengertian Motor Servo sebagai Aktuator," 2020, [Online]. Available: <https://www.samrasyid.com/2020/07/pengertian-motor-servo-sebagai-aktuator.html>
- [14] A. Chaudhuri, *Flowchart and Algorithm Basics*. 2020.
- [15] A. Halimathullah, Lufthi, "Teori Dan Konsep Algoritma Pemrograman Dalam Menghitung Luas Lingkaran Dan Volume Kubus," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, no. 0305201019, pp. 1–19, 2021.