



**Penerapan *Deep Learning* dan Algoritma YOLO V3 untuk
Deteksi Kendaraan secara Otomatis**

LAPORAN SKRIPSI

MARK SENO RIYANTO
41519310020

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2023**



**Penerapan *Deep Learning* dan Algoritma YOLO V3 untuk
Deteksi Kendaraan secara Otomatis**

LAPORAN SKRIPSI

NAMA : Mark Seno Riyanto

NIM : 41519310020

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2023

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mark Seno Riyanto
NIM : 41519310020
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Penerapan *Deep Learning* dan Algoritma
YOLO V3 untuk Deteksi Kendaraan secara Otomatis

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 06 Juni 2023

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Mark Seno Riyanto.

HALAMAN PENGESAHAN

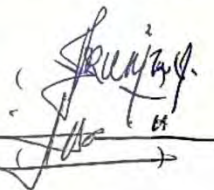
Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Mark Seno Riyanto
NIM : 41519310020
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Penerapan *Deep Learning* dan Algoritma
YOLO V3 untuk Deteksi Kendaraan secara Otomatis

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0225067701
Ketua Penguji : Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom
NIDN : 0324018902
Penguji 1 : Lukman Hakim, ST., M.Kom
NIDN : 0327107701



Jakarta, 7 Agustus 2023

Mengetahui,

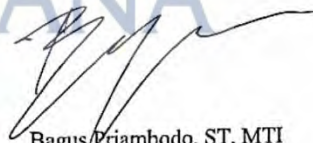
Dekan

Ketua Program Studi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



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



Bagus Priambodo, ST, MTI

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana
3. Bagus Priambodo, ST., M.T.I selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana
4. Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Muhammad Rifqi, S.Kom, M.kom dan Lukman Hakim, ST., M.Kom selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama perkuliahan ini
7. Para rekan mahasiswa Universitas Mercubuana.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 10 Juni 2023



Mark Seno Riyanto

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Mark Seno Riyanto
NIM : 41519310020
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Penerapan *Deep Learning* dan Algoritma YOLO V3 untuk Deteksi Kendaraan secara Otomatis

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 Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi 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, 06 Juni 2023

Yang menyatakan,



METERAI
TEMPEL
DIAKX587867470
Mark Seno Riyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengolahan Citra	6
2.2 Deteksi Objek.....	6
2.3 <i>Deep Learning</i>	6
2.4 Algoritma YOLO	7
2.5 Studi Terkait	7
BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1 Desain Penelitian	9
3.2 Data Penelitian	9
3.3 Preprocessing Data	10
3.4 Implementasi Model.....	11
3.5 Evaluasi Model.....	11
3.6 Analisis Data	12
BAB IV ANALISIS DAN HASIL.....	14

4.1	Deskripsi <i>Dataset</i>	14
4.2	Arsitektur Model YOLO	15
4.3	Prepare Training Model.....	16
4.4	Training Model.....	22
4.5	Visualisasi Data	24
4.6	Pengujian	27
4.7	Analisis Hasil	31
4.8	Diskusi Temuan.....	35
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	41



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Clone Darknet Project	16
Gambar 4.2 Cek Folder Cloning	16
Gambar 4.3 Perubahan pada File MakeFile	17
Gambar 4.4 Konfigurasi yolov3.cfg	17
Gambar 4.5 Konfigurasi yolov3.cfg batches.....	19
Gambar 4.6 Konfigurasi yolov3.cfg <i>class</i> and <i>filters</i>	20
Gambar 4.7 Generate <i>labelled_data.data</i> dan <i>classes.names</i>	20
Gambar 4.8 Generate <i>train.txt</i> dan <i>test.txt</i>	21
Gambar 4.9 Contoh hasil train <i>model yolov3</i>	23
Gambar 4.10 Contoh hasil <i>model yolov3</i>	24
Gambar 4.11 <i>Average precision class line</i>	25
Gambar 4.12 <i>Average precision class pie</i>	26
Gambar 4.13 <i>Object Detection Metrics</i>	27
Gambar 4.14 Import library untuk pengujian	27
Gambar 4.15 net dan <i>classes</i>	27
Gambar 4.16 <i>img, height, width</i> dan blob.....	28
Gambar 4.17 <i>layer</i> output	28
Gambar 4.18 <i>loop layer</i> output	29
Gambar 4.19 prepare result.....	30
Gambar 4.20 hasil 1	30
Gambar 4.21 hasil 2	31
Gambar 4.22 F1 Score, <i>recall, precision</i>	31
Gambar 4.23 mAP rumus	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bukti ACC Dosen Pembimbing	43
Lampiran 2 Kartu Asistensi Tugas Akhir	44
Lampiran 3 Halaman Persetujuan	45
Lampiran 4 Pernyataan Luaran Tugas Akhir	46
Lampiran 5 Bukti Submit Jurnal	47
Lampiran 6 Naskah Artikel Jurnal	48
Lampiran 7 <i>Curriculum Vitae</i>	57
Lampiran 8 Surat Pernyataan HKI.....	59
Lampiran 9 Surat Pengalihan Hak Cipta.....	60
Lampiran 10 Surat Keterangan Mengikuti BNSP.....	61



UNIVERSITAS
MERCU BUANA