

PROTOTYPE RANCANG BANGUN AUTOMATIC GUIDED VEHICLE

(AGV) BERBASIS LINE FOLLOWER

PROYEK AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh

Gelar Ahli Madya



Disusun Oleh :

Ludhi Prasetyo

NIM. 16506134009

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

***PROTOTYPE RANCANG BANGUN AUTOMATIC GUIDED VEHICLE
(AGV) BERBASIS LINE FOLLOWER***

Oleh :
Ludhi Prasetyo
16506134009

Abstrak

Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk merancang *Prototype Automatic Guided Vehicle* (AGV) berbasis *Line Follower* dan mengetahui kinerja alat dalam pendistribusian barang atau material produksi secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Alat ini diharapkan dapat memudahkan dalam proses pendistribusian barang dari satu tempat ke tempat yang lain secara otomatis, mengurangi biaya tenaga kerja yang dikeluarkan, meminimalkan resiko bahaya akibat kelalaian manusia (*human errors*) dan juga meningkatkan efisiensi produktifitas dalam industri khususnya dibidang manufaktur.

Metode rancang bangun yang digunakan dalam pembuatan *Prototype Rancang Bangun Automatic Guided Vehicle* (AGV) berbasis *Line Follower* secara keseluruhan melalui 4 tahapan : (1) analisis dan identifikasi kebutuhan komponen yang dibutuhkan dalam proses pembuatan; (2) perancangan alat; (3) implementasi alat; (4) pengujian serta evaluasi.

Hasil pengujian kinerja alat menunjukkan bahwa sensor bekerja sesuai dengan fungsinya, yaitu alat ini dapat mengikuti garis sebagai navigasinya, mendeteksi benda, dan mendeteksi adanya halangan didepannya. Alat ini bekerja apabila mendeteksi adanya barang diatasnya, mengangkat, dan mengantarkan barang serta menurunkan secara otomatis. Alat ini bekerja sesuai dengan *plan* yang dibuat sebelumnya dan meminimalkan bahaya akibat kelalaian manusia (*human errors*) serta membuat proses produksi menjadi efektif dan efisien.

Kata kunci : *Prototype, AGV, Line Follower*

PROTOTYPE OF AUTOMATIC GUIDED VEHICLE (AGV) BASED ON LINE FOLLOWER

By :
Ludhi Prasetyo
16506134009

Abstract

The purpose of this final project is to design a Prototype of Automatic Guided Vehicle (AGV) based on Line Follower and find out the performance of tools in the distribution of goods or production materials automatically using the Arduino Mega 2560 microcontroller. This tool is expected to facilitate the process of distributing goods from place to place others automatically, reduce labor costs incurred, minimize the risk of harm due to human negligence and also increase productivity efficiency in industry, especially in manufacturing.

The design method used in the manufacture of the Line Follower-based Automatic Guided Vehicle (AGV) through 4 phases: (1) analysis and identification of required component requirements in the manufacturing process; (2) equipment design; (3) tool implementation; (4) Testing and evaluation.

The result of the tool performance test indicates that the sensor works in accordance with its function, i.e. it can follow the line as its navigation, detecting objects, and detecting any obstacles in front of it. This tool works when detecting any of the above items, lifting, and delivering the goods and lowering them automatically. This tool works according to previously created plans and minimizes the dangers caused by human errors and makes the production process effective and efficient.

Keyword : Prototype, AGV, Line Follower

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ludhi Prasetyo

NIM : 16506134009

Prodi : D3 Teknik Elektro

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Proyek Akhir : *Prototype Rancang Bangun Automatic Guided Vehicle*
(AGV) berbasis *Line Follower*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Juli 2019

Yang menyatakan,



Ludhi Prasetyo

NIM. 16506134009

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

PROTOTYPE RANCANG BANGUN AUTOMATIC GUIDED VEHICLE

(AGV) BERBASIS LINE FOLLOWER

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Ludhi Prasetyo

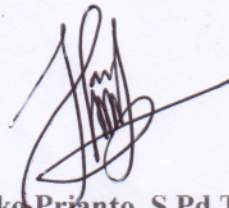
NIM. 16506134009

Telah memenuhi syarat dan di setujui oleh dosen pembimbing untuk dilaksanakan ujian proyek akhir bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 15 Juli 2019

Disetujui

Dosen Pembimbing

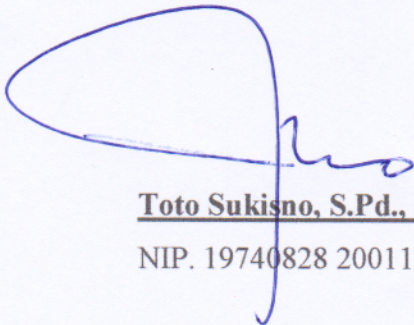


Eko Prianto, S.Pd.T., M.Eng.

NIP. 19810415 201504 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi



Toto Sukisno, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19740828 200112 1 005

**LEMBAR PENGESAHAN
PROYEK AKHIR**

**PROTOTYPE RANCANG BANGUN AUTOMATIC GUIDED VEHICLE
(AGV) BERBASIS LINE FOLLOWER**


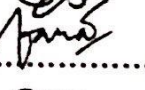

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Ludhi Prasetyo

NIM. 16506134009

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Proyek Akhir
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 12 Agustus 2019

Dewan Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Eko Prianto, S.Pd.T., M.Eng.	Ketua Penguji		26/8/2019
2. Faranita Surwi S.T., M.T.	Sekretaris		22/8/2019
3. Deny Budi Hertanto M.Kom.	Penguji Utama		20/8/2019

Yogyakarta, 27 Agustus 2019
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
a. n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama



Ir. Moh. Khairudin, Ph.D
NIP. 19790412 200212 1 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, segala kelebihan dan kekurangannya Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat beserta hidayahnya sehingga penulis dilancarkan dalam pengerjaan proyek akhir ini tidak ada kesulitan yang tidak bisa diselesaikan.
2. Kedua orang tua saya yang sudah memberikan dukungan dalam pengerjaan proyek akhir ini.
3. Bapak Eko Prianto, S.Pd.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir. Terimakasih atas bimbingan dan waktu yang diluangkan serta masukan-masukan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikannya dengan baik.
4. Teman – teman kelas B, D3 Teknik Elektro 2016 yang telah menemani saya dan saling mendukung selama berkuliah di Universitas Negeri Yogyakarta

MOTTO

“Tak akan pernah ada kesuksesan tanpa adanya kegagalan”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir yang berjudul ***“Prototype Rancang Bangun Automatic Guided Vehicle (AGV) Berbasis Line Follower”***.

Penulisan dan pembuatan proyek akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Yogyakarta, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro (JPTE) dengan prodi D3 Teknik Elektro.

Penulis telah berusaha sebaik mungkin dan menyadari bahwa dalam penulisan laporan proyek akhir ini masih jauh dari kategori sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik langsung maupun tidak langsung sehingga dapat terselesaikannya proyek akhir ini.

Yogyakarta, 15 Juli 2019

Yang menyatakan,



Ludhi Prasetyo

NIM. 1656134009

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan.....	3
F. Manfaat.....	4
G. Keaslian Gagasan.....	4

BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Tata Cara Kerja	6
1. Studi Gerakan (<i>Motion Study</i>)	6
2. Studi Waktu (<i>Time Study</i>)	7
B. <i>Automatic Guided Vehicle</i> (AGV)	7
C. Robot <i>Line Follower</i>	9
D. Arduino IDE	10
E. Arduino Mega 2560	11
F. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16x2	14
G. Sensor Garis	15
H. Sensor Ultrasonik	16
I. Driver dan Motor DC	18
J. Baterai <i>Lithium Polymer</i> (Li-Po)	19

BAB III KONSEP RANCANGAN ALAT

A. Analisis Kebutuhan	22
B. Perencanaan Alat	24
1. Perencanaan Sensor	24
2. Perencanaan Kendali	27
3. Perencanaan Power	29
4. Perencanaan Mekanik	30
5. Perencanaan Program	34
C. Perencanaan <i>Track</i> atau Lintasan	36
D. Perencanaan Pengujian Alat	37

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Realisasi Rancang Bangun <i>Automatic Guided Vehicle</i> (AGV)	40
B. Pengujian Alat	41

1. Pengujian Sensor	41
2. Pengujian Keseluruhan	54
C. Pembahasan.....	57
1. Kinerja Alat	57
2. Implementasi Alat	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	64
B. Keterbatasan Alat.....	65
C. Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Automatic Guided Vehicle (AGV)</i>	8
Gambar 2. <i>Line Follower Robot</i>	9
Gambar 3. Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE.....	10
Gambar 4. Arduino Mega 2560.....	11
Gambar 5. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	15
Gambar 6. Prinsip Kerja Sensor Garis	16
Gambar 7. Sensor Ultrasonik HC-SR04	17
Gambar 8. Motor DC <i>Geared</i>	19
Gambar 9. Baterai <i>Lithium Polymer (Li-Po)</i>	20
Gambar 10. Diagram Alir Pembuatan Alat	21
Gambar 11. Skematik Sensor Garis	25
Gambar 12. Sensor Garis <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	25
Gambar 13. Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04	27
Gambar 14. Skematik Kendali.....	28
Gambar 15. Skematik Kendali <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	28
Gambar 16. Driver Motor <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	29
Gambar 17. Skematik Regulator 5V LM2596.....	30
Gambar 18. Mekanik Naik Turun Benda.....	31
Gambar 19. AGV Isometri-1	32
Gambar 20. AGV Tampak Bawah	32
Gambar 21. AGV Isometri-2	33
Gambar 22. AGV Tampak Atas	33
Gambar 23. Tampilan Arduino IDE.....	34
Gambar 24. Diagram Alir Program.....	35

Gambar 25. Lintasan <i>Automatic Guided Vehicle</i> (AGV)	36
Gambar 26. AGV berbasis <i>Line Follower</i>	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Gerakan Therblig	7
Tabel 2. Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	17
Tabel 3. Rencana Kebutuhan Komponen Elektronik.....	23
Tabel 4. Rencana Kebutuhan Komponen Mekanik	24
Tabel 5. Perencanaan Pengujian Logika Sensor Garis	37
Tabel 6. Perencanaan Pengujian Logika Aksi Sensor Garis.....	38
Tabel 7. Perencanaan Pengujian Sensor Jarak.....	38
Tabel 8. Perencanaan Pengujian Sensor Deteksi Benda	38
Tabel 9. Perencanaan Pengujian Indeks.....	39
Tabel 10. Perencanaan Pengujian Beban	39
Tabel 11. Perencanaan Pengujian <i>Plan</i>	39
Tabel 12. Hasil Pengujian Logika Sensor Garis.....	44
Tabel 13. Hasil Pengujian Logika Aksi Sensor Garis.....	50
Tabel 14. Hasil Pengujian Sensor Jarak.....	52
Tabel 15. Hasil Pengujian Sensor Deteksi Benda	53
Tabel 16. Hasil Pengujian Indeks <i>Plan A</i>	55
Tabel 17. Hasil Pengujian Indeks <i>Plan B</i>	55
Tabel 18. Hasil Pengujian Beban	56
Tabel 19. Hasil Pengujian <i>Plan A</i>	58
Tabel 20. Hasil Pengujian <i>Plan B</i>	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Program Arduino.....	69