

**TUGAS AKHIR**

**ALAT BANTU PENDETEKSI OBJEK UNTUK TUNA NETRA  
BERBASIS AI *MOBILENET* PADA RASPBERRY PI 3B**



Oleh :

**AHMAD SYARIF TOYYIB MUBAROK**

**1610621019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2022**

## **TUGAS AKHIR**

### **ALAT BANTU PENDETEKSI OBJEK UNTUK TUNA NETRA BERBASIS AI *MOBILENET* PADA RASPBERRY PI 3B**

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

**AHMAD SYARIF TOYYIB MUBAROK**

**1610621019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**ALAT BANTU PENDETEKSI OBJEK UNTUK TUNA NETRA  
BERBASIS AI MOBILENET PADA RASPBERRY PI 3B**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh :  
**AHMAD SYARIF TOYYIB MUBAROK**  
NIM 1610621019

Jember, 21 Februari 2022

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
M. Aan Auliq, S.T., M.T.

NIDN. 0715108701

  
Dr. Bagus Setya Rintyarna, S.T., M.Kom.

NIDN. 0729017904

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**ALAT BANTU PENDETEKSI OBJEK UNTUK TUNA NETRA  
BERBASIS AI MOBILENET PADA RASPBERRY PI 3B**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh :  
**AHMAD SYARIF TOYYIB MUBAROK**  
NIM. 1610621019

Jember, 21 Februari 2022

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.

NIDN. 0709126702



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

NIDN. 0730018605

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Elektro



Dr. Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM

NPK. 1978040510308366



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

NIDN. 0730018605

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Syarif Toyyib Mubarak

NIM : 1610621019

Program studi : S-1 Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“ALAT BANTU PENDETEKSI OBJEK UNTUK TUNA NETRA BERBASIS AI MOBILENET PADA RASPBERRY PI 3B”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 April 2021



Ahmad Syarif Toyyib Mubarak  
NIM. 1610621019

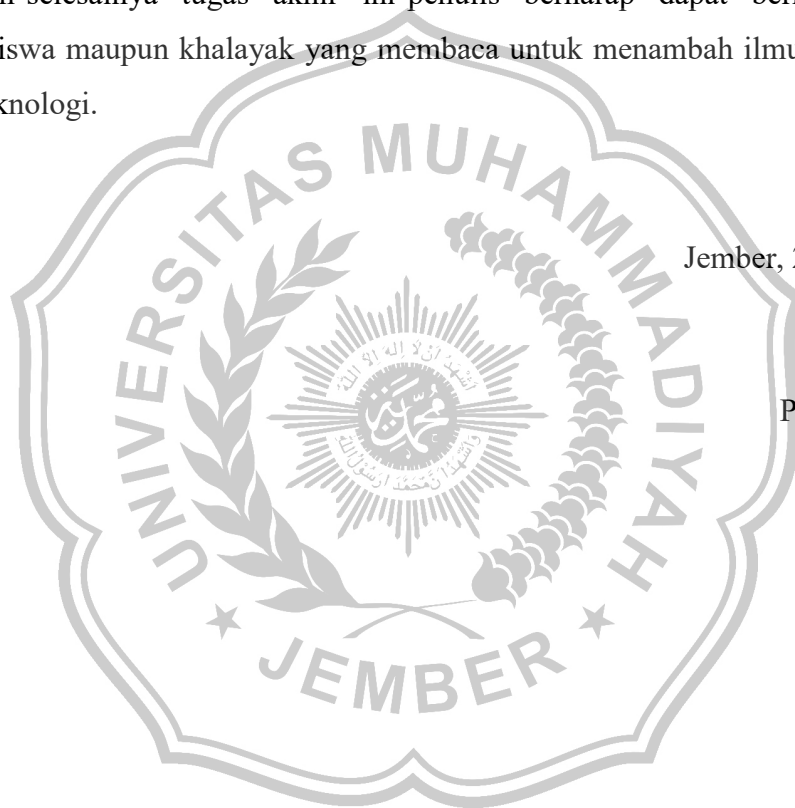
## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“ALAT BANTU PENDETEKSI OBJEK UNTUK TUNA NETRA BERBASIS AI MOBILENET PADA RASPBERRY PI 3B”**. Dalam pelaksanaan pembuatan tugas akhir penulis banyak mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih banyak dan tulus kepada :

1. Keluarga saya tercinta Ayah Heri Budianto dan Ibu Iin Haryani serta adik Dini Naura Listia yang selalu memberi dukungan berupa moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ibu Sofia Ariyani, S.Si., MT selaku Dosen Pembimbing I yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
5. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
6. Bapak Dr. Bagus Setya Rintyarna, S.T., M.Kom selaku Dosen Penguji I yang telah memberi masukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
7. Bapak M. Aan Auliq, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II yang telah memberi masukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
8. Seluruh Staf Pengajar (Dosen) di Fakultas Teknik Khususnya Staf Pengajar Teknik Elektro yang telah memberikan bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
9. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2016 yang selalu mendukung dan membantu mengerjakan tugas akhir ini semoga kebersamaan kita selama menempuh hari-hari perkuliahan teteap terjalin indah.
10. Asisten Lab. Mas Yudi, Mas Tikno dan Mas Haryo yang telah banyak membantu menyelesaikan pengerjaan alat.

11. Team Home Elektronik Dwi Kemal Athoillah dan Soni Pratama yang memberi dukungan dan menemani hingga selesai tugas akhir ini.
12. Kekasih tercinta Nur Azizah yang selalu memberi dukungan berupa moril maupun materil dalam penyelesaian tugas akhir ini.
13. Teman – taman KOS VIKING yang telah banyak membantu menyelesaikan pengerjaan alat.

Semoga Allah SWT memberikan perlindungan dan karunia-Nya kepada kita semua dan senantiasa memberikan balasan yang lebih dikemudian hari. Dengan selesainya tugas akhir ini penulis berharap dapat bermanfaat bagi mahasiswa maupun khalayak yang membaca untuk menambah ilmu pengetahuan dan teknologi.



Jember, 26 April 2021

Penulis

## MOTTO

*"Let the future tell the truth, and evaluate each one according to his work and accomplishments. The present is theirs; the future, for which I have really worked, is mine."*

(Nikola Tesla)

“Hiduplah seperti Anda akan mati besok dan berbahagialah seperti Anda akan hidup selamanya.”

(B.J. Habibie)

“Ketika muda kita habisi dengan bermalas-malasan maka tua juga akan malas-malasan lalu tak terasa besok mati, namun kalau kita banyak belajar dan banyak analisis maka saat dia tua dia menang”

(B.J. Habibie)





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Raspberry Pi</i> .....	5
2.2 Kamera Web.....	6
2.3 Sensor Ultrasonic HC SR04.....	8
2.4 Earphone .....	10
2.5 Bahasa Pemrograman <i>Python</i> .....	11
2.6 <i>OpeCV (Open Source Computer Vision Library)</i> .....	12
2.7 <i>Tensorflow Lite</i> .....	12
2.8 <i>Library eSpeak</i> .....	14
2.9 <i>Mobilenet Model</i> .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Tahap Identifikasi Awal.....	19
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	19
3.1.2 Penetapan Tujuan Dan Rumusan Manfaat Penelitian.....	19
3.1.3 Studi Literatur .....	19
3.2 Analisa Kebutuhan Sistem.....	20

3.3	Perencanaan Sistem.....	20
3.3.1	Diagram Blok Sistem .....	20
3.3.2	<i>Flowchart</i> Sistem .....	21
3.4	Perencanaan Sistem <i>Hardware</i> .....	22
3.5	Rancangan Alat .....	23
3.6	Arsitektur <i>MobileNet</i> .....	26
3.7	Cara Kerja Alat .....	32
<b>BAB IV ANALISA &amp; PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Pengujian <i>Raspberry Pi 3</i> .....	33
4.2	Pengujian Kamera WEB M-TECH WB 100 .....	35
4.3	Uji <i>Running</i> Dan Pengujian Sensor HC-SR04.....	36
4.3.1	Uji <i>Running</i> Sensor HC SR04 .....	36
4.3.2	Pengujian Sensor HC SR04 .....	38
4.4	Perhitungan Ketahanan Baterai <i>Lithium AP77</i> .....	40
4.5	Pengujian Deteksi Objek.....	40
4.5.1	Objek Botol .....	41
4.5.2	Objek Buku .....	42
4.5.3	Objek Gelas.....	43
4.5.4	Objek Orang.....	44
4.5.5	Objek Telepon Seluler.....	45
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>48</b>
5.1	Kesimpulan .....	48
5.2	Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Raspberry Pi 3b</i> .....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Kamera WEB MTECH WB100.....	7
Tabel 2.3 Fungsi Pin Sensor HC SR04.....	9
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Earphone JBL SYNCHROS S100</i> .....	11
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Package Raspberry Pi 3b</i> .....	26
Tabel 3.2 Daftar Objek Dan Varian Untuk Pengujian.....	27
Tabel 4.1 Konektifitas Pin Sensor HC-SR04 Pada <i>Raspberry Pi 3</i> .....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor HC SR04.....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Raspberry Pi 3b</i> .....	5
Gambar 2.2 Skematik Kamera WEB MTECH WB100.....	7
Gambar 2.3 Kamera WEB MTECH WB100.....	7
Gambar 2.4 Skematik Sensor <i>Ultrasonic HC SR04</i> .....	8
Gambar 2.5 Sensor <i>Ultrasonic HC SR04</i> .....	8
Gambar 2.6 Skematik <i>Earphone</i> .....	10
Gambar 2.7 <i>Earphone</i> .....	11
Gambar 2.8 <i>Vs Code Python Ide</i> .....	12
Gambar 2.9 Konvolusi <i>Standard Mobilenet Model</i> .....	15
Gambar 2.10 Lapisan Konvolusi <i>Standard Mobilenet Model</i> .....	16
Gambar 2.11 Arsitektur <i>Depthwise Convolution</i> .....	16
Gambar 2.12 Arsitektur <i>Pointwise Convolution</i> .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....	18
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem .....	21
Gambar 3.3 <i>Flowchart Kerja Sistem</i> .....	22
Gambar 3.4 Sistem Rancangan <i>Hardware</i> .....	23
Gambar 3.5 Desain Rancangan Alat.....	24
Gambar 3.6 Penataan <i>Raspberry Dengan Powerpack Board</i> .....	25
Gambar 3.7 Desain <i>Package</i> .....	25
Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi <i>BALENA ETCHER</i> .....	34
Gambar 4.2 Tampilan <i>Desktop Raspbian Buster</i> .....	34
Gambar 4.3 Wiring Kamera Kepada <i>Raspberry Pi 3</i> .....	36
Gambar 4.4 <i>Screenshot</i> Pengujian Kamera.....	36
Gambar 4.5 <i>Screenshot</i> Pengujian Sensor HC-SR04 .....	38
Gambar 4.6 Grafik Persentase Deteksi Objek Botol.....	41
Gambar 4.7 Grafik Persentase Deteksi Objek Buku.....	42
Gambar 4.8 Grafik Persentase Deteksi Objek Gelas .....	43
Gambar 4.9 Grafik Persentase Deteksi Objek Orang .....	44
Gambar 4.10 Grafik Persentase Deteksi Objek Telepon Seluler .....	45
Gambar 4.11 Grafik Rata-Rata Persentase Deteksi Pada Keseluruhan Objek.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem .....	51
Lampiran 2 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Objek Botol.....	54
Lampiran 3 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Objek Buku.....	55
Lampiran 4 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Objek Gelas .....	56
Lampiran 5 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Objek Orang.....	57
Lampiran 6 Tabel Hasil Pengujian Deteksi Objek Telepon Seluler .....	58
Lampiran 7 Desain Alat .....	59
Lampiran 8 Source Code.....	61
Lampiran 9 Foto Uji Coba Deteksi Objek .....	68

