



**IMPLEMENTASI *EFFICIENTNET* DAN *GATED RECURRENT UNIT* UNTUK
MENDETEKSI POTENSI DEPRESI SERTA PENERAPAN MODEL MELALUI
DESAIN *USER INTERFACE***

SKRIPSI

**NICHOLAS RAYDEN
2110511149**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
JAKARTA
2025**



**IMPLEMENTASI *EFFICIENTNET* DAN *GATED RECURRENT UNIT* UNTUK
MENDETEKSI POTENSI DEPRESI SERTA PENERAPAN MODEL MELALUI
DESAIN *USER INTERFACE***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

**NICHOLAS RAYDEN
2110511149**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nicholas Rayden

NIM : 2110511149

Tanggal : 2 Juli 2025

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 2 Juli 2025

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a red METRAI TEMPEL stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text "METRAI TEMPEL" and "0EAMX330656221".

(Nicholas Rayden)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Nicholas Rayden

NIM : 2110511149

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Ekklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul “IMPLEMENTASI EFFICIENTNET DAN GATED RECURRENT UNIT UNTUK MENDETEKSI POTENSI DEPRESI SERTA PENERAPAN MODEL MELALUI DESAIN USER INTERFACE”

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 2 Juli 2025

Yang menyatakan,



(Nicholas Rayden)

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : IMPLEMENTASI EFFICIENTNET DAN GATED RECURRENT
UNIT UNTUK MENDETEKSI POTENSI DEPRESI SERTA
PENERAPAN MODEL MELALUI DESAIN USER INTERFACE
Nama : Nicholas Rayden
NIM : 2110511149

Disetujui oleh :

Penguji 1:
Ika Nurlaili, S.Kom., M.Sc.

Penguji 2:
Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T.

Pembimbing 1:
Nur Hafifah Matondang, S.Kom., MM., MTI.

Pembimbing 2:
Kharisma Wiati Gusti, M.T.

Diketahui Oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, M.I.T
NIP. 221112080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:
10 Juni 2025



IMPLEMENTASI *EFFICIENTNET* DAN *GATED RECURRENT UNIT* UNTUK MENDETEKSI POTENSI DEPRESI SERTA PENERAPAN MODEL MELALUI DESAIN *USER INTERFACE*

NICHOLAS RAYDEN

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya prevalensi depresi secara global, termasuk di Indonesia, serta perlunya deteksi dini berbasis teknologi yang praktis dan akurat. Sistem ini menggabungkan analisis ekspresi wajah menggunakan *EfficientNetB3* untuk mengenali tujuh ekspresi (marah, sedih, senang, jijik, takut, netral, terkejut) dan analisis teks jurnaling berbahasa Indonesia dengan *Gated Recurrent Unit* (GRU) untuk mendeteksi pola bahasa negatif. Dataset citra dinormalisasi dan diaugmentasi, sedangkan teks diproses melalui pembersihan, tokenisasi, dan *stemming*. Model diuji menggunakan *K-Fold Cross Validation* dan digabungkan melalui metode *late fusion* voting mayoritas, kemudian diimplementasikan pada antarmuka *Streamlit* yang mendukung input kamera dan teks secara *real-time*. Hasil evaluasi menunjukkan akurasi model wajah 99,11% (pelatihan) dan 97,14% (pengujian), serta model teks 98,91% (pelatihan) dan 96,28% (pengujian). Kombinasi multimodal meningkatkan akurasi deteksi gejala depresi. Uji pakar oleh psikolog menilai sistem ini potensial sebagai alat skrining awal, meskipun tetap memerlukan pendampingan profesional untuk interpretasi. Penelitian ini menghasilkan sistem deteksi kesehatan mental yang efisien, akurat, dan mudah diakses dengan antarmuka interaktif untuk mendukung diagnosis dini.

Kata Kunci: Deteksi Depresi, *EfficientNet*, GRU, Analisis Multimodal, *User Interface*

IMPLEMENTASI *EFFICIENTNET* DAN *GATED RECURRENT UNIT* UNTUK MENDETEKSI POTENSI DEPRESI SERTA PENERAPAN MODEL MELALUI DESAIN *USER INTERFACE*

NICHOLAS RAYDEN

ABSTRACT

This research is motivated by the increasing prevalence of depression globally, including in Indonesia, and the need for a practical and accurate technology-based early detection system. The proposed system combines facial expression analysis using EfficientNetB3 to recognize seven emotions (angry, sad, happy, disgust, fearful, neutral, and surprised) and Indonesian journaling text analysis using Gated Recurrent Unit (GRU) to detect negative language patterns. Image datasets are normalized and augmented, while text data undergo cleaning, tokenization, and stemming. The models are evaluated using K-Fold Cross Validation and integrated through a late fusion majority voting method. The combined model is implemented in a Streamlit-based interface supporting real-time camera and text input. Evaluation results show facial emotion model accuracy of 99.11% (training) and 97.14% (testing), and text model accuracy of 98.91% (training) and 96.28% (testing). The multimodal combination improves depression symptom detection accuracy. Expert validation by psychologists suggests the system has strong potential as an early screening tool, although professional assistance is still required for interpretation. This study delivers an efficient, accurate, and accessible mental health detection system with an interactive interface to support early diagnosis.

Keywords: *Depression Detection, EfficientNet, GRU, Multimodal Analysis, User Interface*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **IMPLEMENTASI *EFFICIENTNET* DAN *GATED RECURRENT UNIT* UNTUK MENDETEKSI POTENSI DEPRESI SERTA PENERAPAN MODEL MELALUI DESAIN *USER INTERFACE*** tepat pada waktunya. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi dan memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi deteksi kesehatan mental berbasis kecerdasan buatan.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa dalam memberikan berkat dan rahmat-Nya.
2. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Ketua Jurusan Informatika.
4. Nur Hafifah Matondang, S.Kom., MM., MTI selaku dosen pembimbing 1 yang telah membantu penulis menyusun naskah penelitian.
5. Kharisma Wiati Gusti, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
6. Seluruh anggota keluarga yang memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan penelitian ini.
7. Irvandharsyah Madiyatama, Annisa Hadyana Fadhillah, dan Yulfarisa Hasnah selaku teman-teman warga Edinburgh yang telah menemani perjalanan hidup saya dari awal kuliah hingga sekarang.
8. Rica Hanamiya, karakter Vtuber independen dari Jepang, selaku salah satu *support system* sehingga memotivasi peneliti secara emosional maupun mental untuk menyelesaikan skripsi penelitian.
9. Semua pihak yang telah berkontribusi dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan teknologi dalam bidang kesehatan, khususnya dalam deteksi dini terhadap gangguan mental seperti depresi. Penulis juga menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu, penulis membuka diri untuk segala bentuk kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga penelitian ini dapat menjadi referensi dan memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, serta dapat digunakan sebagai dasar dalam penelitian lanjutan di bidang yang sama.

Jakarta, 23 September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Depresi	5
2.2 <i>Artificial Intelligence</i>	6
2.2.1 <i>Machine learning</i>	7
2.2.2 <i>Deep Learning</i>	7
2.3 <i>Convolutional Neural Network</i>	8
2.3.1 <i>Arsitektur EfficientNet</i>	10
2.4 <i>Recurrent Neural Network</i>	14

2.4.1	<i>Arsitektur Gated Recurrent Unit</i>	17
2.5	<i>Praproses</i>	19
2.5.1	<i>Praproses Citra</i>	19
2.5.2	<i>Praproses Teks</i>	20
2.6	<i>Natural Language Processing</i>	21
2.7	<i>K-Fold Cross Validation</i>	22
2.8	<i>Metrik Evaluasi Model</i>	23
2.8.1	<i>Confusion matrix</i>	23
2.8.2	<i>Log Loss (Cross Entropy Loss)</i>	24
2.8.3	<i>Mean Squared Error (MSE)</i>	25
2.8.4	<i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	25
2.8.5	<i>Top-N Accuracy</i>	25
2.9	<i>Python</i>	26
2.10	<i>Analisis Multimodal Late Fusion</i>	26
2.11	<i>Rancangan User Interface</i>	28
2.12	<i>Penelitian Terdahulu</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN		37
3.1	<i>Diagram Alur Penelitian</i>	37
3.2	<i>Alur Penelitian</i>	38
3.2.1	<i>Identifikasi Masalah</i>	38
3.2.2	<i>Kajian Pustaka</i>	38
3.2.3	<i>Pengumpulan Data</i>	38
3.2.4	<i>Praproses Data</i>	39
3.2.5	<i>Pembagian Data</i>	39
3.2.6	<i>Pelatihan Model</i>	39
3.2.7	<i>Pengujian Model</i>	40
3.2.8	<i>Evaluasi Model</i>	40
3.2.9	<i>Integrasi Model</i>	40

3.2.10	Evaluasi Multimodal	40
3.2.11	Perancangan <i>User Interface</i>	40
3.2.12	Evaluasi Sistem Berdasarkan Pendapat Ahli	41
3.3	Perangkat Pendukung	41
3.4	Jadwal Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Analisis Emosi Wajah Dengan <i>EfficientNet</i>	43
4.1.1	Representasi Data Input Citra	43
4.1.2	Augmentasi Data Citra	47
4.1.3	<i>Forward Pass</i> Melalui <i>EfficientNetB3</i>	55
4.1.4	Proses Pelatihan dengan <i>K-Fold Cross Validation</i>	68
4.1.5	Hasil Evaluasi Analisis Emosi Wajah	69
4.2	Analisis Teks Dengan <i>Gated Recurrent Unit</i>	74
4.2.1	Representasi Data Input Teks	74
4.2.2	Augmentasi Data Teks	75
4.2.3	Pra-pemrosesan Data Teks	76
4.2.4	Arsitektur <i>Gated Recurrent Unit</i>	77
4.2.5	Hasil Evaluasi Analisis Jurnalng	91
4.3	Penerapan Model Dengan <i>User Interface</i>	94
4.4	Evaluasi Multimodal.....	98
4.5	Evaluasi Sistem Berdasarkan Pendapat Ahli.....	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		102
DAFTAR PUSTAKA		104
LAMPIRAN		108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Convolutional Neural Network</i>	8
Gambar 2.2 Contoh <i>Pooling Layer</i>	10
Gambar 2.3 Contoh Arsitektur <i>EfficientNet</i>	11
Gambar 2.4 Contoh Arsitektur <i>Recurrent Neural Network</i>	15
Gambar 2.5 Contoh Arsitektur GRU	17
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	37
Gambar 3.2 <i>Scraping Data Twitter</i>	39
Gambar 4.1 <i>Load Data dan Split Data</i>	44
Gambar 4.2 Representasi Kernel Dataset	46
Gambar 4.3 Augmentasi Data	47
Gambar 4.4 Hasil Rotasi	48
Gambar 4.5 Hasil Pergeseran Lebar	49
Gambar 4.6 Hasil Pergeseran Tinggi.....	49
Gambar 4.7 Hasil Zoom.....	50
Gambar 4.8 Hasil Distorsi Geser.....	51
Gambar 4.9 Hasil Pembalikan Horizontal	52
Gambar 4.10 Hasil Pencerahan.....	53
Gambar 4.11 Hasil Perubahan Saluran Warna	54
Gambar 4.12 Hasil Kontras Acak.....	55
Gambar 4.13 Sampel Hasil Augmentasi.....	55
Gambar 4.14 Model Arsitektur	56
Gambar 4.15 MSE dan MAE Analisis Emosi Wajah.....	70
Gambar 4.16 <i>Classification report</i> Analisis Emosi Wajah	71
Gambar 4.17 <i>Confusion Matrix</i> Analisis Emosi Wajah	72
Gambar 4.18 Grafik Akurasi Fase <i>Training dan Validation</i>	73
Gambar 4.19 Grafik Akurasi dan <i>Loss</i> Analisis Emosi Wajah.....	73
Gambar 4.20 Grafik <i>ROC Curve</i>	74
Gambar 4.21 Grafik Persebaran Data Teks	74
Gambar 4.22 Fungsi <i>clean_text</i>	76
Gambar 4.23 <i>Stopword dan Stemming</i>	77
Gambar 4.24 <i>Confusion Matrix</i> Analisis Teks	92
Gambar 4.25 <i>Classification report</i> Analisis Teks	92

Gambar 4.26 MSE Per Class Analisis Teks	93
Gambar 4.27 Grafik Akurasi dan <i>Loss</i> Analisis Teks.....	93
Gambar 4.28 Halaman Utama <i>User Interface</i>.....	94
Gambar 4.29 Halaman Analisis Emosi Wajah <i>User Interface</i>	95
Gambar 4.30 Hasil Analisis Wajah.....	95
Gambar 4.31 Halaman Analisis Jurnalng <i>User Interface</i>	96
Gambar 4.32 Hasil Analisis Jurnalng.....	96
Gambar 4.33 Halaman Hasil Analisis Multimodal	97
Gambar 4.34 <i>Voting Majority</i>	98
Gambar 4.35 Perhitungan Rata-rata Skor Probabilitas Multimodal	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion matrix</i>	23
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	29
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	42

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Ekstraksi Fitur Pada <i>Layer</i>	8
Rumus 2.2 Dimensi <i>Feature Maps</i>	9
Rumus 2.3 <i>Output</i> konvolusi pada titik (<i>i, j</i>).....	12
Rumus 2.4 Pembentukan Nilai <i>h₁</i>	12
Rumus 2.5 Pembentukan Nilai <i>h₂</i>	12
Rumus 2.6 Pembentukan Nilai <i>h₃</i>	13
Rumus 2.7 Pembentukan Nilai <i>h₄</i>	13
Rumus 2.8 <i>Skip Connection</i>	14
Rumus 2.9 Prinsip <i>Scaling</i>	14
Rumus 2.10 <i>Hidden State</i>	15
Rumus 2.11 <i>Output Update</i>	16
Rumus 2.12 <i>Update Gate</i>	18
Rumus 2.13 <i>Reset Gate</i>	18
Rumus 2.14 <i>Hidden State Candidate</i>	18
Rumus 2.15 <i>Hidden State Baru</i>	18
Rumus 2.16 <i>Accuracy</i>	24
Rumus 2.17 <i>Precision</i>	24
Rumus 2.18 <i>Recall</i>	24
Rumus 2.19 <i>F1-Score</i>	24
Rumus 2.20 <i>Log Loss</i>	25
Rumus 2.21 <i>Mean Squared Error</i>	25
Rumus 2.22 <i>Mean Absolute Error</i>	25
Rumus 2.23 <i>Top-2 Accuracy</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sampel Dataset Emosi Wajah	108
Lampiran 2. Sampel Dataset Teks	108
Lampiran 3. Cek Plagiarisme Turnitin	109
Lampiran 4. Surat Pernyataan Wawancara	110
Lampiran 5. <i>Source Code</i> Analisis Emosi Wajah	113
Lampiran 6. <i>Source Code</i> Analisis Jurnalng.....	116
Lampiran 7. <i>Source Code Streamlit</i>.....	120
Lampiran 8. Pertanyaan Wawancara Awal.....	132
Lampiran 9. Pertanyaan Wawancara Hasil.....	139
Lampiran 10. <i>User Interface</i> dengan <i>Streamlit</i>	143