

**PENGOLAHAN CITRA UNTUK SISTEM DETEKSI
KENDARAAN PADA LAHAN PARKIR MENGGUNAKAN
METODE YOLOv8**

SKRIPSI



Oleh :

BAREP JOHANNES ACHILLEUS INDIYANTO NAHUSULY

NPM. 17081010095

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2024

**PENGOLAHAN CITRA UNTUK SISTEM DETEKSI
KENDARAAN PADA LAHAN PARKIR MENGGUNAKAN
METODE YOLOv8**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana
Komputer Program Studi Informatika



Oleh :

BAREP JOHANNES ACHILLEUS INDIYANTO NAHUSULY

NPM. 17081010095

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul : PENGOLAHAN CITRA UNTUK SISTEM DETEKSI
KENDARAAN PADA LAHAN PARKIR MENGGUNAKAN
METODE YOLOv8**

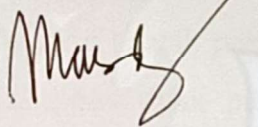
**Oleh : BAREP JOHANNES ACHILLEUS INDIYANTO NAHUSULY
NPM : 17081010095**

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Selasa, Tanggal 21 Mei 2024**

Mengetahui

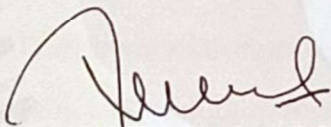
Dosen Pembimbing

1.



Dr. Ir. I Gede Susrama Mas Divasa, ST., MT.
NIP. 19700619 2021211 009

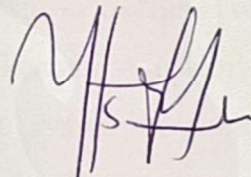
2.



M. Muharrom Al Haromainy, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19950601 202203 1 006

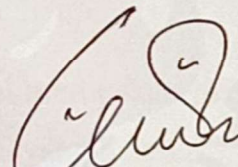
Dosen Penguji

1.



Yisti Vita Via, S.ST. M.Kom.
NIP. 19860425 2021212 001

2.



Agung Mustika Rizki, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19930725 202203 1008

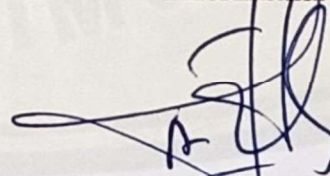
Menyetujui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Noyirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 1994032 001

Koordinator Program Studi Informatika



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom
NIP. 19820211 2021212 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI

Saya, mahasiswa Program Studi Sarjana Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Barep Johannes Achilleus Indiyanto Nahusuly

NPM : 17081010095

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya kerjakan berjudul:

“PENGOLAHAN CITRA UNTUK SISTEM DETEKSI KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE YOLOv8”

bukan merupakan plagiasi sebagian atau keseluruhan dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini secara keseluruhan adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun di Institut Pendidikan lain. Bukti hasil pengecekan plagiasi dokumen ini dapat ditelusuri melalui QR Code di bawah.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dokumen ini merupakan plagiasi karya orang lain, saya sanggup menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Surabaya, 21 Mei 2024

Hormat saya,




Barep J. A. I. Nahusuly

NPM. 17081010095

PENGOLAHAN CITRA UNTUK SISTEM DETEKSI KENDARAAN MENGUNAKAN METODE YOLOv8

Nama Mahasiswa : **Barep Johannes Achilleus Indiyanto Nahusuly**
NPM : **17081010095**
Program Studi : **Informatika**
Dosen Pembimbing : **Dr. I Gede Susrama Mas Diyasa, ST., MT.**
M. Muharrom Al Haromainy, S.Kom., M.Kom

Abstrak

Penelitian ini didasari dari peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang berdampak pada ketersediaan lahan parkir. Masyarakat Indonesia lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi dibandingkan dengan menggunakan transportasi umum. Meningkatnya penggunaan kendaraan pribadi mengakibatkan sulitnya mencari lahan parkir di tempat-tempat umum yang banyak dikunjungi oleh masyarakat, seperti perkantoran, sekolah, mall, dan tempat wisata, sehingga banyak masyarakat yang sering memarkirkan kendaraan pribadinya di bahu jalan. Oleh karena itu diperlukan sistem yang dapat memantau lahan parkir sehingga pengguna dapat mengetahui lahan parkir kosong yang tersedia dan dapat menjaga kenyamanan dan ketertiban lalu lintas.

Sistem ini menggunakan metode *YOLOv8* yang merupakan metode untuk pendeteksian objek berbasis *CNN* yang memiliki pendeteksian objek dengan cepat. Metode ini dipilih karena banyak digunakan di berbagai penelitian pendeteksian objek. *Dataset* yang digunakan berjumlah 1051 data yang terdiri dari dua kelas. Implementasi Metode *YOLOv8* pada penelitian ini menghasilkan akurasi mAP sebesar 97% pada pengujian dengan parameter pengujian 10 *epoch*

Kata Kunci: *Deep Learning, YOLOv8, Kendaraan*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan hikmat yang diberikan diberikan Tuhan Yang Maha Esa, Berkat dan Rahmat karunia-Nya yang melimpah. Hanya dengan Rahmat dan kehendak Tuhan, penulis telah dapat menyelesaikan penelitian skripsi dan laporan yang berjudul “Pengolahan Citra Untuk Sistem Deteksi Kendaraan Menggunakan Metode YOLOv8.” Tanpa bimbingan dan anugerah dari-Nya, Penyusunan skripsi ini tidak dapat terlaksanakan.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sangat besar kepada seluruh pihak yang terlibat dalam proses pembuatan penelitian serta penulisan laporan skripsi ini. Tanpa dukungan dan bantuan dari mereka penulis tidak dapat menyelesaikan Penelitian skripsi ini

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari kata sempurna, dikarenakan batasan-batasan dari pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Sehingga dari pertimbangan di atas, penulis mengharapkan saran dan masukan dari seluruh pihak untuk dapat meningkatkan kualitas dari laporan yang penulis buat. Penulis berharap agar laporan ini dapat diambil manfaatnya, dan dapat diterapkan untuk kepentingan masyarakat luas.

Surabaya, 21 Mei 2024
Penulis,

Barep Johannes Achilleus
Indiyanto Nahusuly

UCAPAN TERIMA KASIH

Tanpa dukungan usaha dan doa kepada Tuhan Yang Maha Kuasa dan Maha Adil, Pembuatan Penelitian skripsi ini tidak dapat terselesaikan, Serta Penulis juga tidak bisa menyelesaikan penelitian ini tanpa adanya dukungan-dukungan dari pihak yang membantu dan memberi dukungan kepada penulis, . Dengan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sangat amat besar kepada:

1. Kedua orang tua penulis dan kedua adik penulis tanpa mereka penulis tidak dapat menjadi orang yang dapat mampu dalam menyelesaikan segala sesuatu. Berkat dukungan fasilitas dan kasih sayang mereka penulis dapat menyelesaikan proses pengerjaan penelitian skripsi ini.
2. Keluarga besar penulis yang telah membolehkan penulis dalam memberikan dukungan dan doa dalam proses penyelesaian penelitian skripsi ini.
3. Teman baik saya, Radit yang selalu senantiasa membantu penulis dalam memberikan dukungan dan selalu mendorong penulis dalam proses jatuh bangun dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis sangat tidak bisa menyelesaikan skripsi ini tanpa bantuannya penulis akan merasa kehilangan arah.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Prof. Dr. Novirina Hendrasarie, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi S1 Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Bapak Dr. I Gede Susrama Mas Diyasa, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan bimbingan dalam proses penulisan skripsi serta *paper* penelitian dan memberikan informasi-informasi yang solutif.
8. Bapak M. Muharrom Al Haromainy, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan arahan dan saran yang sangat berarti dalam proses pembuatan penelitjan skripsi penulis.

9. Ibu Yisti Vita Via, S.ST. M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang selalu memberikan bimbingan selama proses perkuliahan.
10. Segenap dosen dan staff civitas akademik lingkungan informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang bersedia memberikan informasi, bimbingan pada kegiatan proses belajar mengajar.

Surabaya, 21 Mei 2024
Penulis,

Barep Johannes Achilleus
Indiyanto Nahusuly

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI.....	ii
Abstrak	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR KODE PEMROGRAMAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Kendaraan dan Lahan Parkir	6
2.3. Kecerdasan Buatan	7
2.4. Pengolahan Citra	7
2.4.1. <i>Image Enhancement</i>	8
2.4.2. <i>Image Restoration</i>	9
2.4.3. <i>Image Segmentation</i>	10
2.5. <i>Machine Learning</i>	10
2.5.1. <i>Supervised Learning</i>	11
2.5.2. <i>Unsupervised Learning</i>	12
2.5.3. <i>Reinforcement Learning</i>	13
2.6. Deteksi Objek.....	13
2.7. <i>Deep Learning</i>	14
2.7.1 <i>Overfitting</i>	15

2.7.2	<i>UnderFitting</i>	15
2.8.	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	15
2.9.	<i>You Only Look Once (YOLO)</i>	17
2.9.1.	<i>Hyperparameter</i>	19
2.9.2.	<i>mean Average Precision (mAP)</i>	19
2.9.3.	<i>Precision</i>	20
2.9.4.	<i>Recall</i>	20
2.9.5.	<i>Intersection over Union (IoU)</i>	20
2.9.6.	<i>F1 Score</i>	20
2.9.7.	<i>Non Max Supression</i>	21
2.10.	<i>Confusion Matrix</i>	21
2.11.	Roboflow	21
2.12.	Python.....	22
2.13.	Anaconda	23
2.14.	Microsoft Visual Studio Code	23
2.15.	OpenCV	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1.	Alat Penelitian	26
3.2.	Pengumpulan Dataset	27
3.3.	<i>Preprocessing</i>	32
3.3.1.	<i>Split Dataset</i>	33
3.3.2.	<i>Anotasi Dataset</i>	33
3.3.3.	<i>Akuisisi Dataset</i>	34
3.4.	Sistem Pendeteksian YOLOv8	35
3.4.1.	Jaringan Tulang Punggung (<i>Backbone</i>).....	38
3.4.2.	Leher (<i>Neck</i>)	40
3.4.3.	Kepala (<i>Head</i>).....	41
3.5.	Konfigurasi YOLOv8.....	42
3.6.	Pelatihan Model.....	43
3.7.	Evaluasi dan Pengujian Model	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1.	Hasil <i>Preprocessing</i>	45
4.1.1	Proses <i>Splitting</i> data.....	45
4.1.2	Proses Anotasi.....	45

4.2.	Proses Pelatihan model YOLOv8.....	49
4.3.	Proses Pengujian model YOLOv8	50
4.3.1.	Hasil Evaluasi <i>loss</i> dan mAP	50
4.3.2.	Hasil Evaluasi <i>Recall</i>	51
4.3.3.	Hasil Evaluasi <i>Precision</i>	52
4.3.4.	Hasil Evaluasi <i>Precision Recall</i>	53
4.3.5.	Hasil Evaluasi <i>F1 Score</i>	54
4.3.6.	<i>Confusion Matrix</i>	54
4.3.7.	Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Objek Data Uji	55
4.3.8.	Hasil Pengujian Deteksi Objek Kendaraan dan Lahan Parkir	60
4.4.	Pembahasan	64
4.4.1.	Pembahasan Hasil Evaluasi Pengujian Model YOLOv8.....	64
4.4.2.	Pembahasan Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Pendeteksian	65
4.4.3.	Pembahasan Hasil Pengujian Deteksi Objek	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
5.1.	Kesimpulan.....	67
5.2.	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		69
BIODATA PENULIS		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengolahan Citra	8
Gambar 2.2 Proses Image Sharpening	9
Gambar 2.3 Proses <i>removing Noise</i>	9
Gambar 2.4 Proses segmentasi citra dengan Thresholding.....	10
Gambar 2.5 <i>Reinforcement Learning</i>	13
Gambar 2.6 Proses Deteksi Objek	14
Gambar 2.7 <i>Overfitting</i>	15
Gambar 2.8 Arsitektur Metode CNN	16
Gambar 2.9 Proses prediksi objek pada Metode YOLO.....	18
Gambar 2.10 Arsitektur Metode YOLO	19
Gambar 2.11 <i>Intersection over Union (IoU)</i>	20
Gambar 2.12 <i>Confusion Matrix</i>	21
Gambar 2.13 Python	22
Gambar 2.14 Anaconda.....	23
Gambar 2.15 Microsoft Visual Studio Code.....	23
Gambar 2.16 OpenCV.....	24
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	25
Gambar 3.2 <i>Dataset</i>	27
Gambar 3.3 <i>Dataset</i> Citra gelap dan terang	28
Gambar 3.4 <i>Dataset</i> citra terang	29
Gambar 3.5 <i>Dataset</i> cuaca mendung	29
Gambar 3.6 <i>Dataset</i> kendaraan tampak samping (<i>side view</i>)	30
Gambar 3.7 <i>Dataset</i> kendaraan tampak depan (<i>front view</i>).....	30
Gambar 3.8 <i>Dataset</i> kendaraan tampak belakang (<i>back view</i>)	31
Gambar 3.9 <i>Dataset</i> kendaraan tampak atas (<i>top view</i>).....	31
Gambar 3.10 Flowchart <i>Preprocessing</i>	32
Gambar 3.11 Contoh anotasi data	33
Gambar 3.12 Proses pemberian <i>bounding box</i>	34
Gambar 3.13 Akuisisi data dari <i>platform</i> Roboflow	34
Gambar 3.14 Arsitektur YOLOv8	35
Gambar 3.15 Blok Bottleneck.....	36
Gambar 3.16 Blok SPPF	37
Gambar 3.17 Blok C2F	37
Gambar 3.18 Blok <i>Detect</i>	38
Gambar 3.19 <i>Flowchart</i> data latih	43
Gambar 3.20 <i>Flowchart</i> Pengujian data	44
Gambar 4.1 Split data.....	45
Gambar 4.2 Proses penganotasian data	46
Gambar 4.3 Anotasi kelas lahan parkir ‘Vacant’	46
Gambar 4.4 Anotasi kelas kendaraan ‘Car’	47
Gambar 4.5 Hasil anotasi gambar	47
Gambar 4.6 Nilai <i>loss</i> pada data latih	50
Gambar 4.7 Nilai <i>loss</i> pada data validasi	51

Gambar 4.8 Hasil mAP	51
Gambar 4.9 Hasil Recall	52
Gambar 4.10 Hasil <i>Precision</i>	53
Gambar 4.11 Hasil <i>Precision Recall</i>	53
Gambar 4.12 Hasil F1 Score	54
Gambar 4.13 Hasil Confusion Matrix	54
Gambar 4.14 Hasil pendeteksian objek kendaraan dan lahan parkir	56
Gambar 4.15 Hasil pendeteksian objek lahan parkir kosong	57
Gambar 4.16 Deteksi mobil dan lahan parkir	57
Gambar 4.17 Deteksi pada lahan parkir dengan posisi <i>top view</i>	58
Gambar 4.18 Deteksi mobil dan lahan parkir posisi <i>back view</i>	58
Gambar 4.19 Deteksi mobil dengan posisi tampak depan (<i>front view</i>)	59
Gambar 4.20 Deteksi pada lahan parkir	59
Gambar 4.21 Deteksi pada lahan parkir	60
Gambar 4.22 Hasil deteksi Objek Kendaraan	60
Gambar 4.23 Jumlah objek terdeteksi	60
Gambar 4.24 Hasil deteksi Objek Kendaraan	61
Gambar 4.25 Jumlah objek terdeteksi	61
Gambar 4.26 Hasil deteksi Objek Kendaraan dan lahan parkir	61
Gambar 4.27 Jumlah objek terdeteksi	62
Gambar 4.28 Hasil deteksi Objek Kendaraan dan lahan parkir	62
Gambar 4.29 Jumlah objek terdeteksi	62
Gambar 4.30 Hasil deteksi Objek Kendaraan dan lahan parkir	63
Gambar 4.31 Jumlah objek terdeteksi	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	26
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	26
Tabel 3.3 Konfigurasi Hyper Parameter Metode YOLOv8.....	42
Tabel 4.1 Jumlah anotasi data untuk pelatihan	48
Tabel 4.2 Jumlah anotasi data untuk validasi.....	48
Tabel 4.3 Jumlah anotasi data untuk pengujian deteksi.....	48
Tabel 4.4 Hasil evaluasi model	64

DAFTAR KODE PEMROGRAMAN

Kode Pemrograman 4.1 Import model pra pelatihan YOLO	49
Kode Pemrograman 4.2 Konfigurasi <i>directory</i> data pelatihan dan jumlah kelas ..	49
Kode Pemrograman 4.3 Konfigurasi pelatihan data latih	49
Kode Pemrograman 4.4 Import model terbaik hasil pelatihan	55
Kode Pemrograman 4.5 Proses pendeteksian data gambar	56