

SISTEM DETEKSI OBJEK UNTUK PENYANDANG TUNANETRA SECARA
REAL-TIME MENGGUNAKAN METODE *MOBILENET* BERBASIS *DEEP*
LEARNING

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh :

Ridho Weedy Rachmanda
NIM: 09021282025096

Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Embrace education as a lifelong companion, for it enriches your mind and empowers your future.”

Tugas Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

- Allah SWT.
- Kedua Orang Tua dan Keluarga Saya
- Orang-Orang terdekat saya
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**SISTEM DETEKSI OBJEK UNTUK PENYANDANG TUNANETRA SECARA
REAL-TIME MENGGUNAKAN METODE MOBILENET BERBASIS DEEP LEARNING**

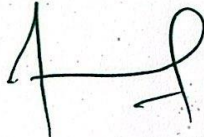
Oleh:

RIDHO WEEDY RACHMANDA

09021282025096

Palembang, 21-03-2024

Pembimbing I



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Selasa tanggal 9 Januari 2024 Telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Ridho Weedy Rachmanda

NIM : 09021282025096

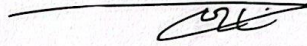
Judul : Sistem Deteksi Objek untuk Penyandang Tunanetra Secara *Real-Time*

Menggunakan Metode *MobileNet* berbasis *Deep Learning*

Dan dinyatakan **LULUS**.

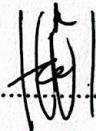
1. Ketua Penguji

Osvari Arsalan, S.Kom. M.T.
NIP. 198806282018031001



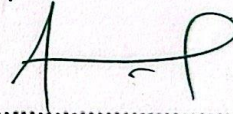
2. Penguji

Hadipurnawan Satria, Ph.D
NIP. 198004182020121001



3. Pembimbing I

Dr. M. Fachrurrozi, S.Si. M.T.
NIP. 198005222008121002



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si. M.T
NIP. 198005222008121002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ridho Weedy Rachmanda

NIM : 09021282025096

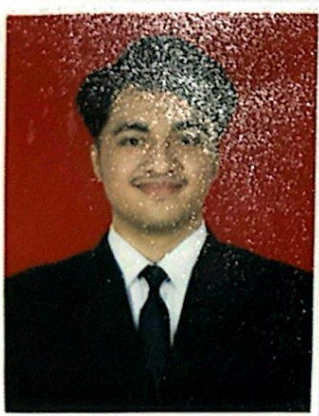
Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Sistem Deteksi Objek untuk Penyandang Tunanetra Secara *Real-Time* Menggunakan Metode *MobileNet* berbasis *Deep Learning*

Hasil pengecekan Software Turnitin : 7%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat/Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari pihak mana pun.



Palembang, 22 Maret 2024



Ridho Weedy Rachmanda
NIM. 09021282025096

ABSTRACT

Visually impaired individuals facing obstacles while moving, especially on sidewalks, may experience challenges in their communication and interaction with their surroundings. Despite the frequent use of external aids such as human assistance, trained guide dogs, and canes, limitations in availability and dependence on such assistance pose constraints. This research develops a mobile object detection software system using the MobileNet method as a tool for visually impaired individuals. The mobile application aims to support their mobility on sidewalks by detecting obstacle objects and providing auditory information to the users. Detected objects include various elements such as park benches, rocks, holes, cars, motorcycles, trees, flower pots, and streetlights. The study involves analyzing laboratory test results and direct user testing on sidewalks with the participation of visually impaired individuals in the city of Palembang. The testing process is conducted in real-time using a smartphone camera. This research conducted experiments with various batch size configurations of 8, 16, and 32 integrated with a total of 16000 steps. After conducting a series of tests, the best result was obtained by the model with a batch size configuration of 32. This result successfully achieved a classification accuracy of up to 76%.

Keywords: *Object Detection, MobileNet-SSD, Visually Impaired Individual, Sidewalk Accessibility, Mobility.*

ABSTRAK

Individu tunanetra yang menghadapi hambatan saat berpindah tempat, terutama di trotoar, yang dapat memengaruhi cara mereka berkomunikasi dan berinteraksi dengan sekitarnya. Meskipun bantuan eksternal seperti bantuan manusia, anjing terlatih, dan tongkat sering digunakan, keterbatasan ketersediaan dan ketergantungan pada bantuan tersebut menjadi kendala. Penelitian ini mengembangkan suatu sistem perangkat lunak *mobile* deteksi objek menggunakan metode *MobileNet* sebagai alat bantu bagi individu tunanetra. Aplikasi ini bertujuan untuk mendukung pergerakan mereka di trotoar dengan cara mendeteksi objek penghalang dan memberikan informasi berupa suara kepada pengguna. Objek yang dapat dideteksi meliputi berbagai hal seperti bangku taman, batu, lobang, mobil, motor, pohon, pot bunga, dan tiang. Penelitian ini melibatkan analisis hasil pengujian laboratorium dan juga pengujian pengguna langsung di trotoar dengan partisipasi individu tunanetra di kota Palembang. Proses pengujian dilakukan secara *real-time* dengan menggunakan kamera *smartphone*. Penelitian ini melakukan eksperimen dengan berbagai konfigurasi *batch size* 8, 16, dan 32 diintegrasikan dengan *num_step* sebanyak 16000 *steps*. Setelah melakukan rangkaian pengujian, hasil terbaik yang didapatkan oleh model konfigurasi *batch size* 32. Hasil tersebut berhasil mendapatkan nilai akurasi klasifikasi hingga 76%.

Kata Kunci : Deteksi Objek, *MobileNet-SSD*, Individu Tunanetra, Aksesibilitas Trotoar, Mobilitas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat, ridho, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik.
2. Mama, Papa, dan Keluargaku yang selalu memberi motivasi, semangat, perhatian, dan tak lupa selalu mendoakan sehingga penulis selalu kuat dan selalu termotivasi untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan Bapak Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T selaku dosen pembimbing tunggal yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan

motivasi pada penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir.

5. Seluruh dosen program studi serta admin Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Shafina Munifa yang selalu menemani, membantu, dan memberi dorongan kepada penulis dari awal hingga selesai proses pengerjaan tugas akhir.
7. Teman – Teman seperjuangan, Raihan, Rifqi, Fiolinora, Aini, dan Tegar yang telah menemani penulis selama mengerjakan skripsi serta Kak Asyraf yang telah memberikan izin, saran, dan masukan mengenai Tugas Akhir.
8. Pihak – pihak lain yang telah memotivasi dan memberi dukungan namun tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 22 Maret 2024



Ridho Weedy Rachmanda

DAFTAR ISI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
PENDAHULUAN	1
1.1. Pendahuluan	1
1.2. Latar Belakang Masalah	1
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Batasan Masalah	6
1.7. Sistematika Penulisan	7
1.8. Kesimpulan	8
KAJIAN LITERATUR	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.1. Pendahuluan	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2. Landasan Teori	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.1. Tunanetra	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.2. White Cane	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.3. Guide Dog	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.4. Artificial Neural Network	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.5. Depthwise Separable Convolution	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.6. Deep Learning	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.7. Computer Vision	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.8. Deteksi Objek	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.9. MobileNet	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.10. Transfer Learning	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.11. Batch Size	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.12. Feature Pyramid Network (FPN)	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.13. Tuning Hyperparameter	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.14. Num Step	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.15. Text-to-Speech	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.16. Roboflow	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.17. Pengujian Laboratorium	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.18. Net Promoter Score	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.19. Metode Rational Unified Process (RUP)	<i>Error! Bookmark not defined.</i>

2.3.	Penelitian Lain yang Relevan	Error! Bookmark not defined.
2.3.1.	Sistem Pendeteksi Pejalan Kaki di Lingkungan Terbatas Berbasis SSD MobileNet V2 Dengan Menggunakan Gambar 360° Ternormalisasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.2.	Pendeteksian Lubang Pada Jalanan Menggunakan Metode SSD-MobileNet	Error! Bookmark not defined.
2.3.3.	Penerapan Computer Vision Untuk Pendeteksian dan Penghitung Jumlah Manusia	Error! Bookmark not defined.
2.4.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
1.1.	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
1.2.	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3.	Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Jenis Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Sumber Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.4	Pengumpulan dan Pelabelan Dataset	Error! Bookmark not defined.
3.3.5	Pengumpulan Kebutuhan Pengguna	Error! Bookmark not defined.
3.3.6	Kerangka Kerja	Error! Bookmark not defined.
3.3.7	Kriteria Pengujian Laboratorium	Error! Bookmark not defined.
3.3.8	Format Data Pengujian Lab	Error! Bookmark not defined.
3.3.9	Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.10	Pengujian Lab	Error! Bookmark not defined.
3.3.11	Pengujian Pengguna	Error! Bookmark not defined.
3.3.12	Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
1.4.	Metode Pengembangan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
1.4.1.	Fase Insepsi	Error! Bookmark not defined.
1.4.2.	Fase Elaborasi	Error! Bookmark not defined.
1.4.3.	Fase Konstruksi	Error! Bookmark not defined.
1.4.4.	Fase Transisi	Error! Bookmark not defined.
	<i>PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.1.	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Fase Insepsi	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.	Pemodelan Bisnis	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.	Kebutuhan Pengguna	Error! Bookmark not defined.
4.2.3.	Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.2.4.	Analisis dan Desain	Error! Bookmark not defined.
4.2.4.1.	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
4.2.4.2.	Desain Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Fase Elaborasi	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.	Pemodelan Bisnis	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.1.	Perancangan Data	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.2.	Perancangan Desain User Interface	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.	Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.

4.3.3.	Diagram Sequence	Error! Bookmark not defined.
4.3.4.	Diagram Class	Error! Bookmark not defined.
4.4.	Fase Konstruksi	Error! Bookmark not defined.
4.4.1.	Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.4.2.	Implementasi	Error! Bookmark not defined.
4.4.2.1.	Implementasi User Interface	Error! Bookmark not defined.
4.4.3.	Fase Transisi	Error! Bookmark not defined.
4.4.4.	Pemodelan Bisnis	Error! Bookmark not defined.
4.4.5.	Rencana Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.4.6.	Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.4.7.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN ANALISIS		<i>Error! Bookmark not defined.</i>
5.1.	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Hasil Percobaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
5.2.1.	Skenario Pengujian Lab	Error! Bookmark not defined.
5.2.2.	Skenario Pengujian Pengguna	Error! Bookmark not defined.
5.3.	Analisis Hasil Pengujian Lab	Error! Bookmark not defined.
5.3.1.	Analisis Loss setiap Konfigurasi	Error! Bookmark not defined.
5.3.2.	Analisis Confusion Matrix	Error! Bookmark not defined.
5.4.	Analisis Hasil Pengujian Pengguna	Error! Bookmark not defined.
5.5.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN		<i>Error! Bookmark not defined.</i>
6.1.	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
6.2.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
6.3.	Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Depthwise Connection	Error! Bookmark not defined.
Gambar II-2. Ruang Lingkup <i>Deep Learning</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar II-3. Arsitektur <i>MobileNet</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar II-4. Confusion Matrix	Error! Bookmark not defined.
Gambar II-5. Intersection Over Union (IoU)	Error! Bookmark not defined.
Gambar II- 6. Proses Tahapan Metode RUP	Error! Bookmark not defined.
Gambar III-1. Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar III- 2. Proses Ekstraksi Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar III- 3. Kerangka Kerja Perangkat Lunak ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar III 4. Diagram Rational Unified Process (RUP) (Suwandi, 2013)...	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar IV - 1. Diagram <i>Use Case</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV - 2. Diagram Aktivitas	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV - 3. Perancangan <i>User Interface</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV - 4. Diagram <i>Sequence</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV - 5. Diagram <i>Class</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar V - 1. Total Loss 8 <i>Batch</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar V - 2. Evaluasi mAP 8 Batch	Error! Bookmark not defined.
Gambar V - 3. <i>Confusion Matrix</i> 8 <i>Batch</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar V - 4. Total <i>Loss</i> 16 <i>Batch</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Table IV - 1.** Tabel Kebutuhan Pengguna.....**Error! Bookmark not defined.**
Table IV - 2. Tabel Kebutuhan Sistem Fungsional..**Error! Bookmark not defined.**
Table IV - 3. Tabel Kebutuhan Sistem Non-fungsional..... **Error! Bookmark not defined.**
Table IV - 4. Definisi *Actor***Error! Bookmark not defined.**
Table IV - 5. Definisi *Use Case***Error! Bookmark not defined.**
Table IV - 6. Skenario *Use Case***Error! Bookmark not defined.**
Table IV - 7. Rencana Pengujian**Error! Bookmark not defined.**
Table IV - 8. Pengujian**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel V - 1.** *Confusion Matrix Batch 8***Error! Bookmark not defined.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Bab ini, menjelaskan latar belakang dari dasar pembahasan mengenai penelitian dari judul skripsi “**Sistem Deteksi Objek untuk Penyandang Tunanetra secara *Real-Time* Menggunakan Metode *MobileNet* berbasis *Deep Learning*”**”. Penjelasan dimulai dari latar belakang masalah, tujuan, manfaat, sampai batasan masalah menggunakan penulisan yang sistematis serta kesimpulan akhir dari penelitian yang dilakukan.

1.2. Latar Belakang Masalah

Tunanetra ialah situasi dimana seseorang mengalami hambatan pada kemampuan penglihatannya. Mereka mengalami beberapa keterbatasan dalam menjalankan aktivitas harian. Salah satu hambatan yang dihadapi oleh individu tunanetra yaitu berjalan di area publik. Kemampuan untuk berpindah tempat memiliki potensi untuk terjadinya permasalahan di dalam berkomunikasi, berinteraksi dengan lingkungan sekitar, serta dalam berbagai aspek kehidupan lainnya (Hidayat & Suwandi, 2013). Walaupun individu tunanetra sanggup melakukan perjalanan secara mandiri, namun perlu pengalaman dan pembelajaran rute atau dengan alat bantu. Ketika mereka berkeliling ke tempat-tempat baru, itulah yang menjadi tantangan utama dalam berjalan bagi mereka, dengan bantuan tongkat sebagai alat bantu (Khamil & Sopandi, 2018).

Orang yang mengalami tunanetra sering bergantung pada bantuan dari luar seperti bantuan manusia, anjing pelatih, atau tongkat (Sheth et al, 2014). Hambatan yang dihadapi mencakup ketidakpastian ketersediaan bantuan, kesulitan dalam memelihara anjing pelatih bagi mereka yang tunanetra, dan tantangan mencari bantuan dari individu lain. Meskipun *White Cane* tersedia lebih mudah, penggunaannya masih memerlukan pelatihan sebelum dapat dimanfaatkan secara efisien oleh individu tunanetra. Sebuah studi oleh Rahmawati dan Sunandar (2018) menunjukkan bahwa pemberian tongkat kepada penyandang tunanetra tanpa bimbingan menghasilkan hasil yang kurang baik dalam keterampilan orientasi, serta tingkat ketergantungan mereka pada orang lain tetap tinggi (Rahmawati & Sunandar, 2018). Untuk mengatasi permasalahan tunanetra, diperlukan alat bantu digital yang lebih efisien dan dapat diakses dengan lebih mudah dengan perangkat yang terhubung secara elektronik.

Teknologi aplikasi *object detection*, memungkinkan pengembangan alat yang mampu mendeteksi serta memberikan informasi terhadap hambatan yang dihadapi oleh orang tunanetra dan memberikan petunjuk untuk menghindari hambatan tersebut. Terdapat beberapa aplikasi yang sudah ada dalam *PlayStore Android* tentang *Object Detection* untuk tunanetra yaitu, yang pertama aplikasi *android* berjudul “*Sullivan+*” memiliki keunggulan dalam kemampuan sistem dalam membacakan teks melalui kamera, mengenali wajah individu, serta mendeteksi objek yang ada di depan. Kedua yaitu aplikasi bernama “*LookOut*” memiliki keunggulan dalam mendeteksi objek yang ada di depan secara *real-time* serta

mengidentifikasi mata uang. Namun, kedua aplikasi tersebut masih memiliki beberapa keterbatasan, yaitu objek yang ada di jalan trotoar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat bantu yang dapat meningkatkan mobilitas individu tunanetra. Pendekatan yang digunakan adalah menciptakan sebuah aplikasi yang mampu mengenali objek-objek yang berada di trotoar dan secara vokal memberikan panduan untuk menghindari objek tersebut. Penerapan deteksi objek yang responsif dan cepat sangat penting agar dapat membantu pengguna dalam menghindari rintangan yang muncul di jalur mereka. Metode *MobileNet* menunjukkan kinerja yang optimal dalam mengidentifikasi objek, dengan tingkat kecepatan yang tinggi dan efisiensi komputasi yang memungkinkan kinerjanya yang baik pada perangkat *smartphone*, *MobileNets* didasarkan pada desain arsitektur yang sederhana dengan pemanfaatan konvolusi yang terpisah secara dalam untuk menciptakan jaringan saraf yang memiliki kompleksitas yang minim (Andrew G. Howard et al., 2017).

Terdapat banyak penelitian yang mendemostrasikan keefektifan penggunaan *Framework MobileNets* dalam menerapkan sistem deteksi objek pada zaman sekarang. Penelitian Yu-Chen Chiu et al., (2020) menjelaskan arsitektur *MobileNet*, meningkatkan akurasi deteksi sekaligus mengurangi kompleksitas komputasi, sehingga sangat sesuai untuk penggunaan *real-time* seperti *Driving Assistance Systems*. Kedua dengan penelitian yang dilakukan oleh Guoyan Yu et al., (2020), membahas tentang penggunaan arsitektur *MobileNet*, terutama algoritma *SSD-MobileNet* dalam sistem deteksi objek untuk mendeteksi ikan mati. Penelitian tersebut mencatat keunggulan *MobileNet* dalam hal pengurangan

parameter dan perhitungan, serta relevansinya untuk perangkat seluler. Hasil percobaan mengungkapkan bahwa model yang telah terlatih memiliki rata-rata akurasi sekitar 95% dalam mendeteksi ikan mati pada gambar uji. Akurasi tertinggi yang dicapai mencapai 99%. Penilaian ini melibatkan tiga model yang berbeda, yaitu *MobileNet V1*, *MobileNet V2*, dan *MobileNet V3*, dengan *MobileNet V3* menunjukkan kinerja dan akurasi deteksi terbaik. Terutama, *MobileNet V3* mampu mengidentifikasi ikan kecil yang sudah mati bahkan dalam situasi yang sulit, sedangkan *MobileNet V1* dan *MobileNet V2* memiliki hasil yang lebih rendah. Secara keseluruhan, *MobileNet V3* menciptakan keseimbangan yang baik antara kinerja deteksi dan akurasi dalam menemukan ikan yang sudah mati.

Dari hasil penelitian yang relevan, dapat disimpulkan bahwa metode *MobileNet* mampu mengoptimalkan deteksi objek pada perangkat *Mobile* dengan hanya menggunakan spesifikasi yang ringan dan kecepatan deteksi, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pelaksanaannya.

1.3. Rumusan Masalah

Dengan merujuk pada informasi yang telah dijelaskan dalam konteks sebelumnya, permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Teknologi digital masih kurang memadai dalam membantu individu tunanetra berjalan di trotoar.

2. Bagaimana sistem pendeteksian objek ini dapat dikembangkan untuk memberikan bantuan kepada penyandang tunanetra ketika berjalan di trotoar?
3. Bagaimana evaluasi kinerja metode deteksi objek dalam konteks mendukung individu yang mengalami tunanetra?

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan perangkat lunak sebagai alat bantu individu tunanetra yang berjalan di trotoar.
2. Melakukan uji coba keefektifan sistem pendeteksi objek di trotoar secara *real-time* dengan metode *MobileNet* berbasis *Deep Learning* pada penyandang tunanetra.
3. Mengetahui tingkat akurasi dan waktu respon metode *MobileNet* pada sistem deteksi objek yang beroperasi di ponsel pintar.
4. Menerapkan sistem deteksi objek secara praktis kepada individu yang mengalami tunanetra saat berjalan di trotoar.
5. Menilai tingkat kepuasan individu tunanetra terhadap efektivitas sistem deteksi objek yang membantu mereka berjalan di trotoar.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Diharapkan mampu memberikan dukungan kepada individu yang mengalami tunanetra dalam navigasi sehari-hari serta menghindari hambatan di trotoar.
2. Diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan dalam membantu individu tunanetra dalam berjalan di trotoar.
3. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan untuk pengembangan perangkat lunak yang datang dalam domain deteksi objek dengan memanfaatkan metode *MobileNet*.

1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada pemanfaatan dan dampak positif aplikasi terhadap individu yang mengalami tunanetra.
2. Pada penelitian ini, objek yang dideteksi di trotoar adalah bangku taman, tiang, pohon, pot, meja, kursi, batu, lobang, mobil, dan motor.
3. Aplikasi perangkat lunak yang dibuat dalam penelitian ini beroperasi pada perangkat *Mobile Android* versi 4.1 (*Jelly Bean*).

1.7. Sistematika Penulisan

Struktur penulisan penelitian ini dapat dijelaskan dengan ringkas sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini, dibahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah/ruang lingkup, dan sistematika penulisan yang diterapkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini menjelaskan prinsip-prinsip teoritis yang menjadi dasar dari penelitian, mencakup analisis kasus, perancangan, dan implementasi. Selain itu, bab ini membahas studi terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, yang digunakan sebagai titik perbandingan dalam hal metode dan batasan penelitian.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini, diuraikan dengan rinci dan jelas mengenai langkah-langkah utama penelitian, dengan merujuk pada suatu rangka kerja, dan bab ini ditutup dengan pembahasan perancangan manajemen proyek yang diterapkan dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Dalam bab ini, dijelaskan tentang pengembangan perangkat lunak, yang mencakup perencanaan dan pembangunan perangkat lunak. Pembahasannya dimulai dari analisis kebutuhan dan desain, kemudian melanjutkan hingga tahap pembuatan dan pengujian perangkat lunak.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Dalam bab ini, dijelaskan hasil serta analisis dari penelitian, yang membentuk dasar untuk menyimpulkan temuan dalam penelitian ini.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menghadirkan rangkuman dari hasil penelitian, yang mencakup pencapaian tujuan penelitian, serta rekomendasi yang dapat bermanfaat bagi penelitian lanjutan.

1.8. Kesimpulan

Dari penjelasan yang telah diberikan, dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pendeteksi objek berbasis *mobile* yang beroperasi secara *real-time* dengan menggunakan metode MobileNet. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan dampak positif kepada individu yang mengalami tunanetra dalam mobilitas mereka dalam menghindari hambatan di trotoar dengan lebih nyaman dan aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., & Wijaya, E. T. (2017, September 1). IMPLEMENTASI TEKNOLOGI COMPUTER VISION SEBAGAI PENGENDALI MOBILE ROBOT BERBASIS KAMERA WEB. *Jouticla*, 2(2).
<https://doi.org/10.30736/jti.v2i2.72>
- Attia, I., & Asamoah, D. (2020, May 1). *The White Cane. Its Effectiveness, Challenges and Suggestions for Effective Use: The Case of Akropong School for the Blind*. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*. <https://doi.org/10.9734/jesbs/2020/v33i330211>
- Attia, I., & Asamoah, D. (2020, May 1). The White Cane. Its Effectiveness, Challenges and Suggestions for Effective Use: The Case of Akropong School for the Blind. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 47–55. <https://doi.org/10.9734/jesbs/2020/v33i330211>
- An adaptive dead fish detection approach using SSD-MobileNet*. (2020, November 6). IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9326648>
- A Survey on Performance Metrics for Object-Detection Algorithms*. (2020, July 1). IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9145130>
- Ginanjari, A., Purnama Sari, W., Rahmawati, H., & Dwipriyoko, E. (2019, December 31). Metodologi RUP Terhadap Pengolahan Data Nilai Siswa Berbasis Android dan NodeJS. *Jurnal TIARSIE*, 16(4), 113.
<https://doi.org/10.32816/tiarsie.v16i4.66>
- Hilde J.P. Weerts, Andreas C. Mueller, Joaquin Vanschoren (2020, July 15). *Importance of Tuning Hyperparameters of Machine Learning Algorithms*. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2007.07588>
- Howard, A. G. (2017, April 17). *MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications*. arXiv.org.
<https://arxiv.org/abs/1704.04861>
- Khamil, & Sopandi. (2018). Persepsi Tunanetra terhadap Penggunaan Tongkat di SMK Negeri 7 Padang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Khusus*, 6(2).
<https://ejournal.unp.ac.id/index.php/jupekhu/article/view/101615/0>

- Lisa Torrey & Jude Shavlik (2010). *Transfer Learning With Random Coefficient Ridge Regression*. *arXiv.org*.
<https://arxiv.org/pdf/2306.15915.pdf>
- Mambela. (2018). Tinjauan Umum Masalah Psikologis dan Masalah Sosial Individu Penyandang Tunanetra. *Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 14(25).
https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/jurnal_buana_pendidikan/article/view/1465
- Mambela, S. (2018, March 7). TINJAUAN UMUM MASALAH PSIKOLOGIS DAN MASALAH SOSIAL INDIVIDU PENYANDANG TUNANETRA. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 14(25), 65–73.
<https://doi.org/10.36456/bp.vol14.no25.a1465>
- Mutawalli, L., Zaen, M. T. A., & Bagye, W. (2019, December 10). KLASIFIKASI TEKS SOSIAL MEDIA TWITTER MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE (Studi Kasus Penusukan Wiranto). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 2(2), 43. <https://doi.org/10.36595/jire.v2i2.117>
- Mobilenet-SSDv2: An Improved Object Detection Model for Embedded Systems*. (2020, August 1). IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9219319>
- Model-based user interface engineering with design patterns*. (n.d.).
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=fr&user=EeKu_V8AAAAJ&cstart=100&pagesize=100&sortby=pubdate&citation_for_view=EeKu_V8AAAAJ:Y0pCki6q_DkC
- Nufus, N., Ariffin, D. M., Satyawan, A. S., Nugraha, R. A. S., Asyasyakur, M. I., Marlina, N. N. A., Parangin, C. H., & Ema, E. (2021, December 21). Sistem Pendeteksi Pejalan Kaki Di Lingkungan Terbatas Berbasis SSD MobileNet V2 Dengan Menggunakan Gambar 360° Ternormalisasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Dan Inovasi Indonesia (SENASTINDO)*, 3, 123–134.
<https://doi.org/10.54706/senastindo.v3.2021.123>
- Noviando, E. S. (2016, October 1). *Studi Penerapan ANN (Artificial Neural Network) untuk Menghilangkan Harmonisa pada Gedung Pusat Komputer*. Neliti. <https://www.neliti.com/id/publications/184148/studi-penerapan-ann-artificial-neural-network-untuk-menghilangkan-harmonisa-pada>

- Pakpahan, I. B., & Dewi, I. C. (2021, October 31). Pendeteksian Lubang Pada Jalanan Menggunakan Metode SSD-MobileNet. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 11(2), 213. <https://doi.org/10.22146/ijeis.60157>
- Pavlo Radiuk (2017, December). *Impact of Training Set Batch Size on the Performance of Convolutional Neural Networks for Diverse Datasets*. Researchgate.net. https://www.researchgate.net/publication/322408789_Impact_of_Training_Set_Batch_Size_on_the_Performance_of_Convolutional_Neural_Networks_for_Diverse_Datasets
- Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Tunanetra*. (n.d.). http://library.fip.uny.ac.id/opac/index.php?p=show_detail&id=7601
- Rahmawati, R. Y., & Sunandar, A. (2018, November 5). *Peningkatan Keterampilan Orientasi dan Mobilitas melalui Penggunaan Tongkat bagi Penyandang Tunanetra*. *Jurnal Ortopedagogia*. <https://doi.org/10.17977/um031v4i12018p100>
- Sheth, Rajandekar, Laddha, & Chaudhari. (2014). Smart White Cane – An Elegant and Economic Walking Aid. *American Journal of Engineering Research (AJER)*, 3(10). [https://www.ajer.org/papers/v3\(10\)/L031084089.pdf](https://www.ajer.org/papers/v3(10)/L031084089.pdf)
- Tsung-Yi Lin, Piotr Dollar, Ross Girshick, Kaiming He, Bharath Hariharam, Serge Belongie (2016, December 09). *Feature Pyramid Networks for Object Detection*. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/1612.03144>
- Widjaja, D. (n.d.). *Deteksi Objek pada Citra Digital Menggunakan Algoritma Genetika untuk Studi Kasus Sel Sabit - PDF Free Download*. adoc.pub. <https://adoc.pub/deteksi-objek-pada-citra-digital-menggunakan-algoritma-genet.html>

