



IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOV12 DALAM SISTEM ANALISIS LALU LINTAS UNTUK *MONITORING* DAN PREDIKSI KEMACETAN

KAYLA ATTYA RAMADHANI



TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Implementasi Algoritma YOLOv12 dalam Sistem Analisis Lalu Lintas untuk *Monitoring* dan Prediksi Kemacetan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Kayla Attya Ramadhani
J0403221095



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

KAYLA ATTYA RAMADHANI. Implementasi Algoritma YOLOv12 dalam Sistem Analisis Lalu Lintas untuk *Monitoring* dan Prediksi Kemacetan. Dibimbing oleh SOFIYANTI INDRIASARI

Kemacetan lalu lintas merupakan permasalahan di wilayah perkotaan yang memerlukan sistem pemantauan secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma YOLOv12 untuk mendeteksi kendaraan, memprediksi tingkat kepadatan lalu lintas, serta memberikan rekomendasi pengelolaan arus kendaraan. Metode penelitian menggunakan *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM). Model YOLOv12n diintegrasikan dengan DeepSORT untuk pelacakan kendaraan, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *linear regression* untuk prediksi kepadatan, serta *rule-based recommendation* untuk menghasilkan rekomendasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model YOLOv12n memperoleh akurasi 91,50% pada data *testing* dengan nilai *precision* 0,885, *recall* 0,915, dan *mAP50* 0,933. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan *monitoring* kendaraan, memprediksi kepadatan lalu lintas, dan mendukung pengambilan keputusan pengelolaan lalu lintas secara *real-time*.

Kata kunci: CRISP-DM, *K-Nearest Neighbor*, *linear regression*, YOLOv12

ABSTRACT

KAYLA ATTYA RAMADHANI. Implementation of the YOLOv12 Algorithm in a Traffic Analysis System for Traffic Monitoring and Congestion Prediction. Supervised by SOFIYANTI INDRIASARI.

Traffic congestion is a major issue in urban areas that requires a real-time traffic monitoring system. This study aims to implement the YOLOv12 algorithm for vehicle detection, traffic density prediction, and traffic management recommendation. The research adopted the Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) methodology. The YOLOv12n model was integrated with DeepSORT for vehicle tracking, K-Nearest Neighbor (KNN) and linear regression algorithms for traffic density prediction, and a rule-based recommendation approach to generate traffic management recommendations. The results showed that the YOLOv12n model achieved an accuracy of 91,50% on the testing dataset, with a precision of 0,885, a recall of 0,915, and an *mAP@50* of 0,933. The developed system is capable of monitoring vehicles, predicting traffic density, and supporting real-time decision-making for traffic management.

Keywords: CRISP-DM, *K-Nearest Neighbor*, *linear regression*, YOLOv12



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOV12 DALAM SISTEM ANALISIS LALU LINTAS UNTUK *MONITORING* DAN PREDIKSI KEMACETAN

KAYLA ATTYA RAMADHANI

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir: Nur Aziezah, S.Si., M.Si.



Judul Laporan Proyek Akhir : Implementasi Algoritma YOLOv12 dalam Sistem Analisis Lalu Lintas untuk *Monitoring* dan Prediksi Kemacetan

Nama : Kayla Attya Ramadhani
NIM : J0403221095

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Sofiyanti Indriasari, S.Kom, M.Kom.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom.
NPI 201807198305122001

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir ini berhasil diselesaikan. Penelitian dilaksanakan sejak bulan November 2025 sampai bulan Mei 2026 dengan judul “Implementasi Algoritma YOLOv12 dalam Sistem Analisis Lalu Lintas untuk *Monitoring* dan Prediksi Kemacetan”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Sofiyanti Indriasari, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan arahan, masukan, kritik, dan saran selama proses penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini. Penghargaan penulis sampaikan kepada Dinas Perhubungan Kota Bekasi yang telah memberikan kesempatan serta menyediakan data yang diperlukan dalam penelitian ini. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman satu bimbingan, yaitu Aisya, Jovanca, dan Alya, yang telah menjadi rekan berdiskusi dan saling memberikan semangat selama proses penyusunan proyek akhir. Selain itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada teman-teman Lingset, yaitu Icha, Alya, Dini, Dita, Cynthia, Siti, dan Kanaya, yang selalu memberikan dukungan, kebersamaan, serta semangat kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman Aodras Ladyrider yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan keceriaan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Kayla Attya Ramadhani



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Analisis Lalu Lintas Berbasis <i>Artificial Intelligence</i>	4
2.2 Algoritma YOLOv12	4
2.3 Metodologi (CRISP-DM)	6
III METODE	8
3.1 Lokasi dan Waktu	8
3.2 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 <i>Business Understanding</i>	13
4.2 <i>Data Understanding</i>	13
4.3 <i>Data Preparation</i>	15
4.4 <i>Modelling</i>	17
4.5 <i>Evaluation</i>	19
4.6 <i>Deployment</i>	26
V SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Simpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
RIWAYAT HIDUP	37



DAFTAR TABEL

1	Distribusi Jumlah Objek Kendaraan pada <i>Dataset</i>	16
2	Parameter Pelatihan Model YOLOv12	18
3	Analisis Hasil <i>Training</i> Model	19
4	Hasil Evaluasi Model <i>Training</i>	20
5	Hasil Evaluasi Model <i>testing</i>	25
6	Kriteria Status Kepadatan Lalu Lintas	29

DAFTAR GAMBAR

1	Arsitektur YOLOv12 (Jegham <i>et al.</i> 2025)	5
2	Rincian jadwal penelitian	8
3	Model CRISP-DM (Schröer <i>et al.</i> 2021)	9
4	Alur <i>Business Understanding</i>	13
5	Data Visual arus lalu lintas	14
6	Hasil anotasi kendaraan pada <i>frame</i> CCTV	15
7	Visualisasi Distribusi dan Karakteristik <i>Dataset</i> Kendaraan	17
8	Perbandingan Hasil <i>Training</i> Model pada Setiap <i>Epoch</i>	20
9	Confusion Matrix Model YOLOv8n	21
10	Grafik Perkembangan Hasil Pelatihan Model YOLOv8n	22
11	<i>Confusion Matrix</i> Model YOLOv12n	23
12	Grafik Hasil <i>Training</i> Model YOLOv12n	24
13	Alur Integrasi Model <i>Machine Learning</i> dengan Web	27
14	Tampilan <i>Dashboard</i> Sistem Analisis Lalu Lintas	28
15	<i>Live Stream</i> CCTV	29
16	Tampilan Prediksi dan Rekomendasi	31
17	Log Kepadatan	32
18	<i>Profile</i> Admin	32