



PROTOTYPE AUTOMATED GUIDED VEHICLE (AGV)
DENGAN METODE FUZZY LOGIC UNTUK
MENGANGKUT BARANG BERBASIS ESP32

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

YULIAN ABDUL RAHIM

19011130041

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa berdasarkan hasil penelitian berbagai karya ilmiah, gagasan dan permasalahan ilmiah yang dikaji dan dibahas dalam disertasi ini adalah hasil pemikiran saya sendiri. Tidak ada karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi manapun, dan tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali hal-hal yang dikutip secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber dan daftar pustaka yang dikutip.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 15 Agustus 2023

Mahasiswa,



Yulian Abdul Rahim

NIM 19011130041

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Yulian Abdul Rahim
Nim : 19011130041
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : PROTOTYPE AUTOMATED GUIDED VEHICLE
(AGV) DENGAN METODE FUZZY LOGIC UNTUK
MENGANGKUT BARANG BERBASIS ESP32

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Arisa Olivia Putri, S.ST., M.IT.

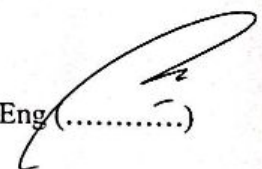
Pembimbing 2 : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng



(.....)

Mengetahui

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng (.....)



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 15 Agustus 2023

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Yulian Abdul Rahim
Nim : 19011130041
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : PROTOTYPE AUTOMATED GUIDED VEHICLE
(AGV) DENGAN METODE FUZZY LOGIC UNTUK
MENGANGKUT BARANG BERBASIS ESP32

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Sinka Wilyanti, S.T., M.T

(.....)

Penguji 2 : Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng

(.....)

Penguji 3 : Dian Nugraha. S.ST., M.IT

(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 15 Agustus 2023

ABSTRAK

AGV (*Automated Guided Vehicle*) adalah robot berbasis pengontrol yang dikembangkan untuk memudahkan tenaga manusia dalam pengiriman barang dari satu tempat ke tempat lain. Dalam penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan meliputi Mikrokontroler Esp32, sensor photodiode, sensor ultrasonik, driver motor, motor DC, radio frequency identification (RFID) dan push button. Dan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui respon gerak dari algoritma fuzzy yang bekerja dengan membaca kesalahan posisi garis.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan ilmu terkait *Automated Guided Vehicle* (AGV) supaya nantinya dapat mempermudah pekerjaan manusia. Adapun hasil pengujian yang didapat akan dibandingkan dengan hasil pengujian secara manual, sebagai pembanding efisiensi dalam pengiriman barang. Pada pengujian akurasi sensor ultrasonik jika terdapat objek di depan AGV didapatkan hasil error pengujian sebesar 3%. Dan pengujian perbandingan efisiensi pengiriman barang dengan berat beban bervariasi mulai dari 10 kg sampai 20 kg dengan jarak 10m didapatkan hasil efisiensi waktu dengan rata-rata mencapai 66%.

Kata Kunci : *Automated Guided Vehicle* (AGV), Troli, penanganan material, efisiensi waktu

ABSTRACT

AGV (Automated Guided Vehicle) is a controller-based robot developed to make it easier for humans to transport goods from one location to another. In this research, the tools and materials used include Esp32 microcontroller, photodiode sensor, ultrasonic sensor, motor controller, DC motor, radio frequency identification (RFID) and push buttons. And the experiments performed in this study aim to determine the motion response of the active blur algorithm by reading the road position errors.

The goal of this research is to develop knowledge related to automated guided vehicles (AGVs) so that they can facilitate human work. The obtained inspection results will be compared with the manual inspection results, to compare the efficiency of goods delivery. When checking the accuracy of the ultrasonic sensor, if there is an object in front of the AGV, the test error result is 3%. And comparative tests on the efficiency of sending goods with loads varying from 10 kg to 20 kg over a distance of 10 m showed an average time efficiency of 66%.

Key Words : *Automated Guided Vehicle (AGV), Trolley, material handling, time efficiency*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori	4
2.2 Radio Frequency Identification (RFID)	4
2.3 Sensor Ultrasonik	5
2.4 Sensor Photodioda	6
2.5 Metode Logika Fuzzy	7
2.6 Driver motor L298N	7
2.7 Motor DC	8

2.8 Mikrokontroler Esp32	9
2.9 Tombol Tekan (push button).....	9
2.10 Tinjauan Penelitian yang Terkait	10
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Analisis Dan Pendekatan Penelitian	15
3.2 Analisa Rancangan.....	15
3.3 Alur Penelitian	15
3.4 Perancangan Sistem	15
3.5 Desain AGV	17
3.6 Alat yang digunakan	18
3.7 Desain Perancangan Hardware	18
3.8 Perancangan RFID	20
3.9 Perancangan Logika Fuzzy	21
3.10 Pembahasan dan Hasil	26
3.11 Pengujian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil	30
4.2 Pembahasan.....	31
4.2.1 Pengukuran Waktu Pergerakan AGV berdasarkan jarak dan beban.....	31
4.2.2 Pengukuran Akurasi Sensor Ultrasonik terhadap objek.....	35
4.2.3 Pengujian Akurasi Sensor Photodioda saat ada beban.....	38
4.2.4 Pengujian Waktu AGV dalam Pengiriman Barang.....	40
4.2.5 Pengujian AGV dengan Jalan Lurus.....	41
4.2.6 Pengujian AGV pada Jalan Berkelok.....	43
4.2.7 Pengujian jarak jalan AGV	45
4.2.8 Pengujian Output terhadap Sistem <i>Fuzzy Logic Control</i>	46
BAB V PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan	51

5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	53

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penerapan teknologi dalam dunia industri saat ini sangat beragam. Penggunaan teknologi seharusnya dapat mempermudah pekerjaan manusia. Menurut penelitian (budy santoso, 2020) Teknologi yang diperlukan bukan lagi sekedar alat yang masih sepenuhnya dikuasai manusia, melainkan alat yang sudah memiliki kecerdasan dan sistemnya sendiri, hal ini untuk meningkatkan efisiensi kerja. Menurut penelitian (Abdurrahman et al., 2020) AGV merupakan kendaraan yang mampu berpindah secara otomatis dari satu lokasi ke lokasi lain. Menurut penelitian (Muh Abdul Latif, Angga Rusdinar, 2019) Penggunaan AGV dalam dunia industri kini semakin meningkat, misalnya pada pabrik penarik (yang tidak dapat menggunakan tenaga manusia), angkutan barang berat otomatis, dan lain-lain. Menurut penelitian (Satrio et al., 2019) Sistem pengoperasian *Automatic Guided Vehicle* (AGV) tidak mengharuskan operator mengarahkan pergerakan. Menurut penelitian (Zawawi et al., 2020) *Automatic Guided Vehicle* (AGV) secara otomatis telah diprogram untuk bergerak secara otomatis ke tujuan yang dipandu sehingga operator sepenuhnya bertanggung jawab untuk memantau dan mengendalikan kendaraan yang dipandu secara otomatis dari jarak jauh. Menurut penelitian (Siregar, 2021) Dalam industri manufakturing dibutuhkan trolley barang otomatis guna mempermudah pekerjaan manusia dalam membawa barang dari tempat satu ke tempat lainnya dan juga sebagai efisiensi kerja baik dari segi tenaga dan juga waktu dalam pengiriman barang.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk mengembangkan sistem sejenis dengan membuat *Automated Guided Vehicle* (AGV) yang digabungkan dengan sensor photodiode, untuk menciptakan kemampuan dalam mengontrol kecepatan AGV sehingga dapat beroperasi dengan kecepatan yang bervariasi tergantung pada berat barang yang dibawa oleh AGV, guna menciptakan

kondisi yang mendukung untuk mobilisasi barang dari tempat satu ke tempat lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam perancangan ini adalah :

1. Bagaimana membuat alat pengangkut otomatis untuk menyalurkan barang dari tempat satu ke tempat lainnya?
2. Bagaimana tingkat efisiensi waktu pengangkutan barang dari tempat satu ke tempat lainnya dengan variasi berat yang berbeda-beda?
3. Bagaimana tingkat error pembacaan sensor photodiode pada jalur *Automated Guided Vehicle* (AGV)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan ini :

1. Dengan membuat sistem alat otomatis seperti *Automatic Guided Vehicle* (AGV) yang mampu mengangkut barang secara otomatis dengan metode logika fuzzy.
2. Mengukur tingkat efisiensi waktu pengiriman barang dari tempat satu ke tempat lainnya dengan melakukan perbandingan pengiriman secara manual.
3. Menganalisis tingkat error pembacaan sensor photodiode pada jalur *Automated Guided Vehicle* (AGV).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada perancangan ini adalah :

1. Lintasan bebas dari halangan benda saat alat berjalan.
2. Garis lintasan harus tebal pekat dengan ketebalan 50%
3. Pengujian hanya akan dilakukan dengan beban barang maksimal 20 kg.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya tujuan dari pembuatan alat tersebut, maka manfaat yang diperoleh alat bantu produksi ini yaitu:

1. Dapat meningkatkan efisiensi waktu disaat bekerja.
2. Mengurangi beban pekerjaan pada operator saat bekerja.
3. Dapat mengidentifikasi jika ada masalah pada sistem AGV.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, R., Setiawan, B., & Siradjuddin, I. (2020). Sistem kontrol kecepatan robot automatic guided vehicle (AGV) dengan metode fuzzy logic. *Jurnal Eltek*, 18(1), 85. <https://doi.org/10.33795/eltek.v18i1.229>
- Akbar, D. A. (2021). Rancang bangun charger otomatis AGV berbasis NodeMCU ESP 32. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 1, 7–11. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/powerelektro/article/view/2879%0Ahttps://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/powerelektro/article/viewFile/2879/1683>
- Alauddin, Y., & Zainal, M. (2022). *PERANCANGAN SISTEM KENDALI DAN NAVIGASI PADA PROTOTYPE UNMANNED SURFACE VEHICLE (USV)*. 3(1).
- Audilina, A. R., Pangaribuan, P., Wibowo, A. S., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2019). *Follower Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy Design Agv Prototype Control System Based on Line Follower*. 6(2), 1–8.
- budy santoso, azminuddin i s. (2020). *Machine Learning & Reasoning Fuzzy Logic Algoritma, Manual, Matlab, & Rapid*. Machine Learning & Reasoning Fuzzy Logic Algoritma, Manual, Matlab, & Rapid
- Desliana Siregar, I. (2021). Penerapan Iot Pada Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan Esp8266 Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Ilmu Komputer*, 10(1), 55–59. <https://doi.org/10.33060/jik/2021/vol10.iss1.190>
- Faisal, Y. (2019). *Perancangan Prototype Troli Pengangkut Barang Otomatis Mengikuti pergerakan manusia*.
- Firmansyah, R. A., & Alfianto, E. (2019). Rancang Bangun Driver Motor DC untuk Automatic Guided Vehicle dengan Komunikasi RS485 Menggunakan Fuzzy Logic Controller. *Pendekatan Multidisiplin Menuju Teknologi Dan Industri Yang Berkelanjutan*, 527–532.

- Fitrah Dipo Juni K, Angga Rusdinar, W. A. C. (2021). *PENERAPAN KECEPATAN DINAMIS AUTOMATED GUIDED VEHICLE (AGV) BERDASARKAN BEBAN MOBIL LISTRIK UNTUK PENARIKKAN BARANG LOGISTIK*. 8(1), 34-44.
- Hamdani, R., Puspita, I. H., & Wildan, B. D. R. W. (2019). Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid). *Indept*, 8(2), 56-63.
- Hidayat, D., Wibawa, B. M., & ... (2019). Pengukuran Frekuensi Respon Piezoelektrik Untuk Komponen Elemen Aktif Transduser Ultrasonik. ... *Nasional Energi & ...*, 141-146. <https://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/sinergi/article/view/1707>
- Husni, N. L., Rasyad, S., Putra, M. S., Hasan, Y., & Rasyid, J. Al. (2019). Pengaplikasian Sensor Warna Pada Navigasi Line Traking Robot Sampah. *Ampere*, 4(2), 297-306.
- I Nyoman Widiada Saputra, Angga Rusdinar, W. A. C. (2020). Perancangan Sistem Mekanik Dan Navigasi Automated Guided Vehicle (AGV) Berbasis Rfid Tag Untuk Parkir Mobil Otomatis. *EProceedings ...*, 7(2), 2973-2979. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/13028%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/viewFile/13028/13397>
- Justiadi, J., Hair, J., & Yusdianto, Y. (2019). *Automated Guided Vehicle (Agv) Pengikut Garis Menggunakan Roda Mecanum Dengan Kendali Pid Adaptif Terinterpolasi*. 10-11. <https://doi.org/10.5614/sniko.2018.42>
- Kristina, Willay, T., & Hutagaul, W. (2020). Penerapan metode eliminasi dan substitusi pada rancangan aplikasi penyelesaian sistem persamaan linier. *Jurnal InTekSis*, 7(1), 80-89.
- Macmunah, A. N., & Wibowo, F. C. (2020). *Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode*. IX, 163-168.

- Muh Abdul Latif, Angga Rusdinar, rahmadhan nugraha. (2019). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI AUTOMATIC GUIDED VEHICLE (AGV) MENGGUNAKAN SISTEM LINE FOLLOWER DAN RFID SEBAGAI PEMETAAN DENGAN FUZZY LOGIC. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 28–30.
<https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/akuntapedia/index>
- Nurdianto, A. (2020). *PERANCANGAN MODEL AUTIMATIC GUIDE VEHICLE (AGV) BERBASIS ROBOT LINE FOLLOWER GARIS LANTAI*. 59.
- Saefudin, E., & Nagara, E. G. A. P. (2021). *Pembuatan , Perakitan dan Pengujian Model*.
- Samsudin, S., Ikhsan, M., & Ritonga, M. J. (2020). Penerapan Logika Fuzzy Pada Sistem Peringatan Jarak Aman Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 3(2), 114–119.
<https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v3i2.657>
- Satriatama, R., Darlis, D., & Pangaribuan, P. (2020). *Sistem Kontrol Troli Rotari sebagai Tempat Penitipan Barang Otomatis menggunakan Fuzzy Logic*. 8(3), 575–590.
- Satrio, A., Pratama, B., Rusdinar, A., Susanto, E., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2019). *Kontrol Kestabilan Gerak Robot Line Follower Dengan Accelerometer Dan Gyroscope Menggunakan Metode Logika Fuzzy Design and Implementation of Automated Guided Vehicle (Agv) With Direction Control System in Front Wheel Using Fuzzy*. 2(2), 2108–2115.
- Siregar, Y. R. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif Pada Materi Teks Fabel Siswa Kelas VII Smp*. 11, 44–55.
- Sonny Febriyan, D., & Dwi Puriyanto, R. (2021). Implementation of DC Motor PID Control On Conveyor for Separating Potato Seeds by Weight. *International Journal of Robotics and Control Systems*, 1(1), 15–26.
<https://doi.org/10.31763/ijrcs.v1i1.221>

- Widiyanto, W., & Purwanto, A. A. (2020). Program Automatic Guided Vehicle (AGV) Sebagai Transportasi Material Di Workshop Furnitur Dengan Kendali Fuzzy Logic. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 10(2), 93–99. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v10i2.4359>
- Zawawi, D. I., Rusdinar, A., & Ekaputri, C. (2020). *Perancangan Prototipe Automated Guided Vehicle Pada Proses Parkir Otomatis*. 7(2), 2963–2972