

**DETEKSI DEPRESI BERDASARKAN SUARA  
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR CITRA DAN  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**



**UMN**

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

Tugas Akhir

**Rio Sebastian**

**0000026656**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

**DETEKSI DEPRESI BERDASARKAN SUARA  
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR CITRA DAN  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**



Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Komputer

**Rio Sebastian**

**0000026656**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

I

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Rio Sebastian  
NIM : 00000026656  
Program studi : Teknik Komputer

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Deteksi Depresi Berdasarkan Suara Menggunakan Ekstraksi Fitur Citra Dan *Convolutional Neural Network*” merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 17 Juni 2024



Handwritten signature of Rio Sebastian.

( Rio Sebastian )

## HALAMAN PENGESAHAN

### DETEKSI DEPRESI BERDASARKAN SUARA MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR CITRA DAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Oleh  
Nama : Rio Sebastian  
NIM : 00000026656  
Program Studi : Teknik Komputer  
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Kamis, 6 Juni 2024  
Pukul 13.00 s.d 15.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang



Nabila Husna Shabrina, S.T, M.T.  
NIDN : 0321099301

Pembimbing



Monica Pratiwi, S.ST., M.T.  
NIDN.0325059601

Penguji



Samuel Hutagalung, M.T.I.  
NIDN: 0304038902

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I.  
NIDN: 0304038902

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rio Sebastian  
NIM : 00000026656  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : S1  
Judul Karya Ilmiah : Deteksi Depresi Berdasarkan Suara  
Menggunakan Ekstraksi Fitur Citra Dan Convolutional Neural Network

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- Memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.

Saya tidak bersedia, dikarenakan:

Dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*\*\*).

Tangerang, 17 Juni 2024

UMMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



(Rio Sebastian )

\*\* Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama 6 bulan kedepan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Deteksi Depresi Berdasarkan Suara Menggunakan Ekstraksi Fitur Citra Dan Convolutional Neural Network”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Komputer pada Fakultas Teknik & Informatika di Universitas Multimedia Nusantara. Penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. Samuel, M.T.I., selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Monica Pratiwi, S.ST., M.T., sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Serta pihak lainnya yang telah berkontribusi dalam penelitian yang dilaksanakan.

Semoga karya ilmiah Tugas Akhir ini bermanfaat bagi para pembaca dan juga para peneliti untuk menjadi acuan sebagai sumber referensi.

Tangerang, 17 Juni 2024



(Rio Sebastian)

# DETEKSI DEPRESI BERDASARKAN SUARA MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR CITRA DAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Rio Sebastian

## ABSTRAK

Depresi, gangguan suasana hati yang mempengaruhi banyak aspek kehidupan, kini menjadi fokus utama dalam kesehatan mental global. Di tahun 2019, 970 juta orang mengalami gangguan mental, terutama depresi dan kecemasan, yang meningkat signifikan selama pandemi COVID-19. Penelitian ini menemukan bahwa sekitar 57.60% pasien yang mengalami gangguan psikiatrik menghadapi misdiagnosis. Penelitian ini akan memberikan wawasan mendalam mengenai efektivitas penggunaan fitur *Mel-spectrogram* dalam deteksi depresi, serta membandingkan performa berbagai model CNN, baik yang menggunakan algoritma ShuffleNet maupun model transfer learning berbasis InceptionV3. Tujuannya adalah untuk menemukan model yang paling efisien dan akurat dalam mendeteksi depresi dari data suara, yang diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan alat diagnostik yang lebih efektif dan dapat diandalkan. Hasil dari ini InceptionV3 99.75% dan akurasi test 93.40%, ShuffleNet 55.93% hingga 69.34%.

**Kata kunci:** Depresi, Analisis Sinyal Audio, Machine Learning, Convolutional Neural Networks (CNN), Klasifikasi Audio, Deteksi Dini, Kesehatan Mental, Mel-Spectrogram, Ekstraksi Fitur, Evaluasi Model, InceptionV3, ShuffleNet.

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

# DETEKSI DEPRESI BERDASARKAN SUARA MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR CITRA DAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Rio Sebastian

## ***ABSTRACT (English)***

*Depression, a mood disorder affecting various aspects of life, has become a major focus in global mental health. In 2019, 970 million people experienced mental disorders, primarily depression and anxiety, which significantly increased during the COVID-19 pandemic. This study found that approximately 57.60% of patients with psychiatric disorders face misdiagnosis. This research provides in-depth insights into the effectiveness of using Mel-spectrogram features for depression detection and compares the performance of various CNN models, including those utilizing ShuffleNet algorithms and InceptionV3-based transfer learning models. The objective is to identify the most efficient and accurate model for detecting depression from voice data, contributing to the development of more effective and reliable diagnostic tools. The results showed InceptionV3 achieving 99.75% training accuracy and 93.40% test accuracy, while ShuffleNet achieved accuracies ranging from 55.93% to 69.34%.*

**Keywords:** *Depression, Audio Signal Analysis, Machine Learning, Convolutional Neural Networks (CNN), Audio Classification, Early Detection, Mental Health, Mel-Spectrogram, Feature Extraction, Model Evaluation, InceptionV3, ShuffleNet.*

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	3
<b>KATA PENGANTAR</b>	6
<b>ABSTRAK</b>	7
<i>ABSTRACT (English)</i>	8
<b>DAFTAR ISI</b>	9
<b>DAFTAR TABEL</b>	11
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	12
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	14
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	8
1.3 Batasan Penelitian	8
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Sistematika Penulisan	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	10
2.1 Penelitian Terdahulu	10
2.1.1 A Novel Decision Tree for Depression Recognition in Speech	10
2.1.2 Automated Depression Analysis Using Convolutional Neural Networks from Speech	11
2.1.3 Comparison of Pre-Trained CNNs for Audio Classification Using Transfer Learning	11
2.1.4 MODMA Dataset: A Multi-modal Open Dataset for Mental-disorder Analysis	12
2.1.5 ShuffleNet: An Extremely Efficient Convolutional Neural Network for Mobile Devices	13
2.1.4 Going Deeper with Convolutions	13
2.2 Tinjauan Teori	16
2.2.1 Mel-Spectrogram	16

2.2.2	Deep learning	17
2.2.3	Convolutional Neural Network (CNN)	17
2.2.4	ShuffleNet	18
2.2.5	Inception	19
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM</b>		22
3.1	Metode Penelitian	22
3.1.1	Studi Literatur	22
3.1.2	Akuisisi Data	23
3.1.3	Ekstraksi Fitur	24
3.1.4	Klasifikasi	26
3.1.5	Evaluasi	28
3.1.6	Analisis	28
<b>BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN SISTEM</b>		30
4.1	Spesifikasi Sistemn	30
4.1.1	Spesifikasi Harfware	30
4.1.2	Spesifikasi Google Colab	30
4.2	Implementasi Sistem	31
4.2.1	Ekstraksi Fitur	31
4.2.2	Klasifikasi	35
4.3	Hasil Pengujian Sistem	41
4.4	Analisis Hasil Pengujian Sistem	53
4.4.1	Perbandingan ShuffleNet Antar <i>Optimizer</i>	53
4.4.2	Perbandingan InceptionV3 Antar Optimizer	54
4.4.3	Perbandingan InceptionV3 dengan Shufflenet dengan Optimizer Terbaik	55
4.4.4	Perbandingan InceptionV3 dengan Penelitian Terdahulu	56
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>		57
5.1	Simpulan	57
5.2	Saran	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		60
<b>LAMPIRAN</b>		63

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Tabel	14
Tabel 4.1 Imbalance Data	30
Tabel 4.2 Hasil perbandingan tiap model	52
Tabel 4.3 Hasil akhir percobaan dengan optimizer terbaik	54
Tabel 4.3 Hasil perbandingan model terbaik dengan hasil penelitian terdahulu	55



UMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## DAFTAR GAMBAR

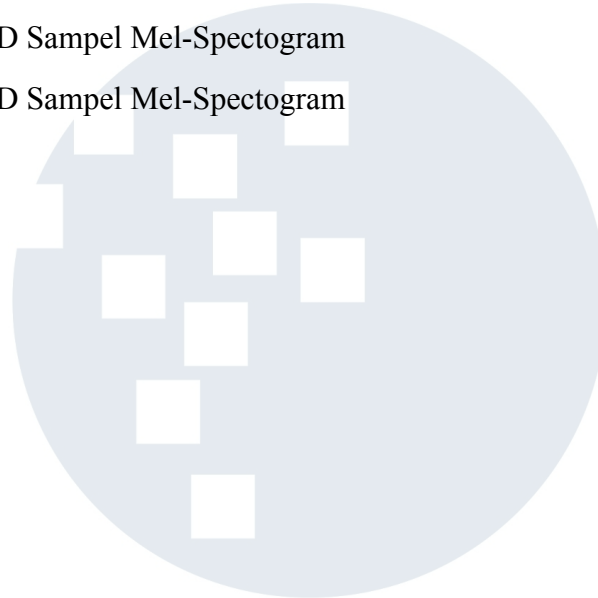
Gambar 2.1 Mel-Spectrogram Train (MDD)	10
Gambar 2.2 ShuffleNet	11
Gambar 3.1 Metode & Alur Penelitian	13
Gambar 3.3 Alur Audio dan Mel-Spectrogram untuk proses Klasifikasi	15
Gambar Klasifikasi 3.4 Struktur Klasifikasi	16
Gambar 4.1 plotting Audio Healthy Control (HC)	20
Gambar 4.2 plotting Audio Major Depressive Disorder (MDD)	20
Gambar 4.3 plotting Mel- Spectrogram Audio Healthy Control (HC) Dengan Legend	21
Gambar 4.4 plotting Mel- Spectrogram Audio Major Depressive Disorder (MDD) Dengan Legend	21
Gambar 4.5 plotting Mel- Spectrogram Audio Healthy Control (HC) Tanpa Legend	22
Gambar 4.6 plotting Mel- Spectrogram Audio Major Depressive Disorder (MDD) Tanpa Legend	22
Gambar 4.7 Klasifikasi Split	23
Gambar 4.8 ShuffleNet Import Library	23
Gambar 4.9 Definisi Class ShuffleNet	24
Gambar 4.10 load gambar dan label ShuffleNet	25
Gambar 4.11 Resampling Data ShuffleNet	25
Gambar 4.12 Pembagian Data ShuffleNet	26
Gambar 4.13 Optimizer SGD ShuffleNet	26
Gambar 4.14 Training ShuffleNet	26
Gambar 4.15 Import Library InceptionV3	26
Gambar 4.16 Load gambar dan label InceptionV3	27
Gambar 4.17 Fungsi InceptionV3	27
Gambar 4.18 Optimizer menggunakan SGD	27

Gambar 4.19 Train InceptionV3	28
Gambar 4.20 Train ShuffleNet SGDM	28
Gambar 4.21 Hasil Plotting grafik SGDM ShuffleNet	29
Gambar 4.22 Hasil Confusion Matrix Optimizer SGDM ShuffleNet	30
Gambar 4.23 Train ShuffleNet optimizer Adam	31
Gambar 4.24 Plot grafik ShuffleNet optimizer Adam	31
Gambar 4.25 Confusion Matrix ShuffleNet optimizer Adam	32
Gambar 4.26 Train InceptionV3 SGDM	33
Gambar 4.27 Plot Grafik InceptionV3 SGDM	34
Gambar 4.28 Confusion Matrix InceptionV3 SGDM	35
Gambar 4.29 Hasil Train InceptionV3 Adam	36
Gambar 4.30 Grafik Model InceptionV3 optimizer Adam	36
Gambar 4.31 Confusion Matrix InceptionV3 Adam	37



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 HC Sampel Mel-Spectogram	62
Lampiran 2 HC Sampel Mel-Spectogram	62
Lampiran 3 HC Sampel Mel-Spectogram	62
Lampiran 4 MDD Sampel Mel-Spectogram	63
Lampiran 5 MDD Sampel Mel-Spectogram	63
Lampiran 6 MDD Sampel Mel-Spectogram	63
Hasil Turnitin	64



**UMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA