

ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN
METODE DUA SUMBU KOORDINAT BERBASIS
RASPBERRY PI 4

LAPORAN TUGAS AKHIR



Oleh:

Bagas Ardi Prabowo

16.F1.0023

**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 "*ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN METODE DUA SUMBU KOORDINAT BERBASIS RASPBERRY PI 4*", 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, 14 Juli 2022

Yang menyatakan,



BAGAS ARDI PRABOWO

NIM. 16.F1.0023



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN METODE
DUA SUMBUKOORDINAT BERBASIS RASPBERRY PI 4

Diajukan oleh : Bagas Ardi Prabowo

NIM : 16.F1.0023

Tanggal disetujui : 13 Juli 2022Telah setuju oleh

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

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

Penguji 2 : Dr. Ir. Florentinus Budi Setiawan M.T.

Penguji 3 : Arifin Wibisono S.T., 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.F1.0023](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.F1.0023)

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagas Ardi Prabowo

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Jurnal Ilmiah

Setuju untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul “ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN METODE DUA SUMBU KOORDINAT BERBASIS *RASPBERRY PI 4*” pada Seminar Nasional Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. 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, 14 Juli 2022

Yang Menyatakan



Bagas Ardi Prabowo

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Bapa Yang Mahakuasa, atas bimbingan dan penyertaan-Nya Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN METODE DUA SUMBU KOORDINAT BERBASIS *RASPBERRY PI 4* “ ini disusun sebagai syarat untuk memenuhi kurikulum starta-1 (S-1) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang besar kepada semua pihak atas bantuan yang telah diberikan, baik bantuan secara langsung maupun bantuan yang secara tidak langsung selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Secara khusus rasa ucapan terimakasih penulis berikan kepada:

1. Allah Bapa Yang Maha Kuasa yang senantiasa memberikan rahmat karunia-Nya, serta Roh Kudus yang senantiasa menerangi akal dan budi dalam proses pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan laporan akhir.
2. Ibu Sulastri, Bayu Sulistiyo, Justya Nadovani, Sekar Chatlea, Nahla Zavia yang telah mendoakan dan semangat dukungan selama perkuliahan serta membiayai seluruh administrasi perkuliahan penulis.
3. Bapak Dr. Florentinus Budi Setiawan, MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah bersedia membimbing dengan sabar dalam pelaksanaan Tugas Akhir hingga tuntas.

4. Bapak Dr. Leonardus Heru Pratomo, MT. Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro yang telah mendampingi serta memberi arahan bagi penulis dalam upaya menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Florentinus Budi Setiawan, MT., IPM. Selaku dosen Program Studi Teknik Elektro, yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis dalam meraih masa depan.
6. Bapak Arifin Wibisono, ST., MT. Selaku dosen Program Studi Teknik Elektro, yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta dengan penuh sabar mendampingi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Ibu Fransiska Tri Retno selaku Tata Usaha Teknik Elektro yang telah membantu dalam mengurus administrasi dan informasi saat masa perkuliahan.
8. Seluruh Karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata yang telah merawat fasilitas perkuliahan sehingga penulis dapat belajar dengan nyaman.
9. Nahla Zavia yang selalu ada untuk berkeluh kesah disaat susah maupun senang serta menjadi penyemangat untuk penulis agar mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
10. Mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2016 yang telah menjadi teman seperjuangan dalam perkuliahan.
11. Mahasiswa alumni serta adik tingkat yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.

12. Seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir beserta laporan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini memiliki kekurangan dan kurang sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sebagai penunjang perbaikan serta kemajuan. Penulis sampaikan permintaan maaf apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenaan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini. Besar harapan penulis semoga laporan Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi bagi kemajuan teknologi motor listrik di Indonesia.

Semarang, 14 Juli 2022



Bagas Ardi Prabowo

16.F1.0023

ABSTRAK

Pada era yang semakin maju ini seperti teknologi semakin cepat untuk berkembangnya dengan adanya teknologi elektronik yang memiliki banyak fungsi dan kegunaannya. Kamera yang digunakan adalah Modul Kamera Raspberry pi v2 yang dimana merupakan produk kamera resmi yang diciptakan agar kompatibel dengan perangkat modul Raspberry Pi. Yang akan dibahas pada *laporan* ini adalah menjelaskan bagaimana cara kerja sistem pendeteksi laser dengan kamera yang akan dikembangkan untuk pengerjaan tugas akhir. Pada penelitian ini akan menggunakan hardware seperti *Raspberry Pi*, *modul Kamera v2*, dan *laser*.

Tujuan dari *Computer Vision* sebagai teknik computer atau mesin agar dapat meniru kemampuan perseptual mata manusia dan otak, atau bahkan dapat mengunggulinya untuk tujuan tertentu. Pada laporan ini menjelaskan bagaimana cara kerja sederhana sistem deteksi pergerakan tanah menggunakan metode dua sumbu koordinat berbasis *Raspberry Pi 4* yang kemudian akan dikembangkan lebih lanjut untuk pengerjaan Tugas Akhir. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan beberapa hardware utama seperti *Raspberry Pi 4* beserta unit kamera yang mendukung untuk pemrograman *Computer Vision*.

Kata Kunci: Computer Vision, Raspberry pi 4, Deteksi Koordinat, Kamera pi

DAFTAR ISI

ANALISIS PERUBAHAN GERAK DENGAN METODE DUA SUMBU
KOORDINAT BERBASIS *RASPBERRY PI 4* 1

LAPORAN TUGAS AKHIR
Error! Bookmark not defined.

PENGESAHAN
Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK
Error! Bookmark not defined.

DAFTAR ISI ix

BAB I 15

PENDAHULUAN 15

1.1 Latar Belakang 15

1.2 Perumusan Masalah 17

1.3 Pembatasan Masalah 17

1.4 Tujuan dan Manfaat 17

1.5 Metodologi Penelitian 18

BAB II 19

DASAR TEORI 19

2.1 Pendahuluan 19

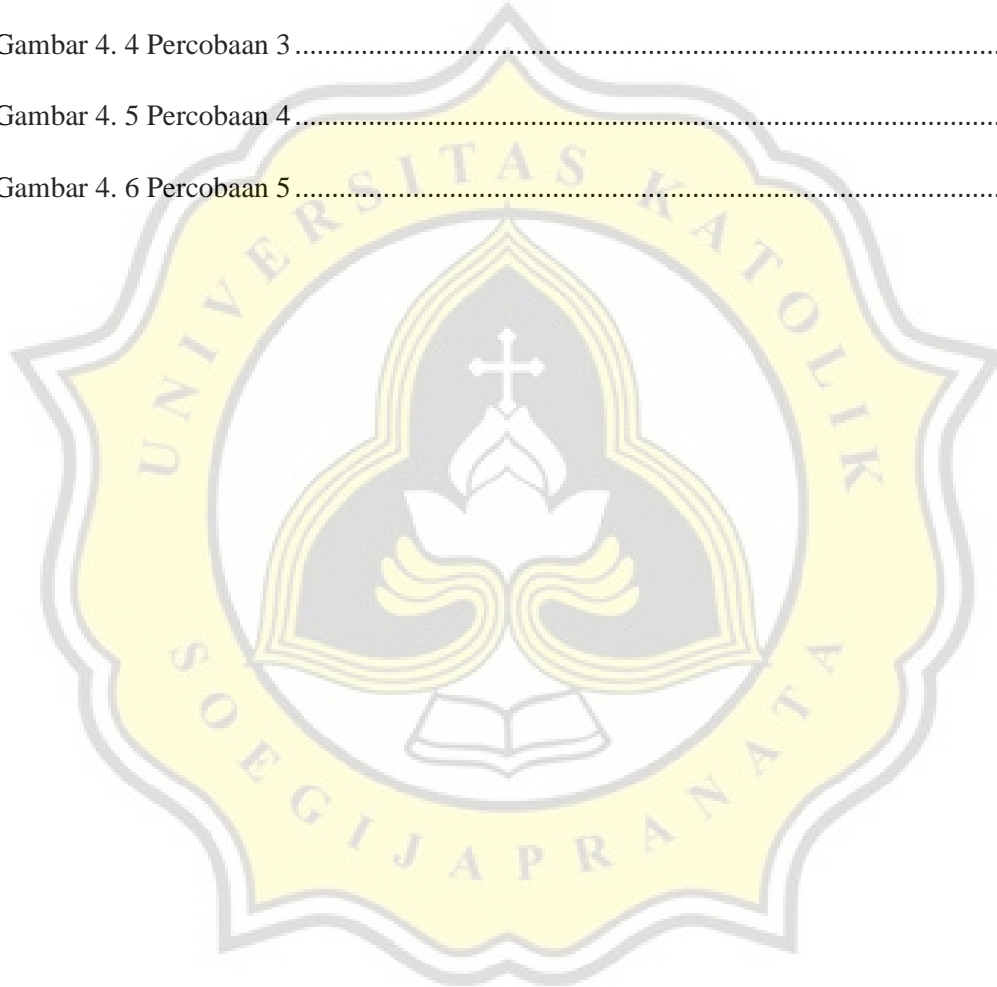
2.2	<i>Raspberry pi 4</i>	19
2.3	<i>VNC Viewer (Virtual Network Computing)</i>	22
2.4	<i>Image Processing</i>	23
2.5	Pengolahan Citra Digital	24
2.4.1	<i>Segmentasi RGB (Red Green Blue)</i>	26
2.6	Modul Camera Raspberry Pi	27
2.7	<i>Computer Vision</i>	28
2.8	LASER	30
2.9	<i>Motor Servo</i>	31
2.10	<i>Open CV</i>	32
2.11	<i>Python</i>	33
BAB III		35
	PERANCANGAN HARDWARE DAN SOFTWARE	35
3.1	Pendahuluan	35
3.2	Perancangan Perangkat Keras	35
3.2.1	<i>Desain Rancangan Sistem</i>	35
3.2.2	<i>Desain Mikrokontroler Raspberry pi 4</i>	36
3.2.3	<i>Perancangan Perangkat Keras</i>	36

3.3	<i>Hardware</i>	37
3.4	<i>Software</i>	39
3.4.1	<i>Pengaplikasian</i>	40
3.4.2	<i>Startup Program</i>	43
BAB IV		44
HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA		44
4.1	Pendahuluan	44
4.2	<i>Prototype Alat</i>	45
4.3	Hasil	45
4.4	Pembahasan	47
BAB V		51
KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar blok diagram sistem	19
Gambar 2. 2 Pinout Rasberry Pi 4.....	21
Gambar 2. 3 Input output Rasperry Pi 4	21
Gambar 2. 4 Gambar <i>image processing</i>	24
Gambar 2. 5 Struktur pengolahan citra	24
Gambar 2. 6 digitalis citra matriks.....	25
Gambar 2. 7 Modul Kamera Rasperry Pi.....	27
Gambar 2. 8 Penerapan Computer Vision Untuk Mendeteksi Jalan Raya.....	29
Gambar 2. 9 Cara Kerja Perangkat Pencari Jarak.....	30
Gambar 2. 10 Motor Servo	31
Gambar 2. 11 Gambar Logo Open CV	33
Gambar 2. 12 Logo python	34
Gambar 3. 1 Desain Rancang Sistem.....	35
Gambar 3. 2 Skema Perancangan Alat.....	37
Gambar 3. 3 Diagram Perancangan Alat	38
Gambar 3. 4 Camera Pi.....	38
Gambar 3. 5 Tampilan VNC <i>Viewer</i>	40
Gambar 3. 6 Program <i>OpenCV</i>	41
Gambar 3. 7 Library <i>Pigpio</i>	42
Gambar 3. 8 Program Penentuan Titik Tengah Koordinat	42
Gambar 3. 9 Program <i>File.sh</i>	43

Gambar 3. 10 Start Up Program Sensor Kamera	44
Gambar 4. 1 Implementasi <i>Prototype</i>	45
Gambar 4. 2 Percobaan 1 Awal Titik Koordinat.....	48
Gambar 4. 3 Percobaan 2	48
Gambar 4. 4 Percobaan 3	49
Gambar 4. 5 Percobaan 4	49
Gambar 4. 6 Percobaan 5	50



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Spesifikasi modul kamera Raspberry Pi	27
Tabel 3. 1 Tabel Input dan Output Raspberry PI 4	39

