

TUGAS AKHIR
DETEKSI EKSPRESI WAJAH MENGGUNAKAN
METODE CNN



Oleh :
Dimas Setiyadi
1461800050

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR
DETEKSI EKSPRESI WAJAH MENGGUNAKAN
METODE CNN

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :
Dimas Setiyadi
1461800050

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT
FACE EXPRESSION DETECTION USING
CNN METHODS

Prepare as partial fulfilment of the requirement of the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :
Dimas Setiyadi
1461800050

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Dimas Setiyadi
NBI : 1461800050
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : Deteksi Ekspresi Wajah Menggunakan Metode CNN

Mengetahui/Menyetujui
Dosen Pembimbing

Dr. Fajar Astuti Hermawati S.Kom., M.Kom
NPP. 20460.00.0512

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP.20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Dimas Setiyadi
NBI : 1461800050
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Deteksi Ekspresi Wajah Menggunakan Metode CNN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 03 Januari 2022



Dimas Setiyadi
1461800050

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Maha Kuasa yang telah senantiasa melimpahkan Rahmat, Anugerah serta HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Deteksi Ekspresi Wajah Manusia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selain itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Kepada Allah SWT yang sudah memberikan rahmatNya dalam mengerjakan Tugas Akhir sehingga terselesaikan tepat waktu.
2. Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, semangat serta mengarahkan dalam menyusun Tugas Akhir.
3. Aidil Primasetya Armin. S.ST., M.T., selaku ketua prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Orang Tua sebagai support system yang telah membiayai dari awal masuk kuliah hingga lulus serta mendoakan setiap hari agar mendapatkan kemudahan disetiap urusan terutama penyusunan Tugas Akhir.
5. Teman – teman Bilingual Class Program (BCP) yang telah melewati proses Tugas Akhir bersama mulai dari awal hingga akhir, sehingga bisa mendapatkan gelar sarjana.
6. Sahabat – sahabat yang sudah mau direpotkan untuk diambil foto wajahnya untuk keperluan Tugas Akhir.
7. TWICE yang sudah mendampingi penulis dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semuanya

Surabaya, 03 Januari 2022

Dimas Setiyadi

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Dimas Setiyadi
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Deteksi Ekspresi Wajah Menggunakan Metode CNN

Face Recognition merupakan sebuah teknologi yang sudah banyak digunakan belakangan ini. Banyak sekali implementasi yang bisa digunakan untuk face recognition. Sebagai contohnya digunakan untuk absensi, keamanan hingga bidang kesehatan. Pada penelitian kali ini diusulkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi ekspresi manusia melalui raut wajahnya. Tujuan utama dari penelitian ini adalah agar dapat mendeteksi sebuah emosi seseorang melalui wajah sehingga dapat mengetahui emosi apa yang sedang diutarakannya. Karena hal ini nantinya akan di implementasikan pada sebuah alat deteksi ekspresikan. Metode yang digunakan adalah metode CNN. Secara singkat, penelitian dimulai dari pengambilan dataset yang di dapat dari remaja berumur 20 hingga 25 tahun sejumlah 30 orang dengan tambahan dataset yang didapat dari internet. Dataset wajah yang diambil meliputi emosi marah, senang, sedih, terkejut, dan netral. Lalu dapat dilakukan proses ekstraksi yang nantinya akan di training serta testing untuk diklasifikasikan jenis emosinya. Setelah itu akan diberikan sebuah haarcascade frontal face yang disediakan oleh Open CV serta berfungsi untuk mengklasifikasi wajah dan bukan wajah. Adapun hipotesa yang digunakan meliputi apakah jumlah dataset dan model CNN mempengaruhi akurasi deteksi. Ada empat tahap pengujian, yaitu pada keadaan normal, uji ekspresi, diberi objek yang menghalangi wajah dan pengaturan intensitas cahaya. Hasil dari penelitan ini adalah sistem dapat mendeteksi ekspresi yang diutarakan menggunakan model yang menghasilkan train accuracy 0,7486; train loss 0,6540; validation accuracy 0,7053 dan validation loss 0,7966 dan akurasi deteksi ekspresi sebesar 73,33%, berupa topi sebesar 60%, kacamata bening 40% dan kacamata hitam 46,67%, dan nilai akurasi yang didapatkan dengan objek yang diberikan tantangan berupa intensitas cahaya terang 70%, redup sebesar 50%, dan gelap sebesar 43,33%.

Kata Kunci : *Face Recognition, Emosi, Ekspresi, Haarcascade, Convolutional Neural Network*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Dimas Setiyadi
Department : Informatics
Title : Face Expression Detection Using
CNN Methods

Face Recognition is a technology that has been widely used lately. There are so many implementations that can be used for face recognition. For example, it is used for attendance, security in the health sector. This study proposes a system that can detect human expressions through their facial expressions. The primary purpose of this study is to detect a person's emotions through the face to find out what emotions are being expressed. Because this will later be implemented in an express detection tool. The method used is the CNN method. Briefly, the study started from collecting datasets obtained from 20 until 25-year-olds, a total of 20 people with additional datasets obtained from the internet. The facial datasets taken include angry, happy, sad, surprised, and neutral emotions. Then the extraction process can be carried out, which will later be trained and tested to classify the type of emotion. After that, a haar cascade frontal face will be given, provided by Open CV, and serves to organize faces and non-faces. The hypotheses used include whether the number of datasets and CNN models affects detection accuracy. There are four stages of testing: in normal conditions, expression test, given an object that blocks the face, and set the light intensity. The results of this research are the system can detect the expression expressed using a model that produces a training accuracy of 0.7486; training loss 0.6540; validation accuracy is 0.7053 and validation loss is 0.7966, and detection accuracy is 73.33%, in hats by 60%, clear glasses 40%, and sunglasses 46.67%, the accuracy value obtained with the object given the challenge is 70% bright light intensity, 50% dim light, and 43.33% dark.

Keywords: *Face Recognition, Emotion, Expression, Haarcascade, Convolutional Neural Network*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2. Dasar Teori.....	16
2.2.1 Face Recognition.....	16
2.2.2 Emosi.....	17
2.2.3 Macam – Macam Algoritma Deteksi Wajah.....	18
2.2.4 Jupyter Notebook	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Bahan dan Perangkat Penelitian.....	23
3.2 Objek Penelitian.....	24

3.3 User Interface	25
3.3.1 Title Bar.....	26
3.3.2 Objek	26
3.3.3 Kotak Prediksi	27
3.4 Tahapan Penelitian	27
3.4.1 Arsitektur CNN	29
3.4.2 Convolution Layer.....	29
3.4.3 Max Pooling	30
3.4.4 Prediksi.....	30
3.5 Skenario Pengujian.....	31
3.5.1 Pengujian Hipotesa I : Jumlah Dataset	31
3.5.2 Pengujian Hipotesa II : Intensitas Cahaya.....	32
3.5.3 Pengujian Hipotesa III : Model CNN.....	32
BAB 4 HASIL YANG DICAPAI.....	33
4.1. Tahap Pengumpulan Dataset.....	33
4.2. Tahap Preprocessing	34
4.2.1 Cropping.....	34
4.2.2 Augmentasi.....	36
4.3. Pemilihan Haarcascade Sebagai Fitur Ekstrasi	37
4.4. Tahap Training dan Validation Dataset Menggunakan Metode CNN	38
4.4.1 Percobaan Pertama	38
4.4.2 Percobaan Kedua.....	40
4.4.3 Percobaan Ketiga.....	41
4.4.4 Percobaan Keempat	43
4.4.5 Percobaan Kelima.....	45

4.5. Tahapan Pengujian.....	46
4.6. Uji Skenario Real Time	54
4.5.1 Pengujian Sistem Dalam Keadaan Normal	54
4.5.2 Pengujian Sistem Dengan Ekspresi.....	55
4.5.3 Pengujian Sistem Dengan Dihalangi Suatu Benda.....	57
4.5.4 Pengujian Sistem Dengan Pengontrolan Intensitas Cahaya	77
BAB 5 PENUTUP	99
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	101

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Metode Cascade AI-Aidid and Pamungkas (2018).....	18
Gambar 3. 1 Smartphone POCO X3 NFC	23
Gambar 3. 2 Laptop Lenovo Ideapad 310.....	23
Gambar 3. 3 USB TYPE C.....	24
Gambar 3. 4 Jupyter Notebook	24
Gambar 3. 5 Flowchart Pengumpulan dataset.....	25
Gambar 3. 6 User Interface	26
Gambar 3. 7 Title Bar.....	26
Gambar 3. 8 Objek	26
Gambar 3. 9 Kotak Prediksi	27
Gambar 3. 10 Diagram Tahapan Penelitian	27
Gambar 3. 11 Flowchart cara kerja CNN.....	28
Gambar 3. 12 Arsitektur CNN	29
Gambar 3. 13 Convolution Layer.....	29
Gambar 3. 14 Max Pooling	30
Gambar 3. 15 Fully Connected Layer	30
Gambar 3. 16 Prediksi.....	31
Gambar 4. 1 Dataset Pribadi	33
Gambar 4. 2 Haarcascade Testing.....	37
Gambar 4. 3 Percobaan Pertama	38
Gambar 4. 4 Percobaan Kedua.....	40
Gambar 4. 5 Percobaan Ketiga.....	41
Gambar 4. 6 Percobaan Keempat.....	43
Gambar 4. 7 Percobaan Kelima.....	45
Gambar 4. 8 Keadaan Normal.....	55

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Arsitekstur CNN Septian, Saputra and Sambasri (2019)	6
Tabel 2. 2 Referensi Deteksi Ekspresi Pada Wajah	10
Tabel 2. 3 Referensi Deteksi Wajah.....	13
Tabel 4. 1 Cropping.....	34
Tabel 4. 2 Hasil Augmentasi.....	36
Tabel 4. 3 Arsitektur CNN Percobaan Pertama	39
Tabel 4. 4 Arsitektur CNN Percobaan Kedua	40
Tabel 4. 5 Arsitektur CNN percobaan ketiga	42
Tabel 4. 6 Arsitektur CNN percobaan keempat	43
Tabel 4. 7 Arsitektur CNN Percobaan Kelima.....	45
Tabel 4. 8 Tahap Testing.....	47
Tabel 4. 9 Pengujian Sistem Dengan Ekspresi.....	55
Tabel 4. 10 Pengujian Sistem Dengan Dihalangi Topi	57
Tabel 4. 11Pengujian Sistem Dengan Dihalangi Kacamata Bening	64
Tabel 4. 12 Pengujian Sistem Dengan Dihalangi Kacamata Gelap	70
Tabel 4. 13 Pengontrolan Intensitas Cahaya Terang	77
Tabel 4. 14 Pengontrolan Intensitas Cahaya Redup.....	84
Tabel 4. 15 Pengontrolan Intensitas Cahaya Gelap.....	90

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2. 1 Hog Detection Tahap 1	19
Persamaan 2. 2 Hog Detection Tahap 2	19
Persamaan 2. 3 Magnitude HOG.....	19
Persamaan 2. 4 Orientasi HOG	19
Persamaan 2. 5 Nilai Bin HOG Tahap 1	20
Persamaan 2. 6 Nilai Bin HOG Tahap 2	20
Persamaan 2. 7 Normalisasi Gabungan Block dan Cell Tahap 1	20
Persamaan 2. 8 Normalisasi Gabungan Block dan Cell Tahap 2	20
Persamaan 2. 9 Convolution Layer	21
Persamaan 2. 10 Relu.....	21
Persamaan 2. 11 Fully Connected Layer.....	21

Halaman ini sengaja dikosongkan