



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI - ELEKTRONIKA**

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU BACA  
TUNANETRA DENGAN SARUNG TANGAN  
CERDAS BERBASIS RASPBERRY PI**

Marhara Andytia Silaban  
NIM 1812035

Dosen Pembimbing  
Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT.  
Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Juli 2022

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ALAT BANTU BACA TUNANETRA DENGAN SARUNG TANGAN CERDAS BERBASIS RASPBERRY PI

#### SKRIPSI

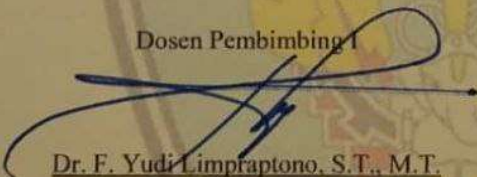
**MARHARA ANDYTIA SILABAN**  
**NIM 1812035**

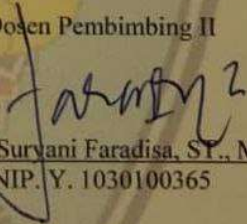
Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Program Studi Teknik Elektro S-1  
Peminatan Elektronika  
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

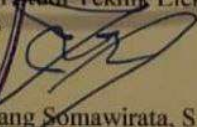
Dosen Pembimbing II

  
Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T., M.T.  
NIP. Y. 1039500274

  
Irmalia Suryani Faradisa, S.T., M.T.  
NIP. Y. 1030100365

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

  
Dr. Irena I Komang Somawirata, S.T., M.T.  
NIP. P. 1030100361

Malang  
Juli, 2022



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417834 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Marhara Andytia Silaban  
NIM : 1812035  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Elektronika  
Masa Bimbingan : 2021-2022  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra  
Dengan Sarung Tangan Cerdas Berbasis  
Raspberry Pi

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu  
(S-1) pada,

Hari : Senin  
Tanggal : 25 Juli 2022  
Nilai : **83,50**

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T.  
NIP. P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyohadi, S.T., M.T.  
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dr. Eng. Ariyanto Soetedjo, ST., M.T.  
NIP. Y. 1030800417

Dosen Penguji II

Ir. Karjoko Ardi Widodo, M.T.  
NIP. Y. 1030400475



## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN ALAT BANTU BACA TUNANETRA DENGAN SARUNG TANGAN CERDAS BERBASIS RASPBERRY PI

**Marhara Andytia Silaban, NIM: 1812035**

**Dosen Pembimbing I: Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T., M.T.**

**Dosen Pembimbing II: Irmalia Suryani Faradisa, ST., M.T.**

Alat bantu baca ini merupakan sebuah alat yang dirancang dengan tujuan membantu penyandang tunanetra untuk dapat membaca buku konvensional dengan mengubah gambar menjadi output audio berupa ucapan. yang mana dapat membantu penyandang tunanetra untuk mendapatkan informasi yang lebih luas dikarenakan buku braille yaitu buku khusus penyandang tunanetra sangat terbatas di perpustakaan dan di toko buku. komponen utama alat ini meliputi hardware dan software yaitu sensor HC-SR04, kamera, opencv, OCR (pengubah gambar menjadi teks), TTS (pengubah teks menjadi bentuk suara). Sistem ini terdiri dari setting penyesuaian jarak tangkap kamera (HC-SR04 dengan output suara), kamera yang berkerja sama dengan Proses Pendeteksi Objek Empat Sisi untuk mengolah dan mengambil gambar terbaik, OCR sebagai pengolah gambar menjadi bentuk string atau teks, TTS sebagai pengolah teks menjadi audio.

**Kata kunci:** Tunanetra, Buku Konvensional, Audio, Raspberry pi, Sensor HC-SR04, OpenCV, OCR, TTS.

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Marhara Andytia Silaban  
NIM : 1812035  
Jurusan/Peminatan : Teknik Elektro S-1/Elektronika  
ID KTP/Paspor : 6402052511990001  
Alamat : Kp. Sidodadi, Kec. Muara Badak, Kutai  
Kartanegara, Kalimantan Timur  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra  
Dengan Sarung Tangan Cerdas Berbasis  
Raspberry Pi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, Agustus 2022

Membuat pernyataan



Marhara Andytia Silaban  
NIM. 1812035

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa oleh anugrah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bentuk pembelajaran. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T., M.T., dan Ibu Irmalia Suryani Faradisa, ST., M.T., selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
3. Bapak dan Ibu dosen Teknik Elektro S-1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan baik berupa morel maupun materiel dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro ITN angkatan 2018 yang selalu mendukung satu sama lain.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan dari pihak yang terkait, penyelesaian skripsi ini tidak dapat tercapai dengan baik, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perkembangan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Malang, Juli 2022

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 OpenCV .....	6
2.2.2 Tesseract (OCR) .....	7
2.2.3 gTTS.....	8
2.2.4 Pygame .....	9
2.2.5 Raspberry Pi 3B.....	10
2.2.6 Kamera Webcam Logitact C920 .....	12
2.2.7 Sensor HC-SR04 .....	12
2.2.8 Push Button .....	14
2.2.9 Earphone.....	15
2.2.10 Sarung Tangan.....	15
2.2.11 Power Bank .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Dasar Teori .....	19
3.1.1 Blok Hardware.....	19
3.1.2 Blok Software .....	20
3.2 Perancangan Perangkat Keras.....	21
3.2.1 Raspberry Pi 3B dan Kamera .....	21
3.2.2 Raspberry Pi 3B dan HC-SR04 .....	22
3.2.3 Raspberry Pi 3B dan Push Button .....	23
3.2.4 Rancangan Keseluruhan .....	24

3.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	24
3.3.1	<i>Flowchart</i> Pengoperasian Sistem .....	25
3.3.2	Sub <i>Flowchart Setting</i> Penyesuaian Jarak Tangkap Kamera .....	26
3.3.3	Sub <i>Flowchart</i> Proses Pendeteksi Objek Empat Sisi.....	27
3.3.4	Sub <i>Flowchart</i> Proses OCR.....	28
3.4	Perancangan Mekanik.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
4.1	Pengujian Webcam Kamera.....	31
4.2	Pengujian Sensor HC-SR04.....	32
4.3	Pengujian Earphone .....	33
4.4	Pengujian Keseluruhan Sistem .....	34
4.5	Implementasi Mekanik .....	60
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>63</b>
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>67</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	OpenCV .....	7
<b>Gambar 2. 2</b>	Flowchart OCR Tesseract.....	7
<b>Gambar 2. 3</b>	Cara Kerja OCR Tesseract Menggunakan LSTMs.....	8
<b>Gambar 2. 4</b>	gTTS .....	9
<b>Gambar 2. 5</b>	Diagram Blok Kerja gTTS.....	9
<b>Gambar 2. 6</b>	Pygame .....	10
<b>Gambar 2. 7</b>	Raspberry Pi 3B.....	11
<b>Gambar 2. 8</b>	Webcam Logitech C920 .....	12
<b>Gambar 2. 9</b>	Modul HC-SR04.....	13
<b>Gambar 2. 10</b>	Sistem pewaktu pada sensor HC-SR04.....	14
<b>Gambar 2. 11</b>	Push Button.....	14
<b>Gambar 2. 12</b>	Earphone .....	15
<b>Gambar 2. 13</b>	Sarung Tangan .....	16
<b>Gambar 2. 14</b>	Power Bank.....	17
<b>Gambar 3. 1</b>	Diagram Blok Hardware .....	19
<b>Gambar 3. 2</b>	Diagram Blok Software .....	20
<b>Gambar 3. 3</b>	Rangkaian Raspberry Pi dan Kamera .....	22
<b>Gambar 3. 4</b>	Rangkaian Raspberry pi dan Sensor HC-SR04.....	22
<b>Gambar 3. 5</b>	Rangkaian Raspberry Pi B dan Push Button.....	23
<b>Gambar 3. 6</b>	Rangkaian Keseluruhan Sistem .....	24
<b>Gambar 3. 7</b>	Flowchart Pengoperasian Sistem .....	25
<b>Gambar 3. 8</b>	Sub Flowchart Penyesuaian Jarak Tangkap Kamera .....	27
<b>Gambar 3. 9</b>	Flowchart proses pendeteksi objek empat sisi .....	28
<b>Gambar 3. 10</b>	Sub Flowchart OCR.....	29
<b>Gambar 3. 11</b>	Rancangan Mekanik tampak atas.....	30
<b>Gambar 3. 12</b>	Rancangan Mekanik tampak bawah .....	30
<b>Gambar 4. 1</b>	Tampilan pengujian kamera webcam .....	31
<b>Gambar 4. 2</b>	Pengujian Sensor HC-SR04.....	32
<b>Gambar 4. 3</b>	Pengujian Earphone .....	34
<b>Gambar 4. 4</b>	Pengujian sensor HC-SR04 dengan output audio (kiri: posisi pas, tengah: posisi belum pas, kanan: posisi kelewatan).....	35
<b>Gambar 4. 5</b>	Tampilan Percobaan Program.....	36
<b>Gambar 4. 6</b>	Tampilan output (atas) dan gambar awal (bawah) dari program untuk posisi buku untuk input normal dan maksimal. ....	38

<b>Gambar 4. 7</b> Tampilan output (atas) dan gambar awal (bawah) dari program untuk posisi lengan roll kearah kanan untuk input normal dan maksimal. ....	39
<b>Gambar 4. 8</b> Tampilan output (atas) dan gambar awal (bawah) dari program untuk posisi telapak tangan arah kiri untuk input normal dan maksimal. ....	40
<b>Gambar 4. 9</b> Tampilan layar proses OCR.....	41
<b>Gambar 4. 10</b> Tampilan pengujian pengubah teks menjadi suara (gTTS).....	48
<b>Gambar 4. 11</b> Tampilan data uji .....	49
<b>Gambar 4. 12</b> Ilustrasi Penggunaan Alat .....	50
<b>Gambar 4. 13</b> Tampilan proses pendeteksi objek empat sisi .....	50
<b>Gambar 4. 14</b> Ilustrasi pengambilan gambar dengan menekan push Button.....	51
<b>Gambar 4. 15</b> Tampilan pengolahan OCR Tesseract.....	52
<b>Gambar 4. 16</b> Pengujian gTTS Berjalan.....	52
<b>Gambar 4. 17</b> Tampilan Alat .....	61
<b>Gambar 4. 18</b> Penempatan Komponen .....	61

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b>	Raspberry Pi 3 B dan Kamera Webcam .....	22
<b>Tabel 3. 2</b>	Raspberry Pi 3 B dan Sensor HC-SR04 .....	23
<b>Tabel 3. 3</b>	Rangkaian Raspberry Pi B dan Push Button .....	23
<b>Tabel 3. 4</b>	Raspberry Pi 3 B dan <i>DC Step-down</i> .....	24
<b>Tabel 4. 1</b>	Hasil dari pengukuran sensor HC-SR04.....	32
<b>Tabel 4. 2</b>	Hasil pengujian Sensor HC-SR04 dengan output Audio....	35
<b>Tabel 4. 3</b>	Hasil pengujian posisi sudut buku .....	37
<b>Tabel 4. 4</b>	Hasil pengujian posisi roll lengan .....	37
<b>Tabel 4. 5</b>	Hasil akurasi dan error dari pembacaan .....	42
<b>Tabel 4. 6</b>	Hasil akurasi dan error dari pembacaan font dan ukuran font .....	44
<b>Tabel 4. 7</b>	Hasil pengujian font dan ukuran font huruf Kapital .....	45
<b>Tabel 4. 8</b>	Hasil Pengujian Font Dan Ukuran Font Huruf Tidak Kapital .....	47
<b>Tabel 4. 9</b>	Hasil pengujian Sensor HC-SR04 dengan output Audio....	53
<b>Tabel 4. 10</b>	Hasil pengujian posisi sudut buku Proses Pendeteksi Objek Empat Sisi .....	54
<b>Tabel 4. 11</b>	Hasil pengujian posisi roll lengan Proses Pendeteksi Objek Empat Sisi .....	54
<b>Tabel 4. 12</b>	Hasil pengujian OCR Tesseract.....	55
<b>Tabel 4. 13</b>	Hasil akurasi dan error dari pembacaan <i>font</i> dan ukuran <i>font</i> .....	56
<b>Tabel 4. 14</b>	Hasil pengujian font dan ukuran font huruf Kapital .....	56
<b>Tabel 4. 15</b>	Hasil Pengujian Font Dan Ukuran Font Huruf Tidak Kapital.....	57