

SKRIPSI
IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO
UNTUK MENDETEKSI OBJEK KENDARAAN BERMOTOR
(Studi Kasus : Pintu Masuk Parkir Motor UTDI)



IKHSAN SYAHRIZAL

NIM : 195410006

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

SKRIPSI
IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO
UNTUK MENDETEKSI OBJEK KENDARAAN BERMOTOR
(Studi Kasus : Pintu Masuk Parkir UTDI)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi



Program Sarjana
Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta

Disusun Oleh
IKHSAN SYAHRIZAL
NIM : 195410006

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Implementasi Algoritma YOLO Untuk Mendeteksi Objek
Kendaraan Bermotor
(Studi Kasus : Pintu Masuk Parkir Motor UTDI)

Nama : Ikhsan Syahrizal

NIM : 195410006

Program Studi : Informatika

Program : Sarjana

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2022/2023

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan di hadapan Dewan Penguji

Skripsi

Yogyakarta, 6 Maret 2023

Dosen Pembimbing,

Drs. Tri Prabawa, M.Kom.

NIDN: 0515015902

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO

UNTUK MENDETEKSI OBJEK KENDARAAN BERMOTOR

(Studi Kasus : Pintu Masuk Parkir UTDI)

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar

Sarjana Komputer

Program Studi Informatika

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Teknologi Digital Indonesia

Yogyakarta

Yogyakarta, 6 Maret 2023

Dewan Penguji	NIDN	Tandatangan
1. Dini Fakta Sari, S.T., M.T.	0507108401
2. Maria Mediatrix, S.Kom., M.Eng.	0514089101
3. Drs. Tri Prabawa, M.Kom.	0515015902

Mengetahui
Ketua Program Studi Informatika

Dini Fakta Sari, S.T., M.T.
NIDN : 0507108401

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 Maret 2023



Ikhsan Syahrizal
NIM: 195410006

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang modern seperti saat ini. Akhirnya terselesaikan juga tugas akhir ini dan untuk itu saya ingin mempersembahkannya untuk orang-orang yang saya cintai dan sayangi, yaitu :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga tercinta, ibu, bude, kakak, adik, dan saudara sepupu yang telah memberikan doa dan menjadi sumber semangat penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Orang spesial dan teman-teman Universitas Teknologi Digital Indonesia yang telah membantu dan menjadi teman selama perkuliahan.
4. Keluarga besar UKM WAMIKA yang telah menjadi bagian perubahan-perubahan baik selama ini. Pelajaran, semangat, motivasi, sahabat dan pengalaman yang belum tentu bisa penulis dapatkan di tempat lain.

MOTTO

“Jika kau tidak sanggup menahan lelahnya belajar maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan”

(Imam Syafi’i)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan nikmat sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini meskipun jauh dari kata sempurna.

Selesainya Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu melalui kesempatan ini dengan segala kerendahan hati saya mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Totok Suprawoto, M.M., M.T selaku Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Guntara, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia.
3. Ibu Dini Fakta Sari, S.T., M.T. dan Ibu Femi Dwi Astuti, S.Kom., M.Cs. , Ketua dan Sekretaris Program Studi Informatika Universitas Teknologi Digital Indonesia.
4. Bapak Adiyuda Prayitna, S.T., M.T selaku dosen wali selama masa perkuliahan.
5. Bapak Drs. Tri Prabawa, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama pengerjaan skripsi.
6. Ibu Dini Fakta Sari, S.T., M.T. dan Ibu Maria Mediatrice, S.Kom., M.Eng. selaku dosen penguji pada sidang skripsi.
7. Keluarga besar UKM WAMIKA yang telah menjadi rumah dan memberikan banyak pelajaran dan pengalaman.
8. Alifya Vidhiannisa yang berpengaruh sebagai penyemangat.

9. Teman-teman mahasiswa Universitas Teknologi Digital Indonesia yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat dalam membantu terselesaikannya skripsi ini.
10. Terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah bertahan, terima kasih karena tidak pernah menyerah walau sering merasa kalah, *I am grateful for how I have grown through the years.*

Menyadari akan kekurangan dan kesalahan penulis dalam skripsi ini karena keterbatasan ilmu, maka saya mengharapkan masukan berupa saran yang membangun dari semua pihak.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi saya sendiri, maupun bagi masyarakat luas.

Yogyakarta, 6 Maret 2023

Ikhsan Syahrizal
NIM: 195410006

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Deteksi Objek	8
2.2.2 Algoritma YOLO	9
BAB 3 METODE PENELITIAN	18
3.1 Bahan / Data	18
3.2 Peralatan	18
3.2.1 Kebutuhan Input	18
3.2.2 Kebutuhan Proses	18
3.2.3 Kebutuhan Output	18

3.2.4	Kebutuhan Perangkat Keras (<i>hardware</i>)	19
3.2.5	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	19
3.2.6	Kebutuhan Data	19
3.3	Prosedur dan Pengumpulan Data	19
3.4	Analisis dan Rancangan Sistem	20
3.5	Perancangan Antar Muka	26
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Implementasi Sistem	27
4.1.1.	Training dan Testing Model	27
4.1.1.1.	<i>Data Preparation</i>	28
4.1.1.2.	<i>Training Model</i>	29
4.1.1.3.	<i>Testing Model</i>	34
4.1.2.	<i>Detection dan Counting object</i>	35
4.1.2.1.	<i>Tracker</i>	36
4.1.2.2.	<i>Import packages</i> dan konfigurasi model	37
4.1.2.3.	Garis dan <i>class name object</i>	38
4.1.2.4.	Warna, <i>find center boxes</i> , dan variabel objek	39
4.1.2.5.	Hitung objek yang lewat dan memberi titik pada tengah <i>box</i> objek	39
4.1.2.6.	Pendeteksian objek	40
4.1.2.7.	Memanggil pendeteksian dan pemrosesan <i>frame</i>	42
4.1.2.8.	Simpan hasil dan <i>main program</i>	43
4.2.	Pembahasan Sistem	44
4.2.1.	Tampilan Utama	44
4.2.2.	Pendeteksian objek dan <i>update</i> hitung kendaraan	45
BAB 5 PENUTUP		46
5.1.	Kesimpulan	46
5.2.	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
CARA MENJALANKAN PROGRAM		51
LISTING PROGRAM		53

KEPUTUSAN HASIL UJI KOMPETENSI	58
BERITA ACARA PENDADARAN SKRIPSI	59
CATATAN UJI KOMPETENSI DEWAN PENGUJI	60
BUKTI ACC REVISI	61
SURAT KETERANGAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Matrik IoU (Cowton, 2019).....	9
Gambar 2.2 Contoh objek yang terdeteksi oleh YOLO.....	10
Gambar 2.3 Prediksi YOLO (P Sharma, 2018).....	11
Gambar 2.4 Grid yang tidak mendeteksi objek.....	11
Gambar 2.5 Grid yang mendeteksi objek.....	11
Gambar 2.6 Arsitektur YOLO (Aditya Yanuar, 2018).....	12
Gambar 2.7 Mengekstrak fitur (P Choudari, 2020).....	13
Gambar 2.8 Matrik kernel (D Shahrokhian, 2022).....	14
Gambar 2.9 <i>Fully Connected Layer</i> (Addison, 2019).....	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart training</i> model.....	21
Gambar 3.2 <i>Flowchart testing</i> model.....	22
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> sistem hitung jumlah objek yang lewat.....	23
Gambar 3.4 <i>Flowchart tracking object</i>	24
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> sistem.....	25
Gambar 3.6 Rancangan antar muka.....	26
Gambar 4.1 Proses <i>labelling object</i> pada gambar.....	28
Gambar 4.2 <i>Mounting</i> ke <i>Gdrive</i>	29
Gambar 4.3 <i>Cloning darknet</i>	29
Gambar 4.4 <i>makefile</i>	30
Gambar 4.5 <i>download weight</i>	30
Gambar 4.6 folder obj dan ekstrak gambar.....	31
Gambar 4.7 <i>test, train, obj, names file</i>	31
Gambar 4.8 <i>yolov3 config file</i>	32
Gambar 4.9 <i>training</i> model.....	33
Gambar 4.10 model hasil <i>training</i>	33
Gambar 4.11 <i>test</i> model.....	34
Gambar 4.12 prediksi model pada objek lain.....	35
Gambar 4.12 <i>tracker object</i>	36
Gambar 4.13 <i>import</i> dan konfigurasi model.....	37
Gambar 4.14 <i>set line dan object class name</i>	38
Gambar 4.15 <i>set warna, find center, dan variabel objek</i>	39
Gambar 4.16 hitung objek dengan seleksi.....	40
Gambar 4.17 pendeteksian objek dan seleksi <i>bounding box</i>	41
Gambar 4.18 fungsi pemanggil dan pemrosesan <i>frame</i>	42
Gambar 4.19 simpan hasil dan <i>main function</i>	43
Gambar 4.20 Tampilan utama.....	44
Gambar 4.21 tampilan objek yang terdeteksi.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	8
Tabel 4.1 perbandingan model	34

INTISARI

You Only Look Once merupakan algoritma yang dikembangkan untuk mendeteksi objek secara *real-time*, Algoritma ini dikenal dengan kecepatan dan tingkat akurasi yang tinggi serta kemudahan dalam implementasinya. Implementasi algoritma *You Only Look Once* untuk mendeteksi objek kendaraan bermotor pada pintu masuk parkir adalah solusi untuk mengatasi masalah kendala parkir. Algoritma *You Only Look Once* memiliki kemampuan untuk mendeteksi objek pada citra *real-time* dengan akurasi tinggi. Dalam penelitian ini memiliki tingkat akurasi hingga 94.87%, Algoritma *You Only Look Once* diterapkan pada sistem pengawasan parkir untuk mengidentifikasi kendaraan yang memasuki dan keluar dari area parkir. Sistem ini memanfaatkan rekaman video yang mengambil gambar dari atas pintu masuk parkir. Kemudian, gambar tersebut diproses dengan algoritma *You Only Look Once* untuk mendeteksi kendaraan yang memasuki atau keluar dari area parkir. Hasil dari implementasi algoritma *You Only Look Once* ini dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan parkir.

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi algoritma *You Only Look Once* dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi objek kendaraan bermotor pada pintu masuk parkir. Implementasi ini juga memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan mampu memproses citra dalam waktu yang relatif cepat hingga 36 fps. Oleh karena itu, implementasi algoritma *You Only Look Once* ini dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien dalam pengawasan parkir.

Hasil dari pengujian yang dilakukan adalah sistem mampu mendeteksi kendaraan motor dan menghitung objek yang lewat.

Kata Kunci : Deteksi Objek, Pintu Masuk *Parkir*, *You Only Look Once*.

ABSTRACT

You Only Look Once is an algorithm developed to detect objects in real-time. This algorithm is known for its high speed and accuracy and ease of implementation. The implementation of the You Only Look Once algorithm to detect motor vehicle objects at the parking entrance is a solution to overcome the problem of parking constraints. The You Only Look Once algorithm has the ability to detect objects in real-time images with high accuracy. In this study it has an accuracy rate of up to 94.87%, the You Only Look Once algorithm is applied to a parking surveillance system to identify vehicles entering and leaving the parking area. The system utilizes video footage that takes pictures from above the parking lot entrance. Then, the image is processed with the You Only Look Once algorithm to detect vehicles entering or leaving the parking area. The results of the implementation of the You Only Look Once algorithm can help improve parking efficiency and safety.

This study shows that the implementation of the You Only Look Once algorithm can function properly in detecting motor vehicle objects at the parking entrance. This implementation also has a high level of accuracy and is able to process images in a relatively fast time up to 36 fps. Therefore, the implementation of the You Only Look Once algorithm can be an effective and efficient solution for parking supervision.

The results of the tests carried out are that the system is able to detect motorized vehicles and calculate passing objects..

Keywords : *Object Detection, Parking entrance, You Only Look Once.*