

***FACE DETECTION DENGAN MODEL ARSITEKTUR VGG-19
PADA METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**OLEH :
Adeyuni Zada Pramuditha
062040352242**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

TUGAS AKHIR
FACE DETECTION DENGAN MODEL ARSITEKTUR VGG-19
PADA METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh:

Nama	: Adeyuni Zada Pramuditha (062040352242)
Dosen Pembimbing I	: Ir. Suroso, M.T.
Dosen Pembimbing II	: Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024

**FACE DETECTION DENGAN MODEL ARSITEKTUR VGG-19
PADA METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**



TUGAS AKHIR

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

OLEH :

Adeyuni Zada Pramuditha

062040352242

Palembang, Agustus 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**Ir. Suroso, M.T.
NIP. 196207191993031003**

Dosen Pembimbing II

**Mohamad Fadhl, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Adeyuni Zada Pramuditha

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 20 Juni 2002

Alamat : Jl. Kapten Abdullah no.149 Palembang

NIM : 062040352242

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Skripsi/Laporan : *Face Detection Dengan Model Arsitektur VGG-19 Pada*

Tugas Akhir *Metode Convolutional Neural Network (CNN)*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri serta bebas dari Tindakan plagiasi dan sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Tugas 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 sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2023



(Adeyuni Zada Pramuditha)

Mengetahui,

Pembimbing I Ir. Suroso, M.T.

Pembimbing II Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“But life goes on, life doesn’t revolve around you,
Hidup itu bukan tentang kamu, jadi mau hidup sepahit apa, ya hidup aja”

- Iqbaal Dhiakfakhri Ramadhan

Pada akhirnya, ini semua hanyalah permulaan.

- Nadin Amizah

“Maka sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lainnya).

Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS.Al-Insyirah: 6-7)

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

- Allah SWT yang telah memberikan Kesehatan, Rahmat hidayah, rezeki dan semua yang saya butuhkan. Tiada henti rasa Syukur ku kepadamu Ya Allah
- Kedua orangtua saya, yaitu Ayahanda Ahmad Sobirin dan Bunda Endang Aryani yang sangat kusayangi karena tiada hentinya melangitkan doa baiknya serta memberikan dukungan dalam memperjuangkan masa depan dan kebahagiaan puterinya.
- Bapak Ir. Suroso, M.T dan Bapak Mohammad Fadhli, Spd., M.T selaku pembimbing yang terus memberikan ilmu, bimbingan, arahan dan dukungan penuh dalam menuntun pelaksanaan Tugas Akhir ini.
- Amanda, Elsa, Annisa, Nai, Shafa, Kitt, Enjie Terimakasih telah memberikan doa dan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
- Semua pihak yang terlibat, terima kasih atas semua doa nya dan bantuan yang tiada henti berdatangan.
- Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri karena telah mampu berjuang sampai detik ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan serta keadaan. Terima kasih tidak memutuskan untuk menyerah sesulit apapun kondisinya. Berbahagialah selalu dimanapun kamu berada. Apapun kurang dan lebihnya, mari merayakan diri sendiri.

ABSTRAK

**DETEKSI WAJAH DENGAN MODEL ARSITEKTUR VGG-19 PADA
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)
(2024:xiv + 77 halaman + 20 gambar + 21 tabel + 9 lampiran)**

ADEYUNI ZADA PRAMUDITHA

062040352242

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini mengembangkan model *Face Detection* menggunakan model arsitektur VGG-19 pada metode Convolutional Neural Network (CNN). Teknologi *machine learning* berkembang sangat pesat, salah satunya *deep learning* yang menggunakan syaraf tiruan (*neural network*) yang sangat dalam (*deep*) untuk mempelajari representasi fitur dari data secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi pengenalan ekspresi wajah dalam berbagai aplikasi, termasuk bidang pendidikan dan pemasaran. Dataset yang digunakan terdiri dari 7 kategori ekspresi wajah, dengan pembagian 80% data *training* 10% data *validation* dan 10% data testing. Proses penelitian meliputi pengumpulan dataset, *pre-processing* data, perancangan model CNN, dan pelatihan model dengan variasi *epoch*. Hasil menunjukkan peningkatan akurasi seiring bertambahnya jumlah epoch, Pada model ini didapatkan akurasi *training* sebesar 99,09 % dengan *loss* sebesar 4,12 %. Dan untuk akurasi *validation* yang didapatkan sebesar 67,39% dengan *loss* sebesar 2,30%. pada data validasi setelah 100 *epoch*. Model menunjukkan kinerja baik dalam mengklasifikasikan ekspresi "*happy and neutral*", namun mengalami kesulitan membedakan antara emosi sedih, takut, dan marah. Penelitian ini membuktikan efektivitas CNN dalam klasifikasi *face detection*, meskipun masih ada ruang untuk peningkatan, terutama dalam membedakan ekspresi yang mirip.

Kata Kunci - *Face Detection*, *Convolutional Neural Network*, VGG-19, Pengenalan Wajah, *Deep Learning*

ABSTRACT

**FACE DETECTION DENGAN MODEL ARSITEKTUR VGG-19 PADA
METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
(2024:xiv + 77 pages + 20 pictures + 21 tables + 9 attachments)**

**ADEYUNI ZADA PRAMUDITHA
062040352242
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

This research develops a Face Detection model using the VGG-19 architecture model in the Convolutional Neural Network (CNN) method. Machine learning technology is developing very rapidly, one of which is deep learning which uses a very deep neural network to automatically learn feature representations from data. This research aims to improve the accuracy of facial expression recognition in various applications, including education and marketing. The dataset used consists of 7 categories of facial expressions, with a division of 80% training data 10% validation data and 10% testing data. The research process includes dataset collection, data pre-processing, CNN model design, and model training with epoch variations. The results show an increase in accuracy as the number of epochs increases, in this model obtained a training accuracy of 99,09% with a loss of 4,12%. And for validation accuracy obtained of 67,39% with a loss of 2,30%. on validation data after 100 epochs. The model shows good performance in classifying "happy and neutral" expressions, but has difficulty distinguishing between sad, fearful, and angry emotions. This research proves the effectiveness of CNN in face detection classification, although there is still room for improvement, especially in distinguishing similar expressions.

Keywords - Face Detection, Convolutional Neural Network, VGG-19, Face Recognition, Deep Learning

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**FACE DETECTION DENGAN MODEL ARITEKTUR VGG -19 PADA METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**". Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada **Bapak Ir. Suroso, M.T. dan Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan pra tugas akhir ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Bunda yang telah memberikan semangat dan dukungan serta doa setiap apa yang telah penulis lakukan, termasuk Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T., Selaku PLT Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., Selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Suroso, M.T., Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Dr. Dipl. Ing Ahmad Taqwa M.T., Ibu Adewati S.T M.Kom., dan Ibu Nurhajar Anugraha S.T., M.T., Selaku Dosen Penguji.
9. Bapak/Ibu Dosen Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri

Sriwijaya.

10. Untuk Elsa Nurul Mardiyati dan Amanda Nur Halizah yang telah menemani, memberikan dukungan dan semangatnya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Untuk rekan – rekan PTKP (Zaldy, Rahadian, Bahri, Rani, Kitt, Enjie), dan Yudha, Adel, Dini, Dela, Gepin, Faiz terima kasih bentuk dukungan nya dan telah bersedia menjadi testing data dalam laporan ini,
12. Untuk diri saya sendiri, terima kasih sudah berjuang dan bertahan sampai detik ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pada kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan tugas akhir ini agar tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis sendiri khusus nya.

Palembang, Agustus 2024

Adeyuni Zada Pramuditha

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	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
12.1 Latar Belakang	1
12.2 Rumusan Masalah	3
12.3 Batasan Masalah	3
12.4 Tujuan Penelitian	4
12.5 Manfaat Penelitian	4
12.6 Metode Penulisan	4
12.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Machine Learning</i>	7
2.2 <i>Computer Vision</i>	8
2.3 <i>Deep Learning</i>	8
2.4 <i>Transfer Learning</i>	8
2.5 <i>Convolutional Neural Network</i>	9
2.5.1 <i>Convolution Layer</i>	10
2.5.2 <i>Pooling Layer</i>	10
2.5.3 <i>Fully Connected Layer</i>	11

2.5.4 ReLU Activation Function	11
2.5.5 Fungsi Softmax.....	12
2.5.6 <i>Cross Entropy</i>	12
2.5.7 <i>Stochastic Gradient Descent</i>	12
2.6 VGG 19	12
2.7 <i>Emoticon Recognition</i>	13
2.8 Akurasi, Precision & Recall	15
2.9 Python.....	16
2.9.1 Keras.....	17
2.9.2 <i>TensorFlow</i>	17
2.9.3 <i>Numpy</i>	17
2.9.4 <i>Scikit Learn</i>	18
2.9.5 <i>SciPy</i>	18
2.9.6 <i>Matplotlib</i>	18
2.9.7 <i>OpenCV</i>	18
2.10 <i>WebCam</i>	18
2.11 Perbandingan Penelitian.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Kerangka Penelitian	23
3.2 Perancangan Aplikasi.....	24
3.3 Prinsip Kerja Aplikasi	31
3.4 Pengolahan Data.....	32
3.5 Pengujian Sistem.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Perancangan Model Klasifikasi <i>Face Detection</i>	34
4.1.1 Hasil Pembangunan Model Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i>	34
4.1.2 Hasil Perancangan Program.....	44
4.2 Hasil Pengujian Program	48
4.2.1 Hasil Prediksi <i>Face Detection</i> Menggunakan Program.....	48
4.3 Analisa	74

BAB V PENUTUP.....	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Arsitektur Convolutional Neural Network	9
Gambar 2.2 Ilustrasi Cara Kerja Konvolusi	10
Gambar 2.3 Ilustrasi Cara Kerja Max Pooling	11
Gambar 2.4 <i>ReLU Activation Function</i>	11
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	23
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Perancangan Aplikasi	25
Gambar 3.3 Model Training.....	26
Gambar 3.4 <i>Flowchat</i> CNN	28
Gambar 3.5 Penggunaan VGG-19... ..	30
Gambar 3.6 Prinsip Kerja Aplikasi	32
Gambar 4.1 Proses <i>Cropping</i> Dataset... ..	36
Gambar 4.2 Folder Dataset Sesuai Label.....	36
Gambar 4.3 Penyesuaian <i>Image Size</i>	37
Gambar 4.4 <i>Source Coding</i> Data Augmentation.....	38
Gambar 4.5 Pembuatan Model CNN	39
Gambar 4.6 Arsitektur Model CNN.....	40
Gambar 4.7 <i>Source Coding</i> Pelatihan Model CNN.....	41
Gambar 4.8 Grafik Akurasi <i>Training</i> dan <i>Validation</i>	43
Gambar 4.9 Gambaran Sistem Program... ..	44
Gambar 4.10 Cuplikan <i>Source Coding</i> Program	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion Matrix</i>	15
Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian	20
Tabel 4.1 Dataset <i>Face Detection</i>	34
Tabel 4.2 Dataset FER-2013 <i>Training</i>	37
Tabel 4.3 Dataset FER-2013 <i>Testing</i>	37
Tabel 4.4 Percobaan Pelatihan Model CNN.....	42
Tabel 4.5 Hasil <i>Real Testing</i> Ekspresi <i>Angry</i>	49
Tabel 4.6 <i>Confussion Matrix</i> Ekspresi <i>Angry</i>	51
Tabel 4.7 Hasil Real Testing Ekspresi <i>Disgust</i>	52
Tabel 4.8 <i>Confussion Matrix</i> Ekspresi <i>Disgust</i>	55
Tabel 4.9 Hasil <i>Real Testing</i> Ekspresi <i>Fear</i>	56
Tabel 4.10 <i>Confussion Matrix</i> Ekspresi <i>Fear</i>	59
Tabel 4.11 Hasil <i>Real Testing</i> Ekspresi <i>Happy</i>	60
Tabel 4.12 <i>Confussion Matrix</i> Ekspresi <i>Happy</i>	62
Tabel 4.13 Hasil <i>Real Testing</i> Ekspresi <i>Neutral</i>	63
Tabel 4.14 <i>Confussion Matrix</i> Ekspresi <i>Neutral</i>	66
Tabel 4.15 Hasil <i>Real Testing</i> Ekspresi <i>Sad</i>	67
Tabel 4.16 <i>Confussion Matrix</i> Ekspresi <i>Sad</i>	69
Tabel 4.17 Hasil <i>Real Testing</i> Ekspresi <i>Surprise</i>	70
Tabel 4.18 <i>Confussion Matrix</i> Ekspresi <i>Surprise</i>	73
Tabel 4.19 Hasil <i>Confussion Matrix</i> Keseluruhan.....	74

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 Konsultasi Pembimbing I
- Lampiran 5** Lembar Konsultasi Pembimbing II
- Lampiran 6** Lembar Rekomendasi Tugas Akhir
- Lampiran 7** Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
- Lampiran 8** *Letter of Acceptance* (LoA)
- Lampiran 9** *Source Coding*