

**PENGENALAN EMOSI DALAM TEKS DENGAN
ALGORITME LONG SHORT TERM MEMORY**

TUGAS AKHIR

Daniel Christianto
1118007



PROGRAM STUDI INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI HARAPAN BANGSA
BANDUNG
2022

PENGENALAN EMOSI DALAM TEKS DENGAN ALGORITME LONG SHORT TERM MEMORY

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar sarjana dalam bidang Informatika**

**Daniel Christianto
1118007**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI HARAPAN BANGSA
BANDUNG
2022**

ABSTRAK

Nama : Daniel Christianto
Program Studi : Informatika
Judul : Pengenalan Emosi dalam Teks dengan Algoritme *Long Short Term Memory*

Pengenalan emosi dalam teks merupakan topik penelitian yang banyak dilakukan beberapa tahun terakhir. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menyelesaikan masalah pengenalan emosi dari teks. Jumlah data teks yang semakin meningkat serta diaplikasikan pada berbagai bidang telah membuat penelitian pengenalan emosi berkembang pesat termasuk dalam penelitian ini. Penelitian ini menguji akurasi menggunakan metode LSTM dan menguji pengaruh parameter terhadap akurasi deteksi emosi dalam teks.

Terdapat 3 indikator utama dalam penelitian ini, yaitu jumlah *emotion dimension & embedding weights*, *learning rate*, dan *dropout rate*. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu dataset dari *Computational Linguistics at Concordia (CLaC)* Lab yang memiliki jumlah data sebanyak 30.160 yang memiliki fitur *text* dan label. Pada penelitian ini dilakukan klasifikasi terhadap 4 kelas, yaitu *others*, *happy*, *sad*, dan *angry*.

Berdasarkan pengujian jumlah *emotion dimension & embedding weights*, *learning rate*, dan *dropout rate*, didapatkan nilai akurasi terbaik untuk setiap kelas yang ada pada penelitian deteksi emosi dalam teks. Pada kelas *others* didapatkan nilai akurasi tertinggi sebesar 82%, pada kelas *happy* didapatkan nilai akurasi tertinggi sebesar 93%, pada kelas *sad* didapatkan nilai akurasi tertinggi sebesar 91%, dan pada kelas *angry* didapatkan nilai akurasi tertinggi sebesar 94%.

Kata kunci: *Deep Learning*, *Long Short Term Memory (LSTM)*, *Natural Language Processing (NLP)*, *GloVe (Global Vector)*, *Emotion Detection*.

ABSTRACT

Name : Daniel Christianto
Department : Informatics
Title : *Emotion Recognition in Text with Long Short Term Memory Algorithm*

Recognition of emotions in text is a topic of research that has been widely carried out in recent years. Various studies have been carried out to solve the problem of recognizing emotions from texts. The increasing amount of text data that can be applied to various fields has made emotion recognition research develop rapidly, including in this study. This study tested the accuracy using the LSTM method and tested the effect of parameters on the accuracy of emotion detection in the text.

There are 3 main indicators in this study, namely the number of emotion dimensions & embedding weights, learning rate, and dropout rate. The dataset used in this study is a dataset from the Computational Linguistics at Concordia (CLaC) Lab which has a total of 30160 data that has text and label features. In this study, 4 classes will be classified, namely others, happy, sad, and angry.

Based on testing the number of emotion dimensions & embedding weights, learning rate, and dropout rate, it was found that the best accuracy value for each class in the emotion detection research in text was obtained. In the others class the highest accuracy value is 82%, in the happy class the highest accuracy value is 93%, in the sad class the highest accuracy value is 91%, and in the angry class the highest accuracy value is 94%.

Keywords: Deep Learning, Long Short Term Memory (LSTM), Natural Language Processing (NLP), GloVe (Global Vector), Emotion Detection.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena rahmat dan bimbingan-Nya penulis menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Pengenal Emosi Dalam Teks Dengan Algoritme Long Short Term Memory". Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan di Institut Teknologi Harapan Bangsa. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa, karena oleh-Nya penulis selalu mendapatkan pengharapan dan penguatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Hery Heryanto, M.Kom., selaku pembimbing utama Tugas Akhir yang senantiasa memberi saran, ilmu dan dukungan kepada penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir.
3. Bapak Ventje Jeremias Lewi Engel, M.T., CEH selaku penguji satu yang telah memberikan ilmu, masukan dan dukungan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
4. Seluruh dosen dan staf Departemen Informatika ITHB yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh staf dan karyawan ITHB yang turut membantu kelancaran dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua dan kakak yang selalu menyediakan waktu untuk memberikan doa, semangat dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
7. Hanjaya Suryalim, Andreas Aditya, Raffi Verrel Alessandro, Benedict Reydo Bayuputra, dan Daniel Alexander yang sudah mendukung dan memberikan semangat serta berjuang bersama untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan waktu dan pengetahuannya yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran untuk membangun kesempurnaan tugas akhir ini sangat diharapkan. Semoga dengan adanya tugas akhir ini membantu pihak yang membutuhkannya.

Bandung, 25 Juni 2022

Hormat penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'D' followed by a series of loops and a vertical line ending in a small hook.

Daniel Christianto

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Rumusan Masalah	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Batasan Masalah	1-3
1.5 Kontribusi Penelitian	1-3
1.6 Metodologi Penelitian	1-3
1.7 Sistematika Pembahasan	1-4
BAB 2 LANDASAN TEORI	2-1
2.1 Tinjauan Pustaka	2-1
2.1.1 <i>Natural Language Processing</i>	2-1
2.1.1.1 <i>Corpus</i>	2-2
2.1.1.2 <i>Tokenize</i>	2-2
2.1.1.3 <i>Stopwords Removal</i>	2-2
2.1.1.4 <i>Stemming</i>	2-2
2.1.1.5 <i>Converting Into Numerical Form</i>	2-2
2.1.2 <i>Text Classification</i>	2-3
2.1.3 <i>Sentiment Analysis</i>	2-3
2.1.4 <i>Artificial Neural Network</i>	2-4
2.1.5 <i>Word Embedding</i>	2-5
2.1.6 <i>Global Vector (GloVe)</i>	2-5
2.1.7 <i>Recurrent Neural Network (RNN)</i>	2-6
2.1.8 <i>Long Short Term Memory (LSTM)</i>	2-7

2.1.8.1	<i>Forget Gate</i>	2-8
2.1.8.2	<i>Input Gate</i>	2-9
2.1.8.3	<i>Output Gate</i>	2-10
2.1.8.4	<i>Cell State</i>	2-11
2.1.8.5	<i>Hidden State</i>	2-11
2.1.9	<i>Emotion Detection in Text</i>	2-12
2.1.10	<i>Dropout</i>	2-15
2.1.11	<i>Dense/Fully Connected Layer</i>	2-16
2.1.12	<i>Adaptive Moment Estimation Optimizer (Adam)</i>	2-16
2.1.13	<i>Softmax</i>	2-18
2.1.14	<i>Categorical Cross-Entropy</i>	2-19
2.1.15	<i>Confusion Matrix</i>	2-19
2.2	Pustaka Python	2-21
2.2.1	Pandas	2-21
2.2.2	Numerical Python (NumPy)	2-22
2.2.3	Matplotlib	2-22
2.2.4	Wordcloud	2-24
2.2.5	Regular Expression (RegEx)	2-24
2.2.6	String	2-25
2.2.7	Natural Language Toolkit (NLTK)	2-25
2.2.7.1	Stopwords	2-26
2.2.7.2	Tokenizer	2-26
2.2.8	Datasets	2-26
2.2.9	Keras	2-27
2.2.9.1	Preprocessing	2-27
2.2.9.2	Utils	2-28
2.2.9.3	Layers	2-28
2.3	Tinjauan Studi	2-30
2.4	Tinjauan Objek	2-34
BAB 3	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	3-1
3.1	Analisis Masalah	3-1
3.2	Kerangka Pemikiran	3-1
3.3	Urutan Proses Global	3-3
3.4	Analisis Manual	3-5
3.4.1	Pengambilan <i>Dataset</i>	3-5
3.4.2	<i>Preprocessing</i>	3-5
3.4.2.1	<i>Case Folding</i>	3-6

3.4.2.2	<i>Remove Number & Symbol</i>	3-6
3.4.2.3	<i>Transform Negation</i>	3-7
3.4.2.4	<i>Spellcheck</i>	3-7
3.4.2.5	<i>Remove Stopwords</i>	3-8
3.4.3	<i>Tokenizer</i>	3-8
3.4.3.1	<i>Text to Sequence</i>	3-8
3.4.3.2	<i>Padding & Sequeunce</i>	3-9
3.4.4	<i>Word Embedding GloVe</i>	3-9
3.4.5	<i>Long Short Term Memory (LSTM)</i>	3-10
3.4.6	<i>Timestep Pertama</i>	3-11
3.4.6.1	<i>Forget Gate</i>	3-11
3.4.6.2	<i>Input Gate</i>	3-12
3.4.6.3	<i>Output Gate</i>	3-13
3.4.6.4	<i>Cell State</i>	3-14
3.4.6.5	<i>Hidden State</i>	3-14
3.4.7	<i>Timestep Kedua</i>	3-15
3.4.7.1	<i>Forget Gate</i>	3-15
3.4.7.2	<i>Input Gate</i>	3-16
3.4.7.3	<i>Output Gate</i>	3-17
3.4.7.4	<i>Cell State</i>	3-18
3.4.7.5	<i>Hidden State</i>	3-18
3.4.8	<i>Dropout Layer</i>	3-19
3.4.9	<i>Dense Layer</i>	3-20
3.4.10	<i>Output Layer dengan Aktivasi Softmax</i>	3-20
3.4.11	<i>Categorical Cross-Entropy</i>	3-21
3.4.12	<i>Confusion Matrix</i>	3-22

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN 4-1

4.1	<i>Lingkungan Implementasi</i>	4-1
4.1.1	<i>Spesifikasi Perangkat Keras</i>	4-1
4.1.2	<i>Spesifikasi Perangkat Lunak</i>	4-1
4.2	<i>Implementasi Perangkat Lunak</i>	4-1
4.2.1	<i>Daftar Class dan Method</i>	4-2
4.2.1.1	<i>Class Dataset</i>	4-2
4.2.1.2	<i>Class Preprocessing</i>	4-2
4.2.1.3	<i>Class TokenizerWord</i>	4-3
4.2.1.4	<i>Class EmbeddingGlove</i>	4-4
4.2.1.5	<i>Class GenerateModel</i>	4-5

4.2.2	Penggunaan Google Colaboratory	4-7
4.2.3	Implementasi Penggunaan <i>Dataset</i>	4-7
4.2.4	Implementasi Penggunaan <i>Pretrained GloVe</i>	4-8
4.2.5	Implementasi Aplikasi	4-8
4.3	Pengujian	4-9
4.3.1	Pengujian Arsitektur	4-10
4.3.2	Pengujian <i>Embedding Output Dimension & Embedding Weights</i>	4-11
4.3.3	Pengujian <i>Dropout Rate</i>	4-11
4.3.4	Pengujian Nilai <i>Learning Rate</i>	4-12
4.4	Hasil Pengujian	4-12
4.4.1	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i>	4-12
4.4.1.1	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Others</i>	4-12
4.4.1.2	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Happy</i>	4-15
4.4.1.3	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Sad</i>	4-17
4.4.1.4	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Angry</i>	4-20
4.4.2	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension</i>	4-22
4.4.2.1	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Others</i>	4-22
4.4.2.2	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Happy</i>	4-25
4.4.2.3	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Sad</i>	4-27
4.4.2.4	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Angry</i>	4-30
4.4.3	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension</i>	4-32
4.4.3.1	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Others</i>	4-32
4.4.3.2	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Happy</i>	4-35
4.4.3.3	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Sad</i>	4-37

4.4.3.4	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension</i> & <i>Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Angry</i>	4-40
4.4.4	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension</i>	4-42
4.4.4.1	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension</i> & <i>Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Others</i>	4-42
4.4.4.2	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension</i> & <i>Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Happy</i>	4-45
4.4.4.3	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension</i> & <i>Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Sad</i>	4-47
4.4.4.4	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension</i> & <i>Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Angry</i>	4-50
4.4.5	Hasil Pengujian Keseluruhan	4-52
4.4.5.1	Hasil Pengujian Keseluruhan Pada Kelas <i>Others</i> .	4-52
4.4.5.2	Hasil Pengujian Keseluruhan Pada Kelas <i>Happy</i> .	4-53
4.4.5.3	Hasil Pengujian Keseluruhan Pada Kelas <i>Sad</i> . .	4-55
4.4.5.4	Hasil Pengujian Keseluruhan Pada Kelas <i>Angry</i> .	4-56
4.4.5.5	Hasil Pengujian Keseluruhan <i>Precision & Recall</i> .	4-57
4.4.6	Hasil Pengujian Model Tanpa Kelas <i>Others</i>	4-58
4.4.7	Hasil Pengujian Model Tanpa <i>Dropout</i>	4-59
4.4.8	Pembahasan Umum Hasil Pengujian	4-60
4.5	Analisis Kesalahan	4-63
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2

DAFTAR TABEL

2.1	Tabel <i>Confusion Matrix</i>	2-20
2.2	Tabel <i>Library Pandas</i>	2-21
2.3	Tabel <i>Library NumPy</i>	2-22
2.4	Tabel <i>Library Matplotlib</i>	2-23
2.5	Tabel <i>Library Wordcloud</i>	2-24
2.6	Tabel <i>Library RegEx</i>	2-25
2.7	Tabel <i>Library String</i>	2-25
2.8	Tabel <i>Library Stopwords</i>	2-26
2.9	Tabel <i>Library Tokenizer</i>	2-26
2.10	Tabel <i>Library Datasets</i>	2-27
2.11	Tabel <i>Library Preprocessing</i>	2-27
2.12	Tabel <i>Library Utils</i>	2-28
2.13	Tabel <i>Library Layers</i>	2-29
2.14	Tabel <i>State of the Art</i>	2-30
2.15	Tabel <i>Fitur Dataset</i>	2-34
2.16	Tabel Contoh Teks Dengan Label <i>Others</i>	2-35
2.17	Tabel Contoh Teks Dengan Label <i>Happy</i>	2-35
2.18	Tabel Contoh Teks Dengan Label <i>Sad</i>	2-36
2.19	Tabel Contoh Teks Dengan Label <i>Angry</i>	2-37
3.1	Contoh Teks	3-6
3.2	Contoh Proses <i>Case Folding</i> pada Teks	3-6
3.3	Contoh <i>Case Folding</i> pada Teks	3-7
3.4	Contoh Penjabaran Kata Negasi pada Teks	3-7
3.5	Contoh <i>Transform Negation</i> pada Teks	3-7
3.6	Contoh <i>Spellcheck</i> pada Teks	3-8
3.7	Contoh <i>Stopwords</i> pada Teks	3-8
3.8	Contoh Tokenisasi pada Teks	3-8
3.9	Contoh <i>Text to Sequence</i> pada Teks	3-9
3.10	Contoh <i>Padding & Sequence</i>	3-9
3.11	Contoh <i>Word Embedding</i>	3-9
3.12	Contoh <i>Output Testing</i> Dibandingkan dengan <i>Class</i> Aslinya	3-22
3.13	Contoh <i>Confusion Matrix 4x5</i> dengan 4 <i>Class</i>	3-23
3.14	<i>Classification Report</i> dengan 4 <i>Class</i>	3-25

4.1	Daftar <i>method</i> pada <i>Class Dataset</i>	4-2
4.2	Daftar <i>method</i> pada <i>Class Preprocessing</i>	4-2
4.3	Daftar <i>method</i> pada <i>Class TokenizerWord</i>	4-3
4.4	Daftar <i>method</i> pada <i>Class EmbeddingGlove</i>	4-4
4.5	Daftar <i>method</i> pada <i>Class GenerateModel</i>	4-5
4.6	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Others</i>	4-13
4.7	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Happy</i>	4-15
4.9	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Sad</i>	4-18
4.11	Hasil Pengujian 50 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Angry</i>	4-20
4.12	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Others</i>	4-23
4.13	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Happy</i>	4-25
4.14	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Sad</i>	4-28
4.15	Hasil Pengujian 100 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Angry</i>	4-30
4.16	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Others</i>	4-33
4.17	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Happy</i>	4-35
4.18	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Sad</i>	4-38
4.19	Hasil Pengujian 200 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Angry</i>	4-40
4.20	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Others</i>	4-43
4.21	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Happy</i>	4-45
4.22	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Sad</i>	4-48
4.23	Hasil Pengujian 300 <i>Embedding Dimension & Embedding Weights</i> Pada Kelas <i>Angry</i>	4-50

4.24	Hasil Pengujian Terbaik Untuk Setiap Dimensi Pada Kelas <i>Others</i>	.4-52
4.25	Hasil Pengujian Terbaik Untuk Setiap Dimensi Pada Kelas <i>Happy</i>	.4-54
4.26	Hasil Pengujian Terbaik Untuk Setiap Dimensi Pada Kelas <i>Sad</i>	. . .4-55
4.27	Hasil Pengujian Terbaik Untuk Setiap Dimensi Pada Kelas <i>Angry</i>	. .4-56
4.28	Hasil Pengujian Model Tanpa Kelas <i>Others</i>	4-58

DAFTAR GAMBAR

2.1	Ilustrasi Arsitektur <i>Neural Network</i> [9]	2-4
2.2	Visualisasi GloVe [10]	2-6
2.3	Ilustrasi Arsitektur <i>Recurrent Neural Network</i> [12]	2-7
2.4	Ilustrasi Arsitektur LSTM [6]	2-8
2.5	Ilustrasi <i>Dropout Neural Net Model</i> [15]	2-15
2.6	<i>Dataset HuggingFace - Emo</i> (https://huggingface.co/datasets/viewer?dataset=emo)	2-34
3.1	Kerangka Pemikiran	3-2
3.2	<i>Flowchart Emotion Detection in Text</i>	3-4
3.3	<i>Flowchart Preprocessing</i>	3-6
3.4	Ilustrasi LSTM Perhitungan Manual	3-11
4.1	Persebaran Data Setiap Kelas	4-7
4.2	Ilustrasi Vektor dari Penggunaan <i>Pretrained GloVe</i>	4-8
4.3	Tampilan Utama Aplikasi	4-9
4.4	Tampilan Keluaran Aplikasi	4-9
4.5	Rancangan Arsitektur dalam Penelitian	4-10
4.6	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 50 Pada Kelas <i>Others</i>	4-14
4.7	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 50 Pada Kelas <i>Happy</i>	4-16
4.8	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 50 Pada Kelas <i>Sad</i>	4-19
4.9	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 50 Pada Kelas <i>Angry</i>	4-21
4.10	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 100 Pada Kelas <i>Others</i>	4-24
4.11	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 100 Pada Kelas <i>Happy</i>	4-26
4.12	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 100 Pada Kelas <i>Sad</i>	4-29
4.13	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 100 Pada Kelas <i>Angry</i>	4-31
4.14	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 200 Pada Kelas <i>Others</i>	4-34

4.15	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 200 Pada Kelas <i>Happy</i>	4-36
4.16	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 200 Pada Kelas <i>Sad</i>	4-39
4.17	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 200 Pada Kelas <i>Angry</i>	4-41
4.18	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 300 Pada Kelas <i>Others</i>	4-44
4.19	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 300 Pada Kelas <i>Happy</i>	4-46
4.20	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 300 Pada Kelas <i>Sad</i>	4-49
4.21	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> dengan Dimensi 300 Pada Kelas <i>Angry</i>	4-51
4.22	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> Terbaik Untuk Setiap Dimensi Pada Kelas <i>Others</i>	4-53
4.23	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> Terbaik Untuk Setiap Dimensi Pada Kelas <i>Happy</i>	4-54
4.24	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> Terbaik Untuk Setiap Dimensi Pada Kelas <i>Sad</i>	4-56
4.25	Visualisasi Plot <i>Precision, Recall, F1 Score</i> , dan <i>Accuracy</i> Terbaik Untuk Setiap Dimensi Pada Kelas <i>Angry</i>	4-57
4.26	Perbandingan Visualisasi Plot <i>Accuracy</i> Model Dengan Kelas <i>Others</i> & Tanpa Kelas <i>Others</i>	4-59
4.27	Perbandingan Visualisasi Plot <i>Accuracy</i> Model Dengan <i>Dropout</i> & Tanpa <i>Dropout</i>	4-60

DAFTAR REFERENSI

- [1] J. Marín-Morales, C. Llinares, J. Guixeres, and M. Alcañiz, “Emotion Recognition in Immersive Virtual Reality: From Statistics to Affective Computing”, *Sensors*, vol. 20, no. 18, p. 5163, 2020.
- [2] M.-H. Su, C.-H. Wu, K.-Y. Huang, and Q.-B. Hong, “LSTM-based Text Emotion Recognition Using Semantic and Emotional Word Vectors”, *2018 First Asian Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII Asia)*, May 2018.
- [3] M. Krommyda, A. Rigos, K. Bouklas, and A. Amditis, “An Experimental Analysis of Data Annotation Methodologies for Emotion Detection in Short Text Posted on Social Media”, *Informatics*, vol. 8, no. 1, p. 19, 2021.
- [4] F. A. Acheampong, C. Wenyu, and H. Nunoo-Mensah, “Text-based Emotion Detection: Advances, Challenges, and Opportunities”, *Engineering Reports*, vol. 2, no. 7, 2020.
- [5] N. Murthy, S. Rao Allu, B. Andhavarapu, M. Bagadi, and M. Belusonti, “Text Based Sentiment Analysis Using LSTM”, *International Journal of Engineering Research and Technology*, vol. 9, no. 05, May 2020.
- [6] W. K. Sari, D. P. Rini, and R. F. Malik, “Text Classification Using Long Short Term Memory with GloVe Features”, *Scientific Journal of Computer Electrical Engineering and Informatics*, vol. 5, no. 2, p. 85, 2020.
- [7] H. Park and K. Kim, “Impact of Word Embedding Methods on Performance of Sentiment Analysis with Machine Learning Techniques,” *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, vol. 25, no. 8, pp. 181–188, Aug. 2020.
- [8] Pramod Singh, *Machine Learning with PySpark With Natural Language Processing and Recommender Systems*, 1st ed. Reading, MA: Apress, 2019. [E-book] Available: z-library.
- [9] B. Bengfort, *Applied Text Analysis with Python: Enabling Language Aware Data Products with Machine Learning*, O’Reilly Media, Incorporated, 2018. [E-book] Available: z-library.

- [10] M. T. Pilehvar and J. Comacho-Collados, *Embeddings in Natural Language Processing: Theory and Advances in Vector Representations of Meaning*, Morgan and Claypool, 2020. [E-book] Available: z-library.
- [11] Pennington, J., Socher, R. and Manning, C.D., "Glove: Global Vectors for Word Representation", *Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, pp. 1532-1543, 2014.
- [12] S. Kostadinov, *Recurrent Neural Networks with Python Quick Start Guide: Sequential Learning and Language Modeling with Tensorflow*, PACKT Publishing Limited, 2018. [E-book] Available: z-library.
- [13] J. Brownlee, *Long Short-Term Memory Networks with Python: Develop Sequence Prediction Models with Deep Learning*, Machine Learning Mastery, 2017. [E-book] Available: z-library.
- [14] K. Sailunaz, M. Dhaliwal, J. Rokne, and R. Alhajj, "Emotion Detection From Text and Speech: A Survey", *Social Network Analysis and Mining*, vol. 8, no. 1, 2018.
- [15] N. Srivastava, G. Hinton, A. Krizhevsky, and I. Sutskever, "Dropout: A Simple Way to Prevent Neural Networks From Overfitting", *The Journal of Machine Learning Research*, vol. 15, no. 1, pp. 1929–1958, Jan. 2014.
- [16] Kingma, Diederik P., and Jimmy Ba., "Adam: A Method for Stochastic Optimization.", *International Conference for Learning Representations*, San Diego, 2015.
- [17] J. Heaton, *Artificial Intelligence for humans, volume 3: Deep Learning and Neural Networks*, vol. 3. s.l.: Heaton Research, Inc., 2015. [E-book] Available: z-library.
- [18] Y. Ho and S. Wookey, "The Real World Weight Cross-Entropy Loss Function: Modeling the costs of Mislabeling", *IEEE Access*, vol. 8, pp. 4806–4813, 2020.
- [19] N. Babanejad, A. Agrawal, A. An, and M. Papagelis, "A Comprehensive Analysis of Preprocessing for Word Representation Learning in Affective Tasks", *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 2020.

DAFTAR REFERENSI

- [20] A. Chatterjee, K. N. Narahari, M. Joshi, and P. Agrawal, “Semeval-2019 task 3: Emocontext Contextual Emotion Detection in Text”, *Proceedings of the 13th International Workshop on Semantic Evaluation*, 2019.