

**ANALISIS EKSPRESI WAJAH PENGEMUDI MOBIL UNTUK DETEKSI
KANTUK SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN
METODE YOLOV5**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam
memperoleh gelar Sarjana Komputer Program Studi
Sistem Informasi**



Disusun Oleh:

Mohammad Faras Ardian

19082010045

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS EKSPRESI WAJAH PENGEMUDI MOBIL UNTUK DETEKSI
KANTUK SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN
METODE YOLOV5**

Disusun Oleh:

MOHAMMAD FARAS ARDIAN
19082010045

**Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan Gelombang Mei Periode
2023 pada Tanggal 29 Mei 2023**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1


Dosen Pembimbing 2


Prisa Marga K., S.Kom., M.Cs.
NIP. 19821125 2021211 003


Dhian Satria Yudha K., S.Kom., M.Kom.
NPT. 201198 60 522249

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**


Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom
NIP. 19851124 2021211 003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Mohammad Faras Ardian
NPM : 19082010045
Program Studi : Sistem Informasi


Telah mengerjakan revisi Ujian Negara Lisan Skripsi pada tanggal 30 Mei dengan judul:

**ANALISIS EKSPRESI WAJAH PENGEMUDI MOBIL UNTUK DETEKSI
KANTUK SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN
METODE YOLOV5**


Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas dinyatakan bebas revisi Ujian Negara Lisan Skripsi dan diizinkan untuk membukukan laporan SKRIPSI dengan judul tersebut.

Surabaya, 30 Mei 2023

Dosen penguji yang memeriksa revisi:

1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom. {  }
NIP. 19841201 2021212 005

2. Amalia Anjani A., S.Kom., M.Kom. {  }
NIP. 19920812 2018032 001

3. Anita Wulansari, S.Kom., M.Kom. {  }
NIP. 19871015 2022032 005

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Prisa Marga K., S.Kom., M.Cs.
NIP. 19821125 2021211 003


Dhian Satria Yudha K., S.Kom., M.Kom.
NPT. 201198 60 522249

SKRIPSI

**ANALISIS EKSPRESI WAJAH PENGEMUDI MOBIL UNTUK DETEKSI
KANTUK SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN
METODE YOLOV5**

Disusun Oleh:
MOHAMMAD FARAS ARDIAN

19082010045

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas
Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 29 Mei 2023**

Pembimbing:

1.


Prisa Marga K., S.Kom., M.Cs.
NIP. 19821125 2021211 003

2.

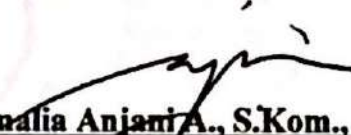

Dhan Satria Yudha K., S.Kom., M.Kom.
NPT. 201198 60 522249

Tim Penguji:

1.


Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19841201 2021212 005

2.


Amalia Anjani A., S.Kom., M.Kom
NIP. 19920812 2018032 001

3.


Anita Wulansari, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19871015 2022032 005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Faras Ardian

NPM : 19082010045

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa Judul Skripsi / Tugas Akhir sebagai berikut:

**ANALISIS EKSPRESI WAJAH PENGEMUDI MOBIL UNTUK DETEKSI
KANTUK SECARA *REAL-TIME* MENGGUNAKAN
METODE YOLOV5**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi / Tugas Akhir / Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan Produk / Hasil Karya yang saya beli dari orang lain.

Saya juga menyatakan bahwa Skripsi / Tugas Akhir ini 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 Institusi Pendidikan lain. Jika ternyata dikemudian hari pernyataan terbukti benar, maka Saya bertanggung jawab penuh dan siap menerima segala konsekuensi, termasuk pembatalan ijazah dikemudian hari.

Surabaya, 30 Mei 2023

Hormat Saya,

Mohammad Faras Ardian

19082010045

Judul : Analisis Ekspresi Wajah Pengemudi Mobil Untuk Deteksi Kantuk Secara Real-Time Menggunakan Algoritma YOLOV5

Pembimbing 1 : Prisa Marga Kusumantara, S.Kom, M.Cs.

Pembimbing 2 : Dhian Satria Yudha Kartika, S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kantuk atau kelelahan pengemudi merupakan masalah serius dalam transportasi darat. Penelitian ini mengusulkan penggunaan aplikasi deteksi kantuk yang menggunakan metode YOLOv5 untuk mendeteksi tanda-tanda kantuk pada wajah pengemudi dan menguji akurasi serta kinerja aplikasi deteksi kantuk berdasarkan faktor-faktor seperti tingkat pencahayaan, jarak pengguna, karakteristik pengguna dan waktu *delay*.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *AI Project Cycle*. Dataset didapatkan melalui *platform* Roboflow. Penelitian ini melibatkan pengembangan algoritma YOLOv5 untuk mendeteksi tanda-tanda kantuk seperti mata terpejam atau kepala condong pada pengemudi melalui kamera depan perangkat *smartphone*. Selanjutnya, evaluasi model dilakukan menggunakan *confusion matrix* dan *precision-recall curve*. Selain itu, aplikasi deteksi kantuk dapat memberikan peringatan dengan alarm saat pengemudi terdeteksi mengantuk dan notifikasi kewaspadaan berdasarkan riwayat kejadian sebelumnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem deteksi kantuk pengemudi mobil menggunakan Algoritma YOLOv5 telah berhasil dikembangkan dan *di-install* pada *smartphone* dengan akurasi yang tinggi. Model menghasilkan tingkat akurasi, presisi, dan *recall* yang baik yaitu 95%, 94%, dan 96%. Aplikasi deteksi kantuk juga mampu memberikan peringatan kepada pengemudi yang terdeteksi mengantuk dengan ambang batas > 0.4 . Selain itu, pengujian ISO paling baik mendeteksi kondisi pengemudi pada siang hari dengan ISO Lux > 1000 , jarak pengukuran 150 derajat dan waktu delay 2,4 detik.

Kata Kunci: Kecelakaan Lalu Lintas, Kantuk Pengemudi, Algoritma YOLOV5, Aplikasi Deteksi Kantuk, Roboflow

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan YME, atas limpahan Rahmat serta Kasih Sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi S1/Sistem Informasi di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, dan dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah senantiasa mendoakan dan mendukung sehingga penulis terus termotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini;
2. Bapak Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi UPN “Veteran” Jawa Timur yang turut membimbing terutama dalam urusan administrasi;
3. Bu Rizka Hadiwiyanti S.Kom, M.Kom selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi;
4. Bapak Prisa Marga Kusumantara, S.Kom, M.Cs. dan Bapak Dhian Satria Yudha Kartika, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dengan sabar, memberikan ilmu serta motivasi yang sangat bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh bapak dan ibu dosen Sistem Informasi UPN “Veteran” Jawa Timuryang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama masa perkuliahan;
6. Terima kasih kepada wanita tersayang Fahroz Dwi Pratiwi yang selalu menemani pengerjaan Skripsi dari awal sampai selesai dan memberikan dukungan penuh baik waktu, pikiran dan tenaga serta dorongan dalam menyelesaikan Skripsi ini;
7. Terima kasih kepada kelima relawan (Sony, Randi, Gaby, Amel, dan Sefhia) yang telah membantu menyelesaikan penelitian skripsi ini pada tahap pengujian aplikasi;
8. Terima kasih kepada Sistem Informasi Angkatan 2019 (Solasisifo) yang telah memberikan dukungan dan berjuang bersama mulai dari Orientasi hingga saat ini;
9. Terima kasih kepada Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi (HIMASIFO) yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini;

10. Terima kasih kepada Group “Nggarap Bareng” yang saling mengingatkan dalam pengerjaan skripsi;
11. Terima kasih kepada seluruh teman-teman yang selalu mendukung dan memberikan masukan dan semangat hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis berharap semoga Skripsi ini dapat ikut menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu komputer.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan berkat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan, maupun nasihat yang bermanfaat bagi penulis.

Surabaya, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR KODE PROGRAM.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Bagi Moda Transportasi.....	4
1.5.2 Manfaat Bagi Pengguna	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Dasar Teori	6
2.1.1 Artificial Intelligence	6
2.1.2 Machine Learning	6
2.1.3 Deep Learning.....	6
2.1.4 Computer Vision	7
2.1.5 Object Detection.....	7
2.1.6 Convolutional Neural Network (CNN).....	8
2.1.7 Convolutional Layers	9
2.1.8 Fully Connected Layers	10
2.1.9 Pooling Layers	11
2.1.10 You Only Look Once (YOLO)	12
2.1.11 YOLOv5.....	15

2.1.12	Confusion Matrix	17
2.1.13	Google Colaboratory	18
2.1.14	Roboflow	18
2.1.15	Tensorflow	19
2.1.16	Android Studio	19
2.1.17	SQLite	20
2.2	Penelitian Terdahulu.....	20
BAB III.....		28
METODOLOGI PENELITIAN.....		28
3.1	Problem Scoping	29
3.2	Data Acquisting	29
3.3	Data Explorating.....	29
3.4	Modelling	30
3.5	Evaluation.....	30
3.6	Deployment	31
3.7	Alat dan Bahan.....	32
BAB IV.....		33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Hasil.....	33
4.1.1	Akuisisi Data.....	33
4.1.2	Hasil Pre-Processing Data.....	34
4.1.3	Hasil Processing Data	36
4.1.4	Hasil Pengujian model	44
4.1.5	Hasil Evaluasi Model	44
4.1.6	Hasil Deployment Model	50
4.1.7	Hasil Pengujian Aplikasi.....	55
4.2	Pembahasan	67
4.2.1	Pembahasan Hasil Pre-Processing Data.....	67
4.2.2	Pembahasan Hasil Processing Data	68
4.2.3	Pembahasan Hasil Pengujian Model	73
4.2.4	Pembahasan Hasil Evaluasi Data	73
4.2.5	Pembahasan Hasil Deployment Model	74

4.2.6 Pembahasan Hasil Pengujian Aplikasi.....	91
BAB V.....	94
KESIMPULAN DAN SARAN.....	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Deteksi Objek	8
Gambar 2.2 Arsitektur CNN Untuk Computer Vision.....	9
Gambar 2.3 <i>Convolution Layer</i> Dengan Satu Buah Filter Berukuran 5 x 5	10
Gambar 2.4 <i>Concolution Layer</i> Dengan Empat Buah Filter Berukuran 4 x 4.....	10
Gambar 2.5 5x5x1 dengan Kernel 3x3x1 Untuk Mendapatkan Fitur 3x3x1	10
Gambar 2.6 Lapisan <i>Fully Connection Layer</i>	11
Gambar 2.7 Proses Pooling Untuk Mereduksi Dimensi Data.....	12
Gambar 2.8 Teknik <i>Max Pooling</i> dan <i>Average Pooling</i>	12
Gambar 2.9 <i>Intersection Over Union</i>	13
Gambar 2.10 Perbedaan Antar Model YOLOv5	16
Gambar 2.11 Deteksi Objek pada Sistem Menggunakan YOLO	16
Gambar 2.12 Proses Deteksi Objek Menggunakan YOLO	17
Gambar 2.13 Alur Kerja Computer Vision pada Roboflow	18
Gambar 3.1 AI Project Cycle.....	28
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.3 <i>Pre-Train</i> Model YOLOv5s.....	30
Gambar 3.4 Arsitektur Sistem.....	31
Gambar 4.1 Dataset.....	34
Gambar 4.2 Anotasi dataset	34
Gambar 4.3 Isi Format Anotasi YOLO.....	35
Gambar 4.4 Uji Model	37
Gambar 4.5 Data.yaml	38
Gambar 4.6 Epoch 10.....	42
Gambar 4.7 Epoch 20.....	42
Gambar 4.8 Epoch 30.....	42
Gambar 4.9 Epoch 40.....	42
Gambar 4.10 Epoch 50.....	42
Gambar 4.11 Proses Pelatihan Data	43
Gambar 4.12 Hasil pelatihan dataset.....	44
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Model Deteksi.....	44
Gambar 4.14 Grafik Confusion Matrix	47

Gambar 4.15 <i>Accuracy, Precision, Recall</i>	48
Gambar 4.16 Grafik <i>Precision-Recall curve</i>	48
Gambar 4.17 Tampilan Struktur Tabel <i>users</i>	89
Gambar 4.18 Tampilan Data Tabel <i>users</i>	90
Gambar 4.19 Tampilan Struktur Tabel <i>drowsiness_history</i>	90
Gambar 4.20 Data tabel <i>drowsiness_history</i>	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 4.1 Daftar Kebutuhan <i>Permission</i>	50
Tabel 4.2 Daftar <i>Directory</i>	50
Tabel 4.3 Daftar <i>Layout</i> Aplikasi.....	51
Tabel 4.4 Skenario Pengujian ISO 0-200 lux.....	56
Tabel 4.5 Skenario Pengujian ISO 200-1000 lux.....	57
Tabel 4.6 Skenario Pengujian ISO >1000 lux.....	58
Tabel 4.7 Uji Performa Deteksi	58
Tabel 4.8 Skenario Pengujian Black Box	62
Tabel 4.9 Kasus dan Hasil Pengujian Data Benar.....	63
Tabel 4.10 Kasus dan Pengujian Data Salah.....	65
Tabel 4.11 Daftar Kebutuhan Konfigurasi Proyek	77

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4.1 Pengambilan Dataset	33
Kode Program 4.2 Hasil <i>split Data</i>	36
Kode Program 4.3 Cloning Model YOLOv5	36
Kode Program 4.4 Load Model YOLOv5s	36
Kode Program 4.5 Kebutuhan <i>library</i> YOLOv5.....	38
Kode Program 4.6 Memuat Data yang Diperlukan.....	39
Kode Program 4.7 <i>Training Data</i>	41
Kode Program 4.8 Argumen <i>Training Data</i>	42
Kode Program 4.11 Pengujian Validitas	44
Kode Program 4.9 Perhitungan <i>Confusion Matriks</i>	45
Kode Program 4.10 Perhitungan Presisi, Recall dan AP per kelas	47
Kode Program 4.12 Export ke Tflite Model	49
Kode Program 4.13 Kode Program Export	49
Kode Program 4.14 Build.Gradle Proyek	76
Kode Program 4.15 Intrepeter Tensorflow Lite	79
Kode Program 4.16 Pengolahan Input Gambar	81
Kode Program 4.17 Interaksi dengan Pengguna	84
Kode Program 4.18 Interaksi dengan Pengguna	86
Kode Program 4.19 Database Sqlite	88