

PATTERN RECOGNITION
UNTUK DETEKSI POSISI PADA AGV BERBASIS
RASPBERRY PI 4 MODEL B

LAPORAN TUGAS AKHIR



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2020

**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 “*PATTERN RECOGNITION UNTUK DETEKSI POSISI PADA AGV BERBASIS RASPBERRY PI 4 MODEL B*”, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan 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 perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 2 November 2020

Yang menyatakan,



FRANCISKA AMALIA KURNIANINGSIH

NIM. 16.F2.0004

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Pattern Recognition Untuk Deteksi Posisi pada AGV Berbasis Raspberry PI 4
Model B

Diajukan oleh : Franciska Amalia Kurnianingsih

NIM : 16.F2.0004

Tanggal disetujui : 02 November 2020

Telah setuju oleh

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

Penguji 1 : Dr. Leonardus Heru Pratomo S.T., M.T.

Penguji 2 : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi 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=16.F2.0004

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Franciska Amalia Kurnianingsih

Program Studi : Robotik dan Mekatronika

Fakultas : Teknik

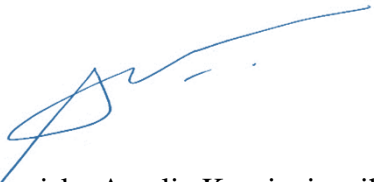
Jenis Karya : Jurnal

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Pattern Recognition Untuk Deteksi Posisi Pada AGV Berbasis Raspberry Pi 4 Model B” pada Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi di Universitas Gadjah Mada beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif 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, 02 November 2020

Yang menyatakan


Franciska Amalia Kurnianingsih

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas rahmat, berkat, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi dengan judul ***PATTERN RECOGNITION UNTUK DETEKSI POSISI PADA AGV BERBASIS RASPBERRY PI 4 MODEL B*** ini telah disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini, tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bimbingan dan masukan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan tugas akhir ini. Secara khusus ucapan terimakasih saya berikan kepada :

1. Tuhan yang Maha Esa yang senantiasa rahmat, berkat, kemudahan, dan kelancaran dalam proses pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Kedua 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 memberikan ijin dan menyediakan fasilitas untuk penggunaan laboratorium yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir penulis.

5. 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.
6. Ibu Retno selaku Tata Usaha yang telah membantu administrasi dan informasi yang diperlukan saat masa perkuliahan.
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
8. Oei Jevon Aldo Wijaya dan Phoa Marcellino sebagai rekan satu kelompok yang telah banyak membantu secara moril maupun materil dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro angkatan 2016 yang menjadi teman seperjuangan melewati masa-masa perkuliahan.
10. Seluruh teman-teman Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata.

Semarang, 02 November 2020



Franciska Amalia Kurnianingsih

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di era industri 4.0 ini sudah semakin canggih, terutama pada bidang otomatisasi dan robotika. Banyaknya jumlah kebutuhan manusia sekarang ini membuat industri kewalahan dalam segi tenaga dan waktu. Sehingga para industri tersebut memilih untuk mempekerjakan robot yang memiliki tingkat efisiensi tinggi. Sistem pergudangan pada banyak industri juga banyak dikembangkan, salah satunya yaitu AGV.

AGV (*Automated Guided Vehicle*) adalah alat transportasi berupa robot yang dikendalikan secara otomatis. Berfungsi sebagai pengangkut barang yang memakai sistem navigasi dengan cara mengikuti sebuah petunjuk atau garis pada lantai atau menggunakan pantulan laser agar bergerak ke arah yang telah ditentukan. Karena kurang efisien, maka dibuatlah sistem navigasi lainnya dengan cara mengikuti sebuah petunjuk berupa pengenalan pola dengan menggunakan kamera sebagai sensor. Teknologi tersebut dinamakan *Computer Vision*.

Pada laporan tugas akhir ini akan membahas lebih mendalam mengenai pengenalan pola untuk deteksi posisi pada AGV berbasis Raspberry Pi 4 model B. Dimana kamera mampu untuk mendeteksi objek pola yang diinginkan. Kemudian, pola yang sudah terdeteksi diolah melalui perangkat komputer berupa Raspberry Pi yang telah diprogram untuk mendeteksi posisi (x,y) dari AGV tersebut.

Kata Kunci : otomatisasi, robotika, AGV, pengenalan pola, kamera, dan *computer vision*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	3
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	7
2.1. Pendahuluan	7
2.2. AGV (<i>Automated Guided Vehicle</i>)	7
2.3. Raspberry Pi 4 Model B	8
2.4. Raspberry Pi <i>Camera Module</i>	11

2.5.	<i>Raspberry Pi Camera Interface</i>	12
2.6.	<i>Computer Vision</i>	13
2.7.	<i>Pattern Recognition</i>	16
2.8.	<i>Open CV</i>	17
2.9.	OCR	18
2.10.	Python	21
2.11.	<i>Kabel Jumper</i>	21
BAB III PERANCANGAN ALAT		22
3.1.	Pendahuluan	22
3.2.	Penjelasan Blok Pola	23
3.3.	Penjelasan Blok <i>Raspberry Pi Camera</i>	24
3.4.	Penjelasan Blok Catu Daya	24
3.5.	Penjelasan Blok <i>Raspberry Pi</i>	25
3.6.	Penjelasan Blok Titik Koordinat	29
3.7.	Metode Penelitian	29
3.8.	Rancangan Perangkat Keras	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1.	Pendahuluan	34
4.2.	Hasil Akhir Prototipe Alat	34
4.3.	Program	36
4.4.	Hasil Pengujian Alat	44
BAB V PENUTUP		50
5.1.	Kesimpulan	50

5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	AGV (<i>Automated Guided Vehicle</i>)	7
Gambar 2.2	Modul Raspberry Pi 4 Model B	8
Gambar 2.3	Blok Diagram Raspberry Pi	8
Gambar 2.4	<i>Input Output</i> Raspberry Pi 4 Model B	10
Gambar 2.5	Modul Kamera Raspberry Pi V1(Kiri) dan V2(Kanan)	10
Gambar 2.6	Kabel Konektor FFC 15 Pin I/O	12
Gambar 2.7	Penerapan <i>Computer Vision</i> Untuk Mendeteksi Kepadatan Lalu Lintas	13
Gambar 2.8	Logo Open CV	16
Gambar 2.9	Logo dari ABBYY FineReader	17
Gambar 2.10	Logo dari GOCR	18
Gambar 2.11	Logo dari Hanwang	18
Gambar 2.12	Logo Tesseract	19
Gambar 2.13	Logo Python	20
Gambar 2.14	Kabel Jumper <i>Female to Female</i>	21
Gambar 3.1	Blok Diagram Alur Kerja <i>Pattern Recognition</i>	22
Gambar 3.2	Rancangan Pola	23
Gambar 3.3	Kamera Menangkap Pola	24
Gambar 3.4	Desain Rangkaian Pembagi Tegangan	25
Gambar 3.5	Alamat Web Resmi dari Raspberry Pi	26
Gambar 3.6	Tampilan pada Menu Bar " <i>Downloads</i> "	26
Gambar 3.7	Tampilan menu <i>tool</i> " <i>Raspbian</i> "	27

Gambar 3.8	Tampilan Menu <i>Software</i> yang Telah Di- <i>install</i>	27
Gambar 3.9	<i>SD Formatter</i>	28
Gambar 3.10	<i>Write SD Card</i>	28
Gambar 3.11	Desain Pemasangan Komponen Tampak Atas	31
Gambar 3.12	Desain Pemasangan Komponen Tampak Samping	31
Gambar 3.13	Desain Peletakan Raspberry Pi, Rangkaian Pembagi, dan <i>Step-Down Chooper</i>	32
Gambar 3.14	Desain Pemasangan Raspberry Pi <i>Camera</i> dengan Raspberry Pi Tampak Atas	32
Gambar 3.15	Desain Pemasangan Raspberry Pi <i>Camera</i>	33
Gambar 3.16	Desain Pemasangan Penyangga Raspberry Pi <i>Camera</i> Tampak Samping	33
Gambar 4.1	Hasil Akhir Prototipe Alat	35
Gambar 4.2	Pola Huruf dan Objek yang Digunakan Dalam Penelitian	35
Gambar 4.3	<i>Flowchart</i> Program <i>OCR Capture</i>	37
Gambar 4.4	<i>Flowchart</i> Program <i>Object Detection</i>	38
Gambar 4.5	Hasil Uji Olah Gambar Menjadi Teks pada <i>Capture</i> Pola “A”	45
Gambar 4.6	Hasil Uji Olah Gambar Menjadi Teks pada <i>Capture</i> Pola “B”	45
Gambar 4.7	Hasil Uji Olah Gambar Menjadi Teks pada <i>Capture</i> Pola “C”	45
Gambar 4.8	Hasil Uji Olah Gambar Menjadi Teks pada <i>Capture</i> Pola “D”	46
Gambar 4.9	Hasil Uji Olah Gambar Menjadi Teks pada <i>Capture</i> Pola “P”	46
Gambar 4.10	Hasil Pengujian <i>Object Detection</i> pada Objek Patung Terdeteksi	37

- Gambar 4.11 Hasil Pengujian *Object Detection* pada Objek Patung Tidak Terdeteksi ; (a) Intensitas Cahaya Terlalu Rendah, (b) Intensitas Cahaya Terlalu Tinggi, (c) Objek Terlalu Dekat 48
- Gambar 4.12 Pola Huruf dan Objek yang Digunakan Dalam Penelitian 49



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel perbandingan spesifikasi dua versi modul kamera Raspberry Pi	11
Tabel 2.2	Tabel keterangan dari konektor 15 pin I/O	12
Tabel 2.3	Tabel contoh pola dan cirinya	15

