

**IMPLEMENTASI COMPUTER VISION UNTUK  
SISTEM DETEKSI POSISI LASER MENGGUNAKAN  
*RASPBERRY PI 3***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



Disusun Oleh:

Riki Andreas

15.F2.0003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG 2019**

## HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Implementasi Computer Vision Untuk Sistem Deteksi Posisi Laser  
Menggunakan Raspberry Pi 3

Diajukan oleh : Riki Andreas

NIM : 15.F2.0003

Tanggal disetujui : 14 Mei 2020

Telah setuju 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=15.F2.0003](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=15.F2.0003)

**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 COMPUTER VISION UNTUK SISTEM DETEKSI POSISI LASER MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3”*, 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, 12 Mei 2020

Yang menyatakan,



**RIKI ANDREAS**

**NIM. 15.F2.0003**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul : ” **Implementasi Computer Vision Untuk Sistem Deteksi Posisi Laser Menggunakan *Raspberry Pi 3*** “ diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 4 Mei 2020 dan siap diajukan ke ujian proposal tugas akhir.

Semarang, 4 Mei 2020

Menyetujui,  
Pembimbing Koordinator Tugas Akhir

(Dr. F. Budi Setiawan, S.T., M.T.) (Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T.)  
058.1.1994.150 058.1.1992.110

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Progdik Teknik Elektro

(Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T.) (Dr. Ir. Leonardus Heru Pratomo, M.T.)  
058.1.1992.110 IPM  
058.1.2000.234

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

Yang betrandu tangan dibawah ini:

Nama : Riki Andreas  
Program studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Penelitian

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“Implementasi Computer Vision Untuk Sistem Deteksi Posisi Laser Menggunakan Raspberry Pi 3”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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, 12 Mei 2020

Yang menyatakan



**Riki Andreas**

## ABSTRAK

Kemajuan teknologi pada saat ini semakin maju dengan adanya komputer yang dapat digunakan banyak hal sesuai dengan fungsi yang kita inginkan. Salah satu fungsinya adalah teknologi *Computer Vision* yang menggunakan kamera sebagai alat untuk mendeteksi warna sesuai program, atau sensor jarak pada mobil, serta mendeteksi wajah manusia. Teknologi ini diciptakan sebagai alat sistem penglihatan pada komputer. Laporan ini akan membahas cara kerja sistem deteksi posisi laser menggunakan *Raspberry Pi 3* untuk mendeteksi posisi laser berdasarkan warna suatu objek menggunakan *software* pemrograman seperti library OpenCV dan Python untuk menangkap dan mengolah suatu gambar yang di dapat oleh kamera sehingga dapat mengenali objek dari warna yang akan dideteksi. Hasil dari penelitian ini perangkat dapat bekerja dengan baik pada saat instensitas cahaya yang cukup agar kamera dapat menangkap dan mengolah suatu gambar dengan hasil yang optimal.

***Kata kunci:*** *Computer Vision, Raspberry Pi, OpenCV.*



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala kebaikannya, karena atas rahmatnya Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Implementasi Computer Vision Untuk Sistem Deteksi Posisi Laser Menggunakan Raspberry Pi 3”** dapat berjalan dengan baik dan sesuai rencana.

Laporan ini disusun dengan melewati beberapa tahapan dan banyak perbaikan yang telah didukung oleh banyak pihak. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Leonardus Heru Pratomo, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata
2. Bapak Dr. Florentinus Budi Setiawan, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendukung saya.
4. Semua pihak yang membantu saya dalam pelaksanaan dan penyusunan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu penyusun berharap adanya saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi kalangan Teknik Elektro.



Semarang, 4 Mei 2020

Riki Andreas



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 MANFAAT PENULISAN LAPORAN	3
1.5 TUJUAN PENULISAN LAPORAN	3
1.6 METODE PENELITIAN	3
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Computer Vision	6

2.2 RGB (Red,Green,Blue)	10
2.3 Open CV	11
2.4 Bahasa Program Python	12
2.5 Numpy	14
2.6 Raspberry Pi	14
2.7 Raspberry Pi Camera Module	18
2.8.Pan-Tilt Servo Bracket	20
<b>BAB III</b>	<b>21</b>
<b>PERANCANGAN ALAT</b>	<b>21</b>
3.1 Pendahuluan	21
3.2 Perancangan Hardware yang akan Digunakan	21
3.3 Persiapan Software yang akan Digunakan	24
<b>BAB IV</b>	<b>32</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>32</b>
4.1 Pendahuluan	32
4.2 Gambar Prototype Alat	32
4.3 Hasil Pengujian	34
4.3.1 Pengujian langkah pertama mengambil data warna	35
4.3.2 Pengujian langkah kedua kamera mendeteksi warna	37
4.3.3 Pengujian langkah ketiga <i>color tracking</i> pada sistem <i>pan-tilt laser</i>	41
4.4 Pembahasan	44
<b>BAB V</b>	<b>47</b>
<b>PENUTUP</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pattern Recognition	6
Gambar 2.2 Warna RGB	10
Gambar 2.3 Logo OpenCV	11
Gambar 2.4 Logo Python	12
Gambar 2.5 Logo Numpy	14
Gambar 2.6 Modul Raspberry Pi 3 Model B	15
Gambar 2.7 Blok Diagram Raspberry Pi 3 Model B	16
Gambar 2.8 Input Output Raspberry Pi 3 Model B	16
Gambar 2.9 Tampilan Raspbian OS	17
Gambar 2.10 Modul Kamera Raspberry Pi v1.3	18
Gambar 2.11 Pan-Tilt Servo Bracket	20
Gambar 3.1 Servo MG996R	22
Gambar 3.2 Green Laser Pointer Vanstar V-303	22
Gambar 3.3 Diagram Perancangan alat	23
Gambar 3.4 Power Supply pada hardware Switching 5V 5A	23
Gambar 3.5 Tampilan Raspberry Pi Configuration pada OS Raspbian	25
Gambar 3.6 Aplikasi VNC Viewer pada Raspberry Pi yang tekoneksi ke (a) PC (b) Ponsel Android	26
Gambar 3.7 Perintah untuk mengaktifkan OpenCV	28
Gambar 3.8 Tampilan Website Resmi Library Pigiopio	29
Gambar 3.9 Tampilan Software Python pada Raspberry Pi	30
Gambar 3.10 Isi program file.sh yang sudah dibuat	31
Gambar 4.1 Prototype bentuk alat (a) bentuk keseluruhan (b) mekanisme pan-tilt	33
Gambar 4.2 Objek berupa kertas merah yang akan dideteksi	34
Gambar 4.3 Kertas warna merah yang akan dicari data RGB nya	35
Gambar 4.4 Data warna RGB pada kertas warna merah	36
Gambar 4.5 Program konversi data warna RGB menjadi HSV	37
Gambar 4.6 Flowchart cara kerja pada program	38
Gambar 4.7 Objek (a) terdeteksi, dan objek (b) tidak terdeteksi	39
Gambar 4.8 Pengujian program color tracking pada kertas warna merah	40
Gambar 4.9 Flowchart cara kerja program pan-tilt color tracking	41
Gambar 4.10 Display objek yang ditangkap kamera dengan resolusi 640x480p	42
Gambar 4.11 Servo bergerak ke kanan	43
Gambar 4.12 Servo bergerak ke kiri	44
Gambar 4.13 Hasil Pengujian terhadap objek dengan warna (a) merah dan (b) merah muda	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Spesifikasi modul kamera Raspberry Pi	19
Tabel 3.1 Data Input dan Output yang digunakan pada Raspberry Pi	24

