



**DETEKSI DAN PELACAKAN KENDARAAN
MENGUNAKAN YOLOv8 DAN DeepSORT DENGAN
OPTIMASI METODE TAGUCHI**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**NUGROHO ADI PRASETYO
41523110085**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**DETEKSI DAN PELACAKAN KENDARAAN
MENGUNAKAN YOLOv8 DAN DeepSORT DENGAN
OPTIMASI METODE TAGUCHI**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

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

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
NUGROHO ADI PRASETYO
41523110085

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : NUGROHO ADI PRASETYO
NIM : 41523110085
Fakultas/Program Studi : FAKULTAS ILMU KOMPUTER/TEKNIK
INFORMATIKA

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

"DETEKSI DAN PELACAKAN KENDARAAN MENGGUNAKAN YOLOV8 DAN DEEPSORT DENGAN OPTIMASI METODE TAGUCHI " adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juli 2026



Nugroho Adi Prasetyo

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Nugroho Adi Prasetyo
NIM /Student ID Number : 41523110085
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“VEHICLE DETECTION MENGGUNAKAN YOLO V8, DEEPSORT DAN TAGUCHI METHOD”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

22 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

25%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/11et8e8tGoG8pZhgoGXV0d7HOrzqYVwh/view?usp=drive_link



Jakarta, 22 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

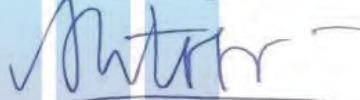
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nugroho Adi Prasetyo
NIM : 41523110085
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer/Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Deteksi dan Pelacakan Kendaraan Menggunakan
YOLOv8 dan DeepSORT dengan Optimasi
Metode Taguchi

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 30 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Dr. Ir. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

NIDN/NUPT: 0225067701

Jakarta, 30 Juli 2026

Mengetahui,

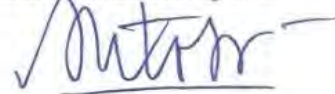
Dekan Fakultas
Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I

NIDN/NUPTK: 3020037002

Ketua Program Studi
Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Ir. Hadi Santoso, S.Kom.,
M.Kom

NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir / skripsi yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir / skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir / skripsi ini terjadwal dengan baik.
5. Keluarga saya yang selalu mensupport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana..
6. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 25 July 2026

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nugroho Adi Prasetyo
NIM : 41523110085
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer/Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Deteksi dan Pelacakan Kendaraan Menggunakan YOLOv8 dan DeepSORT dengan Optimasi Metode Taguchi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juli 2026

Yang menyatakan,



Nugroho Adi Prasetyo

**DETEKSI DAN PELACAKAN KENDARAAN MENGGUNAKAN
YOLOV8 DAN DEEPSORT DENGAN OPTIMASI METODE TAGUCHI
NUGROHO ADI PRASETYO**

ABSTRAK

Deteksi dan pelacakan kendaraan secara otomatis pada video merupakan komponen penting dalam pengembangan sistem transportasi cerdas (Intelligent Transportation System/ITS), khususnya untuk mendukung pemantauan lalu lintas secara real-time. Penelitian ini bertujuan membangun sistem deteksi dan pelacakan kendaraan berbasis video menggunakan YOLOv8m dan DeepSORT, serta menerapkan optimasi hyperparameter menggunakan Grid Search, Random Search, dan Metode Taguchi untuk selanjutnya dibandingkan performanya. Variabel yang diteliti meliputi empat kelas objek kendaraan, yaitu motorcycle, car, truck, dan bus, dengan hyperparameter yang dioptimasi berupa batch size, learning rate, dan optimizer, serta metrik evaluasi berupa Precision, Recall, F1-score, mAP50, dan mAP50-95. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan sampel sebanyak 16.166 citra kendaraan, terdiri atas 11.536 data pelatihan, 2.533 data validasi, dan 2.097 data pengujian. Data dihimpun dengan menggabungkan dataset publik dari Roboflow Universe dan Kaggle bersama data hasil pengambilan mandiri melalui rekaman video lalu lintas, yang kemudian diseleksi, dinormalisasi, dan diseragamkan ke dalam format anotasi YOLO. Metode Taguchi diterapkan menggunakan Orthogonal Array L4 dengan tiga faktor pada dua level sehingga hanya membutuhkan empat eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan model baseline memperoleh mAP50 sebesar 0,8714, meningkat menjadi 0,9094 melalui Grid Search dan 0,8982 melalui Random Search. Metode Taguchi memberikan performa terbaik dengan mAP50 sebesar 0,9154 dan mAP50-95 sebesar 0,8069, atau meningkat 5,05% dan 4,53% dibandingkan baseline, meskipun hanya menggunakan empat percobaan dibandingkan enam percobaan pada Random Search. Model terbaik hasil Taguchi selanjutnya diintegrasikan dengan DeepSORT dan mampu mempertahankan identitas kendaraan secara konsisten antar-frame pada kondisi lalu lintas normal. Dapat disimpulkan bahwa Metode Taguchi merupakan pendekatan optimasi hyperparameter yang paling efektif dan efisien untuk model YOLOv8m dibandingkan Grid Search dan Random Search, sehingga layak diadopsi dalam pengembangan sistem deteksi dan pelacakan kendaraan berbasis ITS.

Kata Kunci: deteksi kendaraan, pelacakan objek, YOLOv8, DeepSORT, metode Taguchi

**VEHICLE DETECTION AND TRACKING USING YOLOv8 AND
DEEPSORT WITH TAGUCHI METHOD OPTIMIZATION
NUGROHO ADI PRASETYO**

ABSTRACT

Automatic vehicle detection and tracking in video is an important component in developing Intelligent Transportation Systems (ITS), particularly for real-time traffic monitoring. This study aims to build a video-based vehicle detection and tracking system using YOLOv8m and DeepSORT, while applying hyperparameter optimization through Grid Search, Random Search, and the Taguchi Method, and comparing their performance. The variables studied include four vehicle object classes, namely motorcycle, car, truck, and bus, with optimized hyperparameters consisting of batch size, learning rate, and optimizer, and evaluation metrics comprising Precision, Recall, F1-score, mAP50, and mAP50-95. This research uses a quantitative experimental approach with a sample of 16,166 vehicle images, consisting of 11,536 training data, 2,533 validation data, and 2,097 testing data. The data were collected by combining public datasets from Roboflow Universe and Kaggle with independently collected traffic video recordings, which were then selected, cleaned, and standardized into YOLO annotation format. The Taguchi Method was implemented using an Orthogonal Array L4 with three factors at two levels, requiring only four experiments. The results show that the baseline model achieved an mAP50 of 0.8714, which increased to 0.9094 through Grid Search and 0.8982 through Random Search. The Taguchi Method delivered the best performance with an mAP50 of 0.9154 and mAP50-95 of 0.8069, increases of 5.05% and 4.53% over the baseline, using only four trials versus six for Random Search. The best Taguchi-optimized model was then integrated with DeepSORT and maintained consistent vehicle identities across frames under normal traffic conditions. It can be concluded that the Taguchi Method is the most effective and efficient hyperparameter optimization approach for the YOLOv8m model compared to Grid Search and Random Search, making it suitable for adoption in ITS-based vehicle detection and tracking systems.

Keywords: vehicle detection, object tracking, YOLOv8, DeepSORT, Taguchi method

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Sistem Transportasi Cerdas (Intelligent Transportation System).....	7
2.2 Computer Vision dalam Analisis Video Lalu Lintas	7
2.3 Deteksi Objek Berbasis Deep Learning	8
2.4 YOLO (You Only Look Once).....	10
2.5 YOLOv8	11
2.6 Pelacakan Objek (Object Tracking)	12
2.7 DeepSORT	13
2.8 Optimasi Hyperparameter pada Model YOLOv8m	14
2.9 Grid Search.....	16

2.10 Random Search.....	21
2.11 Metode Taguchi	27
2.12 Perbandingan Metode Optimasi Hyperparameter	32
2.13 Integrasi YOLOv8m dan DeepSORT	35
2.14 Penelitian Terdahulu dan Research Gap.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1 Metodologi Penelitian	46
3.2 Tahapan Penelitian	47
3.3 Kebutuhan Penelitian.....	70
3.4 Perancangan Eksperimen.....	74
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	78
4.1 Hasil Persiapan Dataset	78
4.2 Hasil Model Baseline YOLOv8m	83
4.3 Hasil Optimasi Grid Search.....	85
4.4 Hasil Optimasi Menggunakan Random Search.....	90
4.5 Hasil Optimasi Menggunakan Metode Taguchi.....	97
4.6 Perbandingan Seluruh Metode.....	102
4.7 Implementasi DeepSORT pada Model Terbaik	106
4.8 Pembahasan	110
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	119
5.1 Kesimpulan.....	119
5.2 Saran	121
DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN.....	126

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2	Setting Hyperparameter	17
Tabel 2.3	Kombinasi Grid Search	18
Tabel 2.5	Hyperparameter Settings	22
Tabel 2.6	Training Random Search	23
Tabel 2.8	Taguchi Hyperparameter Settings	29
Tabel 2.9	Taguchi Experiment Setting	29
Tabel 2.10	Perbandingan Antar Algoritma	34
Tabel 2.12	Penelitian Terdahulu	38
Tabel 2.13	Research Gap	44
Tabel 3.2	Distribusi Dataset Penelitian	50
Tabel 3.4	Labelling Data	54
Tabel 3.6	Parameter Nilai	57
Tabel 3.8	Parameter Konfigurasi Grid Search	61
Tabel 3.9	Skenario Pelatihan	62
Tabel 3.10	Konfigurasi dan Parameter	63
Tabel 3.12	Faktor dan Level Taguchi	65
Tabel 3.13	Kombinasi Eksperimen	65
Tabel 3.19	Spesifikasi Perangkat Keras Penelitian	72
Tabel 3.20	Perangkat Lunak Penelitian	73
Tabel 3.21	Distribusi Dataset Penelitian	74
Tabel 3.22	Kelas Objek Penelitian	74
Tabel 3.23	Variabel Penelitian	75
Tabel 3.24	Konfigurasi Baseline	76
Tabel 3.25	Ruang Pencarian Hyperparameter	76
Tabel 3.26	Skenario Eksperimen	77
Tabel 3.27	Parameter Evaluasi	77
Tabel 4.1	Komposisi Dataset	79
Tabel 4.2	Distribusi Objek Keseluruhan Dataset	80
Tabel 4.3	Distribusi Dataset Training	81
Tabel 4.4	Distribusi Dataset Validation	81
Tabel 4.5	Distribusi Dataset Testing	82
Tabel 4.6	Contoh Data Anotasi YOLO	83
Tabel 4.7	Hasil Evaluasi Baseline	85
Tabel 4.8	Hyperparameter Baseline	85
Tabel 4.9	Konfigurasi Grid Search	86
Tabel 4.10	Kombinasi Eksperimen Grid Search	87
Tabel 4.11	Hasil Evaluasi Grid Search	88
Tabel 4.12	Perbandingan Hasil Grid Search	89
Tabel 4.13	Hyperparameter Terbaik Grid Search	90
Tabel 4.14	Parameter Random Search	92
Tabel 4.15	Ruang Pencarian Random Search	92
Tabel 4.16	Distribusi Parameter Random Search	93
Tabel 4.17	Kombinasi Random Search	93
Tabel 4.18	Konfigurasi Eksperimen Random Search	94
Tabel 4.19	Parameter Pelatihan Random Search	95

Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Random Search	95
Tabel 4.21 Hyperparameter Terbaik Random Search	97
Tabel 4.22 Perbandingan Grid Search dan Random Search	97
Tabel 4.23 Parameter Taguchi	98
Tabel 4.24 Orthogonal Array L4	98
Tabel 4.25 Konfigurasi Taguchi	99
Tabel 4.26 Faktor dan Level Hyperparameter Taguchi	99
Tabel 4.27 Kombinasi Eksperimen Taguchi	99
Tabel 4.28 Hasil Evaluasi Taguchi	100
Tabel 4.29 Response Table Taguchi	102
Tabel 4.30 Ranking Faktor Taguchi	102
Tabel 4.31 Hyperparameter Terbaik Taguchi	103
Tabel 4.32 Perbandingan Seluruh Eksperimen	104
Tabel 4.33 Ringkasan Model Terbaik	105
Tabel 4.34 Hasil Evaluasi DeepSORT	108
Tabel 4.35 Perbandingan Model Terbaik	109
Tabel 4.39 Peningkatan Kinerja terhadap Baseline Model	116
Tabel 4.42 Hasil Implementasi DeepSORT	110



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Hyperparameter Model YOLOv8m	16
Gambar 2.4 Ilustrasi Proses Grid Search	20
Gambar 2.7 Ilustrasi Proses Random Search	25
Gambar 2.11 Integrasi YOLOv8m dan DeepSORT	37
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	48
Gambar 3.3 Alur Analisa Dataset dan Perbaikan	52
Gambar 3.5 Diagram Preprocessing	55
Gambar 3.7 Diagram Pelatihan Model.....	58
Gambar 3.11 Diagram Penelitian Random Search	64
Gambar 3.14 Diagram Alur Pelatihan Taguchi.....	67
Gambar 3.15 Diagram Alur Proses Evaluasi Model	68
Gambar 3.16 Diagram Alur Pemilihan Model Terbaik	70
Gambar 3.17 Alur Implementasi DeepSORT Tracking.....	71
Gambar 3.18 Diagram Alur Kebutuhan Penelitian	72
Gambar 4.1 Distribusi Dataset Penelitian	80
Gambar 4.2 Distribusi Objek per Kelas	81
Gambar 4.3 Distribusi Dataset Training	81
Gambar 4.4 Distribusi Dataset Validation	82
Gambar 4.5 Distribusi Dataset Testing	82
Gambar 4.6 Visualisasi Empty Label.....	83
Gambar 4.7 Contoh Dataset dan Hasil Anotasi	84
Gambar 4.8 Hasil Deteksi Baseline	86
Gambar 4.9 Precision Curve Baseline	86
Gambar 4.10 Recall Curve Baseline	87
Gambar 4.11 mAP Curve Baseline	87
Gambar 4.12 Training Result Baseline	88
Gambar 4.13 Perbandingan mAP50 Grid Search	89
Gambar 4.14 Perbandingan mAP50-95 Grid Search	90
Gambar 4.15 Precision Curve Grid Search	90
Gambar 4.16 Recall Curve Grid Search.....	91
Gambar 4.17 Confusion Matrix Grid Search	91
Gambar 4.18 Training Result Grid Search.....	92
Gambar 4.19 Distribusi Hyperparameter Random Search.....	94
Gambar 4.20 Hasil Pelatihan Random Search	95
Gambar 4.21 Perbandingan mAP50 Hasil Random Search.....	96
Gambar 4.22 Perbandingan mAP50-95 Hasil Random Search	96
Gambar 4.23 Precision Curve Random Search.....	97
Gambar 4.24 Recall Curve Random Search	98
Gambar 4.25 Confusion Matrix Random Search.....	98
Gambar 4.26 F1 Curve Random Search	99
Gambar 4.27 Training Result Random Search	100
Gambar 4.28 Orthogonal Array Taguchi	101
Gambar 4.29 Perbandingan Hasil mAP50 Taguchi	101
Gambar 4.30 Perbandingan Hasil mAP50-95 Taguchi.....	102
Gambar 4.31 Response Graph Taguchi	103
Gambar 4.32 Ranking Faktor Taguchi.....	103
Gambar 4.33 Hasil Deteksi Model Terbaik	105

Gambar 4.34 Hasil Tracking DeepSORT	106
Gambar 4.35 Perbandingan Kecepatan Inferensi.....	106
Gambar 4.36 Perbandingan mAP50 Seluruh Metode	107
Gambar 4.37 Perbandingan mAP50-95 Seluruh Metode.....	107
Gambar 4.38 Perbandingan Kecepatan Inferensi.....	108
Gambar 4.40 Arsitektur Integrasi YOLOv8 dan DeepSORT	110
Gambar 4.41 Hasil Deteksi dan Pelacakan Menggunakan DeepSORT.....	111

