

SKRIPSI

**KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH MANUSIA
MENGUNAKAN *CONVOLUTION NEURAL NETWORK*
(CNN) BERBASIS CITRA DIGITAL**

*HUMAN FACE EXPRESSION CLASSIFICATION USING
CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN) BASED ON
DIGITAL IMAGE*



Disusun oleh

Marchelina Naftaly Romauly Tobing

20101085

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH MANUSIA
MENGUNAKAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK
(CNN) BERBASIS CITRA DIGITAL**

***HUMAN FACE EXPRESSION CLASSIFICATION USING
CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN) BASED ON
DIGITAL IMAGE***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**MARCHELINA NAFTALY ROMAULY TOBING
20101085**

DOSEN PEMBIMBING

**Mas Aly Afandi, S.S.T., M.T.
Indah Permatasari, S.Si., M.Si.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS CITRA DIGITAL

HUMAN FACE EXPRESSION CLASSIFICATION USING CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN) BASED ON DIGITAL IMAGE

Disusun oleh
MARCHELINA NAFTALY ROMAULY TOBING
20101085

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 10 Juli 2024

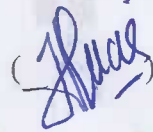
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.S.T., M.T.
NIDN. 0617059302

Pembimbing Pendamping : Indah Permatasari, S.Si., M.Si.
NIDN. 0625079302

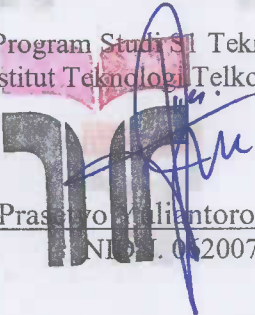
Penguji 1 : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.
NIDN. 0619048201

Penguji 2 : Solichah Larasati, S.T, M.T.
NIDN. 0617069301



Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Muliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **MARCELINA NAFTALY ROMAULY TOBING**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS CITRA DIGITAL**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 03 Juli 2024

Yang menyatakan,



Marchelina Naftaly Romauly Tobing

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Klasifikasi Ekspresi Wajah Manusia Menggunakan Convolution Neural network (CNN) Berbasis Citra Digital**”.

Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal hingga skripsi ini selesai dikerjakan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut teknologi Telkom Purwokerto
2. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak Mas Aly Afandi, S.S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang dengan sabar memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Indah Permatasari, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan dukungan yang berharga kepada penulis.
6. Kepada Bapak, Mamak dan Caca yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti.
7. Immanuel Simatupang, yang telah menjadi sahabat penulis sejak awal masa kuliah hingga saat ini, selalu memberikan dorongan dan semangat yang berharga.
8. Zulfa, Affan, Khairil, dan alm. Guntur yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan.

9. Dewanda dan Alicia sebagai teman yang selalu memberi support penulis dalam perancangan skripsi ini hingga penulis dapat mengerjakan skripsi sampai dengan selesai.
10. Teman teman lab penulis yang selalu memberikan semangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini
11. Sebagai penulis dan penyemangat, terimakasih kepada Marchelina Naftaly Romauly Tobing karna sudah mau bertahan dengan segala cara agar dapat menyelesaikan studi selama empat tahun ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kecerdasan buatan dan pengolahan citra digital.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap agar kita semua senantiasa diberikan kesehatan, kebahagiaan, dan kesuksesan dalam setiap langkah kehidupan.

Purwokerto, 03 Juli 2024

Marchelina Naftaly Romauly Tobing

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	IV
PRAKATA.....	V
ABSTRAK	VII
<i>ABSTRACT</i>	VIII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA	6
2.2 DASAR TEORI.....	8
2.2.1 EKSPRESI WAJAH.....	8
2.2.2 CITRA DIGITAL	9
2.2.3 <i>IMAGE PROCESSING</i>	10
2.2.4 <i>ARTIFICIAL INTELIGENCE</i>	11
2.2.5 <i>NEURAL NETWORK</i>	14
2.2.6 <i>CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN)</i>	15
2.2.7 <i>DEEP LEARNING</i>	18
2.2.8 <i>PYTHON</i>	19
2.2.9 <i>CONFUSION MATRIX</i>	21
2.2.10 VALIDASI DATA.....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 ALUR PENELITIAN	25

3.2	ALAT DAN BAHAN	29
3.2.1	PERANGKAT KERAS (<i>HARDWARE</i>)	29
3.2.2	PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>)	29
3.3	BLOK DIAGRAM	29
3.4	PERANCANGAN SISTEM	30
3.5	METODE PENGUJIAN	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		37
BAB 5 ENUTUP		69
DAFTAR PUSTAKA		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Image classification</i> [17].	11
Gambar 2.2 Bentuk dasar <i>neuron</i> [20].	14
Gambar 2. 3 Convolutional <i>Neural network</i> [22].	15
Gambar 2. 4 Convolutional <i>Layer</i> [22].	16
Gambar 2. 5 Proses <i>Max Pooling</i> [23].	16
Gambar 2. 6 <i>Fully connected Layer</i> [24].	16
Gambar 2. 7 <i>Confusion matrix</i> [27].	22
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.	26
Gambar 3.2 Blok diagram	30
Gambar 3.3 File dataset citra sedih	30
Gambar 3.4 Citra ekspresi sedih dan senang.	31
Gambar 3. 5 Tampilan <i>Google Colab</i>	31
Gambar 4.1 Grafik peningkatan nilai akurasi pada <i>epoch 50</i> .	43
Gambar 4.2 Grafik peningkatan nilai <i>loss</i> pada <i>epoch 50</i> .	44
Gambar 4.3 Grafik peningkatan nilai akurasi <i>epoch 100</i> .	51
Gambar 4.4 Grafik Penurunan nilai <i>loss epoch 100</i> .	51
Gambar 4.5 Grafik peningkatan nilai akurasi <i>epoch 200</i> .	63
Gambar 4.6 Grafik peningkatan nilai <i>loss epoch 200</i> .	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dataset Penelitian.....	27
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	29
Tabel 3.3 <i>Layer</i> Konvolusi.....	32
Tabel 4. 1 Nilai <i>Hyperparameter</i>	38
Tabel 4. 2 <i>Epoch</i> 50 dari 1-25	40
Tabel 4.3 Tabel <i>Epoch</i> 50 dari 26-50.....	42
Tabel 4.4 Nilai Akurasi Validasi <i>Epoch</i> 50 Tertinggi.....	43
Tabel 4.5 Data <i>Epoch</i> 100 dari 1-20	45
Tabel 4.6 Data <i>Epoch</i> 100 dari 21-40	46
Tabel 4.7 Data <i>Epoch</i> 100 dari 41-60	47
Tabel 4.8 Data <i>Epoch</i> 100 dari 61-80	48
Tabel 4.9 Data <i>Epoch</i> 100 dari 81-100	49
Tabel 4.10 Data <i>Epoch</i> 100 dengan nilai tertinggi.....	50
Tabel 4.11 Data <i>Epoch</i> 200 dari 1-20	52
Tabel 4.12 Data <i>Epoch</i> 200 dari 21-40	53
Tabel 4.13 Data <i>Epoch</i> 200 dari 41-60	54
Tabel 4.14 Data <i>Epoch</i> 200 dari 61-80	55
Tabel 4.15 Data <i>Epoch</i> 200 dari 81-100	56
Tabel 4.16 Data <i>Epoch</i> 200 dari 101-120	57
Tabel 4.17 Data <i>Epoch</i> 200 dari 121-140	58
Tabel 4.18 Data <i>Epoch</i> 200 dari 141-160	59
Tabel 4.19 Data <i>Epoch</i> 200 dari 161-180	60
Tabel 4.20 Data <i>Epoch</i> 200 dari 181-200	61
Tabel 4.21 Data <i>Epoch</i> 200 dengan nilai tertinggi.....	62
Tabel 4.22 Data <i>Epoch</i> dengan akurasi tertinggi dari epoch 50, 100, 200 .	64
Tabel 4. 23 Hasil data prediktif epoch.	67