

Prototipe Robot *Automated Guided Vehicle* (AGV) Berbasis Dobot Ai Starter

Tugino¹, Fransiscus Agung. P², Sudiana³, M. Arsyad⁴, Sigit Budi H.⁵, Hasta Kuntara⁶, Nabila Fathiatul Afiaa⁷

^{1,2,3,4} Prodi D3 Teknik Elektronika, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

^{5,6} Prodi D3 Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

⁷ Prodi S1 Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : tugino@itny.ac.id

ABSTRAK

Modernisasi yang dilakukan oleh para pelaku industri adalah dengan menggantikan pekerjaan yang biasanya dilakukan menggunakan tenaga manusia, menjadi menggunakan robot sebagai pekerja. Hal tersebut memberikan efisiensi waktu dan biaya bagi industri terkait. *Automated Guided Vehicle* (AGV) adalah sebuah konsep robot yang bekerja untuk mengantarkan barang dari satu titik ke titik yang lain melalui jalur yang telah dibuat. Penelitian ini dilakukan untuk membuat prototipe robot AGV dengan basis robot Dobot AI Starter yang dapat mendeteksi jenis barang yang dibawa berdasarkan warnanya melalui sensor warna, kemudian akan berjalan dengan prinsip *Line Follower* menggunakan sensor infrared, kemudian dapat mengantarkan dan menurunkan barang tersebut menuju tempat yang telah ditentukan berdasarkan warnanya. Hasil percobaan penelitian yang dilakukan robot dapat bekerja dengan baik dan semestinya, robot dapat mendeteksi jenis warna barang yang dibawa dan mengantarkan ke titik *unload* barang yang ditentukan kemudian kembali lagi ke titik *pickup* barang.

Kata kunci: AGV, Doduino Mega 2560, Sensor Warna, *Line Follower*, Sensor Infrared.

ABSTRACT

Modernization in the industrial sector is to replace work that is usually using a human power, to using robots as workers. This provides time and cost efficiencies for the related industry. Automated Guided Vehicle (AGV) is a robot concept that works to deliver goods from one point to another through the path that has been created. This research was conducted to make an AGV robot prototype based on the Dobot AI Starter robot which can detect the type of goods carried by color through a color sensor, then it will move with the Line Follower principle using an infrared sensor, then can deliver and lower the goods to a predetermined place based on color. The results of research experiments carried out by the robot can work properly, the robot can detect the type of color of the goods being carried and deliver to the specified unloading point of goods and then return to the pickup point of the goods.

Keywords: AGV, Doduino Mega 2560, Color Sensor, *Line Follower*, Infrared Sensor

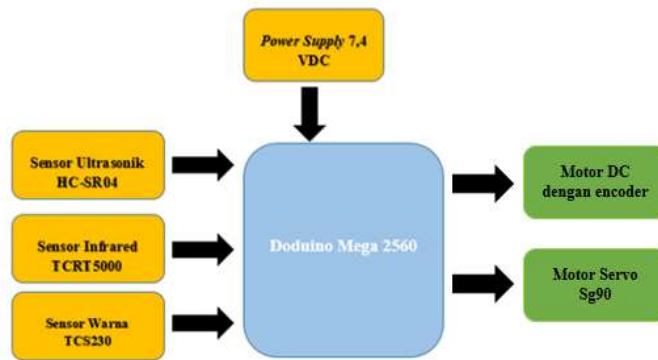
PENDAHULUAN

Modernisasi industri menjadi hal yang wajib dilakukan para pelaku industri agar tidak tertinggal oleh para pesaing. Penggunaan robot dalam industri menjadi salah satu contoh usaha modernisasi di bidang perindustrian. Dengan modernisasi manajemen pengelolaan gudang menggunakan robot, industri mendapatkan keuntungan seperti akurasi dan kecepatan yang tinggi, mengurangi *human error*, dan jam kerja yang tinggi.

Automated Guided Vehicle (AGV) adalah sebuah konsep robot yang bekerja untuk mengantarkan barang dari satu titik ke titik yang lain melalui jalur yang telah dibuat. mendeteksi jenis barang yang dibawa berdasarkan warnanya melalui sensor warna, kemudian akan berjalan dengan prinsip *Line Follower* menggunakan sensor infrared, kemudian dapat mengantarkan dan menurunkan barang tersebut menuju tempat yang telah ditentukan berdasarkan warnanya. Prototipe robot AGV ini berbasis robot Dobot AI Starter dengan Doduino Mega 2560 sebagai kendali utamanya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan untuk perancangan prototipe AGV dibagi menjadi beberapa tahapan proses yaitu mempersiapkan Robot AI Starter, perakitan prototipe robot AGV, dan pengujian rangkaian dan program. Diagram blok dari prototipe robot AGV yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok prototipe robot AGV

Proses perancangan sistem pada penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu perakitan komponen pada *chassis* prototipe robot AGV, perancangan mekanik dan perancangan program. Tahap pertama, seluruh komponen robot dirakit pada *chassis* robot sesuai dengan tempatnya. Perakitan seluruh komponen pada *chassis* robot ditunjukkan pada Gambar 2.



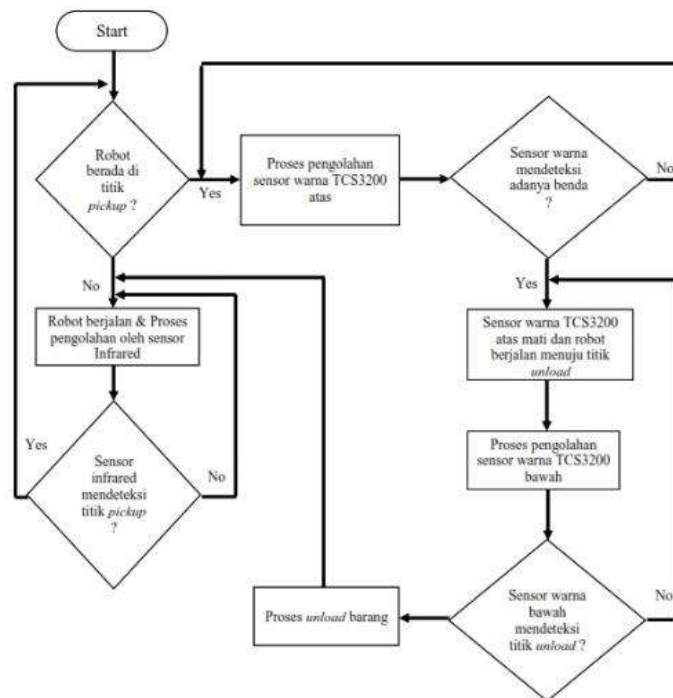
Gambar 2. Perakitan seluruh komponen pada chassis robot

Pada perancangan mekanik, dibuat 3 komponen penunjang kerja prototipe robot AGV, yaitu *dumping bucket*, jalur kerja, dan barang yang akan dibawa. Perancangan mekanik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan mekanik

Pada perancangan program, dibuat logika pemrograman agar robot dapat bekerja dengan baik. Diagram alur jalannya program ditunjukkan pada Gambar 4.

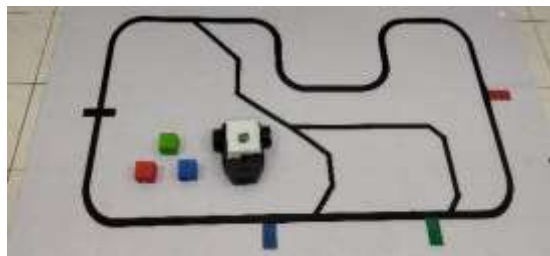


Gambar 4. Diagram alur jalannya program robot AGV

HASIL DAN ANALISIS

Hasil Perancangan Prototipe

Prototipe robot AGV dirancang untuk dapat bekerja mengambil dan mengantarkan barang pada jalur kerja yang telah dibuat. Prototipe robot AGV didesain hanya dapat mengantarkan 1 buah jenis barang dalam sekali jalan. Warna barang yang dapat dibawa oleh robot terdiri dari 3 jenis warna, yaitu merah, hijau, dan biru. Gambar hasil perancangan prototipe beserta komponen pendukungnya ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil perancangan prototipe robot AGV

Hasil Pengujian Sensor Warna

Sensor warna pada prototipe digunakan untuk mendeteksi jenis warna barang yang dibawa dan untuk mendeteksi titik *unloading* barang pada jalur kerja. Proses pengujian sensor warna dilakukan untuk mengetahui hasil pembacaan nilai dari sensor warna terhadap 3 jenis warna barang yang diberikan. Pengujian sensor warna ditunjukkan pada Gambar 6 dan untuk hasil nilai pengujian sensor warna ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 6. Pengujian sensor warna

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Warna

No	Warna Benda	R		G		B	
		Nilai Min	Nilai Max	Nilai Min	Nilai Max	Nilai Min	Nilai Max
1	Merah	152	156	22	26	33	37
2	Hijau	72	76	127	131	48	52
3	Biru	24	28	31	38	63	67

Hasil pengujian sensor warna yang dapat mendeteksi warna merah, hijau, dan biru dengan rentang nilai pembacaan merah : 152-156, hijau : 127-131, dan biru : 63-67.

Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik dilakukan untuk melihat apakah sensor ultrasonik dapat mendeteksi adanya benda di depan sensor pada jarak tertentu. Pada pengujian sensor ultrasonik diberikan 5 jarak yang berbeda, untuk mendapatkan akurasi pembacaan dari sensor ultrasonik. Proses uji coba sensor ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 7 dan hasil pengujian sensor ultrasonik ditunjukkan pada Tabel 2.

**Gambar 7.** Pengujian sensor ultrasonik**Tabel 2.** Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Letak Sensor	Hasil Pengujian				
		jarak 5cm	jarak 10cm	jarak 20cm	jarak 40cm	jarak 51,2cm
1	Depan	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
2	Kiri	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
3	Kanan	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Tabel 2 merupakan hasil pengujian sensor ultrasonik pada alat penelitian. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi adanya benda yang berada di depannya pada jarak 5cm, 10cm, 20cm, 40cm, dan sensor tidak dapat mendeteksi benda yang berada lebih dari 51,2cm. Dapat diambil kesimpulan bahwa sensor ultrasonik memiliki akurasi pembacaan mendekati 98%. Jarak pembacaan tetap yang diatur pada alat penelitian adalah ± 15 cm. Sensor ultrasonik pada prototipe AGV digunakan untuk mendeteksi adanya halangan di depan robot, sehingga dapat menghindari adanya tabrakan saat robot berjalan.

Hasil Pengujian Sensor Infrared

Sensor infrared pada prototipe ini digunakan untuk mendeteksi jalur kerja yang berupa garis berwarna hitam. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sensor infrared dapat mendeteksi garis hitam pada jalur kerja dan motor DC dapat berputar untuk menyesuaikan arah gerakan robot. Gambar pengujian sensor infrared ditunjukkan pada Gambar 8 dan hasil pengujian sensor infrared ditunjukkan pada Tabel 3.

**Gambar 8.** Proses uji coba sensor infrared

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Infrared

No	Sensor Infrared						Laju motor (rpm)		Arah Jalan
	IR 1	IR 2	IR 3	IR 4	IR 5	IR 6	Motor Kanan	Motor Kiri	
1	0	0	1	1	0	0	90	90	Maju
2	1	1	0	0	0	0	85	0	Belok kiri
3	0	0	0	0	1	1	0	85	Belok kanan
4	0	0	1	0	0	0	85	0	Belok kiri
5	0	0	0	1	0	0	0	85	Belok kanan
6	1	1	1	1	1	1	0	0	Berhenti

Metode yang digunakan adalah menguji hasil deteksi sensor infrared langsung pada putaran motor DC. Sensor infrared akan menyesuaikan putaran motor DC agar robot tetap berada pada jalur kerja.

Hasil Pengujian Motor Servo

Motor servo pada prototipe ini digunakan untuk mengangkat *dumping bucket* sehingga robot dapat menurunkan barang yang dibawa. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah motor servo dapat bergerak dari sudut 0° menuju sudut 75° . Pengujian motor servo ditunjukkan pada Gambar 9 dan Tabel 4 menunjukkan hasil uji coba motor servo.

**Gambar 9.** Pengujian motor servo**Tabel 4.** Hasil Uji Coba Motor Servo

No	Nilai Sudut (derajat)	Hasil Pengujian
1	0	
2	75	

Pengujian dilakukan dengan mengunggah program motor servo ke *board* Doduino Mega 2560. Motor servo di program untuk bergerak dari sudut 0° ke sudut 75° dengan delay waktu 3 detik, setelah itu kembali lagi ke sudut 0° .

Hasil Pengujian Power Supply

Proses pengujian *power supply* dari 2 buah baterai 18650 yang terisi penuh dilakukan menggunakan multimeter digital. Proses pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil pengukuran tegangan yang stabil dari *power supply*. Pengujian *power supply* ditunjukkan pada Gambar 10 dan hasil pengujian *power supply* ditunjukkan pada Tabel 5 dengan tegangan rata-rata yang didapat dari hasil pengukuran adalah 7,48 VDC.

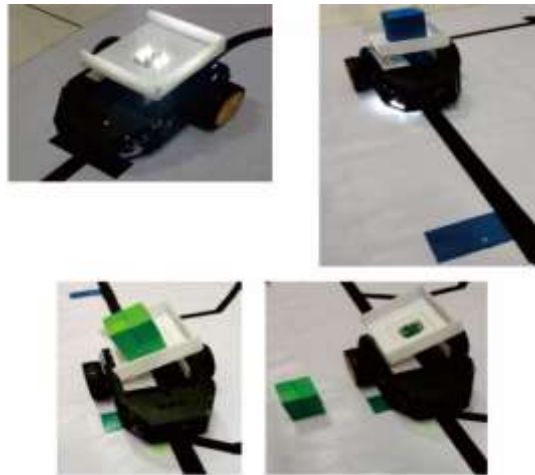


Gambar 10. Pengujian Power Supply**Tabel 5.** Hasil Uji Coba *Power Supply*

No	Pengujian ke -	Tegangan keluaran (Volt)
1	Pengujian ke-1	7,65
2	Pengujian ke-2	7,42
3	Pengujian ke-3	7,38
Rata-rata		7,48

Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian prototipe alat secara keseluruhan dilakukan dengan menguji program keseluruhan yang telah diupload ke robot pada jalur kerja. Robot diberikan benda secara manual menggunakan tangan. Kemudian robot akan berjalan mengikuti garis kerja menuju titik *unloading* barang yang telah ditentukan. Setelah menurunkan barang, robot akan berjalan kembali menuju titik *pickup* barang. Pengujian alat secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 11.

**Gambar 11.** Pengujian alat keseluruhan**KESIMPULAN**

Prototipe robot AGV dapat beroperasi dengan baik. Robot dapat bekerja sesuai dengan tujuan robot dibuat, sesuai dengan hasil pengujian komponen dan alat secara keseluruhan, dimana robot dapat mengantarkan barang menuju tempatnya sesuai dengan jenis barang yang dibawa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada kampus ITNY yang telah memberikan izin akses ke Lab. Otomasi dan Robotika. Juga kepada Mas Fransiskus Agung P dan pak Suidiana serta Segenap Pimpinan Fakultas Vokasi ITNY yang telah membantu penelitian ini. Tak lupa juga kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini dari awal hingga akhir sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar. Serta ucapan terimakasih kepada Bapak Triyanto Setyo Rukmono dari CV Berkah Abadi Bekasi yang telah membantu memberikan bantuan Robot untuk keperluan uji coba.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Qirom, & Niam, B. 2020. Rancang Bangun Robot Line Follower Pramusaji Berbasis Arduino Uno. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 9(1), 15–17.
- [2] Riandini, Pangestu, M. A. A. B., & Yasmin, G. 2019. Pengisian Muatan Baterai Automated Guided Vehicle (AGV) Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560. *Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 9(2), 47–53.
- [3] Riansyah, M. I. 2019. Desain dan Simulasi Sistem Kendali PID Pada AGV(Automated Guided Vehicle) Pengikut Garis. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 4(2), 1–10.
- [4] Misel. 2020. *Apa itu AGV (Automated Guided Vehicle)?*. [dilihat 2021 Mar 02]. Tersedia pada: <https://misel.co.id/apa-itu-agv-automated-guided-vehicle/>.
- [5] Wikipedia. 2012. *Automated Guided Vehicle*. [dilihat 2021 Mar 02]. Tersedia pada: https://en.wikipedia.org/wiki/Automated_guided_vehicle.
- [6] Niguru. 2019. *Mengenal AGV (Automated Guided Vehicle),Kendaraan Otomatik Pada Sektor Industri-Part 1 (Tipe)*. [dilihat 2021 Mar 01]. Tersedia Pada: <http://www.niguru.com/2019/10/mengenal-agv-automated-guided-vehicle.html>.