

**PENGENALAN CITRA OBJEK KENDARAAN
MENGUNAKAN METODE YOLOv3**

SKRIPSI

oleh :

Maghfi Al Ikhsan Nurdiansyah

201710225198



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

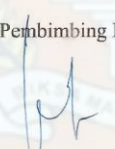
Judul Proposal Skripsi : Pengenalan Citra Objek Kendaraan Menggunakan
Metode YOLOv3
Nama Mahasiswa : Maghfi Al Ikhsan Nurdiansyah
Nomor Pokok Mahasiswa : 201710225198
Program Studi/Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Juli 2021

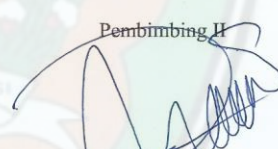
Bekasi, 21 Juli 2021

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


Wowon Priatna, ST., M.Ti
NIDN. 0429118007


Tri Dharma Ratra, ST., M.SC
NIDN. 0302117101

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengenalan Citra Objek Kendaraan Menggunakan Metode YOLOv3
Nama Mahasiswa : Maghfi Al Ikhsan Nurdiansyah
Nomor Pokok Mahasiswa : 201710225198
Program Studi / Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Juli 2021

Bekasi, 21 Juli 2021

Mengesahkan,

Ketua Tim Penguji : M. Hadi Pravitno, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0430087003

Penguji (I) : Adi Muhajirin M.Kom., M.M
NIDN. 0318038501

Penguji (II) : Wowon Priatna, ST., M.Ti
NIDN. 0429118007

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Informatika

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0322108201

Herlawati, S.Si., M.M., M.Kom.
NIDN. 0311097302

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maghfi Al Ikhsan Nurdiansyah
NPM : 201710225198
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Pengenalan Citra Objek Kendaraan Menggunakan Metode Yolov3

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 21 Juli 2021

Penulis



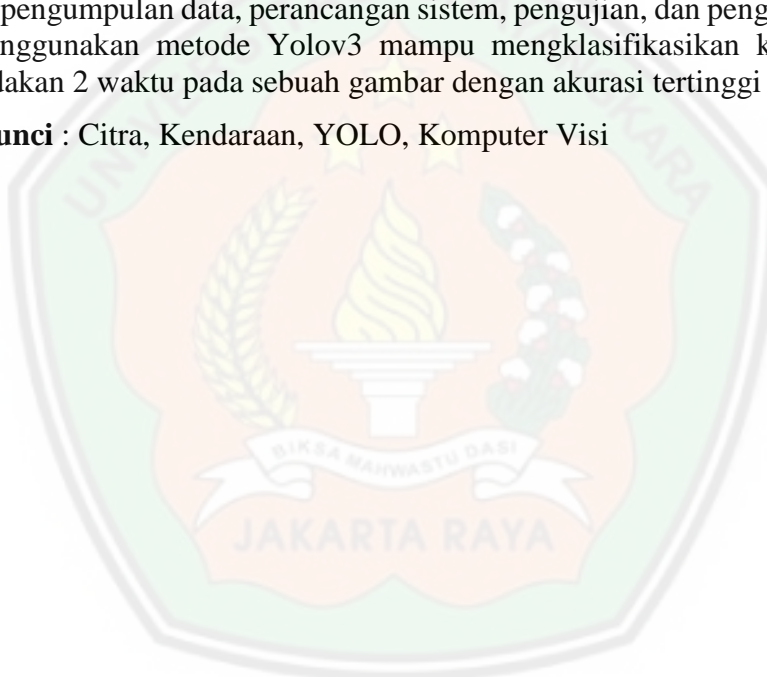
Maghfi Al Ikhsan N

ABSTRAK

Maghfi Al Ikhsan N, 201710225198. Pengenalan Citra Objek Kendaraan Menggunakan Metode YOLOV3.

Kendaraan merupakan alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat pada umumnya. Kendaraan dalam jumlah yang banyak sering terjadi kemacetan, dan kurangnya ketertiban dari pengemudi. Rumusan masalah dalam penelitian ini yakni bagaimana membuat sebuah sistem untuk mendeteksi jumlah kendaraan pada beberapa wilayah dengan menggunakan algoritma YOLOv3. *Computer vision* salah satu hal dalam penggunaan metode untuk pengenalan objek kendaraan dari gambar. Metode yang dapat digunakan untuk pengenalan objek pada citra kendaraan adalah *deep learning*. *You Only Look Once* (YOLO) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengenalan sebuah objek. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali sebuah objek pada citra kendaraan menggunakan YOLOv3, dengan melalui beberapa tahapan pengumpulan data, perancangan sistem, pengujian, dan pengolahan data. Hasil dari menggunakan metode YOLOv3 mampu mengklasifikasikan kendaraan dengan membedakan 2 waktu pada sebuah gambar dengan akurasi tertinggi yaitu 99%.

Kata Kunci : Citra, Kendaraan, YOLO, Komputer Visi

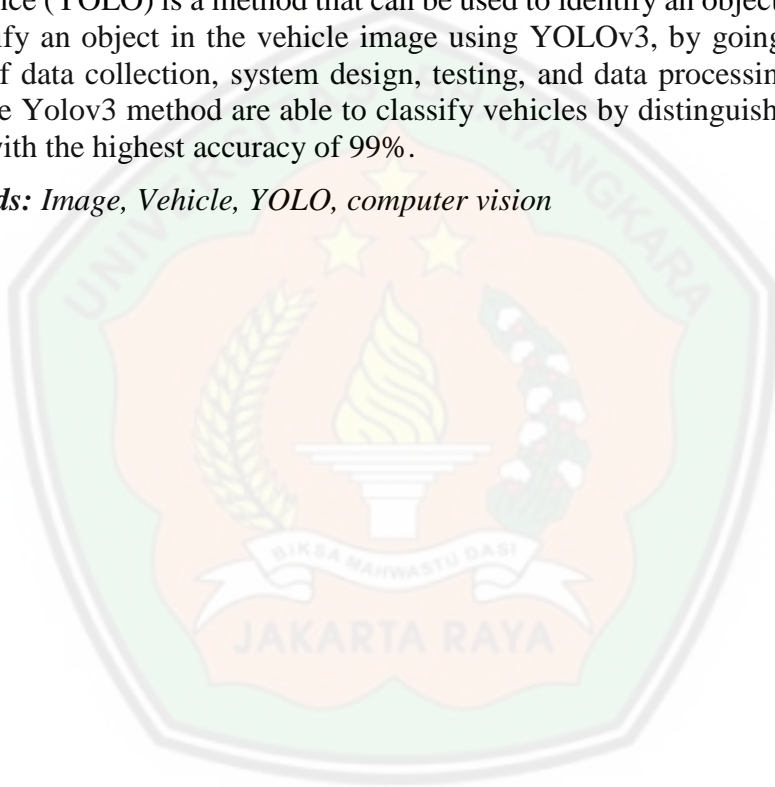


ABSTRACT

Maghfi Al Ikhsan N, 201710225198. *Introduction to Vehicle Object Imagery Using YOLOV3 Method.*

Vehicles are a means of transportation that are widely used by the general public. Vehicles in large numbers often cause traffic jams, and lack of order from drivers. The formulation of the problem in this study is how to create a system to detect the number of vehicles in several areas using the Yolov3 algorithm. Computer vision is one of the things in the use of methods for vehicle object recognition from images. The method that can be used for object recognition in vehicle images is deep learning. You Only Look Once (YOLO) is a method that can be used to identify an object. This study aims to identify an object in the vehicle image using YOLOv3, by going through several stages of data collection, system design, testing, and data processing. The results of using the Yolov3 method are able to classify vehicles by distinguishing 2 times in an image with the highest accuracy of 99%.

Keywords: Image, Vehicle, YOLO, computer vision



LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maghfi Al Ikhsan Nurdiansyah
NPM : 201710225198
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengenalan Citra Objek Kendaraan Menggunakan Metode Yolov3

berserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 21 Juli 2021
Yang Menyatakan



Maghfi Al Ikhsan Nurdiansyah

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah berkenan melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul Pengenalan Citra Objek Kendaraan Menggunakan Metode YOLO. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademik untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Program Studi Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya kesalahan dan bantuan dari berbagai pihak. Rasa dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini, diantaranya:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Dr. Drs. Bambang Karsono, S.H., M.M, selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Herlawati, S.Si., M.M., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya .
3. Bapak Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Informatika.
4. Bapak Wowon Priatna, ST., M.Ti, selaku Dosen Pembimbing I Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Bapak Tri Dharma Putra, ST., M.SC, selaku Dosen Pembimbing II Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Seluruh Dosen Fakultas Informatika yang telah membagikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan serta do'a kepada penulis.
8. Kepada Ernita Nur Lutfiah, Arifa Mutiara Hendratman, dan Jova Agung Nugraha yang telah menjadi teman penulis dalam memberikan semangat dan berjuang hingga penyusunan laporan skripsi ini.

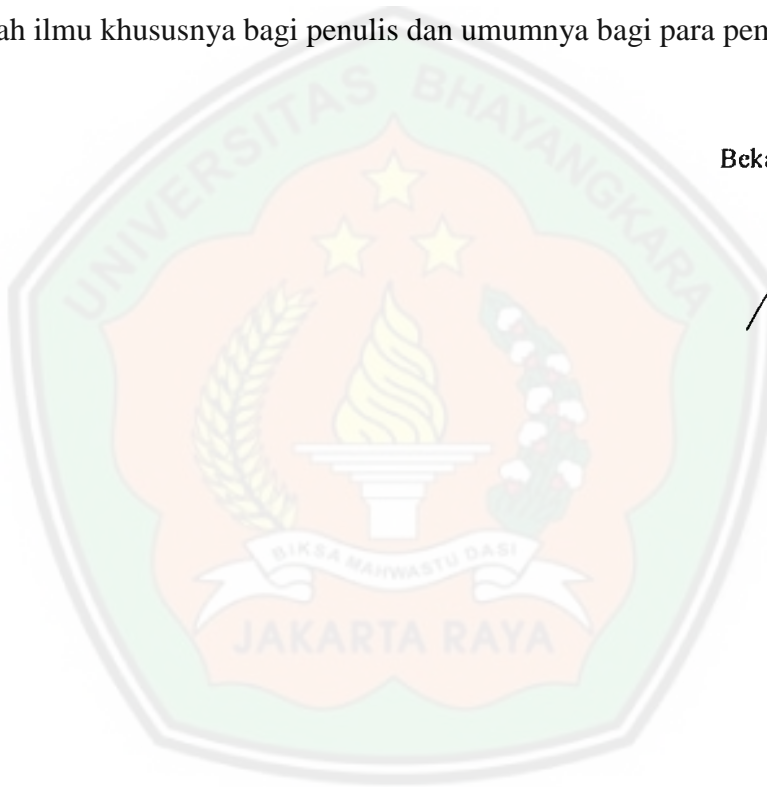
9. Untuk *Solidarity of A4* (SOA4) untuk waktunya dalam memberikan dukungan dan menjadi teman seperjuangan dari semester awal hingga terwujudnya skripsi ini.
10. Semua pihak yang memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Penulis berharap semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi penambah ilmu khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Bekasi, 21 Juni 2021



Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	5
1.9 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8

2.1	Citra Digital	8
2.1.1	Representasi Citra Digital	8
2.1.2	Tipe Citra	9
2.2	Kendaraan.....	11
2.3	Google Colab.....	12
2.4	You Only Look Once (YOLO)	12
2.5	Python.....	20
2.6	OpenCV.....	21
2.7	Computer Vision	21
2.8	UML (<i>Unified Modelling Language</i>)	22
2.9	Jurnal Terdahulu.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Objek Penelitian	25
3.2	Kerangka Penelitian	26
3.3	Metode Penelitian.....	29
BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI		31
4.1	Rancangan	31
4.1.1	Flowchart	31
4.2	Pengujian Sistem	32
4.2.1	Resize Citra	32
4.2.2	Algoritma Yolo	34
4.2.3	Penekanan Non Maximum.....	37
4.3	Implementasi	38
4.3.1	Pengujian.....	39

4.4 Hasil.....	46
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	53



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Jurnal Terdahulu	22
Tabel 3.1 Objek Penelitian.....	25
Tabel 4.1 Tabel grid cell output.....	33
Tabel 4.2 Tabel Algoritma Yolo 1	35
Tabel 4.3 Tabel Algoritma Yolo 2.....	36
Tabel 4.4 Tabel Klasifikasi Waktu 1.....	46
Tabel 4.5 Tabel Klasifikasi Waktu 2.....	47
Tabel 4.6 Tabel Klasifikasi Waktu 3.....	48



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Citra Koordinat Pixel	9
Gambar 2.2 Citra biner pada nilai intensitas 1 dan 0	10
Gambar 2.3 Citra grayscale pixel 0 sampai 255	10
Gambar 2.4 Citra warna dengan komponen RGB	11
Gambar 2.5 Proses grid pada yolo	13
Gambar 2.6 Grid dengan nilai confidence	13
Gambar 2.7 Intersection Over Union (IoU)	14
Gambar 2.8 Grid dengan acuan kelas	14
Gambar 2.9 Grid bb75.....	15
Gambar 2.10 Grid bb76.....	15
Gambar 2.11 Hasil grid dengan matriks	15
Gambar 2.12 Grid dengan membedakan objek.....	16
Gambar 2.13 Grid bb77.....	16
Gambar 2.14 Grid bb78.....	17
Gambar 2.15 Hasil Grid bb pada kedua objek	17
Gambar 2.16 Urutan posisi matriks descending	17
Gambar 2.17 Grid Non-Maximum Supression	18
Gambar 2.18 Hasil Perbandingan	18
Gambar 2.19 Hasil perbandingan bb22.....	19
Gambar 2.20 Hasil perbandingan bb36.....	19
Gambar 2.21 Hasil bounding box dengan berdasarkan hasil NMS	20

Gambar 2.22 Python	21
Gambar 2.23 Open CV	21
Gambar 3.1 Gambar Kerangka Penelitian 1	26
Gambar 3.2 Gambar Kerangka Penelitian 2	27
Gambar 3. 3 Observasi 1	30
Gambar 3. 4 Observasi 2	30
Gambar 3. 5 Observasi 3	30
Gambar 4.1 Flowchart Sistem	31
Gambar 4.2 Citra Gambar Kendaraan	32
Gambar 4.3 Citra Gambar Ukuran 416x416	32
Gambar 4.4 Citra gambar yang dijadikan grid cell 3x3	33
Gambar 4.5 Gambar Volume Input	34
Gambar 4.6 Gambar Sampel Grid	34
Gambar 4.7 Gambar sampel grid objek	35
Gambar 4.8 Gambar Prediksi	36
Gambar 4.9 Gambar Latih	37
Gambar 4.10 Gambar kotak pembatas turunan	37
Gambar 4.11 Gambar probabilitas terendah	38
Gambar 4.12 Gambar proses akhir penekanan	38
Gambar 4.13 Gambar Code 1	39
Gambar 4.14 Gambar Code 2	40
Gambar 4.15 Gambar Code 3	40
Gambar 4.16 Gambar Code 4	40

Gambar 4.17 Gambar Code 5.....	41
Gambar 4.18 Gambar Code 6.....	41
Gambar 4.19 Gambar Ouput Code 6.....	42
Gambar 4.20 Gambar Code 7.....	42
Gambar 4.21 Gambar Code 8.....	43
Gambar 4.22 Gambar Ouput Code 8.....	43
Gambar 4.23 Gambar Code 9.....	45
Gambar 4.24 Gambar Ouput Code 9.....	46
Gambar 4.25 Gambar Hasil Klasifikasi 1	48
Gambar 4.26 Gambar Grafik Hasil Klasifikasi.....	49
Gambar 4.27 Gambar Hasil Klasifikasi Jumlah.....	49
Gambar 4.28 Gambar Grafik Klasifikasi Jumlah.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Plagiarism

Lampiran 2 Biodata Mahasiswa

Lampiran 3 Kartu Bimbingan Pembimbing I

Lampiran 4 Kartu Bimbingan Pembimbing II

