

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN ALGORITMA CNN UNTUK PENGENALAN
EKSPRESI WAJAH**



AGENG PUTRA HIDAYAT
2010651001

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

2025

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN ALGORITMA CNN UNTUK PENGENALAN
EKSPRESI WAJAH**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



AGENG PUTRA HIDAYAT
2010651001

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

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ageng Putra Hidayat
NIM : 2010651001
Program Studi : Teknik Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul **“PENERAPAN ALGORITMA CNN UNTUK PENGENALAN EKSPRESI WAJAH”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jember, 24 Januari 2025

Yang membuat pernyataan

Ageng Putra Hidayat

2010651001

LEMBAR PERSETUJUAN
PENERAPAN ALGORITMA CNN UNTUK PENGENALAN
EKSPRESI WAJAH

Ageng Putra Hidayat
2010651001

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapat gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di
Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Moh. Dasuki, M.Kom
NIDN. 0722109103



Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd
NIDN. 0718128901

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN ALGORITMA CNN UNTUK PENGENALAN EKSPRESI

WAJAH

Oleh:

Ageng Putra Hidayat

2010651001

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 17 Januari 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapat gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui Oleh:

**Dosen Penguji
Penguji I**

Nur Qodariyah Fitriyah, S.T., M.Kom

NIDN. 0727097501

Penguji II

**Dosen Pembimbing
Pembimbing I**

Moh. Dasuki, M.Kom

NIDN. 0722109103

Pembimbing II

Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si

NIDN. 0731108903

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM

NIDN. 0010067301

Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd

NIDN. 0718128901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Yanuanti, S.Kom., M.Cs

NIDN. 0629018601

MOTTO

“Jalan tak selalu lurus saat kita coba lurus, godaan selalu memanggil tidak bisa kita putus. *As long as you feel good, no one misunderstood.* Jadi jangan takut, ikuti alur cerita”

(Mario Zwinkle)

“Terbentur, terbentur, terbentur, terbentuk.”

(Tan Malaka)



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penerapan Algoritma CNN untuk Pengenalan Ekspresi Wajah” dengan lancar.

Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, Yang Maha Pengasih dan Penyayang, atas segala rahmat, hidayah, dan kesempatan yang telah diberikan dalam setiap langkah hidup ini. Semoga karya ini menjadi amal yang bermanfaat dan diterima di sisi-Nya.
2. Bapak Hidayat, Ibu Suryati, dan Kakak Aisyah yang telah memberikan cinta, dukungan, dan doa tanpa henti. Terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, dan kepercayaan yang selalu menjadi motivasi hidup penulis.
3. Bapak dan Ibu dosen pembimbing, penguji, serta pengajar yang selama ini telah tulus dan ikhlas untuk memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
4. Diri sendiri, sebagai penghargaan atas perjuangan, ketekunan, dan keyakinan dalam menghadapi tantangan serta mengembangkan diri untuk mencapai tujuan.
5. Sahabat dan teman, yang selalu hadir memberikan semangat, dukungan, dan kebahagiaan dalam setiap perjalanan. Terima kasih telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dalam hidup penulis.
6. Seluruh teman *Jember Hardcore Family*, Grup HipHop RAGE, dan Media *Light Eve* yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan kreativitas penulis. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang luar biasa.
7. Semua yang terlibat, atas segala kontribusi, dukungan, dan partisipasi yang membantu terwujudnya karya ini.

Semoga karya ini dapat memberikan manfaat, inspirasi, dan berkontribusi positif untuk siapa saja yang membacanya.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah sang pemberi kehidupan, segala puji syukur dipanjatkan atas limpahan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul "PENERAPAN ALGORITMA CNN UNTUK PENGENALAN EKSPRESI WAJAH" ini dapat diselesaikan.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, motivasi, semangat dan dukungan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak tersebut :

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Jember
2. Dekan Fakultas Teknik
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Bapak Moh. Dasuki, M.Kom
5. Ibu Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd.
6. Ibu Nur Qodariyah Nur Fitriyah, S.T., M.Kom
7. Bapak Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si
8. Semua staf pengajar di Program Studi Teknik Informatika
9. Teman-teman di program studi teknik informatika

Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak kekurangan dalam penulisannya, maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dimasa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi langkah awal dalam penelitian lebih lanjut.

Jember, 24 Januari 2025



Ageng Putra Hidayat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat	4
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Ekspresi Wajah.....	6
2.3 <i>Deep Learning</i>	8
2.4 <i>Convolutional Neural Networks (CNN)</i>	8
2.4.1 Layer CNN	9
2.4.2 Fungsi aktivasi	12
2.5 Pengujian.....	12

2.5.1 Akurasi	12
2.5.2 Presisi	13
2.5.3 Recall	13
2.5.4 F1-Score	13
BAB 3.....	14
METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Tahapan Penelitian.....	14
3.2 Pengumpulan Data	14
3.2.1 Jenis Dataset	14
3.2.2 Pembagian Data	14
3.3 Pengolahan Data Awal	15
3.4 Implementasi metode CNN.....	17
3.4.1 Arsitektur CNN	17
3.4.2 Hyperparameter	18
3.5 Pelatihan.....	19
3.6 Evaluasi.....	19
BAB 4.....	22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Langkah-Langkah Uji Coba Model.....	22
4.2 Data Input.....	23
4.3 Data Split.....	23
4.4 Data <i>Preprocessing</i>	25
4.5 Augmentasi.....	26
4.6 Proses <i>Training</i> dan Validasi Model	26
4.7 Hasil Penelitian.....	32
BAB 5.....	38
KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Proses <i>Convolution</i>	8
Gambar 2. 2 <i>Convolution Layer</i>	10
Gambar 2. 3 Ilustrasi <i>Pooling Layer</i>	10
Gambar 2. 4 Ilustrasi <i>Flatten</i>	11
Gambar 2. 5 <i>Fully-Connected Layer</i>	12
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	14
Gambar 3. 2 Praproses Data	15
Gambar 3. 3 Implementasi CNN.....	17
Gambar 3. 4 Arsitektur CNN.....	17
Gambar 4. 1 Fungsi untuk Input Data	23
Gambar 4. 2 Visualisasi Distribusi Kelas	23
Gambar 4. 3 Fungsi <i>Python</i> Untuk <i>Split Data</i>	24
Gambar 4. 4 Fugsi <i>Mapping</i> Kelas.....	25
Gambar 4. 5 Fungsi Normalisasi.....	25
Gambar 4. 6 Fungsi Augmentasi Data.....	26
Gambar 4. 7 Arsitektur Model.....	27
Gambar 4. 8 <i>Optimizer Adam</i>	28
Gambar 4. 9 <i>Optimizer Adamax</i>	29
Gambar 4. 10 <i>Optimizer Nadam</i>	30
Gambar 4. 11 <i>Optimizer SGD</i>	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Kategori Ekspresi Wajah	7
Tabel 3. 1 Pembagian Data	15
Tabel 3. 2 Arsitektur CNN	17
Tabel 3. 3 Akurasi	20
Tabel 3. 4 <i>Precision</i>	20
Tabel 3. 5 <i>Recall</i>	20
Tabel 3. 6 <i>F-1 Score</i>	21
Tabel 4. 1 Distribusi Data <i>Training</i> dan validasi	24
Tabel 4. 3 Hasil <i>Training</i> dan Validasi model	31
Tabel 4. 4 <i>Testing</i> Model Kelas <i>Angry</i>	33
Tabel 4. 5 <i>Testing</i> Model Kelas <i>Happy</i>	33
Tabel 4. 6 <i>Testing</i> Model Kelas <i>Neutral</i>	34
Tabel 4. 7 <i>Testing</i> Model Kelas <i>Sad</i>	34
Tabel 4. 8 Hasil Penelitian Menggunakan Data <i>Test</i>	35
Tabel 4. 9 Inisiasi Kelas Berhasil dan Gagal	35