



**DETEKSI *GUIDING BLOCK* SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN
YOLO UNTUK MEMBANTU PENYANDANG TUNANETRA**

SKRIPSI

WAHYU DHIA SATWIKA

2110511066

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
2025**



**DETEKSI *GUIDING BLOCK* SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN
YOLO UNTUK MEMBANTU PENYANDANG TUNANETRA**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

WAHYU DHIA SATWIKA

NIM. 2110511066

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Wahyu Dhia Satwika
NIM : 2110511066
Tanggal : 6 Juli 2025
Judul Skripsi : **DETEKSI *GUIDING BLOCK* SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN YOLO UNTUK MEMBANTU PENYANDANG TUNANETRA**

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 6 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Wahyu Dhia Satwika

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTIKAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Dhia Satwika

NIM : 2110511066

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Echange Royalty Free Right*) untuk dipublikasi dengan judul:

DETEKSI GUIDING BLOCK SECARA REAL-TIME MENGGUNAKAN YOLO UNTUK MEMBANTU PENYANDANG TUNANETRA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi artikel ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 6 Juli 2025

Yang menyatakan,



Wahyu Dhia Satwika

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Deteksi *Guiding Block* Secara *Real-Time* Menggunakan YOLO Untuk
Membantu Penyandang Tunanetra
Nama : Wahyu Dhia Satwika
NIM : 2110511066
Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh:

Penguji 1:
Ridwan Raafi'udin, S.Kom, M.Kom.

Penguji 2:
Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom.

Pembimbing 1:
Dr. Widya Cholil, M.I.T.

Pembimbing 2:
Neny Rosmawarni, M.Kom.

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, M.I.T.
NIP. 2211122080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:
30 Juni 2025



DETEKSI *GUIDING BLOCK* SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN YOLO UNTUK MEMBANTU PENYANDANG TUNANETRA

WAHYU DHIA SATWIKA

ABSTRAK

Mobilitas memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari, termasuk juga bagi penyandang tunanetra. Sering kali mereka membutuhkan bantuan external untuk membantu mereka dalam melakukan mobilitas sehari-hari seperti *guiding block*. Fasilitas *guiding block* merupakan bantuan berbasis infrastruktur yang dirancang untuk mendukung mobilitas mandiri. Namun, masih banyak penyandang tunanetra yang mengalami kesulitan dalam mengenali arah belokan seperti belok kanan dan kiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi *guiding block* secara *real-time* menggunakan model YOLOv8. Dataset yang dipakai terdiri dari tiga kelas, yaitu lurus, belok kanan, dan belok kiri dan model yang digunakan pada penelitian ini adalah YOLOv8n karena ringan dan cocok untuk perangkat *mobile*. Model YOLOv8n mampu menghasilkan mAP keseluruhan sebesar 0,979 beserta mAP untuk setiap kelasnya seperti arah lurus sebesar 0,979, kanan sebesar 0,968, dan kiri sebesar 0,932. Model YOLOv8 diimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile* menggunakan *TensorFlow Lite* dan digunakan fitur Text-to-Speech untuk memberikan *output* berupa *audio* kepada pengguna. Pengujian dilakukan dengan *Blackbox Testing* dan menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dalam berbagai kondisi cahaya seperti siang dan malam dengan kecepatan deteksi 13–18 FPS. Penelitian ini diharapkan dapat membantu penyandang tunanetra dalam melakukan mobilitas sehari-hari.

Kata Kunci: Tunanetra, *Guiding Block*, YOLOv8, Aplikasi *Mobile*,

DETEKSI *GUIDING BLOCK* SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN YOLO UNTUK MEMBANTU PENYANDANG TUNANETRA

WAHYU DHIA SATWIKA

ABSTRACT

Mobility plays an important role in daily life, including for individuals with visual impairments. They often require external assistance to support their mobility, such as guiding blocks. Guiding blocks are infrastructure-based aids designed to support independent navigation. However, many visually impaired individuals still face difficulties in recognizing directional changes such as right and left turns. This study aims to develop a real-time guiding block detection system using the YOLOv8 algorithm. The dataset used consists of three classes: straight, turn right, and turn left. The YOLOv8n model was chosen for its lightweight architecture, making it suitable for mobile deployment. The model achieved a mAP of 0.979, with per-class mAP scores of 0.979 for straight, 0.968 for right, and 0.932 for left. The model was implemented into a mobile application using TensorFlow Lite and integrated with a Text-to-Speech feature to provide audio output to users. The application was tested using black-box testing and performed well under various lighting conditions, including day and night, with a detection speed of 13–18 FPS. This research is expected to assist visually impaired individuals in improving their daily mobility.

Keywords: *Visual Impairment, Guiding Block, YOLOv8, Mobile Application*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi Guiding Block Secara *Real-Time* Menggunakan YOLO Untuk Membantu Penyandang Tunanetra”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga saya yang senantiasa memberikan dukungan dan mendoakan setiap langkah penulis selama mengikuti program Studi Independen.
2. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T. sebagai Koordinator Program Studi Sarjana Jurusan Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN Veteran Jakarta dan selaku Dosen Pembimbing 1.
4. Ibu Neny Rosmawarni, M.Kom sebagai Dosen Pembimbing 2 dan Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Informatika Program Sarjana
5. Seluruh teman termasuk teman tunanetra yang sudah bersedia membantu dan menyemangati peneliti dalam pembuatan penelitian ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih belum sempurna, baik dari materi, penulisan maupun dari segi penyajian karena keterbatasan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk kesempurnaan skripsi ini.

Jakarta, 3 Juni 2025



Wahyu Dhia Satwika

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTIKAN AKADEMIS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kajian Teoritis	6
2.1.1. <i>Guiding Block</i>	6
2.1.2. Tunanetra	6
2.1.3. <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	7
2.1.4. <i>Deep Learning</i>	9
2.1.5. <i>Convolutional Neural Network</i>	9
2.1.6. You Only Look Once (YOLO)	10
2.1.7. Metrik Evaluasi	20
2.1.8. <i>TensorFlow Lite</i>	22

2.1.9.	Kotlin	22
2.1.10.	Metode RAD	22
2.1.11.	<i>Blackbox Testing</i>	23
2.1.12.	Model Konseptual	24
2.2.	Penelitian Terdahulu	24
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		28
3.1.	Tahapan Penelitian	28
3.2.	Identifikasi Masalah	29
3.3.	Analisis Kebutuhan	29
3.4.	Studi Literatur	29
3.5.	Pengumpulan Data	29
3.6.	Pra Proses Data	30
3.7.	Perancangan Model.....	30
3.8.	Tahapan Model YOLO	31
3.8.1.	Pemilihan Model	31
3.8.2.	Penerapan Model.....	32
3.8.3.	Pengujian Model	35
3.8.4.	Perancangan Aplikasi.....	38
3.8.5.	Pembuatan Aplikasi	41
3.8.6.	Implementasi Model.....	41
3.8.7.	Pengujian Aplikasi	41
3.9.	Alat dan Bahan Penelitian.....	41
3.10.	Populasi dan Sampel	42
3.11.	Rancangan Solusi	42
3.11.1.	Rancangan solusi untuk mempersiapkan data <i>guiding block</i> yang akan dilakukan deteksi objek	42
3.11.2.	Rancangan solusi penerapan model untuk melakukan deteksi objek terhadap gambar <i>guiding block</i>	44
3.11.3.	Rancangan solusi aplikasi mobile untuk mendeteksi <i>guiding block</i>	45
3.12.	Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.13.	Jadwal Penelitian.....	46

BAB 4. PEMBAHASAN	47
4.1 Pengumpulan Data	47
4.2 Pra Proses Data	49
4.3 Perancangan Model	52
4.4 Penerapan Model	67
4.5 Pengujian Model	79
4.6 Perancangan Aplikasi	86
4.7 Pembuatan Aplikasi	89
4.8 Pengujian Aplikasi	95
BAB 5. KESIMPULAN	98
5.1. Kesimpulan	98
5.2. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka	25
Tabel 3.1. Pembagian Proporsi Data.....	32
Tabel 3.2. Data Sintetis Pengujian Model.....	36
Tabel 3.3. Confusion Matrix Jalan Lurus	36
Tabel 3.4. Confusion Matrix Belok Kanan	37
Tabel 3.5. Confusion Matrix Belok Kiri	37
Tabel 3.6. Jadwal Penelitian.....	46
Tabel 4.1. Jumlah Anotasi Gambar.....	49
Tabel 4.2. Hasil Percobaan Pelatihan Model Dengan Berbagai Versi YOLOv8..	52
Tabel 4.3. Hasil Pelatihan Model dengan Versi YOLOv8n	56
Tabel 4.4. Hasil Pelatihan Model dengan Versi YOLOv8s	60
Tabel 4.5. Hasil Pelatihan Model dengan Versi YOLOv8m	63
Tabel 4.6. Hasil Pelatihan Model dengan Versi YOLOv8l	66
Tabel 4.7. Hasil Pelatihan Model YOLOv8n Untuk Percobaan Pertama	69
Tabel 4.8. Hasil Pelatihan Model YOLOv8n Untuk Percobaan Kedua.....	70
Tabel 4.9. Hasil Pelatihan Model YOLOv8n Untuk Percobaan Ketiga	71
Tabel 4.10. Hasil Pelatihan Model YOLOv8n dari Ketiga Percobaan	71
Tabel 4.11. Pengujian Model dengan 10 Data Baru	81
Tabel 4.12. Confusion Matrix Jalan Lurus Pada Data Baru	82
Tabel 4.13. Confusion Matrix Belok Kanan Pada Data Baru	83
Tabel 4.14. Confusion Matrix Belok Kiri Pada Data Baru	83
Tabel 4.15. Perhitungan AP Kelas Lurus.....	84
Tabel 4.16. Perhitungan AP Kelas Kanan.....	85
Tabel 4.17. Perhitungan AP Kelas Kiri.....	85
Tabel 4.18. Hasil Pengujian Blackbox	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Guiding Block (a) Jalan Lurus, (b) Belok Kiri, dan (c) Belok Kanan	6
Gambar 2.2. Convolutional Layer.....	9
Gambar 2.3. Operasi Max Pooling dan Average Pooling.....	10
Gambar 2.4. Proses Deteksi pada YOLO.....	11
Gambar 2.5. Ilustrasi IoU.....	12
Gambar 2.6. Arsitektur YOLOv8 Secara Umum.....	13
Gambar 2.7. Arsitektur Objek Detektor.....	13
Gambar 2.8. Arsitektur YOLOv8	14
Gambar 2.9. YOLOv8 Variant.....	14
Gambar 2.10. Backbone.....	15
Gambar 2.11. Modul Convolution Layer.....	16
Gambar 2.12. Modul C2f.....	17
Gambar 2.13. Modul Bottleneck.....	18
Gambar 2.14. Blok Spatial Pyramid Pooling Fast	18
Gambar 2.15. Neck	19
Gambar 2.16. Head	20
Gambar 2.17. Metode RAD	23
Gambar 2.18. Model Konseptual	24
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian	28
Gambar 3.2. Perancangan Model.....	30
Gambar 3.3. Data Dummy Bounding Box.....	33
Gambar 3.4. Splash Screen	39
Gambar 3.5. Halaman Kamera.....	39
Gambar 3.6. Deteksi Guiding Block.....	40
Gambar 3.7. Perpindahan Deteksi.....	40
Gambar 3.8. Rancangan Solusi Pengumpulan Data.....	43
Gambar 3.9. Rancangan Solusi Pra Proses Data.....	44
Gambar 3.10. Rancangan Solusi Penerapan Model	44
Gambar 3.11. Rancangan Solusi Pembuatan Aplikasi Mobile	45

Gambar 4.1. Guiding Block Kuning di Siang Hari (a) Jalan Lurus, (b) Belok Kiri, dan (c) Belok Kanan.....	47
Gambar 4.2. Guiding Block Kuning di Malam Hari (a) Jalan Lurus, (b) Belok Kiri, dan (c) Belok Kanan.....	48
Gambar 4.3. Guiding Block Abu-Abu di Siang Hari (a) Jalan Lurus, (b) Belok Kiri, dan (c) Belok Kanan.....	48
Gambar 4.4. Guiding Block Abu-Abu di Malam Hari (a) Jalan Lurus, (b) Belok Kiri, dan (c) Belok Kanan	48
Gambar 4.5. Anotasi Gambar.....	49
Gambar 4.6. Hasil Anotasi Gambar	50
Gambar 4.7. Pembagian Data Percobaan Pertama.....	50
Gambar 4.8. Pembagian Data Percobaan Kedua	51
Gambar 4.9. Pembagian Data Percobaan Ketiga	51
Gambar 4. 10. Data YAML.....	52
Gambar 4.11. Arsitektur YOLOv8n	53
Gambar 4.12. Metrik Precision dan Recall YOLOv8n.....	54
Gambar 4.13. Metrik mAP50.....	55
Gambar 4.14. Confusion Matrix YOLOv8n	55
Gambar 4.15. Arsitektur YOLOv8s.....	57
Gambar 4.16. Metrik Precision dan Recall YOLOv8s	58
Gambar 4.17. Metrik mAP50 YOLOv8s.....	59
Gambar 4.18. Confusion Matrix YOLOv8s.....	59
Gambar 4.19. Arsitektur YOLOv8m	61
Gambar 4.20. Metrik Precision dan Recall YOLOv8m.....	62
Gambar 4.21. Metrik mAP50 YOLOv8m.....	62
Gambar 4.22. Confusion Matrix YOLOv8m	63
Gambar 4.23. Arsitektur YOLOv8l	64
Gambar 4.24. Metrik Precision dan Recall YOLOv8l.....	65
Gambar 4.25. Metrik mAP50 YOLOv8l.....	65
Gambar 4.26. Confusion Matrix YOLOv8l.....	66
Gambar 4.27. Import Dataset Menggunakan API Roboflow.....	67
Gambar 4.28. Folder Dataset	68

Gambar 4.29. Kode Pelatihan YOLOv8	68
Gambar 4.30. Metrik mAP50 YOLOv8n Untuk Percobaan Pertama	69
Gambar 4.31. Metrik mAP50 YOLOv8n Untuk Percobaan Kedua.....	70
Gambar 4.32. Metrik mAP50 YOLOv8n Untuk Percobaan Ketiga	71
Gambar 4.33. Grafik Loss untuk Data Pelatihan	72
Gambar 4.34. Grafik Loss untuk Data Validation	72
Gambar 4.35. Grafik Precision terhadap Confidence	73
Gambar 4.36. Grafik Recall terhadap Confidence	74
Gambar 4.37. Grafik Precision-Recall	74
Gambar 4.38. Prediksi Guiding Block Lurus.....	75
Gambar 4.39. Bukti Prediksi Kelas Lurus	76
Gambar 4.40. Prediksi Guiding Block Kanan.....	77
Gambar 4.41. Bukti Prediksi Kelas Kanan	77
Gambar 4.42. Prediksi Guiding Block Kiri.....	78
Gambar 4.43. Bukti Prediksi Kelas Kiri	78
Gambar 4.44. Hasil Pengujian Deteksi Gambar Dengan Label.....	79
Gambar 4.45. Hasil Pengujian Deteksi Gambar Dengan Confidence Score	80
Gambar 4.46. Confusion Matrix Model YOLOv8n.....	80
Gambar 4.47. Confusion Matrix Model YOLOv8n Yang Sudah Dinormalisasi..	81
Gambar 4.48. Use Case Diagram	86
Gambar 4.49. Activity Diagram.....	87
Gambar 4.50. Design Splashscreen.....	87
Gambar 4.51. Design Laman Panduan.....	88
Gambar 4.52. Design Laman Kamera.....	88
Gambar 4.53. Laman Splashscreen.....	89
Gambar 4.54. Kode Splashscreen	89
Gambar 4.55. Laman Panduan	90
Gambar 4.56. Kode TutorialScreen	90
Gambar 4.57. Kode Perpindahan Laman ke Kamera.....	91
Gambar 4.58. Tampilan Kamera.....	92
Gambar 4.59. Kode Integrasi Model.....	92

Gambar 4.60. Kode Path Model.....	93
Gambar 4.61. Kode untuk Kamera	93
Gambar 4.62. Kode untuk Fungsi Deteksi.....	94
Gambar 4.63. Kode untuk Text to Speech	94
Gambar 4.64. Kode Text to Speech Saat Terdeteksi Objek.....	94
Gambar 4.65. Kode untuk Interval Deteksi	95
Gambar 4.66. Kode Jika Tidak Ada Objek Terdeteksi	95
Gambar 4.67. Uji Coba Kecepatan Deteksi	97

DAFTAR RUMUS

(2.1) Operasi Konvolusi	9
(2.2) <i>Confidence Score</i>	11
(2.3) Probabilitas Kelas	12
(2.4) <i>Precision</i>	21
(2.5) <i>Recall</i>	21
(2.6) <i>Average Precision (AP)</i>	21
(2.7) <i>Mean Average Precision (mAP)</i>	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara Dengan Penyandang Tunanetra	104
Lampiran 2. Pengujian Model Dengan Data Baru	113
Lampiran 3. Dokumentasi Pengujian Aplikasi	114
Lampiran 4. Demo Video.....	115