

LAPORAN TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI SISTEM *SELF DRIVE CAR*
DENGAN INDIKATOR HSV BERBASIS
KOMUNIKASI SERIAL RASPBERRY PI 4 &
ARDUINO NANO**



LAPORAN TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI SISTEM SELF DRIVE CAR DENGAN INDIKATOR HSV BERBASIS KOMUNIKASI SERIAL RASPBERRY PI 4 & ARDUINO NANO

Diajukan dalam Rangka Memenuhi

Salah Satu Syarat Memperoleh

Gelar S1 Teknik Elektro



Oleh :

KELVIN KRISTIAN ROESTAMADJI

18.F1.0030

TEKNIK ELEKTRO

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 "*IMPLEMENTASI SISTEM SELF DRIVE CAR DENGAN INDIKATOR HSV BERBASIS KOMUNIKASI SERIAL RASPBERRY PI 4 & ARDUINO NANO*", 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, 21 OKTOBER 2022

Yang menyatakan,



KELVIN KRISTIAN ROESTAMADJI

NIM. 18.F1.0030

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : IMPLEMENTASI SISTEM SELF DRIVE CAR DENGAN INDIKATOR
HSV BERBASIS KOMUNIKASI SERIAL RASPBERRY PI 4 & ARDUINO
NANO

Diajukan oleh : Kelvin Kristian Roestamadji

NIM : 18.F1.0030

Tanggal disetujui : 21 Oktober 2022

Telah setujui oleh

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

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

Pengaji 2 : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Pengaji 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.F1.0030

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kelvin Kristian Roestamadji
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 **“IMPLEMENTASI SISTEM SELF DRIVE CAR DENGAN INDIKATOR HSV BERBASIS KOMUNIKASI SERIAL RASPBERRY PI 4 & ARDUINO NANO”**. 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,



Kelvin Kristian Roestamadji

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di sektor transportasi di masa ini semakin krusial. Sehingga perusahaan berinovasi menciptakan mobil yang dapat berjalan sendiri dengan tingkat keamanan yang tinggi. *Self-driving* adalah sistem yang dapat mempermudah pekerjaan manusia selama mengemudi. Pada penelitian ini, kami merancang sistem penggerak otonom untuk mobil RC skala 1:10 menggunakan komponen utama berupa *Raspberry Pi 4* dan kamera *Raspberry Pi* sebagai pengolahan citra untuk kendali otomatis pada autonomous car. Kemudian komponen *Arduino Nano*, *BTS7960* dan *Driver L298N* difungsikan untuk mengatur pergerakan motor DC. Penelitian ini menerapkan Computer vision yang dipakai untuk sistem navigasi agar dapat berjalan sesuai dengan pola lintasan. Pada penelitian ini tingkat akurasi dan kemampuan mengenali jalur menggunakan teknik filter warna *HSV(Hue, Saturation, Value)*. Algoritma *HSV* merupakan sistem untuk mendeteksi tepi garis lintasan dengan memproses gambar dari kamera *Raspberry Pi*. Dari hasil kalibrasi nilai threshold yang digunakan adalah sebesar $H_{min} = 135$ dan $H_{max} = 179$, nilai S sebesar $S_{min} = 70$ dan $S_{max} = 255$, dan nilai V sebesar $V_{min} = 53$ dan $V_{max} = 106$ agar dapat mendeteksi jalur lintasan secara jelas, baik di dalam ruangan maupun diluar ruangan. Ruang warna *HSV* sangat cocok untuk mengidentifikasi warna primer, dan *HSV* toleran terhadap perubahan intensitas cahaya. Itulah keuntungan dari *HSV* dibandingkan dengan ruang warna lainnya.

Kata Kunci : *Autonomous Car, Self-driving, HSV, Computer vision, Raspberry pi, Arduino nano, komunikasi serial*

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya laporan ini yang berjudul **IMPLEMENTASI SISTEM SELF DRIVE CAR DENGAN INDIKATOR HSV BERBASIS KOMUNIKASI SERIAL RASPBERRY PI 4 & ARDUINO NANO** ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana progdi Teknik Elektro, FakultasTeknik, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan langsung maupun tidak langsung yang telah diberikan selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini. Khususnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada penulis untuk memudahkan pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Dorongan dan dukungan moral dan material yang konstan untuk orang tua non-penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Slamet Riyadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata yang telah memberikan semangat dan 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 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



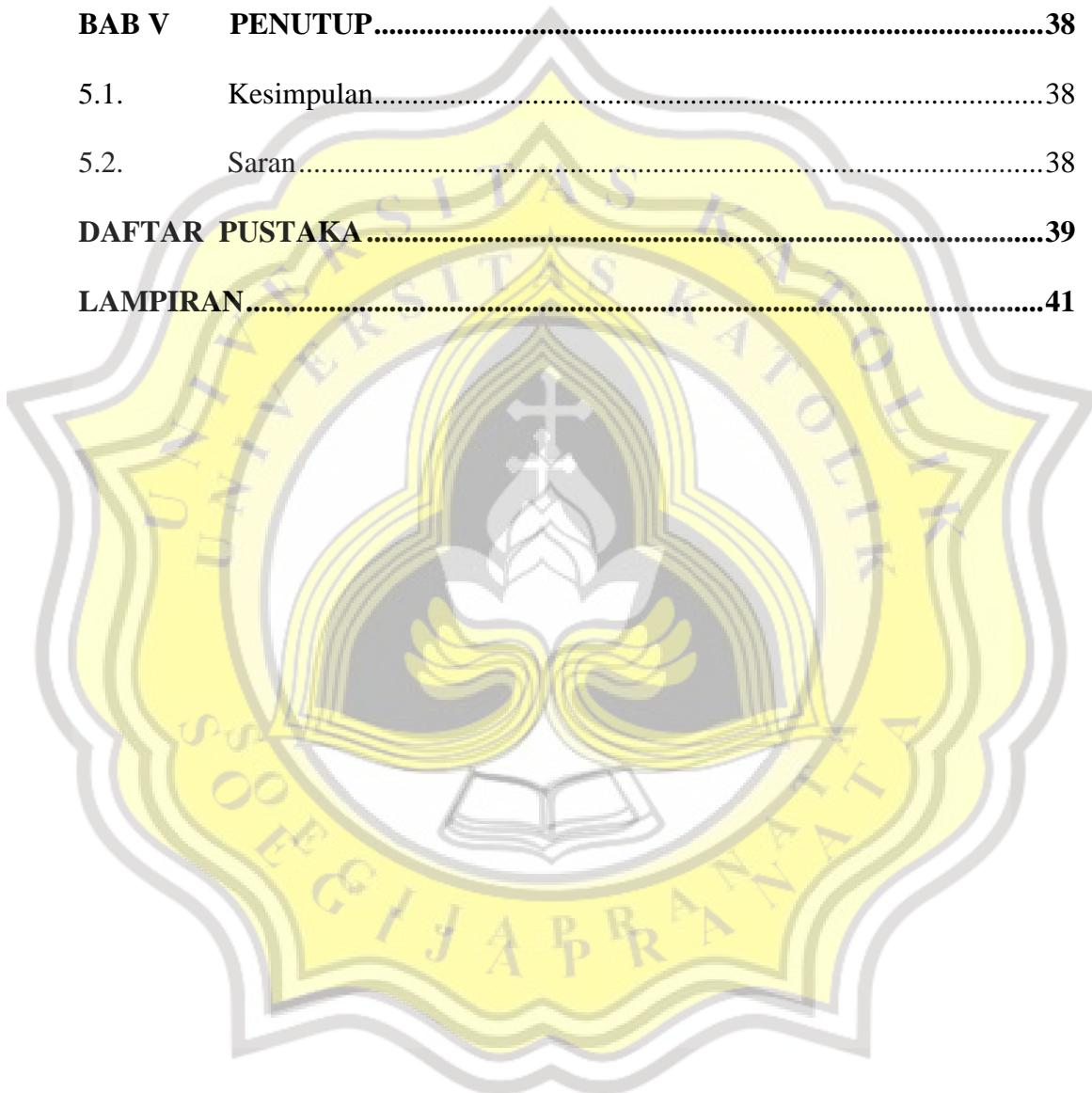
Kelvin Kristian Roestamadji

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	6
2.1. Pendahuluan	6
2.2. Computer Vision	6
2.3. Open CV.....	7
2.4. Bahasa Pemrograman Python.....	8
2.5. Raspberry Pi 4 Model B	9

2.6.	Raspberry Camera V2	10
2.7.	Camera Interface	11
2.8.	Autonomous Car	11
2.9.	Motor DC	12
2.10.	Arduino Nano	13
2.11.	Driver Motor L298N	14
2.12.	Driver BTS960	14
2.13.	Aki (Accumulator)	15
2.14.	Modul Step down	16
BAB III	PERANCANGAN ALAT.....	17
3.1.	Pendahuluan	17
3.2.	Wiring Diagram.....	17
3.3.	Proses Kerja Autonomous Car	18
3.4.	Pola Lintasan	20
3.5.	Algoritma HSV	20
3.6.	Filter Gaussian.....	23
3.7.	Desain Penempatan Kamera.....	24
3.8.	Komunikasi Serial Raspberry Pi & Arduino	24
3.9.	Sistem Kinematik Autonomous Car.....	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1.	Pendahuluan	27
4.2.	Prototype Alat	27
4.3.	Program	28
4.4.	Pengujian Color Filtering	33

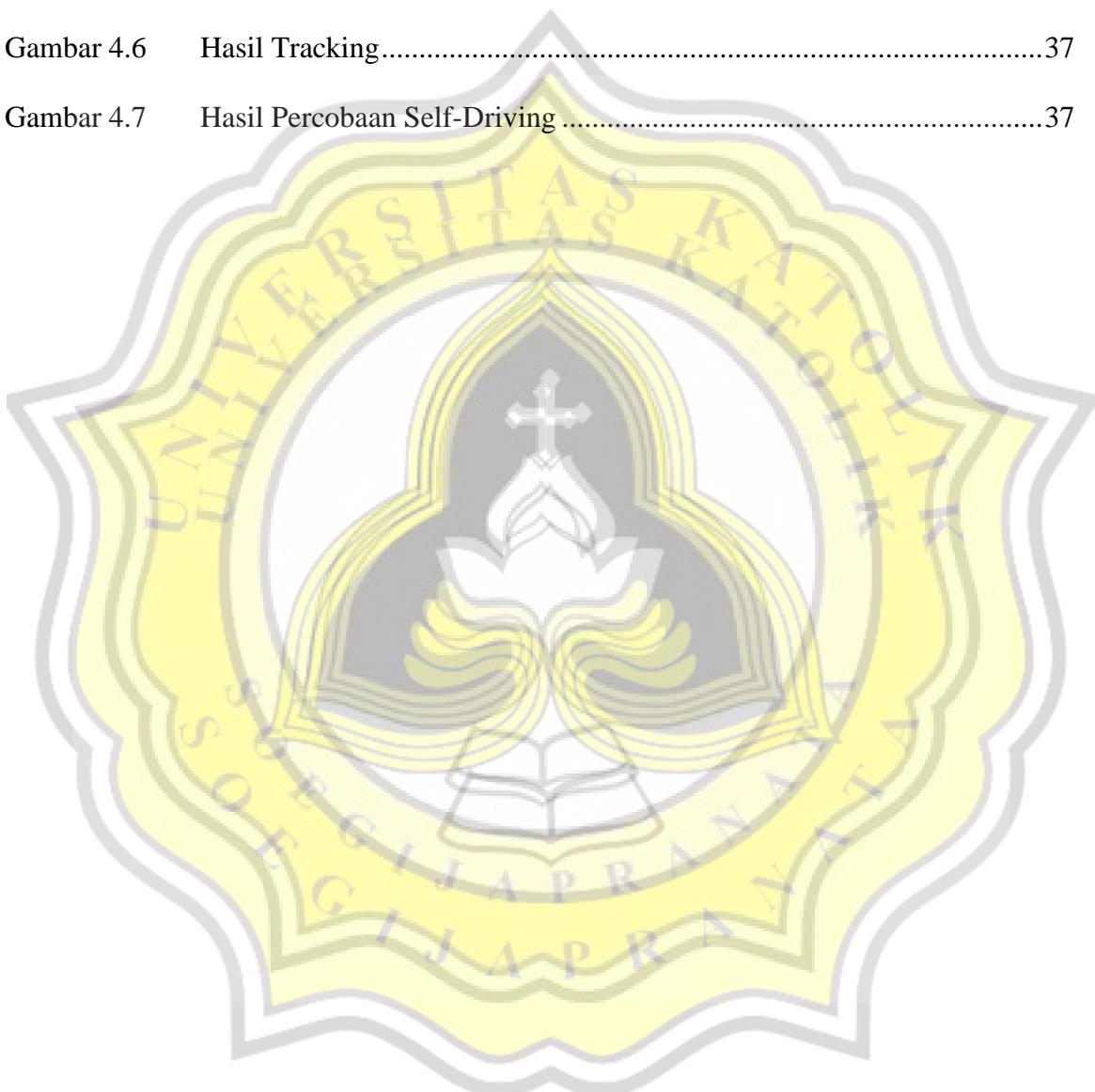
4.5.	Pengujian Fungsionalitas.....	34
4.6.	Pengujian Deteksi Jalur.....	35
4.7.	Hasil Keluaran.....	36
4.8.	Hasil Percobaan Self-driving	36
BAB V	PENUTUP.....	38
5.1.	Kesimpulan.....	38
5.2.	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....		39
LAMPIRAN.....		41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Implementasi Computer Vision	7
Gambar 2.2	Logo OpenCV.....	8
Gambar 2.3	Logo Python.....	9
Gambar 2.4	Modul Raspberry Pi4 Model B	9
Gambar 2.5	Blok Diagram Raspberry Pi 4	10
Gambar 2.6	Camera Raspberry Pi V2	11
Gambar 2.7	Kabel Konektor	11
Gambar 2.8	Contoh Autonomous Car	12
Gambar 2.9	Motor DC	13
Gambar 2.10	Arduino Nano.....	14
Gambar 2.11	Port L298N.....	14
Gambar 2.12	Driver BTS7960.....	15
Gambar 2.13	Aki (accumulator).....	16
Gambar 2.14	Modul Step Down	16
Gambar 3.1	Wiring Diagram	18
Gambar 3.2	Flowchart Proses Kerja Autonomous Car.....	19
Gambar 3.3	Pola Lintasan.....	20
Gambar 3.4	Ruang Warna Algoritma HSV	21
Gambar 3.5	Diagram Blok HSV	23
Gambar 3.6	Penempatan Kamera	24
Gambar 3.7	Komunikasi Serial Raspberry Pi & Arduino Nano	25
Gambar 3.8	Sistem Kinematik Autonomous Car	26

Gambar 4.1	Hardware Autonomous Car	27
Gambar 4.2	Penentuan Nilai Hue	35
Gambar 4.3	Penentuan Nilai Saturation	36
Gambar 4.4	Penentuan Nilai Value	36
Gambar 4.5	Hasil Keluaran	36
Gambar 4.6	Hasil Tracking.....	37
Gambar 4.7	Hasil Percobaan Self-Driving	37



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Uji Coba Threshold Hue	34
Tabel 2	Uji Coba Threshold Saturation	34
Tabel 3	Uji Coba Threshold Value	34
Tabel 4	Uji Coba Fungsionalitas.....	35

