

**ANALISIS SENTIMEN EMOSI PADA SUARA DENGAN
CONVOLUTION NEURAL NETWORK DAN NORMALISASI Z-
*SCORE***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

HALIMATUL HASANAH

20.83.0551

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

**ANALISIS SENTIMEN EMOSI PADA SUARA DENGAN
CONVOLUTION NEURAL NETWORK DAN NORMALISASI Z-
SCORE
SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

HALIMATUL HASANAH

20.83.0551

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS SENTIMEN EMOSI PADA SUARA DENGAN *CONVOLUTION*
NEURAL NETWORK DAN NORMALISASI *Z-SCORE***

yang disusun dan diajukan oleh

Halimatul Hasanah

20.83.0551

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 22 Januari 2024

Dosen Pembimbing,



Tonny Hidayat, S.kom., M.Kom, Ph.D
NIK.190302182

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS SENTIMEN EMOSI PADA SUARA DENGAN *CONVOLUTION*
NEURAL NETWORK DAN NORMALISASI *Z-SCORE*

yang disusun dan diajukan oleh

Halimatul Hasanah

20.83.0551

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Januari 2024

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Banu Santoso, S.T., M.Eng
NIK. 190302327

Haryoko, S. Kom. M. Cs.
NIK. 190302286

Tonny Hidayat, S.Kom., M.Kom., Ph.D
NIK. 190302182

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 22 Januari 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Halimatul Hasanah
NIM : 20.83.0551

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

ANALISIS SENTIMEN EMOSI PADA SUARA DENGAN *CONVOLUTION NEURAL NETWORK* DAN NORMALISASI Z-SCORE

Dosen Pembimbing : Tonny Hidayat, S.Kom., M.Kom., Ph.D

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 22 Januari 2024

Yang Menyatakan,



Halimatul Hasanah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih penulis sampaikan semua pihak yang telah memberikan doa, nasihat serta dukungan lainnya. Skripsi ini merupakan bentuk pertanggung jawaban, bakti dan ungkapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia, hidayah serta kekuatan kepada penulis sehingga skripsi ini mampu diselesaikan dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua, Bapak Suyono dan Ibu Suryati yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan moral maupun materil. Tanpa kehadiran dan cinta mereka, penulisan skripsi ini tidak akan menjadi kenyataan.
3. Kepada kakak saya Ahmad Syaifudin S.Kep. Ners yang selalu memberikan nasehet, dukungan serta motifasi kepada adiknya dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada laki-laki spesial Afrizal Rahmadani S.I.Kom yang selalu memberikan dukungan serta semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. penulis yakin tanpa pertolongan Allah SWT skripsi ini tidak akan berhasil diselesaikan. Skripsi ini adalah tugas akhir untuk memenuhi persyaratan akademis guna memperoleh gelar Sarjana Satu (S-1) Ilmu Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta. Ucapan terima kasih peneliti ditujukan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Tonny Hidayat, S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kesabaran yang luar biasa selama proses penulisan ini.
3. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Dony Ariyus, S.S., M.Kom. selaku ketua Prodi Studi Teknik Komputer Universitas Amikom Yogyakarta yang telah mendukung penulis beserta para mahasiswa prodi Teknik Komputer lainnya selama belajar di prodi ini.
5. Para Dosen Di Fakultas Ilmu Komputer Yogyakarta, yang telah mendidik dan membekali penulis dengan berbagai disiplin ilmu selama belajar di Fakultas ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulis bisa menyusun laporan menjadi lebih baik lagi. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak

Yogyakarta, 9 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

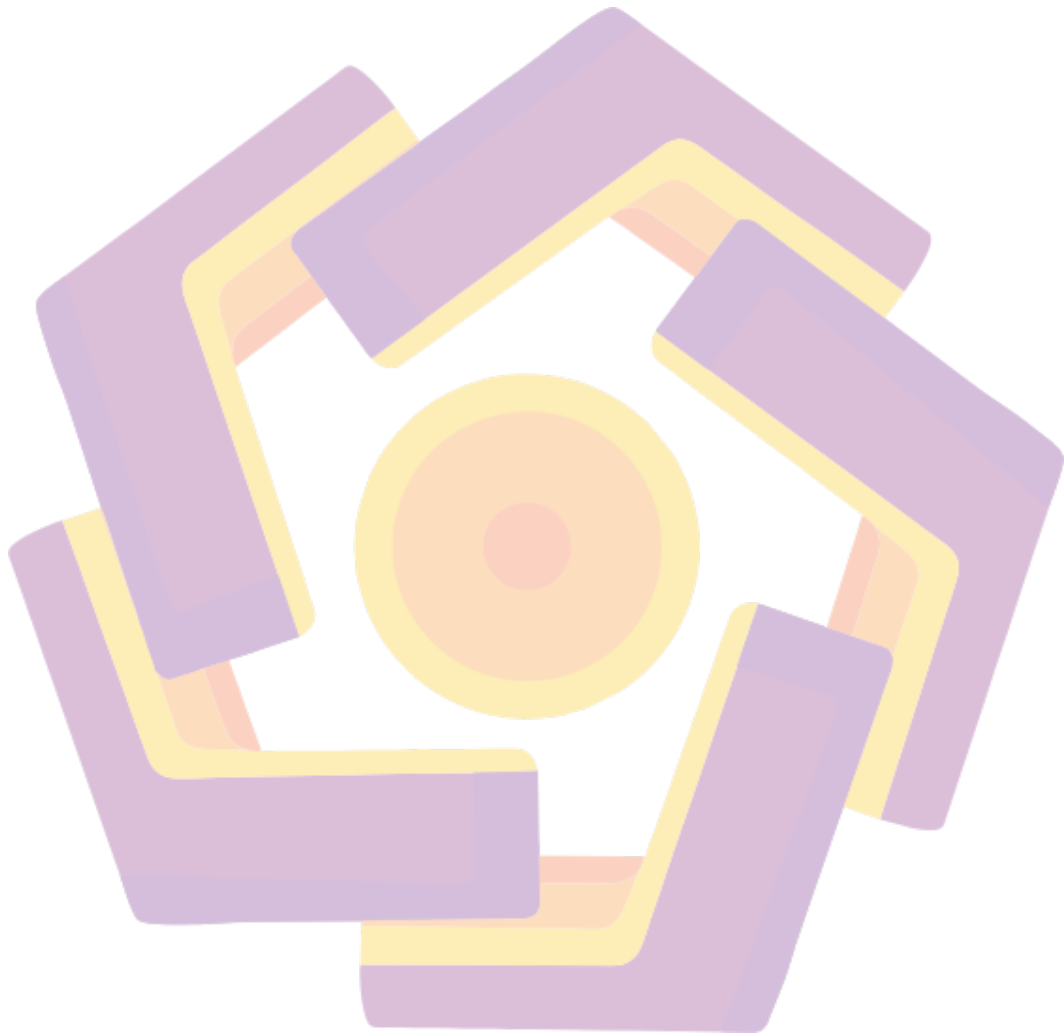
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 <i>Speech Emotion Recognition (SER)</i>	13
2.2.2 Emosi.....	13
2.2.3 Suara.....	14

2.2.4	Deteksi Suara.....	14
2.2.5	Ekstraksi Fitur.....	15
2.2.6	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	16
2.2.7	Normalisasi.....	17
2.2.8	<i>Dropout</i>	20
2.2.9	<i>Fully Connected Layer</i>	20
2.2.10	<i>Pooling Layer</i>	21
2.2.11	<i>Confusion Matrix</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Deskripsi Dataset.....	23
3.2	Alur Penelitian.....	23
3.2.1	<i>Import Library</i>	24
3.2.2	<i>Data Preparation</i>	24
3.2.3	<i>Exploratory Data Analysis</i>	24
3.2.4	<i>Data Augmentation</i>	24
3.2.5	<i>Feature Extraction</i>	24
3.2.6	<i>Label Encoding</i>	24
3.2.7	<i>Split Data</i>	25
3.2.8	Normalisasi.....	25
3.2.9	<i>Devine Model</i>	25
3.2.10	Evaluasi.....	25
3.3	Analisis Kebutuhan.....	25
3.3.1	Hardware.....	25
3.3.2	<i>Software</i>	26
BAB IV		27

HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Implementasi	27
4.1.1 <i>Import Library</i>	27
4.1.2 <i>Data Preparation</i>	27
4.1.3 <i>Exploratory Data Analysis</i>	29
4.1.4 <i>Data Augmentation</i>	31
4.1.5 <i>Feature Extraction</i>	32
4.1.6 <i>Label Encoding</i>	34
4.1.7 <i>Split Data</i>	34
4.1.8 Normalisasi	36
4.1.9 <i>Define Model</i>	37
4.1.10 Evaluasi.....	43
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
REFERENSI.....	54
LAMPIRAN	56

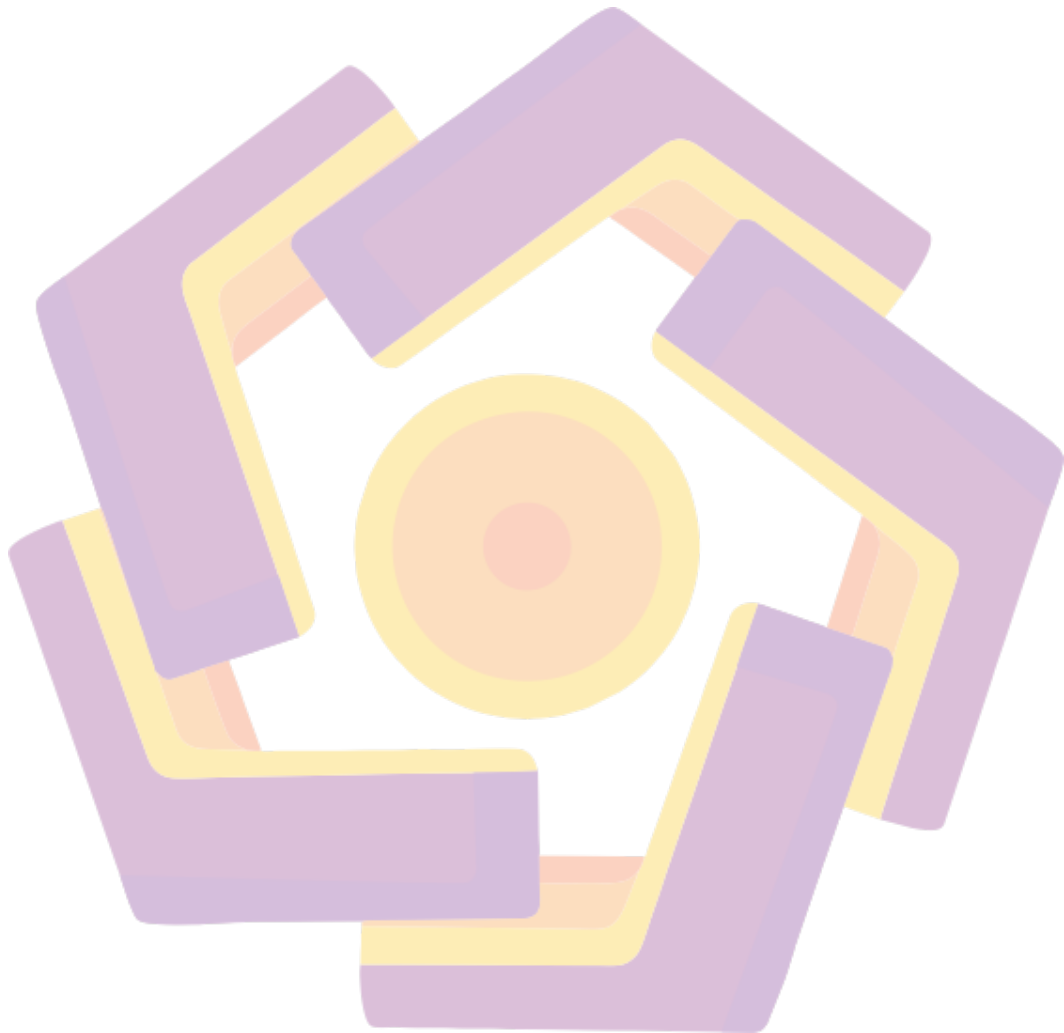
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan metode	10
Tabel 2.2. Rangkuman Tinjauan Pustaka	11



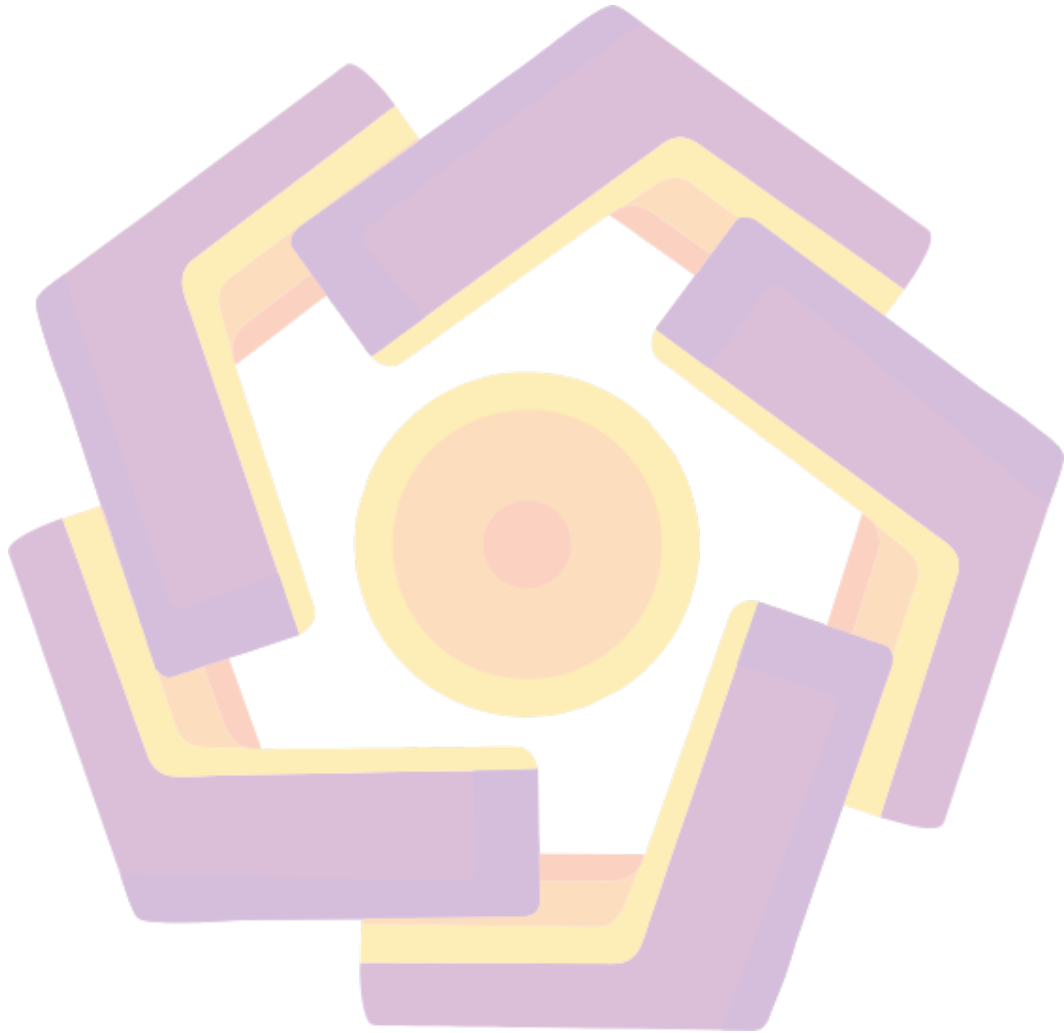
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Diagram	10
Gambar 2.2. Skema Diagram Alir	11



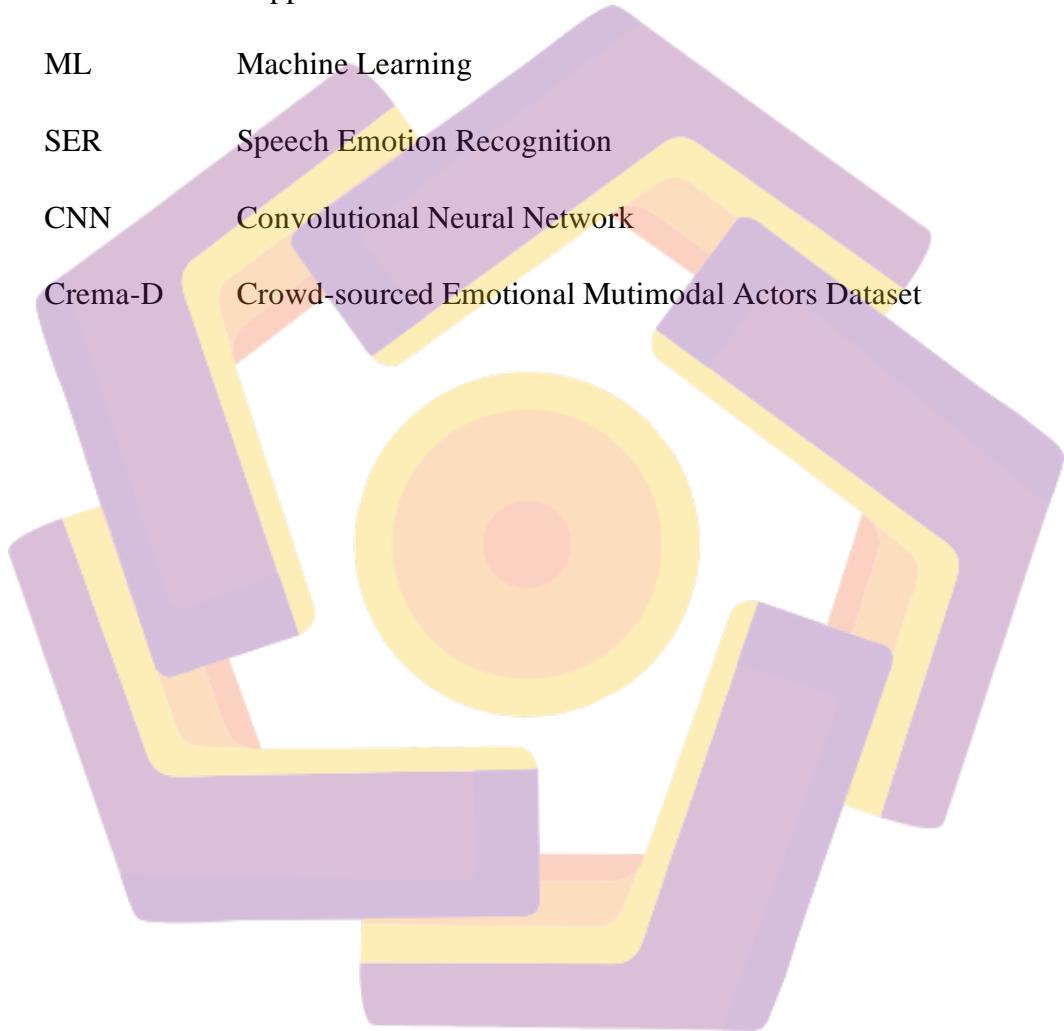
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil obyek Penelitian	10
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian	11



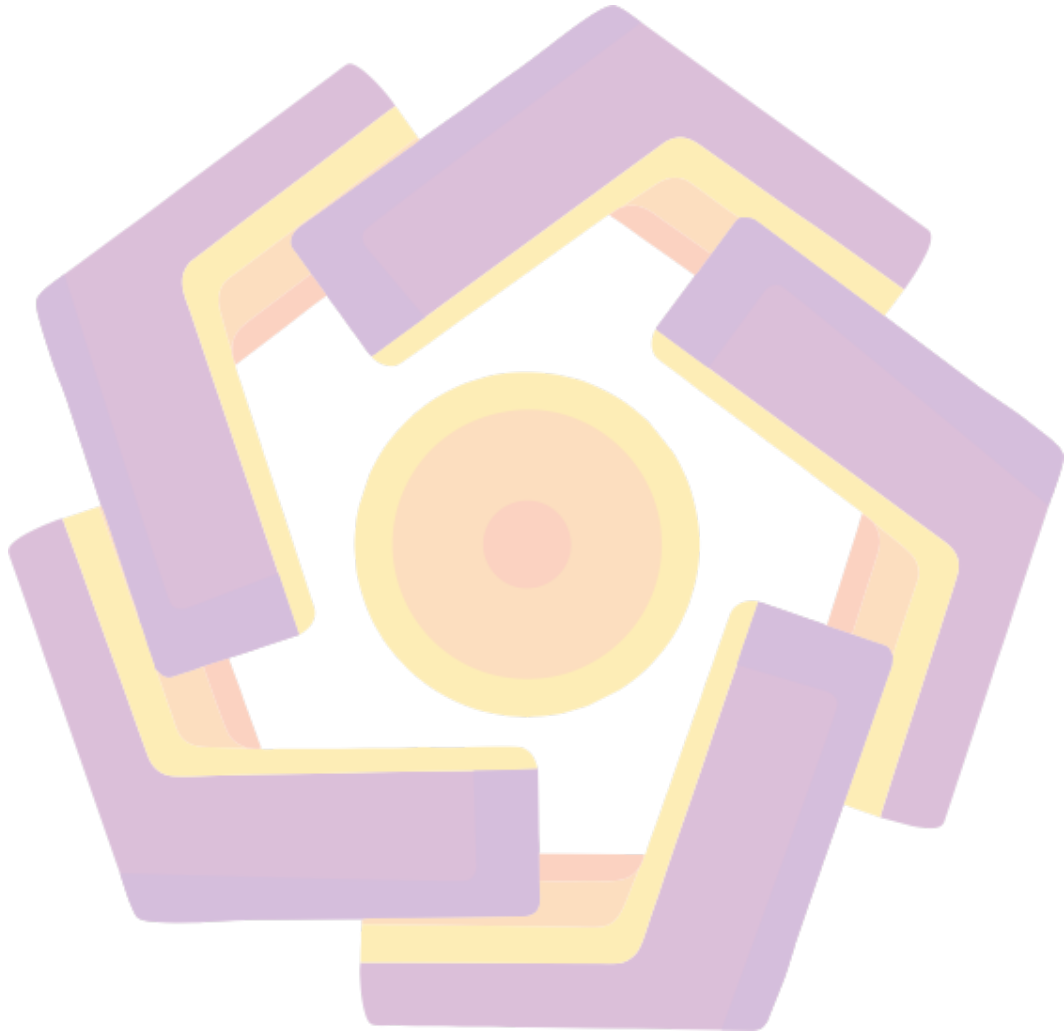
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

μ	mean
σ	standar deviasi
SVM	Support Vector Machines
ML	Machine Learning
SER	Speech Emotion Recognition
CNN	Convolutional Neural Network
Crema-D	Crowd-sourced Emotional Mutimodal Actors Dataset



DAFTAR ISTILAH

Vektor	besaran yang mempunyai arah
Eigen Value	akar akar persamaan



INTISARI

Dalam era Revolusi Industri 4.0, di mana aktivitas manusia secara dominan dilakukan secara online, penggunaan teknologi Machine Learning (ML) menjadi krusial. Salah satu aplikasi ML yang menarik adalah Speech Emotion Recognition (SER), yang dapat memfilter dan mendeteksi emosi manusia melalui suara. Emosi memegang peran penting dalam interaksi manusia dan memiliki dampak signifikan pada kepuasan pengguna serta opini pelanggan.

Penelitian terkini mengenai SER menunjukkan perkembangan yang mengembirakan dengan penerapan Convolutional Neural Network (CNN), sebuah jenis jaringan saraf khusus yang menggunakan operasi konvolusi. CNN menawarkan keunggulan dalam pengenalan pola suara melalui struktur mirip grid. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Normalisasi Z-score pada CNN untuk memastikan kinerja optimal dan hasil yang konsisten. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model CNN dengan normalisasi Z-score mencapai akurasi tinggi dan keseimbangan precision, recall, serta F1-score untuk setiap kategori emosi, seperti "Angry" dengan nilai precision 0.85, recall 0.91, dan F1-score 0.88. Sebaliknya, model CNN tanpa normalisasi Z-score menunjukkan kinerja rendah dengan nilai precision yang rendah, meskipun recall tinggi, menandakan kesulitan dalam menghindari klasifikasi yang salah.

Dengan demikian, penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode CNN dalam klasifikasi deteksi emosi melalui suara manusia, dengan penerapan Normalisasi Z-score membawa perbaikan signifikan pada kinerja model. Hasil ini memiliki implikasi positif dalam meningkatkan aplikasi SER untuk interaksi manusia-komputer, memastikan respons emosional yang lebih akurat dan dapat diandalkan.

Kata kunci: *Speech Emotion Recognition (SER), Convolutional Neural Network (CNN), Normalisasi Z-score, Klasifikasi Emosi Suara.*

ABSTRACT

In the era of the Fourth Industrial Revolution, where human activities are predominantly conducted online, the use of Machine Learning (ML) technology becomes crucial. One intriguing application of ML is Speech Emotion Recognition (SER), which filters and detects human emotions through voice analysis. Emotions play a vital role in human interaction, significantly impacting user satisfaction and customer opinions.

Recent research on SER demonstrates promising advancements with the implementation of Convolutional Neural Network (CNN), a specialized neural network utilizing convolution operations. CNN provides an advantage in recognizing voice patterns through a grid-like structure. In this study, researchers employed Z-score normalization on CNN to ensure optimal performance and consistent results. Evaluation outcomes reveal that the CNN model with Z-score normalization achieved high accuracy and a balanced precision, recall, and F1-score for each emotion category. For instance, in the "Angry" category, the model exhibited a precision of 0.85, recall of 0.91, and an F1-score of 0.88. Conversely, the CNN model without Z-score normalization exhibited poor performance, characterized by low precision values, despite high recall, indicating challenges in avoiding misclassifications.

Thus, this research successfully implemented the CNN method in the classification of emotion detection through human voice, with the application of Z-score normalization bringing significant improvements to the model's performance. These results have positive implications for enhancing SER applications in human-computer interaction, ensuring more accurate and reliable emotional responses.

Keyword: *Speech Emotion Recognition (SER), Convolutional Neural Network (CNN), Z-score Normalization, Voice Emotion Classification.*