

**TUGAS AKHIR**  
**ROBOT PENGIKUT MENGGUNAKAN KAMERA**  
**BERDASARKAN DETEKSI WARNA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh:

Mohamad Ardiansyah Rofi'i

1461505114

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2019**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : Mohamad Ardiansyah Rofi'i  
**NBI** : 1461505114  
**Prodi** : S-1 Informatika  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : Robot Pengikut Menggunakan Kamera Berdasarkan  
Deteksi Warna

**Mengetahui / Menyetujui**

**Dosen Pembimbing**

**Nuril Esti Khomariah, S.ST.,M.T**

NPP. 20460.16.0725

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Ketua Program Studi Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945|  
Surabaya**

**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes**  
NPP. 20410.90.0197

**Geri Kusnanto, S.Kom, MM**  
NPP. 20460.94.0401

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohamad Ardiansyah Rofi'i  
NBI : 1461505114  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika  
Judul Tugas Akhir : Robot Pengikut Menggunakan Kamera Berdasarkan  
Deteksi Warna

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan tau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarism, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data(*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 25 Juli 2019



Mohamad Ardiansyah Rofi'i

1461505114



UNIVERSITAS  
**17 AGUSTUS 1945**  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TLP. 031 593 1800 (EX 311)  
EMAIL: [PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID](mailto:PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Ardiansyah Rofi'i  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**"ROBOT PENGIKUT MENGGUNAKAN KAMERA BERDASARKAN DETEKSI WARNA"**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 31 Juli 2019

Yang Menyatakan



(Mohamad Ardiansyah Rofi'i)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN &amp; PERSETUJUAN PUBLIKASI TA .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMAKASIH.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	1
1.4 Manfaat Penelitian.....	1
1.5 Batasan Penelitian .....	1
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Pengertian Robot.....	3
2.1.1 Mobile Robot .....	3
2.2 Pengertian Mikrokontroler .....	4
2.2.1 Pengertian Raspberry Pi 3.....	5
2.3 Pengertian Pi Camera .....	6
2.4 Pengertian Motor Driver .....	7
2.4.1 Motor Driver L298N.....	8
2.5 Pengertian Motor DC .....	10
2.5.1 Motor Driver L298N.....	11
2.6 Pengertian Kabel Jumper .....	12
2.6.1 Kabel Jumper Male to Male.....	12
2.6.2 Kabel Jumper Female to Female.....	13
2.6.3 Kabel Jumper Male to Female .....	13
2.7 Pengertian Baterai .....	14
2.7.1 Baterai Li-Ion 18650 .....	14
2.8 Pengertian Software .....	16
2.8.1 OpenCV.....	16
2.8.2 Python.....	17
2.8.3 Geany .....	18
2.9 Pengertian Warna .....	18

2.10	Pengolahan Citra .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>23</b>
3.1	Analisis Perancangan.....	23
3.2	Spesifikasi Teknik .....	23
3.3	Kerangka Berfikir/Konseptual .....	23
3.3.1	Blok Diagram.....	24
3.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	24
3.4.1	Flowchart .....	24
3.5	Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.5.1	Alat dan Bahan Yang Diperlukan. ....	26
3.5.2	Perancangan Raspberry Pi 3 Dengan Modul Kamera .....	26
3.5.3	Perancangan Raspberry Pi 3 Dengan Motor Driver L298N	27
3.5.4	Perancangan Motor Driver L298N Dengan 4 Motor DC ...	27
3.5.5	Perancangan Baterai Li-Ion 18650 Dengan L298N .....	28
3.5.6	Perancangan Keseluruhan .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>29</b>
4.1	Pengujian Software.....	29
4.1.1	Pengujian Intensitas Cahaya .....	29
4.1.2	Pengujian Color Filtering HSV .....	32
4.1.3	Pengujian Object Tracking.....	32
4.2	Pengujian Hardware .....	33
4.2.1	Pengujian Raspberry Pi 3 Model B+ .....	33
4.2.2	Pengujian Modul Kamera Raspberry Pi .....	34
4.2.3	Pengujian Motor Driver L298N .....	36
4.3	Pengujian Keseluruhan .....	37
4.3.1	Pengujian Keseluruhan Objek Warna Biru .....	37
4.3.2	Pengujian Keseluruhan Objek Warna Merah .....	40
4.3.3	Pengujian Keseluruhan Objek Warna Kuning.....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>49</b>
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>53</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 : Pengujian Intensitas Cahaya Objek Warna Biru.....	29
Tabel 4.2 : Pengujian Intensitas Cahaya Objek Warna Merah.....	30
Tabel 4.3 : Pengujian Intensitas Cahaya Objek Warna Kuning.....	31
Tabel 4.4 : Pengujian Color Filtering HSV.....	32
Tabel 4.5 : Pengujian Object Tracking.....	33
Tabel 4.6 : Pengujian Keseluruhan Warna Biru Cahaya Redup.....	37
Tabel 4.7 : Pengujian Warna Biru Cahaya Terang.....	39
Tabel 4.8 : Pengujian Keseluruhan Warna Merah Cahaya Redup.....	41
Tabel 4.9 : Pengujian Keseluruhan Warna Merah Cahaya Terang.....	42
Tabel 4.10 : Pengujian Keseluruhan Warna Kuning Cahaya Redup.....	44
Tabel 4.11 : Pengujian Keseluruhan Warna Kuning Cahaya Terang.....	46

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Mobile Robot.....	4
Gambar 2.2	: Bentuk Fisik Mikrokontroler Keluarga MCS51 40 Pin.....	5
Gambar 2.3	: Raspberry Pi 3 Model B+.....	6
Gambar 2.4	: Modul Kamera Raspberry Pi.....	7
Gambar 2.5	: Skema H-Bridge.....	8
Gambar 2.6	: IC Multiwatt15 dan PowerSO20.....	9
Gambar 2.7	: Motor Driver L298N.....	9
Gambar 2.8	: Pin Pada Motor Driver L298N.....	10
Gambar 2.9	: Simbol dan Bentuk Motor DC.....	11
Gambar 2.10	: Kabel Jumper <i>Male to Male</i> .....	12
Gambar 2.11	: Kabel Jumper <i>Female to Female</i> .....	13
Gambar 2.12	: Kabel Jumper <i>Male to Female</i> .....	13
Gambar 2.13	: Baterai Li-Ion 18650.....	15
Gambar 2.14	: Logo OpenCV.....	17
Gambar 2.15	: Logo Bahasa Pemrograman Python.....	18
Gambar 2.16	: Logo Geany Teks Editor.....	18
Gambar 2.17	: Roda Warna.....	19
Gambar 2.18	: Proses Pengolahan Citra.....	21
Gambar 3.1	: Blok Diagram Sistem.....	24
Gambar 3.2	: Flowchart Robot.....	25
Gambar 3.3	: Perancangan Raspberry Pi 3 Dengan Modul Kamera.....	26
Gambar 3.4	: Perancangan Raspberry Pi 3 Dengan Motor Driver L298N.....	27
Gambar 3.5	: Rancangan Motor Driver L298N Dengan 4 Motor DC.....	27
Gambar 3.6	: Perancangan Battery Li-Ion 18650 Dengan L298N.....	28
Gambar 3.7	: Perancangan Keseluruhan.....	28
Gambar 4.1	: Raspberry Pi Menyala Ketika Diberi Daya.....	34
Gambar 4.2	: Tampilan Awal Raspberry Pi 3 Model B+.....	34
Gambar 4.3	: Source Code stream.py.....	34
Gambar 4.4	: Tampilan Terminal Beserta Perintahnya.....	35
Gambar 4.5	: Tampilan Stream Real-Time Modul Kamera Raspberry Pi.....	35
Gambar 4.6	: Motor Driver L298N.....	36

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat serta hidayahnya dan shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul :

### **“ Robot Pengikut Menggunakan Kamera Berdasarkan Deteksi Warna ”**

Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penulis menyadari bahwa penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik berupa moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan nikmat dan rahmat serta hidayahnya bagi penulis untuk dapat membuat dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho M.M., CMA., CPAI. selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Sajjo M.Kes. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Geri Kusnanto, S.Kom, MM. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
5. Ibu Nuril Esti Khomariah S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan banyak waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Informatika yang telah mendidik dan memberikan ilmunya pada penulis selama di bangku perkuliahan.
7. Bapak H. Aunur Rofiq dan Ibu Sumarmi selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materil dan semangat sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Keluarga Besar SS Squad yang telah membantu, mengingatkan, dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2015 khususnya Informatika kelas A.
10. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun guna sempurna di masa-masa yang akan datang. Bila ada kata-kata penulis yang kurang berkenan, penulis memohon maaf yang sebesar-

besarnya karena kesalahan hanya milik manusia dan kebenaran hanya milik Allah SWT semata.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Surabaya, 25 Juli 2019

Mohamad Ardiansyah Rofi'i

## ABSTRACT

Name : Mohamad Ardiansyah Rofi'i  
Department : Informatika  
Title : Follower Robot Using Camera Based On Color Detection

In the industrial world, the application of robotics technology has been widely applied to increasing efficiency and effectiveness in industrial activities. Moving things to other places and categorizing things by manual technique feels less efficient and effective. On this final task a robot can follow an object based on color detection with a raspberry camera module as the object caper which then data images are processed by several stages of image processing. First, color filtering HSV to detect object color. Secondly, an image to create a detectable image into a binary image. Then the process results will determine the direction of the robot's movement. Test results show that the boundaries of the object can be detected well between 10cm and 70cm..

**Keywords :** Camera, Raspberry Pi, OpenCV, HSV Filter, Thresholding.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*