

**KLASIFIKASI PENGEMUDI TERGANGGU  
MENGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE  
BERBASIS PCA REDUKSI FITUR CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK**

**SKRIPSI**



Oleh :

**ACHMAD YUNEDA ALFAJR**

**NPM. 19081010128**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR**

**2023**

**KLASIFIKASI PENGEMUDI TERGANGGU  
MENGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE  
BERBASIS PCA REDUKSI FITUR CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK**

**SKRIPSI**

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



Oleh :

**ACHMAD YUNEDA ALFAJR**

**NPM. 19081010128**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul : KLASIFIKASI PENGEMUDI TERGANGGU  
MENGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE  
BERBASIS PCA REDUKSI FITUR CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK**

**Oleh : ACHMAD YUNEDA ALFAJR**

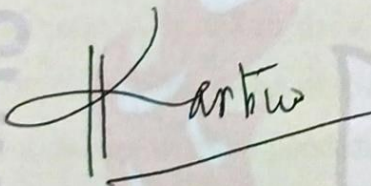
**NPM : 19081010128**

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :  
Hari Jumat, Tanggal 10 November 2023**

### Mengetahui

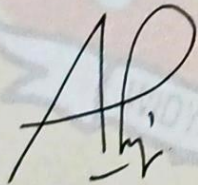
#### Dosen Pembimbing

1.



**Dr. Ir. Kartini, S.Kom. MT.**  
NIP. 19611110 199103 2 001

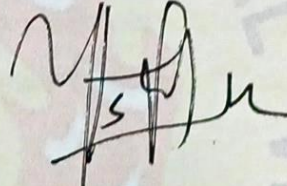
2.



**Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari,**  
**ST., MT.**  
NPT. 222198 60 816400

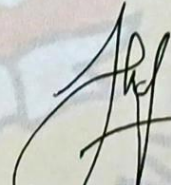
#### Dosen Penguji

1.



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

2.



**Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.**  
NPT. 201198 31 223248

### Menyetujui

#### Dekan Fakultas Ilmu Komputer



**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie,**  
**M.T**  
NIP. 19681126 199403 2 001

#### Koordinator Program Studi Informatika



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

## SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya mahasiswa Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Yuneda Alfajr

NPM : 19081010128

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi atau tugas akhir yang saya ajukan dan kerjakan, yang berjudul:

**"KLASIFIKASI PENGEMUDI TERGANGGU MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE BERBASIS PCA REDUKSI FITUR CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK"**

Bukan merupakan plagiat dari skripsi atau tugas akhir maupun penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa skripsi 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 institusi pendidikan lainnya.

Jika ternyata kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 10 November 2023

Hormat Saya,



**Achmad Yuneda Alfajr**  
**NPM. 19081010128**

# KLASIFIKASI PENGEMUDI TERGANGGU MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE BERBASIS PCA REDUKSI FITUR CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Nama Mahasiswa : Achmad Yuneda Alfajr  
NPM : 19081010128  
Program Studi : Informatika  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Kartini, S.Kom., MT.  
Dr. Eng. Ir. Angraini Puspita Sari, ST., MT.

## ABSTRAK

Banyaknya penggunaan transportasi jalan raya telah menimbulkan kekhawatiran akan tingginya angka kecelakaan. Kepadatan lalu lintas yang semakin meningkat menjadi konsekuensi dari penggunaan alat transportasi yang begitu meluas. Salah satu penyebab utama kecelakaan adalah gangguan pengemudi saat berkendara, yang seringkali disebabkan oleh aktivitas yang mengganggu seperti mengirim pesan, menelepon dan makan di dalam mobil. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan teknologi klasifikasi gambar untuk menilai apakah perhatian pengemudi terganggu atau tidak. Untuk menangani permasalahan pengenalan kondisi pengemudi terganggu, teknik pengolahan citra dapat diterapkan. Salah satu pendekatannya adalah dengan mengekstraksi fitur dari objek tertentu agar identifikasinya dapat dilakukan. Penelitian ini mengimplementasikan ekstraksi fitur dari metode *Convolutional Neural Network*, reduksi fitur dari metode *Principal Component Analysis*, dan *Support Vector Machine* untuk proses klasifikasinya. Berdasarkan hasil pengujian pada data uji, nilai akurasi tertinggi diperoleh dengan kombinasi *splitting data* 60%:40%, parameter C sebesar 10, parameter *max iteration* sebesar 20, parameter *tolerance* sebesar 0.01, dan jumlah hasil reduksi fitur sebesar 1024 dengan akurasi 97.60%, presisi 97.58%, *recall* 97.53%, dan *f1-score* 97.55%.

**Kata Kunci :** *Pengemudi Terganggu, CNN, PCA, SVM*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhaanahu Wa Ta'aalaa, atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Klasifikasi Pengemudi Terganggu Menggunakan Metode Support Vector Machine Berbasis PCA Reduksi Fitur Convolutional Neural Network".

Laporan skripsi ini dibuat dalam rangka untuk memenuhi mata kuliah skripsi dan sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) di Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, baik bagi pembaca maupun penelitian selanjutnya.

Suarabaya, 10 November 2023

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan laporan skripsi ini tentu tidak terlepas dari bantuan, motivasi, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Kartini, S.Kom, MT., selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama masa perkuliahan dan proses penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, dukungan, serta saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Ir. Aunur Rochim, dan Almh. Ibu Hj. Muallafah, SE., serta kakak Iradatur Rizqiyah yang selalu memberikan motivasi dan doa untuk penulis.
8. Ahmad Dendy Prasongko P., Alif Ernanda Putra, Dimas Seno Herlambang, Michael Jeffry Setiawan, Mochammad Arya Salsabila, Nadhif Mahardika Awandi serta teman-teman seperjuangan dari program studi Informatika angkatan 2019 yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dalam menempuh perkuliahan dan menyelesaikan skripsi.

Penulis hanya bisa berharap, semoga Allah Subhaanahu Wa Ta’aalaa senantiasa memberikan perlindungan dan balasan yang lebih di kemudian hari.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat .....	4
1.5. Batasan Masalah .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Distracted Driving .....	6
2.2.2. Penggunaan Gawai .....	10
2.3. Citra Digital .....	10
2.4. Citra RGB (Red, Green, Blue) .....	11
2.5. Pengolahan Citra Digital .....	12
2.6. Convolutional Neural Network.....	12
2.6.1. Convolutional Layer .....	12
2.6.2. Fungsi Aktivasi .....	14
2.6.3. Pooling Layer .....	15



2.6.4. Flatten Layer .....	15
2.7. Principal Component Analysis .....	16
2.8. Support Vector Machine.....	17
2.8.1. Multiclass SVM.....	18
2.9. Confusion Matrix .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1. Pengumpulan Data .....	27
3.2. Pra-proses Data .....	28
3.3. Pembagian Data .....	29
3.4. Model CNN (Ekstraksi Fitur) .....	29
3.4.1. Convolutional Layer .....	30
3.4.2. Pooling Layer .....	32
3.4.3. Flatten Layer .....	33
3.5. Model PCA (Reduksi Fitur).....	33
3.6. Model SVM (Pelatihan Model) .....	38
3.7. Skenario Uji Coba .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1. Pra-proses Data .....	44
4.2. Pembagian Data .....	46
4.3. Modelling CNN.....	46
4.4. Modelling PCA .....	48
4.5. Klasifikasi SVM.....	52
4.6. Pelatihan dan Pengujian Model .....	58
4.6.1. Skenario 1 Pelatihan dan Pengujian Splitting Data.....	58
4.6.2. Skenario 2 Pelatihan dan Pengujian C.....	62
4.6.3. Skenario 3 Pelatihan dan Pengujian Max Iteration .....	65

4.6.4. Skenario 4 Pelatihan dan Pengujian Tolerance .....	69
4.6.5. Skenario 5 Pelatihan dan Pengujian Reduksi Fitur .....	74
4.6.6. Skenario 6 Pelatihan dan Pengujian Resize Gambar .....	80
4.7. Perbandingan Hasil Pengujian .....	86
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>91</b>
5.1. Kesimpulan .....	91
5.2. Saran .....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>93</b>
Lampiran I .....	97
Lampiran II .....	103
Lampiran III .....	108
Biodata Penulis .....	109

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Sebaran Data .....	28
Tabel 3. 2 Rata-rata data dari setiap dimensi nilai masukan PCA .....	34
Tabel 4. 1 Hasil Pelatihan dan Pengujian pada perbandingan <i>Splitting Data</i> .....	61
Tabel 4. 2 Hasil Pelatihan dan Pengujian pada perbandingan <i>C</i> .....	65
Tabel 4. 3 Hasil Pelatihan dan Pengujian pada perbandingan <i>max iteration</i> .....	69
Tabel 4. 4 Hasil Pelatihan dan Pengujian pada perbandingan <i>tolerance</i> .....	73
Tabel 4. 5 Hasil Pelatihan dan Pengujian pada perbandingan PCA .....	79
Tabel 4. 6 Hasil Pelatihan dan Pengujian pada perbandingan <i>Resize Gambar</i> .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Safe Driving</i> .....	7
Gambar 2. 2 <i>Talking on the phone - right</i> .....	7
Gambar 2. 3 <i>Talking on the phone - left</i> .....	7
Gambar 2. 4 <i>Texting - left</i> .....	8
Gambar 2. 5 <i>Texting - right</i> .....	8
Gambar 2. 6 <i>Operating the radio</i> .....	8
Gambar 2. 7 <i>Drinking</i> .....	9
Gambar 2. 8 <i>Reaching Behind</i> .....	9
Gambar 2. 9 <i>Hair and Makeup</i> .....	9
Gambar 2. 10 <i>Talking to passenger</i> .....	9
Gambar 2. 11 <i>Citra RGB</i> .....	11
Gambar 2. 12 <i>Convolutional Layer</i> .....	13
Gambar 2. 13 <i>Aktivasi ReLU</i> .....	14
Gambar 2. 14 <i>Pooling Layer</i> .....	15
Gambar 3. 1 <i>Diagram Tahap Penelitian</i> .....	27
Gambar 3. 2 <i>Alur Pra-proses Data</i> .....	28
Gambar 3. 3 <i>Arsitektur CNN</i> .....	29
Gambar 3. 4 <i>Ilustrasi channel RGB pada dataset</i> .....	31
Gambar 3. 5 <i>Operasi konvolusi channel red</i> .....	31
Gambar 3. 6 <i>Operasi konvolusi channel green</i> .....	31
Gambar 3. 7 <i>Operasi konvolusi channel blue</i> .....	32
Gambar 3. 8 <i>Hasil perhitungan RGB</i> .....	32
Gambar 3. 9 <i>Operasi dengan fungsi aktivasi ReLU</i> .....	32
Gambar 3. 10 <i>Proses max pooling</i> .....	33
Gambar 3. 11 <i>Proses Flattening</i> .....	33
Gambar 3. 12 <i>Diagram Proses Reduksi Fitur PCA</i> .....	34
Gambar 3. 13 <i>Flowchart SVM</i> .....	39
Gambar 4. 1 <i>SVM Violation Skenario 1 Nomor 1</i> .....	58
Gambar 4. 2 <i>Classification Report Skenario 1 Nomor 1</i> .....	59
Gambar 4. 3 <i>SVM Violation Skenario 1 Nomor 2</i> .....	59
Gambar 4. 4 <i>Classification Report Skenario 1 Nomor 2</i> .....	60

Gambar 4. 5 SVM Violation Skenario 1 Nomor 3 .....	60
Gambar 4. 6 Classification Report Skenario 1 Nomor 3 .....	61
Gambar 4. 7 SVM Violation Skenario 2 Nomor 1 .....	62
Gambar 4. 8 Classification Report Skenario 2 Nomor 1 .....	62
Gambar 4. 9 SVM Violation Skenario 2 Nomor 2 .....	63
Gambar 4. 10 Classification Report Skenario 2 Nomor 2 .....	63
Gambar 4. 11 SVM Violation Skenario 2 Nomor 3 .....	64
Gambar 4. 12 Classification Report Skenario 2 Nomor 3 .....	64
Gambar 4. 13 SVM Violation Skenario 3 Nomor 1 .....	66
Gambar 4. 14 Classification Report Skenario 3 Nomor 1 .....	66
Gambar 4. 15 SVM Violation Skenario 3 Nomor 2 .....	67
Gambar 4. 16 Classification Report Skenario 3 Nomor 2 .....	67
Gambar 4. 17 SVM Violation Skenario 3 Nomor 3 .....	68
Gambar 4. 18 Classification Report Skenario 3 Nomor 3 .....	68
Gambar 4. 19 SVM Violation Skenario 4 Nomor 1 .....	70
Gambar 4. 20 Classification Report Skenario 4 Nomor 1 .....	70
Gambar 4. 21 SVM Violation Skenario 4 Nomor 2 .....	71
Gambar 4. 22 Classification Report Skenario 4 Nomor 2 .....	71
Gambar 4. 23 SVM Violation Skenario 4 Nomor 3 .....	72
Gambar 4. 24 Classification Report Skenario 4 Nomor 3 .....	72
Gambar 4. 25 SVM Violation Skenario 5 Nomor 1 .....	74
Gambar 4. 26 Classification Report Skenario 5 Nomor 1 .....	74
Gambar 4. 27 SVM Violation Skenario 5 Nomor 2 .....	75
Gambar 4. 28 Classification Report Skenario 5 Nomor 2 .....	75
Gambar 4. 29 SVM Violation Skenario 5 Nomor 3 .....	76
Gambar 4. 30 Classification Report Skenario 5 Nomor 3 .....	76
Gambar 4. 31 SVM Violation Skenario 5 Nomor 4 .....	77
Gambar 4. 32 Classification Report Skenario 5 Nomor 4 .....	77
Gambar 4. 33 SVM Violation Skenario 5 Nomor 5 .....	78
Gambar 4. 34 Classification Report Skenario 5 Nomor 5 .....	78
Gambar 4. 35 SVM Violation Skenario 6 Nomor 1 .....	81
Gambar 4. 36 Classification Report Skenario 6 Nomor 1 .....	81

Gambar 4. 37 SVM Violation Skenario 6 Nomor 2 .....	82
Gambar 4. 38 Classification Report Skenario 6 Nomor 2 .....	82
Gambar 4. 39 SVM Violation Skenario 6 Nomor 3 .....	83
Gambar 4. 40 Classification Report Skenario 6 Nomor 3 .....	83
Gambar 4. 41 SVM Violation Skenario 6 Nomor 4 .....	84
Gambar 4. 42 Classification Report Skenario 6 Nomor 4 .....	84
Gambar 4. 43 Perbandingan Hasil Skenario Pengujian .....	86
Gambar 4. 44 Hasil <i>Confusion Matrix</i> .....	86
Gambar 4. 45 Contoh hasil klasifikasi dengan SVM pada data <i>kaggle</i> .....	87
Gambar 4. 46 Contoh hasil klasifikasi dengan SVM pada data asli.....	87
Gambar 4. 47 Hasil <i>Classification report</i> .....	88
Gambar L1. 1 Nilai Matriks Pengali .....	97
Gambar L3. 1 Hasil klasiikasi SVM pada 50 data asli .....	108