

**DETEKSI KEPADATAN KENDARAAN MENGGUNAKAN
METODE K-NEAREST NEIGHBOR DIOPTIMASI
DENGAN ALGORITMA GENETIK UNTUK SISTEM
TRANSPORTASI DI KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

NADILA RAHMADINNI

09011181924018

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

DETEKSI KEPADATAN KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE K NEAREST NEIGHBOR DIOPTIMASI DENGAN ALGORITMA GENETIK UNTUK SISTEM TRANSPORTASI DI KOTA PALEMBANG

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

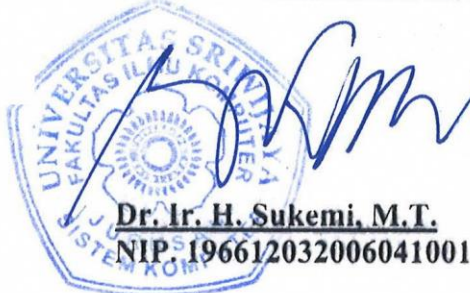
NADILA RAHMADINNI

09011181924018

Indralaya, Juni 2024

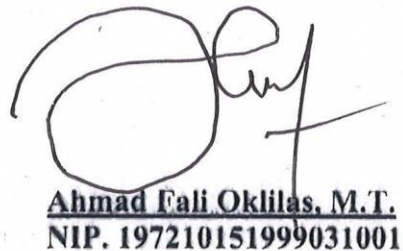
Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

Pembimbing,



Ahmad Fali Oklilas, M.T.
NIP. 197210151999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada,

Hari : Jumat

Tanggal : 7 Juni 2024

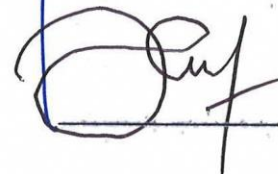
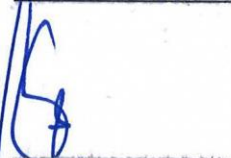
Tim Penguji

1. Ketua : Dr. Ahmad Zarkasi, M. T.

2. Sekretaris : Nurul Afifah, M.Kom.

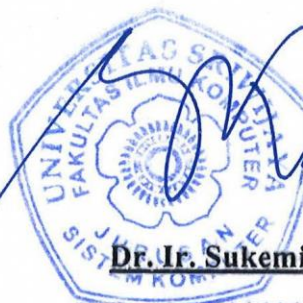
3. Penguji : Sutarno, M.T.

4. Pembimbing : Ahmad Fali Oklilas, M. T.



Mengetahui, *2/6/24*

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M. T.

NIP. 196612032006041001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Nadila Rahmadinni

NIM : 09011181924018

Judul : Deteksi Kepadatan Kendaraan Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*
Dioptimasi Dengan Algoritma Genetik Untuk Sistem Transportasi Di Kota
Palembang

Hasil Pengecekan Plagiat/Turnitin: 19%

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung unsur penjiplakan atau plagiat. Saya sepenuhnya menyadari bahwa jika terbukti adanya penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, saya siap menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran penuh dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 27 Juni 2024



Nadila Rahmadinni
NIM. 09011181924018

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Maka nikmat Tuhanmu manalagi yang kamu dustakan?”

(QS. Ar-Rahman [55:13], diulang sebanyak 31 kali)

“Walau diberikan cobaan yang begitu besar, kita tak pernah tau apa hikmah dibalik ujian tersebut. Tetap ikhtiar dan tawakkal serta beprasangka baik kepada Allah.”

“It’s okay if you mess up on your test. Messing up one test doesn’t mean that you’ve messed up your life. You don’t need to force yourself nonstop.”
(Boo SeungKwan of SEVENTEEN)

“Everyone has a reason for having a hard time. We can’t know all the hardships that someone goes through just as everyone can’t understand all my hardships. We aren’t able to understand each other’s hardships 100%. We just have to stay by their side and be their breath of fresh air 100%.”
(Choi SeungCheol [S.Coups] of SEVENTEEN)

“It’s okay to cry when you’re having a hard time. Just cry it out loud, it’s okay.”
(Lee SeokMin [Dokyeom] of SEVENTEEN)

“Everyone has their own path, anyways.”
(Yoon JeongHan of SEVENTEEN)

Halaman persembahan adalah halaman yang paling indah dalam skripsi ini. Dengan segala rintangan yang dihadapi, penuh tangis, tawa, marah, dan segala emosi yang dimiliki oleh manusia, Alhamdulillah penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan untuk Papa & Mama, Kakak, Abang, dan Adik dan diri saya sendiri bahwa saya telah menyelesaikan kuliah dengan baik serta sahabat yang selalu mendukung dan tidak pernah lelah mendengarkan dan memberi masukan serta saran kepada penulis.

Skripsi terbaik adalah skripsi yang selesai.

Whether we laugh it off like an adult or cry like a child, let’s love our hidden sadness, for the world is precious like we are. Let’s continue being a kidult.
–Kidult by SEVENTEEN–

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahrabbi'l'amin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, taufik, dan hidayah-Nya yang sangat besar dan tidak pernah berhenti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Deteksi Kepadatan Kendaraan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Dioptimasi dengan Algoritma Genetik untuk Sistem Transportasi di Kota Palembang”**.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan puji serta syukur kepada Allah SWT. dan rasa terima kasih kepada semua pihak atas bantuan, bimbingan, dan saran yang telah diberikan dalam menyelesaikan Skripsi ini, antara lain:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan lancar.
2. Kedua Orang tua penulis, Papa dan Mama, yang sudah membesarkan dengan penuh pengorbanan dan kasih sayang serta selalu mengajarkan saya untuk selalu berbuat baik. Terima kasih atas segala doa, motivasi, dan dukungan baik secara moril, materil, maupun spiritual.
3. Kak Icha, Bang Fajri, Saskia, Bang Huda, dan tak lupa keponakan tersayang, Azzam, yang selalu mendukung dan menghibur serta menyemangati penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah berkenan meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran dan motivasi serta bimbingan terbaik untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Bapak Deris Stiawan, M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Sistem Komputer.
8. Kak Angga selaku Admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu administrasi dalam menyelesaikan Skripsi.
9. SEVENTEEN, terutama anggota *triple S* (Seungkwan, Seungcheol, Seokmin), *my support system*, dan anggota lainnya, yaitu JeongHan, Joshua, Jun, Hoshi, Wonwoo, Woozi, The8, Mingyu, Vernon, dan Dino, yang selalu menghibur dan memotivasi penulis untuk selalu bangkit setiap hari melalui lelucon dan lagu ciptaan mereka yang memberikan beragam makna.
10. Mba Renny dan Kak Yopi selaku Admin Jurusan Sistem Komputer terdahulu yang telah turut membantu administrasi sejak awal perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
11. Della dan Sisca yang selalu membantu, menghibur, mendengarkan keluh-kesah penulis sejak awal pendaftaran ulang kuliah hingga selesainya penulisan skripsi ini.
12. Cholidah dan Dea Namira, serta seluruh sahabat yang memahami kondisi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
13. Teman-teman seperjuangan Jurusan Sistem Komputer Angkatan 2019.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna, karena kesempurnaan hanya milih Allah SWT. Untuk itu, kritik dan saran sangat penting bagi penulis. Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan guna bagi khalayak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Indralaya, Juni 2024

Nadila Rahmadinni
NIM. 09011181924018

**DETEKSI KEPADATAN KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE K-
NEAREST NEIGHBOR DIOPTIMASI DENGAN ALGORITMA GENETIK
UNTUK SISTEM TRANSPORTASI DI KOTA PALEMBANG**

NADILA RAHMADINNI (09011181924018)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

e-mail: dinnidils@gmail.com

ABSTRAK

Faktor pertumbuhan yang mengalami perkembangan pesat seperti ekonomi, sosial, politik, dan budaya menjadi salah satu permasalahan lalu lintas di Kota Palembang yang menyebabkan terjadinya kepadatan kendaraan. Untuk menghindari terjebak dalam kepadatan lalu lintas, perlu dilakukan deteksi atas kepadatan kendaraan tersebut. Penelitian ini menggunakan Closed-Circuit Television (CCTV) versi Pan, Tilt, and Zoom (PTZ) yang dapat merekam berbagai kejadian pada lalu lintas, salah satunya kepadatan kondisi jalan. YOLO (You Only Look Once) versi 8 digunakan untuk mendeteksi, mengklasifikasi, dan menghitung kendaraan pada lalu lintas tersebut dengan kumpulan dataset 1462 file gambar dengan format .jpg dan 96 video CCTV milik Dinas Perhubungan Kota Palembang. Akurasi model mencapai 70,5% dan akurasi dengan data uji gambar sebesar 77,64%. Akurasi data uji dengan video CCTV mencapai 87,13%. Deteksi kepadatan kendaraan ini menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) yang telah dioptimasi dengan algoritma Genetik. Dengan metode KNN, akurasi mencapai 89,9% dengan 7 video yang mengalami kesalahan deteksi. Selanjutnya dioptimasi dengan algoritma Genetik, menghasilkan akurasi mencapai 87,5% dengan 12 video yang mengalami kesalahan deteksi. Akurasi mengalami penurunan sebesar 2,15% yang disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pengaturan parameter dalam algoritma Genetik.

Kata kunci: Kepadatan Kendaraan, YOLO versi 8, K-Nearest Neighbor, Algoritma Genetika, Sistem Transportasi.

**THE DETECTION OF VEHICLE DENSITY USING OPTIMIZED K-
NEAREST NEIGHBOR METHOD WITH GENETIC ALGORITHM FOR
TRANSPORTATION SYSTEM IN PALEMBANG CITY**

NADILA RAHMADINNI (09011181924018)

Department of Computer System, Faculty of Computer Science

Sriwijaya University

e-mail: dinnidils@gmail.com

ABSTRACT

Growth factors such as economic, social, political, and cultural developments have become one of the traffic problems in Palembang City that has caused the occurrence of traffic density. To avoid getting stuck in traffic density, it is necessary to detect the density of the vehicle. The study uses the Closed-Circuit Television (CCTV) version of Pan, Tilt, and Zoom (PTZ) that can record various traffic incidents, one of which is the density of road conditions. YOLO (You Only Look Once) version 8 is used to detect, classify, and count vehicles on the traffic with a collection of 1462 image files in .jpg format and 96 CCTV videos of the Palembang City Communications Service. The accuracy of the model reached 70.5% and the accuracy of the image test data was 77.64%. The accurateness of the test data with CCTV video reached 87.13%. The density detection of this vehicle is using the K-Nearest Neighbor (KNN) method which has been optimized with the Genetic algorithm. With the KNN method, the accuracy reaches 89.9% with 7 videos having detection errors. Subsequently optimized by the Genetical algorithm, it produces an accuracy of 87.5% with 12 videos with detection error. The accuracy has been reduced by 2.15% due to several factors, one of which is the setting of parameters in the genetic algorithm.

Keywords: *Vehicle Density, YOLO version 8, K-Nearest Neighbor, Genetic Algorithm, Transportation System.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan dan Batasan Masalah	2
1.2.1. Perumusan Masalah	2
1.2.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1. Tujuan	3
1.3.2. Manfaat	3
1.4. Metodologi Penelitian	4
1.4.1. Metode Studi Pustaka dan Literatur	4
1.4.2. Metode Konsultasi	4
1.4.3. Metode Pembuatan Model	4
1.4.4. Metode Pengujian dan Validasi	4
1.4.5. Metode Analisis	4
1.4.6. Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terkait	7
2.2. Teori Prediksi	9
2.3. Teori Deteksi	10

2.4.	Teori Kepadatan Kendaraan	10
2.5.	K-Nearest Neighbor	11
2.6.	Teori Optimasi.....	13
2.7.	Algoritma Genetik	14
2.8.	Sistem Transportasi	15
2.9.	Kota Palembang	15
2.10.	YOLO (<i>You Only Look Once</i>)	16
2.11.	<i>Confusion Matrix</i>	18
2.12.	<i>F1-Confidence Curve</i>	19
2.13.	<i>Precision-Recall Curve</i>	20
2.14.	<i>Underfitting, Overfitting, Just Right</i>	20
2.15.	CCTV.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1.	Pendahuluan	21
3.2.	Kerangka Kerja.....	21
3.2.1.	Studi Pustaka dan Literatur	21
3.2.2.	Menentukan Topik	23
3.2.3.	Identifikasi dan Perumusan Masalah	23
3.2.4.	Menentukan Batasan Masalah.....	23
3.2.5.	Menentukan Tujuan Masalah.....	24
3.2.6.	Pengumpulan Data	24
3.2.7.	Pre-processing Data	24
3.2.8.	<i>Training Data</i>	26
3.2.9.	<i>Testing Data</i>	27
3.2.10.	Uji Model YOLOv8	27
3.2.11.	Menghitung Jumlah Kendaraan	27
3.2.12.	Deteksi Menggunakan Metode <i>K-Nearest Neighbor</i>	30
3.2.13.	Optimasi Menggunakan Algoritma Genetik	30
3.2.14.	Hasil dan Analisis	30
3.3.	Variabel Penelitian	30
3.4.	Kebutuhan Perangkat	32
3.4.1.	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	32
3.4.2.	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34

4.1.	Pendahuluan	34
4.2.	Pengumpulan Data	34
4.2.1.	Dataset Gambar	34
4.2.2.	Dataset CCTV	36
4.3.	<i>Pre-processing</i>	37
4.3.1.	<i>Data Cleaning</i>	37
4.3.2.	<i>Data Integration</i>	38
4.3.3.	<i>Data Transformation</i>	39
4.3.4.	<i>Data Reduction</i>	40
4.4.	<i>Training Data</i>	42
4.5.	<i>Testing Data</i>	45
4.6.	Menghitung Jumlah Kendaraan	47
4.7.	Deteksi Menggunakan Metode KNN (<i>K-Nearest Neighbor</i>)	50
4.8.	Optimasi Menggunakan Algoritma Genetik	63
4.9.	Hasil dan Analisis	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		83
5.1.	Kesimpulan	83
5.2.	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur umum KNN berdasarkan metode prediksi	12
Gambar 2. 2 Proses penyilangan pada algoritma genetika	14
Gambar 2. 3 Proses mutasi pada algoritma genetika	14
Gambar 2. 4 Proses deteksi YOLO	16
Gambar 2. 5 Arsitektur YOLOv8	17
Gambar 2. 6 Model <i>underfitting</i> , <i>appropriate fitting (just right)</i> , <i>overfitting</i>	21
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja Penelitian	22
Gambar 4. 1 Hasil Pengumpulan Data Sebelum Dibersihkan (1741 file)	35
Gambar 4. 2 Dataset yang Sudah Dibersihkan (1462 file).....	35
Gambar 4. 3 Proses pelabelan dengan LabelImg	38
Gambar 4. 4 Folder yang berisi data hasil anotasi	38
Gambar 4. 5 Folder yang berisi dataset gambar dan hasil <i>labelling</i>	39
Gambar 4. 6 Hasil file anotasi dengan format .txt	40
Gambar 4. 7 Folder yang berisi gambar untuk data <i>training</i>	41
Gambar 4. 8 Pembagian dataset (data <i>testing</i>).....	41
Gambar 4. 9 Proses <i>training</i> data.....	42
Gambar 4. 10 <i>Confusion Matrix</i>	43
Gambar 4. 11 <i>F1-Confidence Curve</i>	44
Gambar 4. 12 <i>Precision-Recall Curve</i>	45
Gambar 4. 13 Contoh perbandingan data.....	46
Gambar 4. 14 Pembacaan <i>file</i> tabel referensi.....	50
Gambar 4. 15 Pembacaan <i>file</i> tabel konversi	51
Gambar 4. 16 Memisahkan fitur dan target	51
Gambar 4. 17 Memisahkan data latih dan data uji.....	51
Gambar 4. 18 Melatih model KNN.....	52
Gambar 4. 19 <i>Confusion Matrix</i> dan Evaluasi Metrik Model KNN	53
Gambar 4. 20 Contoh Pembacaan Model <i>KNN</i>	57
Gambar 4. 21 Grafik Rata-Rata Akurasi Pembacaan KNN.....	62
Gambar 4. 22 Inisialisasi Individu Dan Populasi.....	63
Gambar 4. 23 Penggunaan modul DEAP.....	64
Gambar 4. 24 Definisi parameter Algoritma Genetik.....	64
Gambar 4. 25 Melatih model KNN dengan parameter terbaik	65
Gambar 4. 26 Menguji model yang telah dioptimasi.....	65
Gambar 4. 27 Grafik Rata-rata akurasi pembacaan KNN-GA	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian yang berkaitan dengan metode <i>K-Nearest Neighbor</i> dan Algoritma Genetik, YOLO, dan <i>Machine Learning</i>	7
Tabel 2. 2. <i>Confusion Matrix</i>	18
Tabel 3. 1 Tabel Referensi Kondisi Jalan	27
Tabel 3. 2 Tabel Konversi dari Tabel Referensi Kondisi Jalan	28
Tabel 3. 3 Parameter Jumlah Kendaraan Motor.....	28
Tabel 3. 4 Parameter Jumlah Kendaraan Mobil.....	29
Tabel 3. 5 Parameter Jumlah Jalur Jalan.....	29
Tabel 3. 6 Parameter Jarak Tempuh.....	29
Tabel 3. 7 Deteksi Kondisi Jalan.....	29
Tabel 3. 8 Variabel Penelitian Metode YOLO.....	31
Tabel 3. 9 Variabel Penelitian Kondisi Kepadatan Jalan.....	31
Tabel 3. 10 Nilai Input Jumlah Jalur Pada Jalan pada Tiap Simpang.....	31
Tabel 3. 11 Nilai Input Jarak Tempuh Antar Titik Tujuan	32
Tabel 3. 12 Spesifikasi <i>Hardware</i>	32
Tabel 4. 1 Data Rekaman CCTV	36
Tabel 4. 2 TP, FP, TN, FN	43
Tabel 4. 3 <i>Average Precision</i> model hasil <i>training</i>	45
Tabel 4. 4 Tabel Hasil <i>Testing</i> Data.....	46
Tabel 4. 5 Akurasi <i>Training dan Testing</i>	47
Tabel 4. 6 Hasil Menghitung Jumlah Kendaraan.....	48
Tabel 4. 7 Akurasi Rata-rata Program YOLOv8	49
Tabel 4. 8 Evaluasi Metrik Model <i>KNN</i>	53
Tabel 4. 9 Nilai <i>Precision</i> Model <i>KNN</i>	54
Tabel 4. 10 Nilai <i>Recall</i> Model <i>KNN</i>	55
Tabel 4. 11 Nilai <i>F1-Score</i> Model <i>KNN</i>	56
Tabel 4. 12 Aturan Kondisi.....	57
Tabel 4. 13 Akurasi Pembacaan Kondisi <i>KNN</i> pada tanggal 2 Januari 2023	57
Tabel 4. 14 Akurasi Pembacaan Kondisi <i>KNN</i> pada tanggal 3 Januari 2023	58
Tabel 4. 15 Akurasi Pembacaan Kondisi <i>KNN</i> pada tanggal 4 Januari 2023	59
Tabel 4. 16 Akurasi Pembacaan Kondisi <i>KNN</i> pada tanggal 5 Januari 2023	60
Tabel 4. 17 Rata-rata nilai akurasi pembacaan <i>KNN</i> per tanggal	61
Tabel 4. 18 Evaluasi Metrik Model <i>KNN-GA</i>	66
Tabel 4. 19 Nilai <i>Precision</i> Model <i>KNN-GA</i>	67
Tabel 4. 20 Nilai <i>Recall</i> Model <i>KNN-GA</i>	68
Tabel 4. 21 Nilai <i>F1-Score</i> Model <i>KNN-GA</i>	69
Tabel 4. 22 Akurasi Pembacaan Kondisi <i>KNN-GA</i> pada tanggal 2 Januari 2023. 69	
Tabel 4. 23 Akurasi Pembacaan Kondisi <i>KNN-GA</i> pada tanggal 3 Januari 2023. 70	
Tabel 4. 24 Akurasi Pembacaan Kondisi <i>KNN-GA</i> pada tanggal 4 Januari 2023. 71	
Tabel 4. 25 Akurasi Pembacaan Kondisi <i>KNN-GA</i> pada tanggal 5 Januari 2023. 72	
Tabel 4. 26 Rata-rata Akurasi Pembacaan Model <i>KNN-GA</i>	73

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Form Perbaikan Penguji
- Lampiran 2 Form Perbaikan Pembimbing
- Lampiran 3 Hasil Cek Plagiat
- Lampiran 4 Tabel Referensi Kondisi Jalan
- Lampiran 5 Tabel Konversi Angka Kondisi Jalan
- Lampiran 6 Tabel Hasil Testing dari Dataset Foto/Gambar
- Lampiran 7 Tabel Data Perhitungan Jumlah Kendaraan dari Data CCTV

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Palembang sebagai ibukota provinsi Sumatera Selatan memiliki perkembangan yang sangat pesat dalam pertumbuhan ekonomi, sosial politik, budaya, dan lain sebagainya. Karena beberapa faktor pertumbuhan inilah, kepadatan kendaraan yang beroperasi menjadi suatu permasalahan lalu lintas. [1] Jumlah kendaraan yang melewati suatu jalan terus bertambah secara signifikan. Sistem transportasi Kota Palembang termasuk kota yang sudah menggunakan CCTV (*Closed Control Television*) untuk memantau arus lalu lintas di Indonesia.

Latar belakang penelitian ini berlatarkan sistem transportasi di Kota Palembang yang bertujuan untuk mendeteksi kepadatan kendaraan di jalan raya yang akan dilalui oleh pengendara. Metode yang dapat digunakan untuk pengenalan objek pada citra lalu lintas adalah *deep learning*. Pengolahan citra (*image processing*) merupakan teknik mengolah citra atau gambar yang mengubah citra masukan menjadi citra lain agar kualitas citra keluaran lebih baik dibandingkan kualitas citra masukan. Salah satu manfaat dari pengolahan citra adalah untuk mengidentifikasi objek. YOLO (*You Only Look Once*) merupakan salah satu model *deep learning* yang dapat digunakan untuk pengenalan objek. Pengenalan objek menggunakan data dari CCTV akan mendeteksi jumlah kendaraan yang melewati jalur tersebut. [2]

Deteksi kepadatan kendaraan yang melewati jalur tertentu memerlukan beberapa proses dan metode untuk dapat mendeteksi kepadatan kendaraan pada jalur untuk mencapai titik tujuan. Salah satu metode *machine learning* yang dapat digunakan untuk mendeteksi kepadatan kendaraan tersebut adalah *metode K-Nearest Neighbor*. Metode *K-Nearest Neighbor* adalah salah satu metode yang bertujuan untuk mengklasifikasikan suatu objek baru berdasarkan atribut. *K-Nearest Neighbor* akan menguraikan sebuah data yang baru berdasarkan data pembelajaran yang memiliki jarak terdekat dengan data baru tersebut. [3]

Proses klasifikasi bertujuan untuk menemukan model yang menggambarkan perbedaan kelas data dengan tujuan dapat diperkirakan suatu objek yang labelnya belum diketahui. [4]

Algoritma Genetik didasarkan pada proses genetik yang terjadi pada makhluk hidup, yang merupakan proses perkembangan sebuah kelompok kehidupan yang akan mengalami seleksi alam agar dapat bertahan hidup. [3] Algoritma genetik diimplementasikan pada penelitian ini untuk menyaring fitur dan mengoptimalkan parameter serta meningkatkan akurasi data deteksi kepadatan kendaraan pada lalu lintas. [5]

Berdasarkan penjelasan pada paragraf di atas, penulis memberi judul, “Deteksi Kepadatan Kendaraan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Dioptimasi dengan Algoritma Genetik untuk Sistem Transportasi di Kota Palembang” pada skripsi ini. Dengan adanya model keputusan ini, diharapkan dapat membantu pengendara mendeteksi kepadatan jalan di kota Palembang.

1.2. Perumusan dan Batasan Masalah

1.2.1. Perumusan Masalah

Berikut adalah perumusan masalah dalam Skripsi ini, yaitu:

1. Menghitung dan mendeteksi kendaraan yang terdapat pada hasil rekaman CCTV menggunakan YOLO (*You Only Look Once*).
2. Penerapan metode *K-Nearest Neighbor* untuk deteksi kepadatan kendaraan.
3. Penerapan algoritma Genetik sebagai teknik optimasi.

1.2.2. Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah pada Skripsi ini, yaitu:

1. Dataset yang digunakan telah direkam melalui CCTV pada lalu lintas jalan raya Kota Palembang. Kepemilikan hak cipta oleh Dinas Perhubungan Kota Palembang.

2. Menggunakan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) untuk mendeteksi jumlah dan mendeteksi jenis kendaraan.
3. Menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* untuk deteksi kondisi kepadatan jalan yang akan dilalui.
4. Menggunakan algoritma Genetik untuk mengoptimasi deteksi kepadatan kendaraan berdasarkan hasil metode *K-Nearest Neighbor*.

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung dan mendeteksi kendaraan yang terdapat pada hasil rekaman CCTV menggunakan YOLO (*You Only Look Once*).
2. Mendeteksi kondisi kepadatan jalan yang akan dilalui menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*.
3. Mengoptimasi hasil putusan atau *output K-Nearest Neighbor* menggunakan algoritma Genetik berdasarkan deteksi kepadatan kendaraan pada jalur yang akan dilalui.

1.3.2. Manfaat

Manfaat dari penulisan Skripsi ini, yaitu :

1. Dapat menghitung dan mendeteksi kendaraan yang terdapat pada hasil rekaman CCTV menggunakan YOLO (*You Only Look Once*).
2. Dapat mendeteksi kondisi kepadatan jalan yang akan dilalui menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*.
3. Dapat memahami penggunaan algoritma Genetika sebagai optimasi untuk mendeteksi kepadatan kendaraan pada jalur yang akan dilalui.

1.4. Metodologi Penelitian

Pada Skripsi ini, metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.4.1. Metode Studi Pustaka dan Literatur

Pada metode ini, dilakukan pencarian dan pengumpulan referensi berupa literatur yang terdapat pada buku, jurnal, dan internet mengenai Skripsi yang sedang dikerjakan.

1.4.2. Metode Konsultasi

Dalam metode ini penulis melakukan konsultasi secara langsung dan atau tidak langsung kepada semua pihak narasumber yang memiliki pengetahuan serta wawasan yang baik dalam mengatasi permasalahan yang ditemui pada penulisan Skripsi dengan judul *Deteksi Kepadatan Kendaraan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Dioptimasi dengan Algoritma Genetik untuk Sistem Transportasi di Kota Palembang* ini.

1.4.3. Metode Pembuatan Model

Metode selanjutnya adalah membuat suatu perancangan pemodelan dengan menggunakan berbagai perangkat lunak dan simulasi untuk memudahkan proses pembuatan model.

1.4.4. Metode Pengujian dan Validasi

Pengujian terhadap sistem yang telah dibuat perlu dilakukan untuk melihat batasan-batasan kinerja sistem tersebut dapat menghasilkan nilai akurasi yang baik atau sebaliknya.

1.4.5. Metode Analisis

Hasil dari pengujian pada Deteksi Kepadatan Kendaraan Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* Dioptimasi dengan Algoritma Genetik untuk Sistem Transportasi di Kota Palembang ini akan dianalisis seluruh kelebihan serta

kekurangannya, sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai referensi yang baik untuk penelitian selanjutnya.

1.4.6. Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran

Metode ini merupakan tahap akhir dari Deteksi Kepadatan Kendaraan Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* Dioptimasi dengan Algoritma Genetik untuk Sistem Transportasi di Kota Palembang, berdasarkan hasil dan analisis penelitian yang dilakukan maka akan didapatkan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah penyusunan Skripsi ini dan juga membuat isi dari setiap bab yang ada pada Skripsi ini lebih jelas, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar teori yang menunjang penulisan mengenai analisis sentimen seperti arsitektur, karakteristik dataset yang digunakan dan model yang digunakan untuk membuat sistem tersebut.

BAB III – METODOLOGI

Bab ini berisi kerangka kerja atau tahapan dan metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

BAB IV – HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi analisis dan pembahasan dari hasil penelitian yang dilakukan untuk memperoleh berbagai petunjuk yang dapat menghasilkan kesimpulan dari penelitian itu sendiri

BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian, serta memberikan saran atau *future work* yang akan dilakukan terhadap penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. R. S. Ningrum, S. Nisumanti, and K. Al Qubro, “Evaluasi Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Doktor Muhammad Isa Kota Palembang,” *J. Deform.*, vol. 8, no. 1, pp. 45–57, 2023, doi: 10.31851/deformasi.v8i1.9541.
- [2] M. Harahap *et al.*, “Sistem Cerdas Pemantauan Arus Lalu Lintas Dengan YOLO (You Only Look Once v3),” *Semin. Nas. APTIKOM*, p. 2019, 2019.
- [3] H. Rufaidha, F. Nhita, and D. Triantoro, “Prediksi Penyakit Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour Dan Algoritma Genetika Untuk Data Berdimensi Tinggi Disease Prediction Using K-Nearest Neighbour and Genetic Algorithm for High Dimensional Data,” vol. 3, no. 2, pp. 3771–3777, 2016.
- [4] I. D. Lesmono and A. Dwi Praba, “Optimasi K-Nearest Neighbour dengan Algoritma Genetika,” *J. Tek. Inform. STMIK Antar Bangsa*, vol. 3, no. 2, pp. 143–150, 2017.
- [5] R. T. Prasetyo, “SELEKSI FITUR DAN OPTIMASI PARAMETER k-NN BERBASIS ALGORITMA GENETIKA PADA DATASET MEDIS,” *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–221, 2020, doi: 10.51977/jti.v2i2.319.
- [6] W. R. & B. N. . Sho’imah.M, “e-ISSN 2406-9329,” *Momentum, Oktober 2018*, vol. Vol. 14, N, no. ISSN 0216-7395, p. Hal. 64-70, 2018.
- [7] A. S. Halim, K. Kusrini, and A. B. Prasetyo, “Prediksi Jumlah Kendaraan Di Kota Tangerang Selatan Dengan Metode Algoritma Genetika,” *Bit (Fakultas Teknol. Inf. Univ. Budi Luhur)*, vol. 18, no. 1, pp. 35–40, 2021, doi: 10.36080/bit.v18i1.1302.

- [8] J. Massalesse, “Penerapan Algoritma Genetika Pada Penentuan Lintasan Terpendek Jalur Bus Rapid Transit Makassar,” *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 16, no. 2, p. 114, 2019, doi: 10.20956/jmsk.v16i2.7016.
- [9] I. P. Sary, S. Andromeda, and E. U. Armin, “Performance Comparison of YOLOv5 and YOLOv8 Architectures in Human Detection using Aerial Images,” *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 15, no. 1, pp. 8–13, 2023, doi: 10.31937/sk.v15i1.3204.
- [10] G. Oh and S. Lim, “One-Stage Brake Light Status Detection Based on YOLOv8,” *Sensors*, vol. 23, no. 17, pp. 1–18, 2023, doi: 10.3390/s23177436.
- [11] F. M. Talaat and H. ZainEldin, “An improved fire detection approach based on YOLO-v8 for smart cities,” *Neural Comput. Appl.*, vol. 35, no. 28, pp. 20939–20954, 2023, doi: 10.1007/s00521-023-08809-1.
- [12] A. Roihan, P. A. Sunarya, and A. S. Rafika, “Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper,” *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 5, no. 1, pp. 75–82, 2020, doi: 10.31294/ijcit.v5i1.7951.
- [13] H. Harafani, “Optimasi Algoritma Genetika Pada K-NN Untuk Memprediksi Kecenderungan ‘Blog Posting,’” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 1, 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i1.12873.
- [14] A. Pasrah, H. Telaumbanua, T. P. Larosa, and P. D. Pratama, “Vehicle Detection and Identification Using Computer Vision Technology with the Utilization of the YOLOv8 Deep Learning Method,” vol. 8, no. 4, pp. 2150–2157, 2023.
- [15] M. Kafil, “Penerapan Metode K-Nearest Neighbors Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Boutiq Dealove Bondowoso,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 3, no. 2, pp. 59–66, 2019, doi: 10.36040/jati.v3i2.860.

- [16] Y. Irfayanti and M. I. Satria, "Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Penjualan Beton Instan Pada PT. Decon Multi Industri," *Sentinel*, vol. 3, no. 2, pp. 288–300, 2020, doi: 10.56622/sentineljournal.v3i2.25.
- [17] I. Maulana, "Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air Minum Elektrolisis," *J. Elektron. Pendidik. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 2, pp. 65–87, 2021.
- [18] Abdi Grisela Nurinda, Priyanto Sigit, and Malkamah Siti, "Hubungan Volume Kecepatan dan Kepadatan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Padjajaran (Ring Road Utara), Sleman," *Teknisia*, vol. XXIV, pp. 55–64, 2019.
- [19] Y. Yahya and W. Puspita Hidayanti, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Efektivitas Penjualan Vape (Rokok Elektrik) pada 'Lombok Vape On,'" *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 104–114, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i2.2279.
- [20] J. Homepage, S. R. Cholil, T. Handayani, R. Prathivi, and T. Ardianita, "IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) Implementasi Algoritma Klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Klasifikasi Seleksi Penerima Beasiswa," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 118–127, 2021.
- [21] Mustakim, "Part 06: Supervised Learning dan K-Nearest Neighbor," 2022. <https://mustakim.irpi.or.id/2022/11/26/part-06-supervised-learning-dan-k-nearest-neighbor/>
- [22] F. I. Rahman, "Short Term Traffic Flow Prediction Using Machine Learning - Knn, Svm and Ann With Weather Information," *Int. J. Traffic Transp. Eng.*, vol. 10, no. 3, pp. 371–389, 2020, doi: 10.7708/ijtte.2020.10(3).08.
- [23] Y. Sepriyani, "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor dan Bayesian Optimization dalam Menentukan Jalur Terbaik Smart Transportation pada

Smart City,” University of Sriwijaya, 2023.

- [24] R. M. A. Hasibuan, E. Bu’ulolo, and S. A. Hutabarat, “Algoritma Clustering K-Nearest Neighbor Dalam Pengelompokan Masyarakat Kecamatan Medan Area Berdasarkan Tingkat Ekonomi Keluarga,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 773–782, 2023, doi: 10.30865/komik.v6i1.5756.
- [25] M. N. Huda, “Optimalisasi Sarana dan Prasarana dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa,” *J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 6, no. 2, p. 59, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.stail.ac.id/index.php/tadibi/article/view/9/9>
- [26] B. Susanti, M. Agustien, M. F. Toyfur, and ..., “... Angkutan Kota Dan Bis Agar Aman Mengoperasikan Transportasi Umum Di Era New Normal Pada Terminal Sako Kota Palembang,” *Appl. Innov. ...*, no. November, pp. 18–19, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/avoer/article/view/284>
- [27] Wikipedia, “Kota Palembang.” https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Palembang (accessed Sep. 26, 2023).
- [28] I. W. Saputro and B. W. Sari, “Uji Performa Algoritma Naïve Bayes untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa,” *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.24076/citec.2019v6i1.178.
- [29] M. Zahrawi and K. Shaalan, “Improving video surveillance systems in banks using deep learning techniques,” *Sci. Rep.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–16, 2023, doi: 10.1038/s41598-023-35190-9.
- [30] A. Wibowo, L. Lusiana, and T. K. Dewi, “Implementasi Algoritma Deep Learning You Only Look Once (YOLOv5) Untuk Deteksi Buah Segar Dan Busuk,” *Paspalum J. Ilm. Pertan.*, vol. 11, no. 1, p. 123, 2023, doi: 10.35138/paspalum.v11i1.489.
- [31] Y. Wang, J. Li, Y. Li, R. Wang, and X. Yang, “Confidence interval for F1

- measure of algorithm performance based on blocked 3 x 2 cross-validation,” *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 27, no. 3, pp. 651–659, 2015, doi: 10.1109/TKDE.2014.2359667.
- [32] P. Priyanka and D. Kumar, “Meta-Heuristic Optimization Based Convolutional Neural Network for Medical Image Classification: A Survey,” *Proc. - IEEE 2020 2nd Int. Conf. Adv. Comput. Commun. Control Networking, ICACCCN 2020*, pp. 752–756, 2020, doi: 10.1109/ICACCCN51052.2020.9362793.
- [33] B. Ghogh and M. Crowley, “The Theory Behind Overfitting, Cross Validation, Regularization, Bagging, and Boosting: Tutorial,” no. 3, 2019, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1905.12787>
- [34] D. Apriadi and A. Y. Saputra, “Klasifikasi Sampah Menggunakan Ensemble DenseNet169,” *Resti*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2017.
- [35] T. D. A. Widhianingsih, “Klasifikasi Data Berdimensi Tinggi Dengan Metode Ensemble Berbasis Regresi Logistik Dalam Permasalahan Drug,” 2018.
- [36] S. Yuliany, Aradea, and Andi Nur Rachman, “Implementasi Deep Learning pada Sistem Klasifikasi Hama Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN),” *J. Buana Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 54–65, 2022, doi: 10.24002/jbi.v13i1.5022.
- [37] O. A. Montesinos López, A. Montesinos López, and J. Crossa, *Multivariate Statistical Machine Learning Methods for Genomic Prediction*. 2022. doi: 10.1007/978-3-030-89010-0.
- [38] F. F. Ramadhan, “Upaya Satuan Lalu Lintas Menggunakan Cctv Dalam Menekan Pelanggaran Lalu Lintas Di Wilayah Hukum Polres Salatiga,” *Indones. J. Police Stud.*, vol. 4, no. 1, pp. 173–212, 2020.
- [39] H. Vazirani, A. Kautsar, K. Adi, and J. Fisika, “Implementasi Object Tracking Untuk Mendeteksi Dan Menghitung Jumlah Kendaraan Secara

Otomatis Menggunakan Metode Kalman Filter Dan Gaussian Mixture Model,” *Youngster Phys. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 13–20, 2016.