

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGENALAN TANDA ARAH UNTUK NAVIGASI *AUTOMATIC GUIDED VEHICLE* BERBASIS RASPBERRY PI



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGENALAN TANDA ARAH UNTUK NAVIGASI *AUTOMATIC GUIDED VEHICLE*

BERBASIS RASPBERRY PI

**Diajukan dalam Rangka Memenuhi
Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar S1 Teknik Elektro**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2022

PERNYATAAN
KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Memperhatikan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata Nomor.0047/SK.Rek/X/2013 tanggal 07 Oktober 2013, tentang Pernyataan Laporan Tugas Akhir, maka bersama ini Laporan Tugas Akhir Saya yang berjudul “*Pengenalan Tanda Arah untuk Navigasi Automatic Guided Vehicle berbasis Raspberry Pi*”, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesajanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa Tugas Akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan / atau peraturan perundangan yang berlaku.

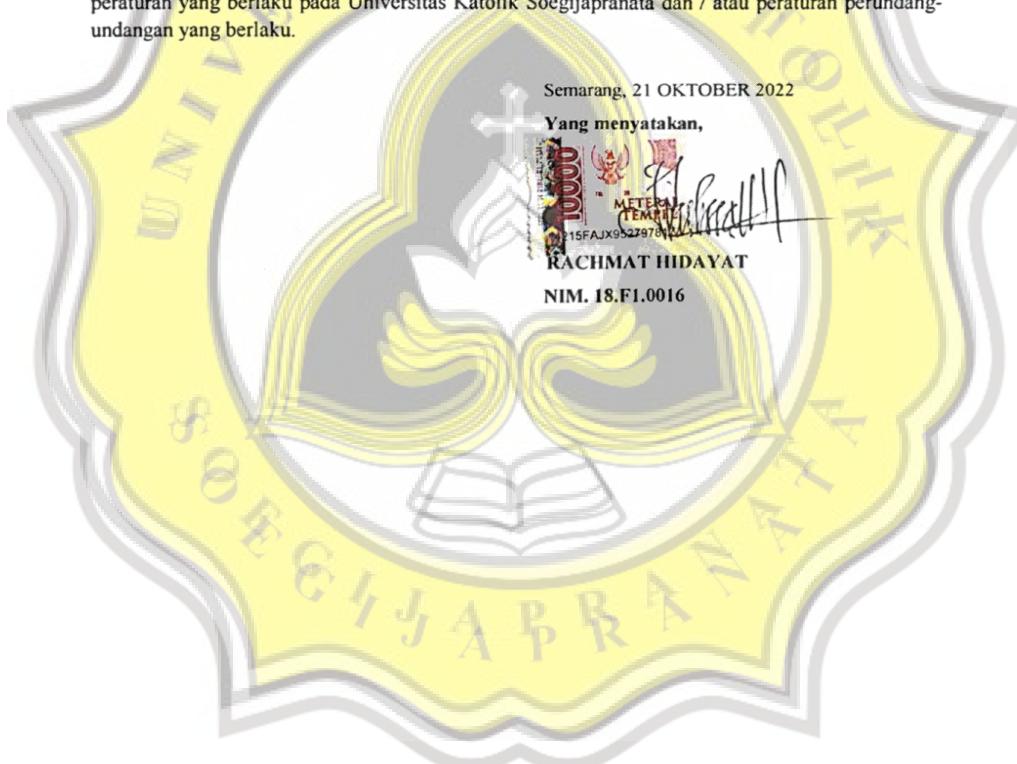
Semarang, 21 OKTOBER 2022

Yang menyatakan,



RACHMAT HIDAYAT

NIM. 18.F1.0016





HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : Pengenalan Tanda Arah untuk Navigasi Automatic Guided Vehicle berbasis Raspberry Pi

Diajukan oleh : Rachmat Hidayat

NIM : 18.F1.0016

Tanggal disetujui : 21 Oktober 2022

Telah setujui oleh

Pembimbing : Dr. Ir. Florentinus Budi Setiawan M.T.

Penguji 1 : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Penguji 2 : Dr. Leonardus Heru Pratomo S.T., M.T.

Penguji 3 : Dr. Ir. Florentinus Budi Setiawan M.T.

Ketua Program Studi : Dr. Leonardus Heru Pratomo S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.F1.0016

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rachmat Hidayat
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Nonekslusif atas karya ilmiah yang berjudul **“PENGENALAN TANDA ARAH UNTUK NAVIGASI AUTOMATIC GUIDED VEHICLE BERBASIS RASPBERRY PI”**. Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Semarang, 21 Oktober 2022

Yang menyatakan,



Rachmat Hidayat

ABSTRAK

Perkembangan zaman modern di sektor teknologi robotika dan mekanisasi telah meningkat sangat signifikan dalam beberapa dekade ini, karena mempunyai nilai efisiensi yang tinggi dari aspek waktu dan tenaga. AGV adalah alat transportasi yang dikendalikan secara mekanis dan otomatis, yang berfungsi sebagai efisiensi tenaga kerja di berbagai macam perusahaan, dengan memerlukan sebuah sistem navigasi agar berpindah maupun bergerak ke arah tertentu dan lokasi yang telah diprogram. Salah satu metode navigasi lama di AGV adalah sebuah sensor mengikuti pola garis pada objek yang terdeteksi yaitu garis pada lantai. metode tersebut kurang efektif karena lambat laun objek pola garis yang terdeteksi akan menghilang dan tidak dapat terdeteksi kembali oleh sensor kamera karena efek dari gaya gesek dari roda AGV. Oleh sebab itu maka, diperlukan sebuah peningkatan metode navigasi AGV agar dapat menjadi sebuah inovasi yang berkelanjutan. Metode navigasi ini menggunakan empat objek gambar yang diposisikan pada area yang dilintasi robot AGV. Selanjutnya, pola objek gambar yang sudah terdeteksi diproses dengan perangkat mini komputer Raspberry Pi 4 Model B yang dirancang sebuah program. Hasil pengujian membuktikan bahwa metode ini mampu mendeteksi objek gambar yang berada di area yang terjangkau kamera dan berhasil menampilkan keluaran dari objek gambar tersebut, tingkat keakuratan keberhasilan pengenalan objek sebesar 80% dipengaruhi dengan parameter jarak 10cm – 95cm dan beberapa percobaan, untuk menganalisa kecepatan putaran roda depan dan belakang AGV, penelitian ini menggunakan osiloskop dan tachometer sebagai alat pengukur kecepatan.

Kata kunci: *Robotika, Mekanisasi, AGV, Kamera, Computer Vision, Raspberry Pi*

KATA PENGANTAR

Pertama tama penulis menghaturkan puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Skripsi yang berjudul **PENGENALAN TANDA ARAH UNTUK NAVIGASI AUTOMATIC GUIDED VEHICLE BERBASIS RASPBERRY PI** ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro, FakultasTeknik, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Penulis memberi ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang diberikan, baik bantuan secara langsung maupun bantuan secara tidak langsung selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terkhusus kepada :

1. Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-NYA yang diberikan kepada penulis sehingga penulis diberikan kelancaran dalam proses pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.
2. Orang tua yang tidak kenal lelah memberikan semangat dan dukungan secara moril maupun materil kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Slamet Riyadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata yang telah memberikan semangat dan memberikan dukungan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Leonardus Heru Pratomo, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang telah menyediakan fasilitas untuk penggunaan laboratorium yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir penulis.

5. Bapak Arifin Wibisono, S.T., M.T., selaku selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir penulis.
6. Bapak Dr. F. Budi Setiawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah bersedia membimbing dari awal hingga akhir dalam pelaksanaan tugas akhir penulis.
7. Ibu Retno selaku Tata Usaha yang telah membantu administrasi dan informasi yang diperlukan saat masa perkuliahan.
8. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
9. Rekan-rekan satu kelompok yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Seluruh teman-teman Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata.

Semarang, 21 Oktober 2022



Rachmat Hidayat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1. Pendahuluan.....	6
2.2. Computer Vision.....	6
2.3. OpenCV	7
2.4. Bahasa Pemrograman Python	8
2.5. Raspberry Pi 4 Model B	9

2.6.	AGV (Automated Guided Vehicle)	10
2.7.	Motor Servo	11
2.8.	Motor DC	12
2.10.	Baterai Lithium Polymer	14
BAB III PERANCANGAN ALAT		16
3.1.	Pendahuluan.....	16
3.2.	Desain 3D	17
3.4.	Blok Diagram Kinerja Pembacaan Pola Objek Pada Kamera AGV.....	20
3.5.	Konversi Nilai Warna RGB ke Nilai HSV	21
3.6.	Proses Deteksi Pola pada Gambar Navigasi.....	23
3.7.	Kinematik Model AGV	25
BAB IV		28
4.1.	Pendahuluan.....	28
4.2.	Prototype Alat.....	28
4.3.	Program	29
4.4.	Uji coba Pembacaan Marka Arah Panah	34
4.5.	Uji coba Pergerakan motor AGV	35
4.6.	Uji coba Pergerakan motor AGV	35
BAB V PENUTUP		37
5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN.....		43
Program Utama		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Implementasi <i>Computer Vision</i>	7
Gambar 2. 2 Logo <i>OpenCV</i>	7
Gambar 2. 3 Logo Python	8
Gambar 2. 4 Modul Raspberry Pi4 Model B	9
Gambar 2. 5 Contoh AGV pada Industri	10
Gambar 2. 6 Motor Servo MG996R	11
Gambar 2. 7 Motor DC	12
Gambar 2. 8 Port L298N Dual Half-Bridge.....	13
Gambar 2. 9 Baterai Lipo.....	14
Gambar 2. 10 Modul Step Down xl2001	14
Gambar 2. 11 Kamera Raspberry V2.....	15
Gambar 3. 1 Desain 3D AGV Tampak Samping.....	17
Gambar 3. 2 Desain 3D AGV Tampak Depan	18
Gambar 3. 3 Desain 3D AGV Tampak Atas.....	18
Gambar 3. 4 <i>Wiring Diagram</i>	19
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Proses Kinerja AGV	20
Gambar 3. 6 Hasil tahap pra-pemrosesan, (a) foto asli, (b) proses morphological.....	22
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> proses <i>Image Processing</i>	24
Gambar 3. 8 Kerangka Kinematik Model AGV	27
Gambar 3. 9 derajat kebebasan dari Kerangka Kinematik Model AGV	27
Gambar 4. 1 <i>Hardware</i> AGV.....	28
Gambar 4. 2 <i>Deteksi Arah Panah menggunakan ROI</i>	34
Gambar 4. 3 <i>Uji Coba Rotasi/pergerakan Motor</i>	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jarak Deteksi Objek	35
Tabel 2. Uji Coba Kecepatan Motor	36

