

**ANALISIS DETEKSI KANTUK DI WAJAH PADA
PENGEMUDI DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)***



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

ULLYADWI MAHARANI

0620 4035 2220

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2024

TUGAS AKHIR
ANALISIS DETEKSI KANTUK DI WAJAH PADA PENGEMUDI
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*
(SVM)



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Nama : Ulyia Dwi Maharani (0620 4035 2220)
Dosen Pembimbing I : Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T
Dosen Pembimbing II : Lindawati, S.T., M.T.I

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG

2024

**ANALISIS DETEKSI KANTUK DI WAJAH PADA
PENGEMUDI DENGAN MENGGUNAKAN METODE
SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)**



TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

ULLYA DWI MAHARANI

0620 4035 2220

Menyetujui,

**Palembang, Oktober 2024
Pembimbing II,**

Pembimbing I,


Dr. Ada Silvia Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609302000032002


Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002


Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Ullya Dwi Maharani
Jenis kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 28 Januari 2003
Alamat : Jalan Lettu Karim Kadir, Perumahan PNS Pemkot
blok b24 kecamatan gandus kota Palembang
NPM : 062040352220
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Analisis Deteksi Kantuk di Wajah pada Pengemudi
Akhir dengan Menggunakan Metode *Support Vector Machine* (SVM)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Oktober 2024

Yang Menyatakan



(Ullya Dwi Maharani)

Mengetahui,

Pembimbing I Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.

Pembimbing II Lindawati, S.T., M.T.I.

.....
.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.” (HR. Tirmidzi)

“Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena 'Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya” (QS. Al-Baqarah: 286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap” (QS. Al-Insyirah: 6-8)

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

- *Allah SWT*
- *Ayah, ibu, kakak, adik dan seluruh keluarga besar.*
- *Ibu Dr. Ade Silvia Handayani dan Ibu Lindawati selaku dosen pembimbing, Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan dukungan penuh dalam perjalanan tugas akhir ini.*
- *Teman-teman terdekat yang telah membantu dan mendoakan.*
- *Teman-teman seperjuangan angkatan 2020*

ABSTRAK

**ANALISIS DETEKSI KANTUK DI WAJAH PADA PENGEMUDI DENGAN
MENGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)
(2024:xiv + 69 halaman + 23 gambar + 6 tabel + 13 lampiran)**

ULLYA DWI MAHARANI

062040352220

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kantuk pada saat mengemudi merupakan masalah serius yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas, sehingga sangat penting untuk memiliki sistem deteksi yang efektif untuk mencegah kejadian tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kantuk dengan menggunakan model *Support Vector Machine* (SVM) yang terintegrasi dengan perangkat keras berbasis *Raspberry Pi* dan kamera *webcam*. Sistem ini dirancang untuk memonitor kondisi mata pengemudi secara *real-time* dan memberikan peringatan melalui *buzzer* ketika mata terdeteksi tertutup lebih dari 3 detik. Dalam penelitian ini, model SVM diterapkan dengan tiga jenis kernel yaitu linear, polinomial, dan *Radial Basis Function* (RBF) untuk mengklasifikasikan gambar mata ke dalam dua kategori yaitu "*Opened*" dan "*Closed*". Proses penelitian mencakup pengumpulan *dataset* gambar, pelatihan model dengan berbagai kernel, dan evaluasi kinerja model berdasarkan akurasi, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kernel polinomial memberikan performa terbaik dengan akurasi mencapai 85%, serta *precision* dan *recall* yang seimbang untuk kedua kelas. Sebagai perbandingan, kernel linear menghasilkan akurasi 84%, sementara kernel RBF mencatat akurasi 83% dengan hasil yang lebih bervariasi. Penelitian ini membuktikan bahwa kernel polinomial adalah pilihan optimal untuk deteksi kantuk, menawarkan solusi yang efektif dan andal untuk meningkatkan keselamatan berkendara dengan mendeteksi tanda-tanda kantuk secara akurat.

Kata kunci: Deteksi Kantuk, *Support Vector Machine*, *Raspberry Pi*, Klasifikasi, Akurasi Model

ABSTRACT

ANALYSIS OF DROWSINESS DETECTION ON DRIVERS FACES USING SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) METHOD

(2024:xiv + 69 pages + 23 pictures + 6 tables + 13 appendixes)

ULLYA DWI MAHARANI

062040352220

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Drowsiness while driving is a serious issue that can lead to traffic accidents, making it crucial to have an effective detection system to prevent such incidents. This study aims to develop a drowsiness detection system using a Support Vector Machine (SVM) model integrated with hardware based on Raspberry Pi and a webcam. The system is designed to monitor the driver's eye condition in real-time and provide a warning via a buzzer when the eyes are detected to be closed for more than 3 seconds. In this research, the SVM model is applied with three types of kernels—linear, polynomial, and Radial Basis Function (RBF)—to classify eye images into two categories: "Opened" and "Closed". The research process includes collecting image datasets, training the model with various kernels, and evaluating the model's performance based on accuracy, precision, recall, and f1-score. Evaluation results show that the polynomial kernel performs the best with an accuracy of 85%, along with balanced precision and recall for both classes. In comparison, the linear kernel achieves an accuracy of 84%, while the RBF kernel records an accuracy of 83% with more varied results. This study demonstrates that the polynomial kernel is the optimal choice for drowsiness detection, offering an effective and reliable solution for enhancing driving safety by accurately detecting signs of drowsiness.

Keywords: Drowsiness Detection, Support Vector Machine, Raspberry Pi,
Classification, Model Accuracy

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan syukur Penulis Panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS DETEKSI KANTUK DI WAJAH PADA PENGEMUDI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)”**.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Ucapan terima kasih kepada segala pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terkhusus untuk **Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T dan Ibu Lindawati, S.T., M.T.I.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran baik berupa bimbingan, pengarahan, nasihat, masukan yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I, Selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir I saya yang telah memberikan bimbingan, kesempatan, dan dukungan penuh yang sangat bermanfaat serta berpengaruh besar dalam perkembangan tugas akhir saya.
6. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir 2 saya yang telah memberikan bimbingan, kesempatan, dan dukungan penuh yang sangat bermanfaat serta berpengaruh besar dalam perkembangan tugas akhir saya.

7. Bapak/Ibu Dosen, staf pengajar, dan teknisi Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang Tua saya, kakak serta adik saya yang selalu mendukung dan memberi semangat kepada saya.
9. Teman-teman terdekat saya yang selalu memberikan dukungan dan semangatnya dalam menyelesaikan laporan ini.
10. Teman-teman seperjuangan saya 8 TEB.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunan Laporan ini dikarenakan keterbatasan waktu dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis akan menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan laporan ini agar laporan ini menjadi lebih baik lagi.

Palembang, Juli 2024

Penulis,



Ullya Dwi Maharani
NIM. 062040352220

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Metode Penulisan	5
1.6.1 Metode Studi Pustaka.....	5
1.6.2 Metode Eksperimen.....	5
1.6.3 Metode Perancangan	6
1.6.4 Metode Observasi.....	6
1.6.5 Metode Wawancara.....	6
1.7 Sistematika Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kecelakaan Lalu Lintas.....	8
2.2 <i>Microsleep</i>	8
2.3 <i>Image Processing</i>	9
2.4 <i>Face Recognition</i>	9
2.5 <i>Artificial Intelligent (AI)</i>	10
2.6 <i>Machine Learning</i>	10
2.7 <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	13
2.8 Python	15
2.9 <i>Rapsberry Pi 4</i>	16
2.10 <i>UBEC (Universal Battery Elimination Circuit)</i>	17
2.11 <i>Webcam</i>	18
2.12 <i>Buzzer</i>	19
2.13 <i>Breadboard</i>	19
2.14 Baterai	20
2.15 <i>Confusion Matrix</i>	21

2.16 Literature Review	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Tahapan Penelitian.....	29
3.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	31
3.3 Perancangan Model.....	33
3.4 Prinsip Kerja Alat	37
3.5 Tes Kinerja Sistem.....	39
3.5.1 Tes Kinerja Alat	39
3.5.2 Tes Kinerja Model	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Perancangan Alat Deteksi Kantuk di Wajah pada Pengemudi dengan Menggunakan Metode <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	41
4.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	41
4.1.2 Hasil Perancangan Model SVM	43
4.2 Hasil Pengujian.....	45
4.2.1 Hasil Pengujian Alat	45
4.2.2 Hasil Pengujian Model.....	47
4.3 Implementasi Model pada Alat.....	55
4.4 Analisa Hasil	61
BAB V PENUTUP.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Support Vector Machine</i>	13
Gambar 2.2 <i>Python</i>	15
Gambar 2.3 <i>Raspberry Pi 4</i>	17
Gambar 2.4 <i>UBEC 15A</i>	18
Gambar 2.5 <i>Webcam</i>	18
Gambar 2.6 <i>Buzzer</i>	19
Gambar 2.7 <i>Breadboard</i>	20
Gambar 3.1 <i>Tahapan Penelitian</i>	29
Gambar 3.2 <i>Blok Diagram Perangkat Keras (Hardware)</i>	31
Gambar 3.3 <i>Flowchart Perancangan Model</i>	34
Gambar 3.4 <i>Prinsip Kerja Alat</i>	37
Gambar 4.1 <i>Perangkat Keras (Hardware) Secara Keseluruhan</i>	41
Gambar 4.2 <i>Rangkaian Sistem Alat</i>	42
Gambar 4.3 <i>Source Code Model SVM</i>	44
Gambar 4.4 <i>Akurasi Training Model SVM Kernel Linear</i>	48
Gambar 4.5 <i>Confusion Matrix Model SVM Kernel Linear</i>	48
Gambar 4.6 <i>Classification Report Model SVM Kernel Linear</i>	49
Gambar 4.7 <i>Akurasi Training Model SVM Kernel Polinomial</i>	50
Gambar 4.8 <i>Confusion Matrix Model SVM Kernel Polinomial</i>	51
Gambar 4.9 <i>Classification Report Model SVM Kernel Polinomial</i>	51
Gambar 4.10 <i>Akurasi Training Model SVM Kernel RBF</i>	53
Gambar 4.11 <i>Confusion Matrix Model SVM Kernel RBF</i>	53
Gambar 4.12 <i>Classification Report Model SVM Kernel RBF</i>	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Literatur Penelitian Terdahulu	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Waktu Respons Alat	46
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Kinerja Model SVM Kernel Linear	49
Tabel 4.3 Hasil Evaluasi Kinerja Model SVM Kernel Polinomial.....	52
Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Kinerja Model SVM Kernel RBF	54
Tabel 4.5 Hasil Percobaan Implementasi Model pada Alat	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I
- Lampiran 3** Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing II
- Lampiran 4** Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I
- Lampiran 5** Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing II
- Lampiran 6** Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
- Lampiran 7** Lembar Revisi Ujian Tugas Akhir
- Lampiran 8** Lembar LoA (*Letter of Acceptance*)
- Lampiran 9** Submitted Journal Article
- Lampiran 10** File Dokumentasi Proyek Machine Learning