

**IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI DENGAN ODOMETRI
DAN VOICE RECOGNITION PADA ROBOT PEMANDU**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik
Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Rayhan Triandika

062140342298

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI DENGAN ODOMETRI DAN VOICE RECOGNITION PADA ROBOT PEMANDU



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Rayhan Triandika

062140341298

Menyetujui,

Dosen pembimbing I

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Dosen pembimbing II

Ir. Eka Wati Pratiwi, S.T., M.T.
NIP. 197903102002112005

Mengetahui,

Ketua jurusan Teknik elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator program studi
Sarjana terapan Teknik elektro

Renny Maulidda, S.T., M.T.
NIP. 198910032019032013

SURAT PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Rayhan Triandika
NPM : 062140342298
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 21 Juni 2003
Alamat : JL.DEPATEN LAMA LR.KENANGA NO.154.
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI DENGAN
ODOMETRI DAN VOICE RECOGNITION
PADA ROBOT PEMANDU

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, 4 Agustus 2025
Menyatakan

Rayhan Triandika

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Tuhan tidak menuntut kita sukses tuhan hanya menyuruh kita berjuang tanpa henti.”

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ **Kedua orang tua,kakak, Om Dicky sepriyanto, ST,M.T., IPM., yang selalu mendukung, memberikan doa, semangat, dan motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang begitu besar**
- ❖ **Kedua dosen pembimbing saya yang bernama bapak Dr.Ir.Selamat Muslimin,S.T.,M.Kom.,IPM., dan ibu Ir.Ekawati Prihatini, S.T.,M.T. atas pengarahan dalam proses pembuatan tugas akhir ini sampai dengan selesai dan selalu memberi semangat.**
- ❖ **Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada “*support system*” Samiah nur shadrina S.Tr.T dan Teman saya bernama Andaru Megaarta yang telah berjuang bersama dan berjuang mengerjakan pembuatan tugas akhir.**
- ❖ **Kepada keluarga, teman-teman , dan pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini.**

ABSTRAK

IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI ODOMETRI DAN VOICE RECOGNITION PADA ROBOT PEMANDU

(2025:88 Halaman + 16 Gambar + 13 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

RAYHAN TRIANDIKA

062140342298

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK ELEKTRO

Kemajuan teknologi robotika telah mendorong pengembangan robot pemandu yang mampu berinteraksi secara efektif dengan manusia dalam berbagai lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem navigasi pada robot pemandu dengan menggunakan metode odometri dan pengenalan suara (voice recognition). Sistem odometri digunakan untuk memperkirakan posisi dan orientasi robot secara real-time berdasarkan data dari rotary encoder dan sensor kompas. Sementara itu, sistem pengenalan suara memungkinkan pengguna memberikan perintah secara verbal melalui aplikasi Android yang terhubung menggunakan Bluetooth. Algoritma A* digunakan untuk perencanaan jalur guna menentukan lintasan optimal menuju tujuan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem odometri mampu memperkirakan posisi robot dengan tingkat kesalahan yang rendah, dan sistem pengenalan suara berhasil mengenali perintah suara dengan tingkat keberhasilan hingga 80% dalam kondisi ideal. Integrasi kedua sistem ini menghasilkan robot pemandu yang dapat bernavigasi dengan akurat dan merespons perintah pengguna secara efektif, sehingga menjadi solusi praktis untuk membantu petunjuk arah di lingkungan seperti kampus pendidikan.

Kata kunci: Robot pemandu, odometri, pengenalan suara, Rotary encoder, Algoritma A*, sensor kompas, Bluetooth.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF ODOMETRY AND VOICE RECOGNITION NAVIGATION SYSTEM ON A GUIDE ROBOT

(2025 : 88 *pages* + 16 *figures* + 13 *Tables* + *Refrences* + *Appendices*)

RAYHAN TRIANDIKA
062140342298
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK ELEKTRO

The advancement of robotics technology has led to the development of guide robots capable of interacting effectively with humans in various environments. This research aims to implement a navigation system on a guide robot by utilizing odometry and voice recognition methods. The odometry system estimates the robot's position and orientation in real-time based on data from rotary encoders and a compass sensor. Meanwhile, the voice recognition system allows users to give verbal commands via an Android application connected through Bluetooth. The A* algorithm is applied for path planning to determine the optimal route toward the destination. Experimental results show that the odometry system can estimate the robot's position with minimal error, and the voice recognition system successfully identifies voice commands with up to 80% accuracy under ideal conditions. The integration of both systems enables the guide robot to navigate accurately and respond to user commands effectively, making it a practical solution for directional assistance in environments such as educational campuses.

Kata kunci : *Guide robot, Odometry, Voice Recognition, Rotary Encoder, A* Algorithm, Compass, Bluetooth*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini yang diberi judul **“IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI DENGAN ODOMETRI DAN VOICE RECOGNITION PADA ROBOT PEMANDU”**

” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan proposal ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Proposal Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Anggaran Biaya dan tahapan pelaksana.

Penyusun proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih:

- 1. Bapak Dr.Ir Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.,IPM selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Ibu Ir. Ekawati Prihatini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.**

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan ,bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknk Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Lindawati, S.T., M.T., selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Elektro.
4. Seluruh Dosen Staf dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

5. Orangtua saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan, dan dukungannya
6. Teman seperjuangan saya andaru yang selalu membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masi terdapat kekurangan dan kekeliruan baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang , Juli 2025

Rayhan Triandika

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5. Metode penelitian	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Perangkat Keras	4
1.5.3 Metode Perangkat Lunak	4
1.5.4 Pengujian Sistem.....	4
1.5.5 Analisa.....	4
1.6. Sistematika penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 State of the art.....	6
2.2 Metode konvensional.....	9
2.2 Navigasi mobile robot.....	11
2.3 Komunikasi pengguna pada navigasi robot	12
2.4 Odometri	13

2.5	Metode A*.....	17
2.6	Software.....	18
2.6.1	C++.....	18
2.6.2	MIT APP Investor sebagai media komunikasi bluetooth robot	19
2.7	Hardware.....	20
2.7.1	arduino sebagai processor	20
2.7.2	Encoder	22
2.7.3	Sensor kompas	22
2.7.4	Hc-05.....	23
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Kerangka proposal tugas akhir.....	25
3.2	Perancangan perangkat keras (<i>hardware</i>)	26
3.2.1	Perancangan mekanik.....	26
3.2.2	Perancangan Elektronik	27
3.3	Perancangan perangkat lunak (<i>software</i>)	29
3.3.1	Flowchart	29
3.3.2	Pembuatan navigasi pada robot.....	30
3.3.3	Sistem navigasi odometri	31
3.3.4	Pemetaan sistem navigasi dengan algoritma A*	32
3.3.5	Model navigasi odometri.....	34
3.3.6	Model sistem voice pada robot	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Pengujian sistem navigasi	37
4.1.1	Pengujian jarak pada sistem navigasi dengan odometri.....	38
4.1.2	Pengujian heading arah pada sistem sensor kompas pada robot.....	40
4.1.3	Pengujian rute 1 pada sistem navigasi koordinat odometri.....	41
4.1.4	Pengujian rute 2 pada sistem navigasi koordinat odometri.....	43
4.1.5	Pengujian voice recognition pada sistem robot.....	44

4.2	Pengujian navigasi odometri dan voice recognition pada robot	45
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Whelbase roda kanan dan kiri.....	14
Gambar 2.2 sudut α, β dan ϵ	16
Gambar 2.3 Algoritma A*	18
Gambar 3.1 Kerangka pelaksanaan tugas akhir.....	25
Gambar 3.2 Desain mekanik robot	26
Gambar 3.3 Blok diagram	27
Gambar 3.4 Wiring diagram rangkaian	28
Gambar 3.5 Rangkaian skematik.....	28
Gambar 3.6 Flowchart navigasi pada robot pemandu	29
Gambar 3.7 Flowchart alur proses pembuatan navigasi pada robot.....	30
Gambar 3.8 mapping lokasi.....	32
Gambar 3.9 sistem algoritma A*	33
Gambar 3.10 model navigasi odometri.....	34
Gambar 3.11 proses model input perintah suara.....	35
Gambar 3.12 sistem navigasi dan voice pada robot	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 State of the art.....	6
Tabel 2.2 Kelebihan dan kelemahan metode konvensional.....	10
Tabel 2.3 komunikasi android bluetooth pada navigasi robot.....	13
Tabel 2.4 Kelebihan dan kekurangan metode odometry	16
Tabel 2.5 Penggunaan arduino Atmega 2560 sebagai processor.....	21
Tabel 2.6 penggunaan encoder pada navigasi	22
Tabel 2.7 penggunaan sensor kompas pada navigasi	23
Tabel 4.1 pengujian sensor rotary encoder terhadap jarak	39
Tabel 4.2 hasil pengujian sistem arah pada robot.....	40
Tabel 4.3 percobaan voice recognition	45
Tabel 4.4 pengujian koordinat posisi robot	46
Tabel 4.5 hasil pengujian tujuan robot.....	48
Tabel 4.6 hasil perhitungan posisi	48