

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK
DETEKSI EMOSI WAJAH PADA ANAK SEKOLAH LUAR BIASA (SLB)
DI KOTA MADIUN.**

SKRIPSI



Oleh :

SYAHWA LILA YASMIEN

NIM. 2205102012

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
JULI 2026**

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK
DETEKSI EMOSI WAJAH PADA ANAK SEKOLAH LUAR BIASA (SLB)
DI KOTA MADIUN.**

SKRIPSI

Oleh :

SYAHWA LILA YASMIEN

NIM. 2205102012

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PGRI MADIUN

JULI 2026

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK UNTUK DETEKSI EMOSI WAJAH PADA
ANAK SEKOLAH LUAR BIASA (SLB) DI KOTA
MADIUN.**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas PGRI Madiun untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata 1
Sistem Informasi

Oleh :

SYAHWA LILA YASMIEN

NIM. 2205102012

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Syahwa Lila Yasmien telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 6 Juli 2026

Pembimbing I,



Ridho Pamungkas, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0702068803

Madiun, 6 Juli 2026

Pembimbing II,



Hani Atun Mumtahana, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0729018503

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi oleh Syahwa Lila Yasmien telah dipertahankan di depan dosen penguji pada hari Selasa tanggal 28 Juli 2026.

Tim Penguji



(Ridho Pamungkas, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0702068803

Penguji I



(Andria, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0723049201

Penguji II



(Dimas Setiawan, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0701089201

Penguji III

Mengetahui,
Dekan FT



Nasrul Rofiah Hidavati, S.T., M.Pd.
NIDN/NIK : 0706108202

Menyetujui
Kaprodi Sistem Informasi



Ridho Pamungkas, S.Kom., M.Kom
NIDN/NIK : 0702068803

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syahwa Lila Yasmien

NIM : 2205102012

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul "IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK DETEKSI EMOSI WAJAH PADA ANAK SEKOLAH LUAR BIASA (SLB) DI KOTA MADIUN" ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 28 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Syahwa Lila Yasmien
NIM. 2205102012

HALAMAN PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN

KEPADA :

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah Swt., atas segala rahmat, kemudahan, kekuatan, serta pertolongan-Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, pengorbanan, serta motivasi tanpa henti. Terima kasih atas segala perjuangan dan kepercayaan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
3. Dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Sistem Informasi, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bimbingan selama masa perkuliahan.
5. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, yang selalu hadir memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
6. Teman-teman Roblox, khususnya 4lyfe, yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah meluangkan waktu untuk menemani, mendengarkan keluh kesah, menghibur, dan tetap ada di saat penulis sedang tidak baik-baik saja.

Mungkin bagi orang lain kebersamaan ini hanya sebatas permainan, tetapi bagi penulis, kalian adalah salah satu alasan untuk tetap tersenyum dan terus melangkah hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Semoga persahabatan yang telah terjalin dapat terus bertahan dan menjadi kenangan yang indah.

7. Semua pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Terakhir, penulis mempersembahkan karya ini untuk diri sendiri. Terima kasih telah bertahan, berjuang, bangkit dari setiap kesulitan, dan tidak menyerah hingga mampu menyelesaikan salah satu pencapaian penting dalam kehidupan ini. Terima kasih karena telah memilih untuk terus melangkah meskipun dihadapkan pada berbagai tantangan. Semoga segala usaha, doa, dan pengorbanan yang telah dilalui menjadi awal dari perjalanan yang lebih baik, membawa manfaat bagi banyak orang, serta menjadi pengingat bahwa setiap proses yang dijalani dengan sungguh-sungguh akan selalu memiliki makna.

HALAMAN MOTTO

Do your best, then let God do the rest.

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah Swt., atas segala rahmat, kemudahan, kekuatan, serta pertolongan-Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, pengorbanan, serta motivasi tanpa henti. Terima kasih atas segala perjuangan dan kepercayaan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
3. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan semangat, doa, perhatian, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
4. Dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bimbingan selama masa perkuliahan.
6. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, yang selalu hadir memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
7. Teman-teman Roblox, khususnya 4lyfe, yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah meluangkan waktu untuk menemani, mendengarkan keluh kesah, menghibur, dan tetap ada di saat penulis sedang tidak baik-baik saja. Mungkin bagi orang lain kebersamaan ini hanya sebatas permainan, tetapi bagi penulis, kalian adalah salah satu alasan untuk tetap tersenyum dan terus

melangkah hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Semoga persahabatan yang telah terjalin dapat terus bertahan dan menjadi kenangan yang indah.

8. Seseorang yang penulis sayangi, yang tidak dapat disebutkan namanya, terima kasih karena telah meluangkan waktu setiap hari untuk menemani, mendengarkan setiap cerita, serta memberikan dukungan, semangat, dan energi positif selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiranmu menjadi salah satu alasan penulis mampu bertahan dan terus melangkah, bahkan di saat-saat ketika semuanya terasa begitu berat. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi, penyemangat, dan pengingat bahwa penulis tidak pernah benar-benar sendirian. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan dibalas dengan kebahagiaan dan keberkahan.
9. Semua pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Terakhir, penulis mempersembahkan karya ini untuk diri sendiri. Terima kasih telah bertahan, berjuang, bangkit dari setiap kesulitan, dan tidak menyerah hingga mampu menyelesaikan salah satu pencapaian penting dalam kehidupan ini. Terima kasih karena telah memilih untuk terus melangkah meskipun dihadapkan pada berbagai tantangan, rasa lelah, dan keraguan. Tidak ada yang lebih memahami perjalanan ini selain diri sendiri. Semoga segala usaha, doa, air mata, dan pengorbanan yang telah dilalui menjadi awal dari perjalanan yang lebih baik, membawa manfaat bagi banyak orang, serta menjadi pengingat bahwa setiap proses yang dijalani dengan sungguh-sungguh akan selalu memiliki makna.

DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK DETEKSI EMOSI WAJAH PADA ANAK SEKOLAH LUAR BIASA (SLB) DI KOTA MADIUN.	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Landasan Teori	10
1. Emosi Manusia	10
a) Konsep dasar emosi	10
b) Jenis-jenis emosi manusia	11

2. Ekspresi wajah.....	12
3. Anak Berkebutuhan Khusus	13
a) Konsep Anak Berkebutuhan Khusus	13
b) Klasifikasi Anak Berkebutuhan Khusus	14
4. Machine Learning.....	16
a) Konsep machine learning	16
b) Jenis pembelajaran machine learning.....	17
5. Deep Learning	19
a. Convolutional Neural Network.....	19
6. Data Mining.....	21
a. Pengertian dan konsep data mining	21
1) Data	21
2) Pembersihan data (<i>Data Cleaning</i>)	22
3) Pre-processing data.....	22
4) Modeling	23
5) Evaluasi model (<i>Model evaluation</i>).....	23
7. Website.....	23
1. Website statis.....	24
2. Website dinamis.....	24
F. Google Colab.....	25
G. FER2013	25
H. Streamlit.....	25
I. Python.....	26
C. KEASLIAN PENELITIAN	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45

A.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
B.	Metodologi Penelitian (Kuantitatif – Kualitatif).....	48
1.	Kuantitatif	48
2.	Kualitatif	48
C.	Metode Pengembangan Sistem (Web Development)	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		68
A.	Hasil observasi dan wawancara	68
B.	Sumber Data	73
C.	Pengolahan Data dan Pengembangan Model	74
1.	Pengumpulan Dataset	74
2.	Pre-processing data.....	76
3.	Pembuatan model CNN	80
4.	Pelatihan model CNN	83
B.	Implementasi Sistem Berbasis Web (<i>Prototyping</i>).....	90
1.	Requirements Gathering	90
2.	Prototype Antarmuka.....	100
3.	Evaluasi Prototype	106
4.	Implementasi Sistem.....	113
C.	Implementasi Antarmuka Sistem.....	121
D.	Pengujian Sistem	123
E.	Evaluasi Pengguna.....	127
a)	Uji Coba Sistem pada Siswa SLB.....	128
b)	Hasil Umpan Balik Guru.....	129
c)	Pembahasan Hasil Evaluasi	131
BAB V PENUTUP		137

A.	Kesimpulan	137
B.	Saran	139
DAFTAR PUSTAKA.....		141
LAMPIRAN		146

—

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian.....	27
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	45
Tabel 4. 1 Daftar Pertanyaan Wawancara.....	63
Tabel 4. 2 Wawancara Kepada Guru 1.....	63
Tabel 4. 3 Wawancara Pada Guru 2.....	64
Tabel 4. 4 Wawancara Pada kepala sekolah.....	64
Tabel 4. 5 Hasil Identifikasi Kebutuhan Fungsional	86
Tabel 4. 6 Kebutuhan Non-fungsional.....	88
Tabel 4. 7 Implementasi CNN Ke Sistem.....	120
Tabel 4. 8 Pengujian Sistem	122
Tabel 4.9 Pertanyaan terkait Feedback Aplikasi... ..	127
Tabel 4.10 Jawaban Guru terkait Feedback Aplikasi... ..	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-jenis emosi dasar manusia berdasarkan ekspresi wajah (Al Sigit Guntoro et al., 2022)	13
Gambar 2. 2 Machine Learning Supervised-Unsupervised.....	17
Gambar 2. 3 Alur Convolutional Neural Network (Gustavo Thiodorus, 2021.)...	20
Gambar 3. 1 Proses pembangunan model CNN (Gustavo Thiodorus, 2021)	56
Gambar 3. 2 Alur teknis sistem deteksi emosi wajah siswa SLB.....	60
Gambar 3.3 Arsitektur Teknologi (CHATGPT)	59
Gambar 3.4 Flowchart Alur Penelitian.....	63
Gambar 4. 1 Dataset siswa SLB Kota Madiun.....	75
Gambar 4. 2 Dataset siswa SLB Kota Madiun.....	75
Gambar 4. 3 Dataset Kaggle (FER2013).....	76
Gambar 4. 4 Tahapan Pre-processing data	77
Gambar 4. 5 Resize dataset	77
Gambar 4. 6 Normalisasi dataset.....	78
Gambar 4. 7 Augmentasi dataset.....	79
Gambar 4. 8 Splitting dataset	79
Gambar 4. 9 Pembuatan model CNN	81
Gambar 4. 10 Lapisan untuk model CNN	82
Gambar 4. 11 Pelatihan model CNN.....	82
Gambar 4. 12 Grafik akurasi dan loss	84
Gambar 4. 13 Evaluasi model CNN.....	86
Gambar 4. 14 Confusion Matrix.....	87
Gambar 4. 15 Classification Report	88
Gambar 4. 16 Use Case	96
Gambar 4. 17 Activity Diagram	98
Gambar 4. 18 Halaman Beranda	101
Gambar 4. 19 Halaman Mulai Deteksi.....	103
Gambar 4. 20 Halaman Cara Penggunaan.....	104
Gambar 4. 21 Halaman Informasi Model.....	105

Gambar 4. 22 Halaman Beranda	107
Gambar 4. 23 Halaman Mulai Deteksi 1.....	109
Gambar 4. 24 Halaman Mulai Deteksi 2.....	109
Gambar 4. 25 Halaman Tentang Aplikasi	110
Gambar 4. 26 Halaman Cara Penggunaan.....	111
Gambar 4. 27 Halaman Informasi Model 1.....	112
Gambar 4. 28 Halaman Informasi Model 2.....	112
Gambar 4. 29 Frontend (Streamlit)	114
Gambar 4. 30 Frontend (Streamlit) 2	114
Gambar 4. 31 Frontend (Streamlit) 3	115
Gambar 4. 32 Frontend (Streamlit) 3	116
Gambar 4. 33 Backend Python.....	117
Gambar 4. 34 Backend Python 2.....	118
Gambar 4. 35 Implementasi CNN ke sistem	119
Gambar 4. 36 Implementasi CNN ke sistem 2.....	120
Gambar 4. 37 Implementasi CNN ke sistem 3.....	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Pertanyaan untuk guru	146
Lampiran 1. 2 Pertanyaan dan jawaban saat wawancara.....	147
Lampiran 1. 3 Pengambilan dataset citra wajah siswa slb(1).....	147
Lampiran 1. 4 Pengambilan dataset citra wajah siswa slb(2).....	148
Lampiran 1. 5 Pengujian dan testing web(1).....	148
Lampiran 1. 6 Pengujian dan testing web(2).....	149
Lampiran 1. 7 Pengujian dan testing web(3).....	149