



**IMPLEMENTASI METODE LONG SHORT-TERM MEMORY DAN
SUPPORT VECTOR MACHINE DENGAN EKSTRAKSI FITUR MFCC
UNTUK KLASIFIKASI EMOSI SUARA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

MUHAMAD RAFIGO WELDY

41521010197

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**IMPLEMENTASI METODE LONG SHORT-TERM MEMORY DAN
SUPPORT VECTOR MACHINE DENGAN EKSTRAKSI FITUR MFCC
UNTUK KLASIFIKASI EMOSI SUARA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MUHAMAD RAFIGO WELDY
41521010197**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Rafigo Weldy
NIM : 41521010197
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode Long Short-term Memory
Dan Support Vector Machine Dengan Ekstraksi
Fitur Mfcc Untuk Klasifikasi Emosi Suara

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 10 Juli 2025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Muhamad Rafigo Weldy

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : MUHAMAD RAFIGO WELDY
NIM : 41521010197
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode Long Short-Term
Memory dan Support Vector Machine Dengan
Ekstraksi Fitur MFCC Untuk Klasifikasi
Emosi Suara

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom ()
NIDN : 0420027508
Ketua Penguji : Inna Sabily Farima, S.kom, M.kom ()
NIDN : 0324018902
Penguji 1 : R. Rushendra, S.KOM, M.KOM ()
NIDN : 048067402
Penguji 2 : Prastika Indriyanti, S.kom, MCS ()
NIDN : 0312089401

Jakarta, 19 Juli 2025

Mengetahui,

Dekan



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN : 0320037002

Ketua Program Studi



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Bapak Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kepada kedua orang tua tercinta, Ayah saya Rosweldy dan Ibu saya Heni Herawati. Atas doa yang tiada henti, pengorbanan yang tak ternilai, serta cinta kasih dan dukungan moral yang senantiasa diberikan, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Kepada kakak saya Tasya dan adik saya Zio yang telah memberikan semangat kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada Fritzzy, Fiony, dan Delyn, atas semangat, serta energi positif yang secara tidak langsung mereka berikan. Kehadiran mereka menjadi penyemangat tersendiri bagi saya dalam menjalani proses penyusunan skripsi ini.

8. Kepada Amelia Fitriyani, yang telah memberikan dukungan, perhatian, dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadirannya menjadi sumber motivasi yang berarti bagi penulis.
9. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 10 juli 2025

Muhamad Rafigo Weldy



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Rafigo Weldy
NIM : 41521010197
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode Long Short-term
Memory Dan Support Vector Machine Dengan
Ekstraksi Fitur Mfcc Untuk Klasifikasi Emosi
Suara

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Juli 2025

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 10,000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and 'BB380AMX402826345'.

Muhamad Rafigo Weldy

ABSTRAK

Nama : Muhamad Rafigo Weldy
NIM : 41521010197
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode *Long Short-Term Memory*
Dan *Support Vector Machine* Dengan Ekstraksi
Fitur Mfcc Untuk Klasifikasi Emosi Suara
Dosen Pembimbing : Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom

Interaksi antar manusia sering kali dipengaruhi oleh emosi, yang merupakan kondisi biologis dan psikologis serta dapat diekspresikan melalui sinyal suara. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi emosi berbasis suara dengan memanfaatkan teknik pemrosesan sinyal digital. Dalam penelitian ini, dilakukan perbandingan kinerja antara dua model machine learning yaitu Long Short-Term Memory (LSTM) dan Support Vector Machine (SVM) untuk menyelesaikan tugas klasifikasi tujuh kelas emosi. Penelitian ini menggunakan dataset Toronto Emotional Speech Set (TESS), dengan ekstraksi fitur Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC). Data dibagi menjadi 2240 data latih 80% dan 560 data uji 20%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model LSTM mencapai kinerja superior dengan akurasi sebesar 98%, sementara model SVM memperoleh akurasi 88%. Disimpulkan bahwa arsitektur pada LSTM secara signifikan lebih efektif dalam menangkap pola dinamis dari fitur MFCC. Namun, penelitian ini memiliki satu batasan penting. Karena dataset yang digunakan hanya berasal dari dua pembicara, kemampuan model untuk bekerja dengan baik pada suara yang lebih beragam masih menjadi area yang perlu dibuktikan dalam penelitian selanjutnya.

Kata kunci: Emosi, Klasifikasi, *Long Short-Term Memory*, *Support Vector Machine*, *Mel Frequency Cepstral Coefficients*

ABSTRACT

Nama : Muhamad Rafigo Weldy
NIM : 41521010197
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode long short-term memory dan support vector machine dengan ekstraksi fitur mfcc untuk klasifikasi emosi suara
Dosen Pembimbing : Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom

Interactions between people are often influenced by emotions, which are biological and psychological conditions and can be expressed through sound signals. This study aims to detect sound-based emotions by utilizing digital signal processing techniques. In this study, a performance comparison was conducted between two machine learning models, namely Long Short-Term Memory (LSTM) and Support Vector Machine (SVM) to complete the classification task of seven classes of emotions. This study used Toronto Emotional Speech Set (TESS) dataset, with Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) feature extraction. The Data were divided into 2240 train data (80%) and 560 test data (20%). The test results showed that the LSTM model achieved superior performance with an accuracy of 98%, while the SVM model obtained an accuracy of 88%. It was concluded that the architecture on the LSTM is significantly more effective in capturing dynamic patterns of MFCC features. However, this study has one important limitation. Since the dataset used only comes from two speakers, the ability of the model to work well on more diverse sounds is still an area that needs to be proven in future studies .

Kata kunci: *Speech Emotion Recognition, MFCC, Long Short-Term Memory, Support Vector Machine.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Teori Pendukung.....	45
2.2.1 Teori Emosi Manusia	45
2.2.2 Deep Learning	46
2.2.3 Machine Learning.....	47
2.2.4 Pre-Processing Data	47
2.2.5 Support Vector Machine	48
2.2.6 Long Short-Term Memory	49
2.2.7 Mel Frequency Cepstral Coefficients.....	51
2.2.3 Confusion Matrix	54
2.2.4 Toronto Emotion Speech Set (TESS).....	55
BAB III METODE PENELITIAN.....	56
3.1 Jenis Penelitian.....	56
3.2 Tahapan Penelitian.....	56
3.2.1 Pengumpulan Data	57

3.2.2	Eksplorasi Dataset	58
3.2.3	Preprocessing Data	58
3.2.4	Pemilihan dan Pelatihan Model.....	59
3.2.5	Evaluasi	61
BAB IV	PEMBAHASAN	62
4.1	Pengumpulan Dataset.....	62
4.2	Eksplorasi Dataset.....	62
4.2.1	Distribusi Data.....	63
4.2.2	Visual Sinyal Audio	64
4.3	PreProcessing	66
4.3.1	Ekstraksi fitur MFCC	67
4.3.2	Pengodean Label	71
4.3.3	Split Data (Pemisahan Data)	73
4.4	Model LSTM dan SVM	74
4.4.1	Long Short-Term Memory (LSTM).....	75
4.4.2	Support Vector Machine (SVM)	77
4.5	Evaluasi.....	79
4.5.1	Analisis Hasil Model LSTM	79
4.5.2	Analisis Hasil Model SVM	83
4.5.3	Perbandingan Kineja Model	86
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....		91
LAMPIRAN.....		94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian sebelumnya	44
Tabel 2. 2 Gap Penelitian	44
Tabel 4. 1 Hasil proses MFCC.....	71
Tabel 4. 2 Matriks evaluasi LSTM	80
Tabel 4. 3 Tabel perbandingan hasil LSTM	81
Tabel 4. 4 Hasil Matriks evaluasi SVM.....	83
Tabel 4. 5 Perbandingan hasil SVM	84
Tabel 4. 6 Perbandingan hasil kedua model	87



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan penelitian.....	57
Gambar 4. 1 Distribusi dataset.....	63
Gambar 4. 2 Waveplot	64
Gambar 4. 3 Spektogram	66
Gambar 4. 4 Diagram alir proses MFCC	67
Gambar 4. 6 Diagram alir proses One-Hot Encoding.....	72
Gambar 4. 7 Diagram alir penelitian.....	75
Gambar 4. 8 Diagram alir proses LSTM	76
Gambar 4. 9 Diagram alir proses SVM	78
Gambar 4. 10 Hasil epoch LSTM	79
Gambar 4. 11 Confusion matriks LSTM	82
Gambar 4. 12 Confusion matriks SVM	85
Gambar 4. 13 Perbandingan kinerja kedua model	87
Gambar 4. 14 Perbandingan Confusion matriks	88



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	94
Lampiran 2 Curriculum Vitae	95
Lampiran 3 Surat Pernyataan HAKI.....	96
Lampiran 4 Sertifikat BNSP	98
Lampiran 5 Halaman Persetujuan	99
Lampiran 6 Lembar Revisi	100
Lampiran 7 Hasil Cek Turnitin	102

