

SKRIPSI

**PERANCANGAN SISTEM DETEKSI TRAFFIC COUNTING
MENGUNAKAN YOLO VERSI 4**



AZMINA ZATA ISMAH

1519620031

PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Perancangan Sistem Deteksi *Traffic Counting*
Menggunakan YOLO Versi 4
Penyusun : Azmina Zata Ismah
NIM : 1519620031
Pembimbing I : Irma Permata Sari, M.Eng.
Pembimbing II : Murien Nugraheni, S.T., M.Cs.

Skripsi telah didiskusikan dan diusulkan dari Dosen Pembimbing:

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Irma Permata Sari, M.Eng. (Dosen Pembimbing I)		9 Juli 2025
Murien Nugraheni, S.T., M.Cs. (Dosen Pembimbing II)		27 Juli 2025

Telah disetujui oleh:

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Ali Idrus, M. Kom. (Dosen Penguji I)		31 Juli 2025
Lipur Sugiyanta, Ph. D (Dosen Penguji I)		1 Agustus 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 12 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Azmina Zata Ismah

No. Reg. 1519620031



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

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 : Azmina Zata Ismah
NIM : 1519620031
Fakultas/Prodi : Teknik/Sistem dan Teknologi Informasi
Alamat email : azminatgs3@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Perancangan Sistem Deteksi Traffic Counting Menggunakan YOLO Versi 4

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan 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, 4 Agustus 2025

Penulis

Azmina Zata Ismah

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun proposal skripsi dengan judul “Perancangan Sistem Deteksi *Traffic Counting* Menggunakan YOLO Versi 4” dengan sebaik-baiknya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, juga kepada keluarga, sahabat, serta para pengikutnya.

Tujuan penyusunan proposal skripsi ini sebagai persyaratan untuk meraih gelar Sarjana di program studi Sistem dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta tahun 2024. Penyusunan proposal ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan proposal skripsi ini, khususnya kepada:

1. Allah swt yang telah memberikan nikmat yang tiada hentinya kepada penulis;
2. Kedua orang tua penulis yang tidak pernah berhenti mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis, sehingga penulis bisa sampai di masa ini;
3. Bapak Lipur Sugiyanta, Ph.D, selaku Koordinator Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta;
4. Ibu Irma Permata Sari, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Murien Nugraheni, S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi;
5. Hanfai, Mamdil, Darin, dan teman-teman sejawat lain yang telah mendukung penulis selama skripsi;
6. Citra, Elis, Reny, Zidni, Khoulah, Fira dan teman-teman STI angkatan 2020 lainnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkannya. Atas perhatian dan kerja samanya, penulis ucapkan terima kasih.

Jakarta, 13 September 2023

Penulis,



Azmina Zata Ismah



PERANCANGAN SISTEM DETEKSI TRAFFIC COUNTING MENGUNAKAN YOLO VERSI 4

Azmina Zata Ismah

Dosen Pembimbing: Irma Permata Sari, M.Eng.,

Murien Nugrahaeni, S.T., M.Cs.

ABSTRAK

Revolusi industri keempat telah mendorong transformasi besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pada bidang transportasi dan teknologi informasi. Salah satu implikasinya adalah pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem deteksi objek untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data, seperti dalam sistem *traffic counting*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dan penghitungan jenis kendaraan secara otomatis menggunakan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) berbasis video, guna menggantikan metode manual yang memakan waktu dan biaya. Sistem ini dirancang untuk mengenali 8 kelas kendaraan sesuai klasifikasi Bina Marga dan diuji menggunakan YOLOv4. Berdasarkan hasil evaluasi, YOLOv4 memperoleh mAP 78%. Model yang telah dilatih kemudian diimplementasikan ke dalam situs web menggunakan *framework* Flask. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak terkait, seperti Dinas Perhubungan, dalam meningkatkan efisiensi pengumpulan data lalu lintas dan mendukung pengambilan kebijakan transportasi yang lebih tepat.

Kata kunci: deteksi objek, YOLO, *traffic counting*, kendaraan.

DESIGN OF A TRAFFIC COUNTING DETECTION SYSTEM USING YOLO VERSION 4

Azmina Zata Ismah

Supervisor: Irma Permata Sari, M.Eng.,

Murien Nugrahaeni, S.T., M.Cs.

ABSTRACT

The fourth industrial revolution has driven major transformations in various aspects of life, including transportation and information technology. One implication is the use of artificial intelligence (AI) in object detection systems to support data-driven decision-making, such as in traffic counting systems. This research aims to develop an automatic vehicle detection and counting system using the video-based YOLO (You Only Look Once) algorithm, to replace time-consuming and costly manual methods. This system is designed to recognize 8 vehicle classes according to the Bina Marga classification and was tested using YOLOv4. Based on the evaluation results, YOLOv4 achieved a mAP of 78%. The trained model was then implemented into a website using the Flask framework. This system is expected to assist relevant parties, such as the Transportation Agency, in increasing the efficiency of traffic data collection and supporting more appropriate transportation policy making.

Keywords: *object detection, YOLO, traffic counting, vehicle.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Perumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	8
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Kerangka Teoritik.....	9
2.1.1. <i>Traffic Counting</i>	9
2.1.2. <i>Machine Learning</i>	10
2.1.3. <i>Computer Vision</i>	11
2.1.4. Dataset.....	11
2.1.5. <i>Object Detection</i>	12
2.1.6. Klasifikasi	12

2.1.7.	YOLO v4.....	13
2.1.8.	Python	17
2.1.9.	Flask	17
2.1.10.	<i>Data Acquisition</i>	17
2.1.11.	<i>Data Exploration</i>	18
2.1.12.	<i>Modelling</i>	20
2.1.13.	<i>Evaluation</i>	21
2.1.14.	<i>Deployment</i>	23
2.2.	Penelitian Terdahulu.....	23
2.3.	<i>State of The Art</i>	27
2.4.	Kerangka Berpikir	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	31
3.2.1.	Alat.....	32
3.2.2.	Bahan.....	33
3.3.	Diagram Alir Penelitian.....	33
3.3.1	<i>Problem Scoping</i>	35
3.3.2	<i>Data Acquisition</i>	35
3.3.3	<i>Data Exploration</i>	37
3.3.4	<i>Modelling</i>	40
3.3.5	<i>Evaluation</i>	40
3.3.6	<i>Deployment</i>	41
3.4.	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	41
3.5.	Teknik Analisis Data	42
BAB IV HASIL PENELITIAN		48

4.1.	<i>Problem Scoping</i>	48
4.2.	<i>Data Acquisition</i>	49
4.3.	<i>Data Exploration</i>	53
4.3.1	Anotasi data menggunakan Roboflow	53
4.3.2	<i>Auto-Orient</i>	54
4.3.3	<i>Resize Image</i>	54
4.3.4	<i>Flip</i>	55
4.3.5	<i>Grayscale</i>	55
4.3.6	<i>Outputs per Training Example</i>	56
4.4.	<i>Modelling</i>	57
4.4.1	Memastikan GPU Dapat Dijalankan.....	57
4.4.2	<i>Install YOLO</i>	58
4.4.3	<i>Upload Custom Dataset</i>	58
4.4.4	Pelatihan Model (<i>Training</i>).....	59
4.5.	<i>Evaluation</i>	59
4.6.	<i>Deployment</i>	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		66
5.1.	Kesimpulan.....	66
5.2.	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN.....		71
RIWAYAT HIDUP.....		72

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tipe Kendaraan Menurut Bina Marga	3
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 3.1 Linimasa Penelitian.....	31
Tabel 3.2 Alat Perangkat Keras Penelitian	32
Tabel 3.3 Alat Perangkat Lunak Penelitian.....	32
Tabel 3.4 Kelas Objek.....	38
Tabel 3.5 <i>Confusion Matrix</i>	42
Tabel 4.1 Hasil <i>problem scoping</i>	48
Tabel 4.2 Contoh dataset dari setiap kelas	49
Tabel 4.3 Jumlah <i>bounding box</i> berdasarkan kelasnya.....	57
Tabel 4.4 Iterasi dan waktu pelatihan pengujian YOLOv4	59
Tabel 4.5 Hasil evaluasi kinerja model YOLOv4 dengan iterasi yang berbeda ...	60
Tabel 4.6 Tabel warna <i>bounding box</i>	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Cara Komputer Melihat Gambar (Kadam, 2020)	2
Gambar 1.2 Ilustrasi Deteksi Objek (Salim, 2020)	2
Gambar 1.3 Jumlah Kendaraan Bermotor (BPS, 2023)	5
Gambar 2.1 Gambaran Singkat Proses YOLO Bekerja (Codebasics, 2020)	13
Gambar 2.2 <i>Residual Blocks</i> (Keita, 2022)	14
Gambar 2.3 <i>Bounding Box Regression</i> (Keita, 2022)	14
Gambar 2.4 <i>Bounding Box Regression</i> (Keita, 2022)	15
Gambar 2.5 IOU (Keita, 2022)	16
Gambar 2.6 Hasil Keluaran YOLO (Keita, 2022)	16
Gambar 2.7 Visualisasi Integrasi Data (Keerthana, 2021)	19
Gambar 2.8 Perbedaan <i>traditional programming</i> dan <i>machine learning</i> (Nafi'ah, 2021)	21
Gambar 2.9 Kerangka Berpikir	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.2 Proses Unduh Video Melalui Roboflow	35
Gambar 3.3 Proses Pemotongan Video Menjadi Gambar	36
Gambar 3.4 Gambar Secara Otomatis Tersimpan di Roboflow	37
Gambar 3.5 Proses Anotasi Dataset Jalan Lancar	38
Gambar 3.6 Proses Anotasi Dataset Jalan Merayap	39
Gambar 3.7 Proses Anotasi Dataset Jalan Macet	39
Gambar 3.8 Permisalan <i>True Positive</i> , <i>False Positive</i> , dan <i>False Negative</i> (Agrawal, 2022)	43
Gambar 3.9 Perbedaan Kurva Evaluasi (Agrawal, 2022)	47
Gambar 4.1 Proses anotasi dataset yang telah dikumpulkan	53
Gambar 4.2 Hasil dataset yang telah dianotasi	54
Gambar 4.3 Data yang telah melalui proses <i>resize image</i> dengan <i>black edges</i>	55
Gambar 4.4 Data yang telah melalui proses <i>grayscale</i>	56
Gambar 4.5 API untuk YOLOv4	58
Gambar 4. 6 Grafik evaluasi YOLOv4 dengan 4000 iterasi	61

Gambar 4.7 Struktur folder untuk membangun web sistem deteksi jenis kendaraan	62
Gambar 4.8 Tampilan muka web sistem deteksi jenis kendaraan	63
Gambar 4.9 Tampilan muka web sistem deteksi jenis kendaraan saat berhasil mendeteksi jenis kendaraan.....	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Bimbingan dengan Dosen Pembimbing.....	71
Lampiran 2	Google Colab.....	71
Lampiran 3	Dataset	71
Lampiran 4	Situs Web	71

