

**DETEKSI SKUTER LISTRIK DI MALIOBORO MENGGUNAKAN  
METODE YOLO**

SKRIPSI



Disusun oleh :

**ARGA NUGRAHA RAMADHAN**

**20190140023**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arga Nugraha Ramadhan

NIM : 20190140023

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknologi Informasi

Jenis Karya : Skripsi

Judul Karya : Deteksi Skuter Listrik Di Malioboro Menggunakan Metode YOLO

Menyatakan dengan benar dan tanpa paksaan bahwa :

1. Karya ini adalah karya sendiri dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing dan merupakan sebagian hasil dari penelitian di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan:

Judul Penelitian : Deteksi Skuter Listrik Di Malioboro Menggunakan Metode YOLO

Ketua Penelitian : Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D.

2. Karya ini tidak memuat karya orang lain kecuali acuan dan kutipan yang telah disebutkan sumbernya.
3. Karya ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana, magister, dan doctor) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atau institusi lainnya.
4. Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan hak kepada dosen pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk menyimpan, menggunakan, dan mengelola karya ini dan perangkat lainnya (jika ada) serta mempublikasikannya dalam bentuk lain baik itu semua maupun Sebagian dengan tetap mencantumkan nama saya.

Yogyakarta, 28 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan



Arga Nugraha Ramadhan

## KATA PENGANTAR

### **Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Alhamdulillahirabbil 'alamin dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Deteksi Skuter Listrik Di Malioboro Menggunakan Metode YOLO".

Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Strata 1 (S1) Program Studi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

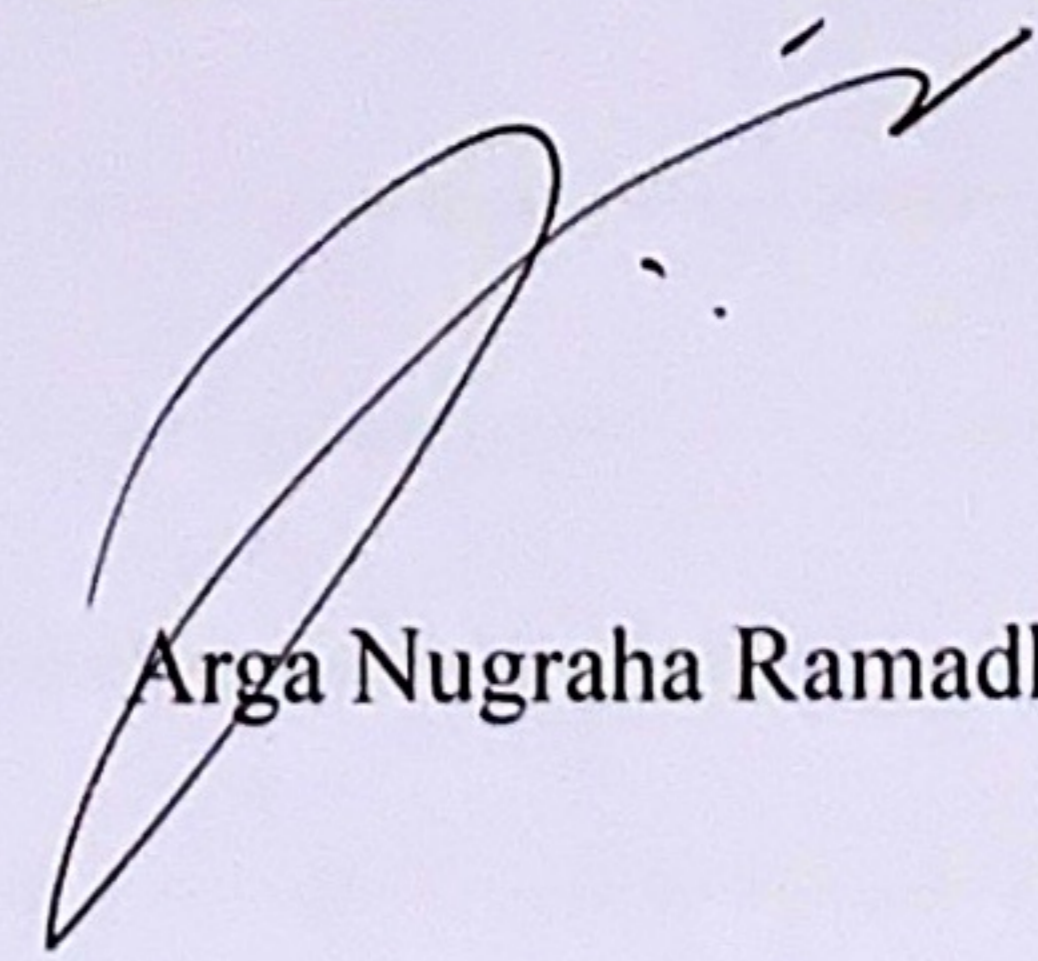
Tentunya di balik penulisan dan penelitian ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari orang-orang terdekat, ucapan terima kasih khususnya penulis ucapkan kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat rahmat dan karunia-Nya.
2. Bapak, ibu, dan serta semua keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan secara moral maupun materi, serta doa setiap harinya dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Asroni, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
5. Bapak Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Cahya Damarjati, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan bimbingan agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Para Dosen dan staf Prodi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan ilmu selama menempuh studi.
7. Teman-teman angkatan 2019 khususnya yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi selama perkuliahan dan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan motivasi dan semangat yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

9. Terakhir saya ingin berterima kasih kepada diri saya sendiri karena telah berhasil melalui proses panjang selama perkuliahan di Program Studi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Terima kasih sudah tetap bertahan, sabar, dan selalu sehat dalam setiap proses yang telah dijalani.

Penulis menyadari sebelumnya bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dalam pemilihan kata maupun susunannya. Penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Harapannya semoga skripsi ini ke depannya dapat memberikan manfaat kepada para pembacanya.

Yogyakarta, 28 Oktober 2023



Arga Nugraha Ramadhan

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.6 Sistematik Penulisan .....	3
1.6.1 Bab I Pendahuluan .....	4
1.6.2 Bab II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori.....	4
1.6.3 Bab III Metode Tugas Akhir .....	4
1.6.5 Bab V Kesimpulan dan Saran .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1    Tinjauan Pustaka .....	5
2.2    Dasar Teori .....	9

2.2.1	Skuter Listrik ( <i>e-scooter</i> ).....	9
2.2.2	YOLO ( <i>You Only Look Once</i> ) .....	9
2.2.3	Evaluasi Kinerja Deteksi.....	14
BAB III METODE TUGAS AKHIR .....		19
3.1	Pengumpulan Data .....	19
3.2	Pra-Pemrosesan Data .....	22
3.3	<i>Training</i> .....	24
3.4	Testing.....	28
3.5	Evaluasi Deteksi.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan .....	50
5.2	Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA.....		52
LAMPIRAN.....		56

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pembagian Dataset.....	22
Tabel 3. 2 Konfigurasi parameter training yang dilakukan .....	27
Tabel 3. 3 Performa Matrix untuk menghtung Performa Evaluasi .....	31
Tabel 4. 1 Hasil Training Model .....	37
Tabel 4. 2 Hasil Testing Dataset.....	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Dataset .....	38
Tabel 4. 4 Hasil .txt Dari Metadata .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skuter Listrik (e-scooter) .....	9
Gambar 2. 2 Hasil deteksi e-scooter dan pengendara (Nguyen et al., 2021).....	10
Gambar 2. 3 Arsitektur YOLO (Redmon et al., 2016).....	11
Gambar 2. 4 Arstektur YOLOv8 (Talaat & ZainEldin, 2023) .....	12
Gambar 2. 5 Bounding Box pada YOLO (Redmon & Farhadi, 2018) .....	13
Gambar 2. 6 Proses Deteksi pada YOLO (Nguyen et al., 2021) .....	14
Gambar 2. 7 Ilustrasi Perbandingan ground-truth bounding box dan prediksi bounding box (Hanafi et al., 2020) .....	15
Gambar 2. 8 Ilustrasi Persamaan Intersection over Union (Hanafi et al., 2020).....	15
Gambar 3. 1 Alur Tugas Akhir .....	19
Gambar 3. 2 Hasil rekaman pada CCTV Yogyakarta .....	20
Gambar 3. 3 Hasil pengamban citra pada Kawasan Malioboro .....	20
Gambar 3. 4 Flipping dan Rotasi Gambar .....	21
Gambar 3. 5 Anotasi Gambar pada Roboflow .....	22
Gambar 3. 6 Citra dataset sebelum dan sesudah resized .....	23
Gambar 3. 7 Hasil Anotasi format.txt .....	24
Gambar 3. 8 Validasi Label Skuter .....	26
Gambar 3. 9 Perbandingan ground-truth bounding box dan prediksi bounding box pada skuter .....	27
Gambar 3. 10 Proses Deteksi Objek Pada YOLO .....	28
Gambar 3. 11 Confusion Matrix .....	30
Gambar 3. 12 Rancangan Arsitektur Pemantau Penggunaan Skuter Listrik .....	32
Gambar 4. 1 Variasi Metrik dengan 100 epoch.....	34
Gambar 4. 2 Confusion Matrix .....	35
Gambar 4. 3 Kurva Precision Recall.....	36
Gambar 4. 4 Kurva F1- Score .....	37



Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Deteksi Objek .....	45
Gambar 4. 6 Hasil Deteksi Objek Pada Video .....	46