

**Perbandingan Performa Algoritma CNN, SVM, dan KNN pada Klasifikasi
Citra Deteksi Kurangnya Perhatian Pengemudi**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Muhammad Putera Anami

201810370311339

Bidang Minat

Sains Data

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

**Perbandingan Performa Algoritma CNN, SVM, dan KNN pada Klasifikasi
Citra Deteksi Kurangnya Perhatian Pengemudi**

TUGAS AKHIR

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**

Menyetujui,

Malang, 5 Maret 2025

Dosen Pembimbing



Hardianto Wibowo, S.Kom., M.T.

NIP. 108.1612.0592

LEMBAR PENGESAHAN

Perbandingan Performa Algoritma CNN, SVM, dan KNN pada Klasifikasi Citra Deteksi Kurangnya Perhatian Pengemudi

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Muhammad Putera Anami

201810370311339

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 21 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Ir. Wildan Suharso S.Kom., M.Kom

NIP. 10817030596PNS.

Dosen Penguji 2



Bashor Fauzan Muthohirin S.Kom.,

M.Kom

NIP. 20230126071994PNS.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



Dr. Grahil Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : MUHAMMAD PUTERA ANAMI

NIM : 201810370311339

FAK./JUR. : TEKNIK/INFORMATIKA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Perbandingan Performa Algoritma CNN, SVM, dan KNN pada Klasifikasi Citra Deteksi Kurangnya Perhatian Pengemudi”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Hardianto Wibowo, S.Kom., M.T.

NIP. 108.1612.0592

Malang, 5 Maret 2025

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Putera Anami

ABSTRAK

Mengemudi merupakan kegiatan yang sudah biasa dilakukan oleh orang-orang pada zaman ini. Salah satu penyebab terjadinya kecelakaan pada saat mengemudi adalah kelalaian pengemudi. Perilaku pengemudi dapat diprediksi menggunakan model machine learning dan deep learning. Penelitian ini telah membandingkan 3 model yaitu Convolutional Neural Network (CNN), Support Vector Machine (SVM), dan K-Nearest Neighbors (KNN) dalam klasifikasi citra perilaku pengemudi. Penelitian ini menggunakan dataset berisikan citra berjumlah 14859 yang terdiri dari 985 data tes, 11952 data pelatihan, dan 1922 data validasi serta terbagi menjadi 6 kelas. Penelitian ini menghasilkan model CNN dengan akurasi pelatihan 96%, akurasi validasi 90%, *precision* 90%, *recall* 90%, dan *f1-score* 90%. Kemudian model SVM menghasilkan akurasi pelatihan 85%, akurasi validasi 84%, *precision* 84.4%, *recall* 84.4%, dan *f1-score* 84.4%. Terakhir, model KNN menghasilkan akurasi pelatihan 91%, akurasi validasi 86%, *precision* 86.5%, *recall* 86.5%, dan *f1-score* 86.5%.

Kata Kunci: Perilaku Pengemudi; Klasifikasi Citra; Convolutional Neural Network (CNN); Support Vector Machine (SVM); K-Nearest Neighbors (KNN)

ABSTRACT

Driving is an activity that is commonly done by people today. One of the causes of accidents while driving is driver negligence. Driver behavior can be predicted using machine learning and deep learning models. This research has compared 3 models namely Convolutional Neural Network (CNN), Support Vector Machine (SVM), and K-Nearest Neighbors (KNN) in the classification of driver behavior images. This research uses a dataset containing 14859 images consisting of 985 test data, 11952 training data, and 1922 validation data and divided into 6 classes. This research produced a CNN model with 96% training accuracy, 90% validation accuracy, 90% precision, 90% recall, and 90% f1-score. Then the SVM model produces 85% training accuracy, 84% validation accuracy, 84.4% precision, 84.4% recall, and 84.4% f1-score. Last, the KNN model produces 91% training accuracy, 86% validation accuracy, 86.5% precision, 86.5% recall, and 86.5% f1-score.

Keywords: Driver Behavior; Image Classification; Convolutional Neural Network (CNN); Support Vector Machine (SVM); K-Nearest Neighbors (KNN)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Berkat doa serta usaha yang telah penulis lakukan, penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya. Oleh karena itu, saya, Muhammad Putera Anami selaku penulis dari tugas akhir ini ingin berterima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak penulis, Rustam Effendi yang telah ikhlas mendidik dan membesarkan saya. Orang yang selalu mendukung dan mendoakan segala aktivitas saya.
2. Ibu penulis, Almh. Herlena yang telah melahirkan saya dan selalu mendoakan saya melalui Surga-Nya.
3. Saudari penulis, Nadia Puteri Utami, S.E., M.M. yang selalu mendoakan dan sabar dalam menasihati saya.
4. Bapak Hardianto Wibowo, S.Kom., M.T. selaku pembimbing tugas akhir yang telah membimbing dan memberi masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Teman-teman seperjuangan di Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Teman-teman Ikabama Universitas Muhammadiyah Malang.
7. Teman-teman LSO Workshop Robotika Universitas Muhammadiyah Malang.
8. Teman-teman Kerukunan Mahasiswa Hulu Sungai Selatan Wilayah Malang.
9. Teman-teman dekat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Berkat dukungan, bantuan, bimbingan, serta nasihat dari orang-orang terdekat, penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini meskipun masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kepada Allah SWT. Berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

“Perbandingan Performa Algoritma CNN, SVM, dan KNN pada Klasifikasi Citra Deteksi Kurangnya Perhatian Pengemudi”

Tugas akhir ini merupakan syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) di Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang. Selama pengerjaan tugas akhir ini, penulis telah melalui senang, susah, suka, maupun duka yang membuat penulis menjadi pribadi yang lebih baik dan lebih kuat. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini sangat banyak kekurangannya dan masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, kritik maupun saran terhadap penulis sangat diharapkan dari para pembaca tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat tidak hanya untuk penulis, namun juga bermanfaat bagi pembaca serta memberi kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan, terutama pada bidang informatika.

Malang, 12 Maret 2025



Muhammad Putera Anami

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2. Citra.....	11
2.3. Convolutional Neural Network.....	12
2.4. Support Vector Machine	12
2.5. K-Nearest Neighbors	13
.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Lingkungan Kerja dan Inisiasi Proyek.....	15
3.2. Loading Dataset	17

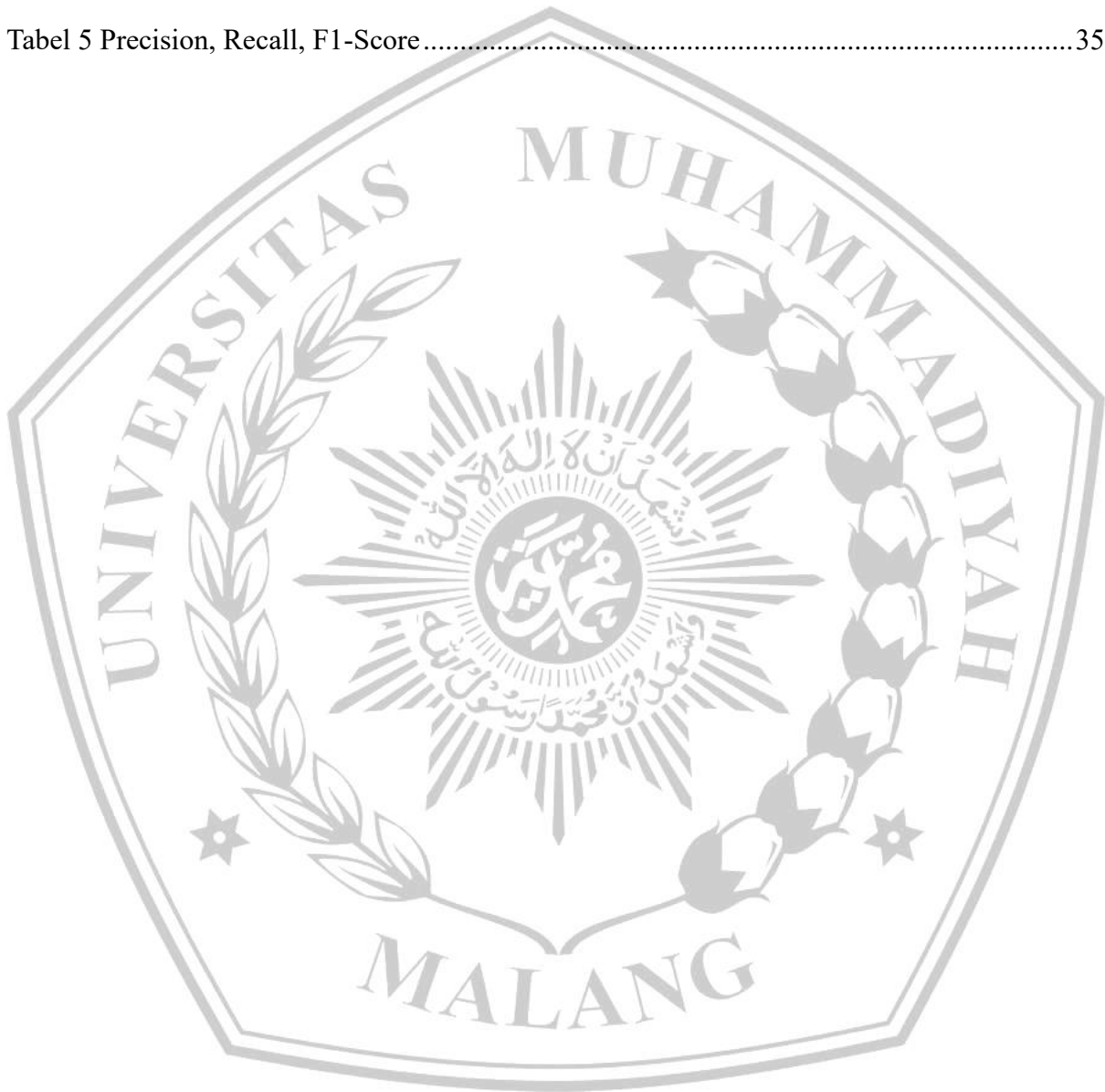
3.3.	Preprocessing Data.....	20
3.3.1.	Preprocessing CNN.....	20
3.3.2.	Preprocessing SVM	25
3.3.3.	Preprocessing KNN	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Training.....	27
4.1.1.	Training CNN	27
4.1.2.	Training SVM.....	29
4.1.3.	Training KNN.....	29
4.2.	Evaluasi Model	30
4.2.1.	Perhitungan Metrics CNN.....	34
4.2.2.	Perhitungan Metrics SVM	35
4.2.3.	Perhitungan Metrics KNN	35
4.3.	Hasil:.....	35
4.4.	Visualisasi Gambar Setelah Training.....	36
BAB V KESIMPULAN.....		38
5.1.	Kesimpulan	38
5.2.	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Flowchart Tahapan Penelitian	14
Gambar 2 Kaggle Environment Setup	15
Gambar 3 Impor Library	16
Gambar 4 Baca File Anotasi	18
Gambar 5 Visualisasi Dataset	19
Gambar 6 Hasil Visualisasi Dataset	19
Gambar 7 Pemrosesan File Anotasi	20
Gambar 8 Fungsi Preprocess Image	21
Gambar 9 Fungsi One Hot Encode Labels	21
Gambar 10 Memuat Anotasi dan Dataset	21
Gambar 11 Fungsi Preprocess Dataset	22
Gambar 12 Print Dataset Shape	22
Gambar 13 Pembagian Variabel	23
Gambar 14 Model CNN	24
Gambar 15 Flatten Data	25
Gambar 16 PCA	26
Gambar 17 Label Encoder	26
Gambar 18 Training CNN	27
Gambar 19 Hasil Training CNN	28
Gambar 20 Training SVM	29
Gambar 21 Training KNN	29
Gambar 22 Evaluasi CNN	30
Gambar 23 Evaluasi SVM	30
Gambar 24 Evaluasi KNN	31
Gambar 25 Visualisasi Bar Graph	31
Gambar 26 Grafik Batang Akurasi Model	32
Gambar 27 Confusion Matrix	33
Gambar 28 Visualisasi Hasil Prediksi	36
Gambar 29 Hasil Prediksi	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 2 Dataset Shape.....	23
Tabel 3 Ringkasan Model CNN.....	24
Tabel 4 Hasil Confusion Matrix.....	34
Tabel 5 Precision, Recall, F1-Score.....	35



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, “Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2021-2022.” Diakses: 18 November 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTcjMg==/perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis--unit-.html>
- [2] Badan Pusat Statistik, “Jumlah Kecelakaan, Korban Mati, Luka Berat, Luka Ringan, dan Kerugian Materi, 2022.” Diakses: 18 November 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTEzIzI=/jumlah-kecelakaan--korban-mati--luka-berat--luka-ringan--dan-kerugian-materi.html>
- [3] T. M. Mitchell, *Machine Learning*. New York: McGraw-Hill, 1997.
- [4] I. Goodfellow, Y. Bengio, dan A. Courville, *Deep Learning*. MIT Press, 2016.
- [5] A. Antoni, T. Rohana, dan A. R. Pratama, “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra Kemasan Kardus Defect dan No Defect,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 4, hlm. 1941–1950, Mar 2023, doi: 10.47065/bits.v4i4.3270.
- [6] T. Adilah M. dan Q. N. Azizah, “Klasifikasi Tumor Otak Menggunakan Ekstraksi Fitur HOG dan Support Vector Machine,” *Jurnal Infortech*, vol. 4, no. 1, hlm. 45–50, Jun 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech45>
- [7] D. I. Mulyana, A. B. Zuhari, dan M. B. Yel, “Klasifikasi Citra Burung Jalak Bali dengan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN),” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)*, vol. 5, no. 1, hlm. 57–67, Mar 2023, doi: 10.32528/elkom.v5i1.9337.
- [8] I. Wulandari, H. Yasin, dan T. Widiaroh, “KLASIFIKASI CITRA DIGITAL BUMBU DAN REMPAH DENGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN),” *Jurnal Gaussian*, vol. 9, no. 3, hlm. 273–282, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>
- [9] E. Puerwandono dan I. Maulana, “Penerapan Algoritma Svm Untuk Klasifikasi Citra Daun Sirih,” *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 6, no. 2, hlm. 859–865, Des 2023.

- [10] A. Abdillah Nababan dan M. Jannah, “IMPLEMENTASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR DALAM KLASIFIKASI CITRA SAYUR,” *Jurnal Sains Riset (JSR)*, vol. 13, no. 2, hlm. 640–648, Sep 2023, doi: 10.47647/jsr.v10i12.
- [11] L. Syafa’ah, I. Hanami, I. Rusdia Sofiani, dan M. Chasrun, “Skin Lesion Image Classification using Convolutional Neural Network,” *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, vol. 6, no. 4, hlm. 321–328, Nov 2021, doi: 10.22219/kinetik.v6i4.1353.
- [12] Neneng, N. Utami Putri, dan E. Redi Susanto, “Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern,” *CYBERNETICS*, vol. 4, no. 02, hlm. 93–100, Nov 2020.
- [13] Sandri, G. A. N. Pongdatu, dan J. Rusman, “KLASIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN KOPI ARABIKA MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) BERBASIS CITRA,” *Indonesian Journal of Computer Science*, vol. 12, no. 2, hlm. 656–664, Apr 2023.
- [14] R. C. Gonzalez dan R. E. Woods, *Digital Image Processing, 4th ed.* New York: Pearson, 2018.
- [15] Y. Lecun, L. Bottou, Y. Bengio, dan P. Haffner, “Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition,” *Proceedings of the IEEE*, vol. 86, no. 11, hlm. 2278–2324, 1998, doi: 10.1109/5.726791.
- [16] K. L. Du, B. Jiang, J. Lu, J. Hua, dan M. N. S. Swamy, “Exploring Kernel Machines and Support Vector Machines: Principles, Techniques, and Future Directions,” *Mathematics*, vol. 12, no. 24, Des 2024, doi: 10.3390/math12243935.
- [17] N. Cristianini dan J. Shawe-Taylor, *An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. doi: 10.1017/CBO9780511801389.
- [18] D. P. Kingma dan J. L. Ba, “Adam: A Method for Stochastic Optimization,” dalam *3rd International Conference for Learning Representations*, San Diego, Jan 2017. [Daring]. Tersedia pada: <http://arxiv.org/abs/1412.6980>

FAKULTAS TEKNIK



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Muhammad Putera Anami
NIM : 201810370311339
Judul TA : Perbandingan Performa Algoritma CNN, SVM, dan KNN pada
Klasifikasi Citra Deteksi Kurangnya Perhatian Pengemudi

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

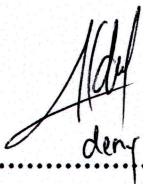
No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	10 %
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	25 %
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	4 %
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	0 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	5 %
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	5 %

*) Hasil cek plagiarism diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)


(.....)

Kampus I

Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 551 253 (Hunting)
F. +62 341 460 435

Kampus II

Jl. Bendungan Sutami No 188 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 551 149 (Hunting)
F. +62 341 582 060

Kampus III

Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 464 318 (Hunting)
F. +62 341 460 435
E. webmaster@umm.ac.id

