

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN PROTOTIPE ALAT BANTU BACA BUKU
BERBASIS *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* (OCR)
UNTUK TUNANETRA DENGAN KONTROL *FULL CYCLE***



Intelligentia - Dignitas

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika**

Oleh:

ABIEM PRATAMA

NIM. 1513622040

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

TAHUN 2026

HALAMAN JUDUL

**PENGEMBANGAN PROTOTIPE ALAT BANTU BACA BUKU
BERBASIS *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* (OCR)
UNTUK TUNANETRA DENGAN KONTROL *FULL CYCLE***



Intelligentia - Dignitas

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika**

Oleh:

ABIEM PRATAMA

NIM. 1513622040

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

TAHUN 2026

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI SARJANA**

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI SARJANA**

Nama : Ahlem Pratama
NIM : 1513622040
Judul Penelitian : Pengembangan Prototipe Alat Bantu Baca Buku Berbasis
Optical Character Recognition (OCR) Untuk Tunanetra
Dengan Kontrol *Full Cycle*

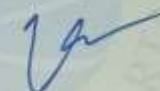
ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 20 Mei 2026

Pembimbing/Pembimbing I/ Promotor)*

Pembimbing II/ Ko-Promotor)*


Dr. Inf. Sc. Aodah Diantah, M.Eng.
NIDN. 0019097802


Vina Oktaviani, S.Pd., M.T.
NIDN. 0012109005

Intelligentia - Dignitas

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

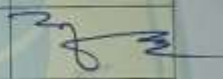
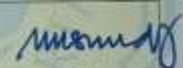
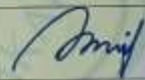
BENTUK: SKRIPSI SARJANA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI SARJANA

Nama Mahasiswa : Abiem Pratama
 NIM : 1513622040
 Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektronika/Teknik
 Judul Penelitian : Pengembangan Prototipe Alat Bantu Baca Buku
 Berbasis *Optical Character Recognition (OCR)*
 Untuk Tunanetra Dengan Kontrol *Full Cycle*

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan (*Lulus / Tidak Lulus*) * Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 30 Juni 2026.

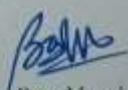
Tim Penguji.

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Penguji	<u>Prof. Dr. Efri Sandi, S.Pd., M.T.</u> NUPTK. 8534753654130122	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	<u>Dr. Wisnu Djatmiko, M.T.</u> NUPTK. 8546745646130092	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	<u>Agam Nizar Dwi Nur Fahmi, M.T.</u> NUPTK. 0338777678130123	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	<u>Dr. Inf. Sc. Aodah Diamah, M.Eng.</u> NUPTK. 4251756657230123	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	<u>Vina Oktaviani, S.Pd., M.T.</u> NUPTK. 5344768669230323	

Mengetahui,
 Dekan/Direktor,


 Prof. Dr. Noreng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
 Pendidikan Teknik Elektronika


 Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T.
 NIDN. 0002058301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama : Abiem Pratama
NIM : 1513622040
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul : Pengembangan Prototipe Alat Bantu Baca Buku Berbasis
Optical Character Recognition (OCR) Untuk Tunanetra
Dengan Kontrol *Full Cycle*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 20 Mei 2026

Yang Menyatakan,



Abiem Pratama
NIM. 1513622040

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Abiem Pratama
NIM : 1513622040
Fakultas/Prodi : Teknik
Alamat email : abienpratama23@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul : Pengembangan Prototipe Alat Bantu Baca Buku Berbasis *Optical Character Recognition* (OCR) Untuk Tunanetra Dengan Kontrol *Full Cycle*

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 7 Agustus 2026

Penulis

(Abiem Pratama)

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan limpahan rahmat serta karunia-Nya, skripsi dengan judul “Pengembangan Prototipe Alat Bantu Baca Buku Berbasis *Optical Character Recognition* (OCR) Untuk Tunanetra Dengan Kontrol *Full Cycle*” dapat diselesaikan tepat waktu. Ucapan terima kasih diucapkan kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan bimbingan, dan kemudahan dalam proses penulisan skripsi.
2. Dr. Inf. Sc. Aodah Diamah, M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta masukan dan saran.
3. Vina Oktaviani, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta masukan dan saran.
4. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberi semangat, dukungan serta doa restu.

Semoga skripsi peneliti dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi bagi pembaca, dan bagi penelitian selanjutnya.

Jakarta, 16 Juli 2026



Abiem Pratama

Pengembangan Prototipe Alat Bantu Baca Buku Berbasis *Optical Character Recognition* (OCR) Untuk Tunanetra Dengan Kontrol *Full Cycle*

Abiem Pratama

Dosen Pembimbing : Dr Aodah Diamah, M.Eng dan Vina Oktaviani, M.T

ABSTRAK

Keterbatasan akses terhadap informasi tertulis masih menjadi hambatan utama bagi penyandang tunanetra dalam meningkatkan kemandirian literasi. *Braille* yang tersedia masih memiliki keterbatasan dalam hal biaya produksi dan ketersediaan bahan bacaan. Penelitian dilakukan untuk mengembangkan dan menguji prototipe alat bantu baca buku portabel berbasis *Optical Character Recognition* (OCR) dengan kontrol *full cycle* (mulai, ulang, berhenti) untuk membantu penyandang tunanetra membaca buku cetak secara mandiri. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan V. Prototipe dikembangkan menggunakan Raspberry Pi Zero W sebagai pusat pengendali yang terintegrasi dengan modul kamera, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk optimalisasi jarak, sensor LDR serta LED untuk pencahayaan otomatis, sistem identifikasi objek, dan *earphone bluetooth* untuk output suara berbasis *Text to Speech* (TTS). Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe mampu mengintegrasikan sistem OCR dan TTS dengan tingkat akurasi pembacaan sebesar 100% pada jenis *font Arial, Times New Roman, dan Helvetica*. Sistem juga mampu mengidentifikasi objek buku dan bukan buku dari jarak 30 cm sampai dengan 45 cm dan mengaktifkan LED secara otomatis berdasarkan nilai resistansi LDR yaitu melebihi 9.000 Ω .

Kata Kunci: *Alat Bantu Baca, Tunanetra, OCR, Raspberry Pi Zero W, Kontrol Full Cycle, Multi-sensor.*

Development of an Optical Character Recognition (OCR)-Based Book Reading Assistive Prototype for People with Visual Impairments Using Full-Cycle Control

Abiem Pratama

Supervisor : Dr. Aodah Diamah, M.Eng. and Vina Oktaviani, M.T

ABSTRACT

Limited access to written information remains a major barrier for individuals with visual impairments in achieving literacy independence. Existing Braille media still face limitations in terms of production costs and the availability of reading materials. This study was conducted to develop and evaluate a portable book-reading assistive device based on Optical Character Recognition (OCR) with full-cycle control (start, rewind, and stop) to enable individuals with visual impairments to read printed text book independently. The development method employed was Research and Development (R&D) using the V-Model development approach. The prototype was developed using a Raspberry Pi Zero W as the main controller, integrated with a camera module, an HC-SR04 ultrasonic sensor for reading distance optimization, an LDR sensor and LED for automatic lighting control, an object identification system, and a Bluetooth earphone to provide Text to Speech (TTS) audio output. The test results demonstrated that the prototype successfully integrated the OCR and TTS systems, achieving a reading accuracy of 100% for Arial, Times New Roman, and Helvetica fonts. In addition, the system was able to distinguish books from non-book objects at distances ranging from 30 cm to 45 cm and automatically activate the LED when the LDR sensor resistance exceeded 9,000 Ω .

Keywords: Reading Assistive Device, Visually Impaired, OCR, Raspberry Pi Zero W, Full-Cycle Control, Multi-sensor.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah.....	5
1.4. Rumusan Masalah	5
1.5. Tujuan Penelitian.....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Konsep Pengembangan Produk.....	7
2.2. Konsep Produk Yang Dikembangkan	9
2.3. Kerangka Teoritis	11
2.3.1. Buku	11
2.3.2. Tunanetra.....	12
2.3.3. Raspberry Pi Zero W.....	12
2.3.4. Modul Kamera Raspberry Pi Zero W	16
2.3.5. <i>Optical Character Recognition</i> (OCR).....	17
2.3.6. <i>Text to Speech</i> (TTS).....	19
2.3.7. Identifikasi Objek.....	21
2.3.8. <i>Python</i>	21
2.3.9. <i>Earphone Bluetooth</i>	22

2.3.10. Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	24
2.3.11. Modul Sensor <i>Light Dependent Resistor</i> (LDR)	26
2.3.12. <i>Power Bank</i>	28
2.3.13. <i>Light Emitting Diode</i> (LED).....	29
2.3.14. <i>Push Button</i>	31
2.3.15. <i>Cirkit Designer</i>	32
2.3.16. Terminal	33
2.4. Rancangan Produk.....	34
2.4.1. Blok Diagram.....	34
2.4.2. Diagram Alir	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2. Metode Pengembangan Produk.....	37
3.2.1. Tujuan Pengembangan	38
3.2.2. Metode Pengembangan	38
3.2.3. Sasaran Produk.....	44
3.2.4. Instrumen	44
3.3. Prosedur Pengembangan	46
3.3.1. Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	46
3.3.2. Tahap Perencanaan.....	46
3.3.3. Tahap Pengembangan Produk.....	47
3.4. Teknik Pengumpulan Data	50
3.5. Teknik Analisis Data	50
3.5.1. Pengujian Raspberry Pi Zero W.....	51
3.5.2. Pengujian Unit Kamera	52
3.5.3. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	52
3.5.4. Pengujian Sensor LDR.....	54
3.5.5. Pengujian Kata Dalam Gambar Oleh OCR.....	55
3.5.6. Pengujian Kata Dalam Digital Oleh TTS	55
3.5.7. Pengujian LED.....	56
3.5.8. Pengujian <i>Earphone Bluetooth</i>	57
3.5.9. Pengujian <i>Power Bank</i>	57

3.5.10. Pengujian Data <i>Unit</i> Tombol Kontrol.....	58
3.5.11. Pengujian Integrasi Sensor LDR dan LED	58
3.5.12. Pengujian Integrasi Identifikasi Objek Dengan <i>Earphone</i>	59
3.5.13. Pengujian Sensor HC-SR04 Dengan <i>Earphone</i>	60
3.5.14. Pengujian Integrasi Tombol <i>Capture</i> Dengan <i>Earphone</i>	60
3.5.15. Pengujian Integrasi Tombol <i>Full Cycle</i> dengan <i>Earphone</i>	61
3.5.16. Pengujian Sistem Perangkat Lunak dan Keras.....	62
3.5.17. Pengujian Alat Dengan Instrumen Pembanding	63
BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	65
4.1. Hasil Pengembangan Produk.....	65
4.2. Kelayakan Produk (Melalui Uji Coba)	68
4.2.1. Aspek Teoritis	68
4.2.2. Aspek Empiris	70
4.3. Efektivitas Produk	86
4.4. Pembahasan	88
BAB V Kesimpulan, Implikasi, dan Saran	91
5.1. Kesimpulan.....	91
5.2. Implikasi	92
5.3. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1.	Pin Raspberry Pi Zero W dan Fungsinya	13
2.2.	Data HC-SR04	24
2.3.	Data Sensor LDR	27
3.1.	Instrumen Yang Digunakan Beserta Fungsinya	44
3.2.	Alat Yang Digunakan Beserta Fungsinya	45
3.3.	Data Pengujian Raspberry Pi Zero W	51
3.4.	Data Pengujian Kamera Raspberry Pi Zero W	52
3.5.	Data Pengujian Sensor HC-SR04	53
3.6.	Data Pengujian Sensor LDR	54
3.7.	Data Pengujian Pembacaan Kata Dalam Gambar Oleh OCR	55
3.8.	Data Pengujian Pembacaan Kata TTS	56
3.9.	Data Pengujian LED	56
3.10.	Data Pengujian <i>Earphone Bluetooth</i>	57
3.11.	Data Pengujian <i>Power Bank</i>	57
3.12.	Data Pengujian <i>Push Button</i>	58
3.13.	Data Pengujian Integrasi Sensor LDR dan Lampu LED	59
3.14.	Data Pengujian Integrasi Identifikasi Objek Dengan <i>Earphone</i>	59
3.15.	Data Pengujian Integrasi Sensor HC-SR04 Dengan <i>Earphone</i>	60
3.16.	Data Pengujian Integrasi Tombol <i>Capture</i> Dengan <i>Earphone</i>	61
3.17.	Data Pengujian Integrasi Tombol <i>Full Cycle</i> Dengan <i>Earphone</i>	61
3.18.	Data Pengujian Sistem Perangkat Keras dan Lunak	62
3.19.	Data Pengujian Dengan Instrumen Pembanding	64
4.1.	Data Hasil Pengujian Raspberry Pi Zero W	71
4.2.	Data Hasil Pengujian Kamera Raspberry Pi Zero W	72
4.3.	Data Hasil Pengujian Sensor HC-SR04	73
4.4.	Data Hasil Pengujian Sensor LDR	75
4.5.	Data Hasil Pengujian Pembacaan Kata OCR	76
4.6.	Data Hasil Pengujian Pembacaan Kata TTS	76
4.7.	Data Hasil Pengujian LED	77
4.8.	Data Hasil Pengujian <i>Earphone Bluetooth</i>	78
4.9.	Data Hasil Pengujian <i>Power Bank</i>	79
4.10.	Data Hasil Pengujian <i>Push Button</i>	79

4.11. Data Hasil Pengujian Integrasi Sensor LDR dan LED	80
4.12. Data Hasil Pengujian Integrasi Identifikasi Objek Dengan <i>Earphone</i>	81
4.13. Data Hasil Pengujian Integrasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dengan <i>Earphone</i>	82
4.14. Data Hasil Pengujian Integrasi Tombol <i>Capture</i> Dengan <i>Earphone</i>	83
4.15. Data Hasil Pengujian Integrasi Tombol <i>Full Cycle</i> Dengan <i>Earphone</i>	83
4.16. Data Hasil Pengujian Sistem Perangkat Keras dan Lunak	84
4.17. Data Hasil Pengujian Dengan Instrumen Pembanding	86



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1.	V-Model	7
2.2.	Buku	11
2.3.	Raspberry Pi Zero W	13
2.4.	Modul Kamera Raspberry Pi Zero W	16
2.5.	Koneksi Modul Kamera Dengan Raspberry Pi	16
2.6.	Proses OCR	18
2.7.	<i>Earphone Bluetooth</i>	23
2.8.	Koneksi <i>Earphone Bluetooth</i> Dengan Raspberry Pi	23
2.9.	Koneksi HC-SR04 Dengan Raspberry Pi	25
2.10.	Koneksi Modul LDR Dengan Raspberry Pi	26
2.11.	<i>Power Bank</i>	29
2.12.	Koneksi <i>Power Bank</i> Dengan Raspberry Pi	29
2.13.	LED	30
2.14.	Koneksi LED Dengan Raspberry Pi	30
2.15.	<i>Push Button</i>	31
2.16.	Koneksi <i>Push Button</i> Dengan Raspberry Pi	31
2.17.	<i>Circuit Designer</i>	33
2.18.	Terminal	33
2.20.	Blok Diagram Alat Bantu Baca Berbasis OCR	34
2.21.	Blok Diagram Proses Dalam Raspberry Pi	34
2.22.	Diagram Alir	35
3.1.	Desain 3D Alat Bantu Baca Berbasis OCR	47
3.2.	Diagram Pengkabelan Alat Bantu Baca Berbasis OCR	49
4.1.	Hasil Produk Alat Bantu Baca Buku Berbasis OCR Untuk Penyandang Tunanetra Dengan Kontrol <i>Full Cycle</i>	68