

**APLIKASI *MOBILE* CERDAS UNTUK ASISTENSI VISUAL
TUNANETRA BERBASIS *COMPUTER VISION***



**Universitas
Harkat Negeri**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi

Pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika

Oleh:

Berliani Risqi Dwi Saputri

NIM. 22090124

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI

2026

**APLIKASI *MOBILE* CERDAS UNTUK ASISTENSI VISUAL
TUNANETRA BERBASIS *COMPUTER VISION***



**Universitas
Harkat Negeri**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi

Pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika

Oleh:

Berliani Risqi Dwi Saputri

NIM. 22090124

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI

2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Berliani Risqi Dwi Saputri

NIM : 22090124

Adalah mahasiswa Program Studi D IV Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul :

“APLIKASI *MOBILE* CERDAS UNTUK ASISTENSI VISUAL TUNANETRA BERBASIS *COMPUTER VISION*”

merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu 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 dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 3 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Berliani Risqi Dwi Saputri

22090124

HALAMAN REKOMENDASI

Pembimbing Tugas Akhir memberikan rekomendasi kepada :

Nama : Berliani Risqi Dwi Saputri
NIM : 22090124
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : APLIKASI *MOBILE* CERDAS UNTUK
NAVIGASI TUNANETRA BERBASIS
COMPUTER VISION

Untuk mengikuti Ujian Skripsi karena telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.

Tegal, 30 Juni 2026

Pembimbing I,



Dwi Intan Afidah, S.T., M.Kom

NIPY. 11.020.470

Pembimbing II,



Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom

NIPY. 10.024.548

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
APLIKASI *MOBILE* CERDAS UNTUK ASISTENSI VISUAL
TUNANETRA BERBASIS *COMPUTER VISION*

Oleh:

Berliani Risqi Dwi Saputri

NIM. 22090124

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri.

Tim Penguji

Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.

NIDN. 0623108801

Dyah Apriliani, S.T., M.Kom.

NIDN. 0614049002

Arif Hidayah., S.Tr.Kom., M.Tr.Kom.

NUPTK. 2154773674130253

:
:
:
:

Tegal, 30 Juli 2026

Menyetujui,

Fakultas Sekolah Vokasi

Dekan


Universitas
Harkat Negeri
Sekolah Vokasi

Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc.

NIPY. 10.007.038

Program Studi Sarjana Terapan Teknik
Informatika

Ketua Program Studi


Universitas
Harkat Negeri
Sekolah Vokasi

Dyah Apriliani, S.T., M.Kom.

NIPY. 09.015.225

ABSTRAK

Penyandang tunanetra di Indonesia mencapai 4 juta jiwa atau 1,5 persen dari total penduduk berdasarkan data AIDRAN tahun 2023, menghadapi hambatan serius tidak hanya dalam mobilitas dan navigasi, tetapi juga dalam aktivitas transaksional seperti mengenali nominal uang, mengakses informasi tekstual, hingga mengidentifikasi pakaian secara mandiri, sementara solusi yang tersedia saat ini masih bersifat parsial dan tidak terintegrasi. Penelitian ini merancang dan membangun aplikasi *mobile Android* dengan nama aplikasi TunTun, sebuah asisten visual cerdas berbasis *computer vision* yang dikembangkan menggunakan *Flutter/Dart* dengan metodologi *software development Waterfall*, mengintegrasikan delapan fungsi utama dalam satu platform terpadu meliputi kalibrasi kamera berbasis *Triangle Similarity* untuk estimasi jarak, deteksi objek *real-time* menggunakan YOLOv11, deteksi rintangan dan peringatan bahaya menggunakan model blindnav dengan 13 kelas risiko, navigasi *turn-by-turn* berbasis GPS, pengenalan nominal uang Rupiah dalam 11 kelas denominasi, pembacaan teks via OCR, serta deskripsi lingkungan dan identifikasi pakaian berbasis Gemini API, dengan seluruh keluaran disampaikan melalui antarmuka *text-to-speech* berbahasa Indonesia yang sepenuhnya aksesibel. Hasil pengujian menunjukkan model deteksi uang mencapai mAP@0.5 sebesar 0,9223, model deteksi rintangan jalan sebesar 0,802, dan model kalibrasi kamera sebesar 0,9873, sementara pengujian fungsional *black-box* pada 50 skenario penggunaan menunjukkan tingkat kelulusan penuh sebesar 77% dan lulus sebagian 14%. Untuk pengujian *usability* yang di uji pada 5 pengguna tunanetra, menghasilkan skor 75,5 yang berada pada rentang *Acceptable* (Layak) dengan *Adjective Rating* pada kategori *Good* (Baik).

Kata Kunci: *computer vision*, tunanetra, aplikasi *mobile* cerdas, aksesibilitas.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Skripsi dengan judul “Aplikasi *Mobile* Cerdas untuk Asistensi Visual Tunanetra Berbasis *Computer Vision*”.

Skripsi merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Sarjana Sains Terapan pada program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sudirman Said, Ak., M.B.A. sebagai Rektor Universitas Harkat Negeri.
2. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc. sebagai Dekan Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri.
3. Ibu Dyah Apriliani, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri.
4. Ibu Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Arif Hidayah, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua orang tua tercinta, kakak, adik, dan keysha yang senantiasa hadir memberikan support, kasih sayang, semangat, serta doa tulus yang tiada henti.
7. Narasumber (kak Firdaus, kak Ibra, dan kak Moza) dan pihak-pihak lain yang telah membantu penelitian ini dari awal hingga akhir.
8. Teman-teman yang selalu mendukung, menemani, dan menjadi tempat berkeluh kesah penulis selama dalam proses penulisan skripsi.

Semua pihak yang telah mendukung, membantu, serta mendoakan penyelesaian laporan Skripsi ini. Semoga laporan Skripsi ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 3 Juli 2026

Penulis,

Berliani Risqi Dwi Saputri

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN REKOMENDASI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan dan Manfaat	7
1.5 Tinjauan Pustaka	9
1.6 Data Penelitian	18
BAB II PRODUK	23
2.1 Perancangan Sistem	23
2.2 Implementasi Aplikasi.....	76
2.3 Pengujian.....	103
2.4 Kesimpulan dan Saran.....	150
BAB III HKI	155
3.1 Proses	155
3.2 Identitas HKI.....	155
DAFTAR PUSTAKA.....	157
LAMPIRAN.....	160

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur penelitian menggunakan SDLC <i>waterfall</i>	24
Gambar 2. 2 Arsitektur aplikasi	34
Gambar 2. 3 <i>Use Case</i> diagram.....	37
Gambar 2. 4 <i>Activity</i> diagram kalibrasi.....	40
Gambar 2. 5 <i>Activity</i> diagram deteksi objek sekitar dan deskripsi lingkungan	42
Gambar 2. 6 <i>Activity</i> diagram pencarian objek	44
Gambar 2. 7 <i>Activity</i> diagram navigasi	45
Gambar 2. 8 <i>Activity</i> diagram deteksi uang	47
Gambar 2. 9 <i>Activity</i> diagram baca teks.....	48
Gambar 2. 10 <i>Activity</i> diagram analisis pakaian	50
Gambar 2. 11 <i>Sequence</i> diagram kalibrasi	52
Gambar 2. 12 <i>Sequence</i> diagram deteksi sekitar dan deskripsi lingkungan	54
Gambar 2. 13 <i>Sequence</i> diagram cari objek.....	56
Gambar 2. 14 <i>Sequence</i> diagram navigasi	58
Gambar 2. 15 <i>Sequence</i> diagram deteksi uang.....	60
Gambar 2. 16 <i>Sequence</i> diagram baca teks.....	62
Gambar 2. 17 <i>Sequence</i> diagram analisis pakaian	64
Gambar 2. 18 <i>Class</i> diagram.....	66
Gambar 2. 19 Perancangan UI aplikasi.....	76
Gambar 2. 20 Tampilan halaman kalibrasi.....	88
Gambar 2. 21 Tampilan halaman deteksi sekitar	90
Gambar 2. 22 Tampilan halaman deskripsi cerdas.....	91

Gambar 2. 23 Tampilan halaman <i>list</i> cari objek.....	92
Gambar 2. 24 Tampilan halaman cari objek	93
Gambar 2. 25 Tampilan halaman deteksi medan	94
Gambar 2. 26 Tampilan halaman mode jalan kaki.....	95
Gambar 2. 27 Tampilan halaman mode kendaraan.....	95
Gambar 2. 28 Tampilan halaman navigasi GPS.....	96
Gambar 2. 29 Tampilan halaman notifikasi navigasi.....	96
Gambar 2. 30 Tampilan halaman deteksi uang ketika 1 nominal	98
Gambar 2. 31 Tampilan halaman ketika deteksi uang lebih dari 1 nominal	98
Gambar 2. 32 Tampilan halaman baca teks.....	99
Gambar 2. 33 Tampilan halaman tanya jawab teks.....	100
Gambar 2. 34 Tampilan halaman analisis pakaian.....	102
Gambar 2. 35 Halaman tanya jawab analisis pakaian.....	103
Gambar 2. 36 Matriks evaluasi model deteksi kartu.....	121
Gambar 2. 37 Metriks evaluasi model deteksi uang rupiah.....	123
Gambar 2. 38 Metriks evaluasi model deteksi medan navigasi	125
Gambar 2. 39 Dokumentasi wawancara dan <i>usability</i> testing	144

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka	13
Tabel 1. 2 Kelas objek pada <i>Dataset</i> COCO.....	18
Tabel 1. 3 Kelas objek pada <i>Dataset</i> rintangan.....	19
Tabel 1. 4 Perangkat keras penelitian.....	21
Tabel 1. 5 Perangkat lunak penelitian	21
Tabel 2. 1 Kebutuhan non-fungsional	29
Tabel 2. 2 Pengujian sistem UX.....	104
Tabel 2. 3 Pengujian modul kalibrasi	108
Tabel 2. 4 Pengujian modul cek sekitar	109
Tabel 2. 5 Pengujian modul cari objek.....	111
Tabel 2. 6 Pengujian modul navigasi	112
Tabel 2. 7 Pengujian modul deteksi uang.....	115
Tabel 2. 8 Pengujian modul baca teks.....	117
Tabel 2. 9 Pengujian modul analisis pakaian	119
Tabel 2. 10 Hasil deteksi kartu.....	122
Tabel 2. 11 Hasil model deteksi uang rupiah	124
Tabel 2. 12 Hasil deteksi model deteksi medan navigasi.....	126
Tabel 2. 13 Spesifikasi perangkat uji	128
Tabel 2. 14 Hasil kalibrasi kamera dan akurasi estimasi jarak per perangkat.....	130
Tabel 2. 15 Ketahanan inferensi YOLO <i>real-time</i> dan performa pada kondisi minim cahaya.....	134
Tabel 2. 16 Ringkasan kompatibilitas dan rekomendasi spesifikasi minimum ..	139

Tabel 2. 17 Kinerja inferensi model	141
Tabel 2. 18 Kinerja navigasi GPS	142
Tabel 2. 19 Kinerja respons sistem	143
Tabel 2. 20 Hasil pengujian <i>usability</i> per modul.....	145
Tabel 2. 21 Skor perhitungan SUS	148

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Kesepakatan Bimbingan Skripsi	A-1
Lampiran 2 Surat Pernyataan Pengajuan HKI	B-1
Lampiran 3 Surat Pengalihan Hak Cipta.....	C-1
Lampiran 4 <i>Manual Book</i>	D-1
Lampiran 5 Dokumen Teknis.....	E-1
Lampiran 6 Sertifikat HKI yang Terbit	F-1
Lampiran 7 Lembar Bimbingan Skripsi.....	G-1