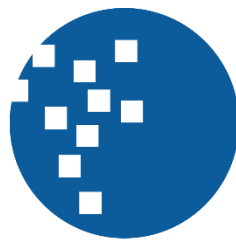


**ANALISIS KOMPARATIF *CONVOLUTIONAL NEURAL*
NETWORK DAN *BIDIRECTIONAL LONG SHORT-TERM*
MEMORY DALAM MENDETEKSI HOAKS COVID-19 PADA
TWITTER**



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

Tania Ciu
0000027615

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2022

ANALISIS KOMPARATIF *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DAN *BIDIRECTIONAL LONG SHORT-TERM MEMORY* DALAM MENDETEKSI HOAKS COVID-19 PADA TWITTER



SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tania Ciu

0000027615

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2022

i

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Tania Ciu

Nomor Induk Mahasiswa : 00000027615

Program studi : Sistem Informasi

Skripsi dengan judul:

“Analisa Komparatif *Convolutional Neural Network* dan *Bidirectional Long Short-Term Memory* dalam Mendeteksi Hoaks COVID-19 pada Twitter”

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 29 Desember 2021



(Tania Ciu)

UMMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul
“Analisis Komparatif *Convolutional Neural Network* dan *Bidirectional Long Short-Term Memory* dalam Mendeteksi Hoaks COVID-19 pada Twitter”

Oleh

Nama : Tania Ciu

NIM : 00000027615

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Rabu, 12 Januari 2022

Pukul 13.00 s.d 15.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang



Wira Mungana, S.Si., M.Sc.

0328077703/023860

Dosen Pembimbing I

26.01.2022

Ir. Raymond Supardi Oetama, MCIS.

0328046803/023897

Penguji



Digitally signed by Friska Natalia
DN: cn=Friska Natalia, o=Universitas Multimedia Nusantara, ou=Universitas Multimedia Nusantara, email=friska.natalia@umn.ac.id, c=ID

Friska Natalia, Ph.D

0306128307/026068

Dosen Pembimbing II



Tan Thing Heng, B.S., MStats.

0327047201/L00141

Ketua Sistem Informasi

26012022

Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom.

iii

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas academica Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tania Ciu
NIM : 00000027615
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Teknik dan Informatika
Jenis Karya : Skripsi

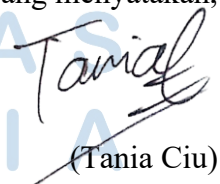
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Multimedia Nusantara Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul.

“ANALISIS KOMPARATIF *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DAN *BIDIRECTIONAL LONG SHORT-TERM MEMORY* DALAM MENDETEKSI HOAKS COVID-19 PADA TWITTER”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Multimedia Nusantara berhak menyimpan, mengalihmediakan/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 26 Januari 2022

Yang menyatakan,


(Tania Ciu)

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, saya mampu menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Analisa Komparatif *Convolutional Neural Network* dan *Bidirectional Long Short-Term Memory* dalam Mendeteksi Hoaks COVID-19 pada Twitter” ini dengan tepat waktu. Pembuatan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu prasyarat kelulusan guna menyelesaikan pendidikan program strata satu di Universitas Multimedia Nusantara.

Dengan selesainya proses penulisan laporan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Multimedia Nusantara yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu. Di samping itu, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara yang telah memberikan kesempatan bagi mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara untuk belajar, berkarya, dan berkontribusi.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ibu Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Ir. Raymond Sunardi Oetama, MCIS., sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya laporan skripsi ini.
5. Ibu Tan Thing Heng, B.S., M.Stats., sebagai Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya laporan skripsi ini.
6. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
7. Kak Megawati S.Kom., M.M., yang selalu memberikan dukungan selama pembuatan laporan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh sahabat, teman, rekan kerja, dan kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah mendukung kelangsungan pengerjaan hingga terealisasinya laporan skripsi ini. Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, diharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif demi perbaikan laporan skripsi ini di masa mendatang. Dengan adanya laporan skripsi ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta memberikan kontribusi pada dunia riset dan pendidikan Indonesia.

Tangerang, 29 Desember 2021



(Tania Ciu)

UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

ANALISIS KOMPARATIF *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DAN *BIDIRECTIONAL LONG SHORT-TERM MEMORY* DALAM MENDETEKSI HOAKS COVID-19 PADA

TWITTER

Tania Ciu

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan internet dan sosial media tidak hanya memberikan dampak positif, melainkan juga dampak negatif. Salah satunya ialah adanya potensi penyebaran hoaks. Sulit terdeteksinya hoaks menjadi tantangan tersendiri bagi masyarakat. Permasalahan hoaks menjadi semakin krusial terutama ketika dikaitkan dengan bidang kesehatan seperti COVID-19. Hoaks terkait COVID-19 tidak hanya dapat membahayakan kesehatan fisik, tetapi juga kesehatan mental masyarakat.

Guna menghadapi permasalahan tersebut, dilakukan penelitian analisis komparatif untuk membandingkan kinerja *Convolutional Neural Network* dan *Bidirectional Long Short-Term Memory* dalam mendeteksi hoaks COVID-19. Penelitian dilakukan dengan bertitik tolak pada *CRISP-DM framework*. Deteksi hoaks dilakukan dengan menggunakan *dataset CTF* yang dikumpulkan melalui metode pengumpulan data sekunder dimana *dataset* tersebut memuat data berlabel “fake” dan data berlabel “genuine” dalam jumlah yang seimbang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan algoritma *Convolutional Neural Network* mengungguli algoritma *Bidirectional Long Short-Term Memory* dengan nilai *accuracy* sebesar 93.75%, *precision* sebesar 93.10%, *recall* sebesar 94.50%, dan *f1-score* sebesar 93.80% dengan waktu *training* selama 6 menit 22 detik. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat digunakan untuk mendeteksi hoaks sedini mungkin sehingga penyebaran hoaks COVID-19 dalam masyarakat dapat diminimalkan.

Kata kunci: *Bidirectional Long Short-Term Memory*, *Convolutional Neural Network*, COVID-19, Deteksi hoaks.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

**COMPARATIVE ANALYSIS OF CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK AND BIDIRECTIONAL LONG SHORT-TERM
MEMORY IN DETECTING COVID-19 HOAX ON TWITTER**

Tania Ciu

ABSTRACT

The rapid development of the internet and social media does not only have a positive impact, but also a negative impact. One of them is the potential for the spread of hoaxes. The difficulty of detecting hoaxes is a challenge for the society. The problem of hoaxes becomes crucial, especially when it is associated with the health sector such as COVID-19. Hoaxes related to COVID-19 could not only harm physical health, but also people's mental health.

To deal with these problems, a comparative analysis was conducted to compare the performance of Convolutional Neural Network and Bidirectional Long Short-Term Memory in detecting COVID-19 hoaxes. The research was conducted based on the CRISP-DM framework. Hoax detection was carried out using the CTF dataset which was collected through a secondary data collection method in which the dataset contained data labeled "fake" and data labeled "genuine" in balanced amounts.

The results showed that the use of the Convolutional Neural Network algorithm outperformed the Bidirectional Long Short-Term Memory algorithm with 93.75% accuracy, 93.10% precision, 94.50% recall, and 93.80% f1-score with a training time of 6 minutes 22 seconds. With this research, it is hoped that it can be used to detect hoaxes as early as possible so that the spread of COVID-19 hoaxes in the society can be minimized.

Keywords: *Bidirectional Long Short-Term Memory, Convolutional Neural Network, COVID-19, Hoax detection.*

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 COVID-19.....	6
2.2 Hoaks.....	7
2.3 <i>CRISP-DM Framework</i>	7
2.4 Metode Pengumpulan Data	9
2.5 <i>Data Pre-Processing</i>	10
2.6 Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i>	11
2.7 Algoritma <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	13
2.8 <i>Performance Metrics</i>	15
2.8.1 <i>Accuracy</i>	15
2.8.2 <i>Recall</i>	15

2.8.3	<i>Precision</i>	16
2.8.4	<i>F1-Score</i>	16
2.9	Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	20
3.2	Metode Penelitian.....	20
3.3	Variabel Penelitian	21
3.3.1	Variabel Independen	21
3.3.2	Variabel Dependen.....	21
3.4	Teknik Pengumpulan Data	21
3.5	Teknik Pengambilan Sampel.....	22
3.6	Teknik Analisis Data	22
3.6.1	<i>Business Understanding</i>	25
3.6.2	<i>Data Understanding</i>	25
3.6.3	<i>Data Preparation</i>	25
3.6.4	<i>Modeling</i>	27
3.6.5	<i>Evaluation</i>	29
BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN		31
4.1	Tahapan <i>Business Understanding</i>	31
4.2	Tahapan <i>Data Understanding</i>	31
4.3	Tahapan <i>Data Preparation</i>	42
4.3.1	<i>Combining Data Fake and Data Genuine</i>	42
4.3.2	<i>Retrieving Data</i>	43
4.3.3	<i>Resampling Data</i>	43
4.3.4	<i>Dropping Irrelevant Column</i>	45
4.3.5	<i>Punctuation Removal</i>	45
4.3.6	<i>Case Folding</i>	48
4.3.7	<i>Stop Words Removal</i>	48
4.3.8	<i>Values Mapping</i>	49
4.3.9	<i>Data Splitting</i>	50
4.3.10	<i>Tokenization</i>	52
4.3.11	<i>Padding and Truncation</i>	53
4.4	Tahapan <i>Modeling</i>	54

4.4.1	Spesifikasi Sistem	55
4.4.2	<i>Environment Settings</i>	55
4.4.3	<i>Modeling</i> dengan <i>Convolutional Neural Network</i>	56
4.4.4	Prediksi dengan Model <i>Convolutional Neural Network</i>	62
4.4.5	<i>Modeling</i> dengan <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	72
4.4.6	Prediksi dengan Model <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	78
4.5	Tahapan <i>Evaluation</i>	88
4.5.1	Evaluasi Kinerja Model <i>Convolutional Neural Network</i>	88
4.5.2	Evaluasi Kinerja Model <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	92
4.5.3	Analisa Kesalahan Prediksi	96
4.5.4	Komparasi Kinerja Model <i>Convolutional Neural Network</i> dengan Model <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	99
4.5.5	Komparasi Performa Model dengan Performa Model dari Penelitian Terdahulu	105
4.6	Proses <i>Coding</i>	108
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		110
5.1	Simpulan.....	110
5.2	Saran	112
DAFTAR PUSTAKA		113
LAMPIRAN		122

UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	16
Tabel 3.1 Data Pengguna Media Sosial	20
Tabel 3.2 Struktur Data	21
Tabel 3.3 Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	23
Tabel 3.4 Komparasi Penelitian Sebelumnya	28
Tabel 4.1 Hasil <i>Convolutional Neural Network Model Fitting</i>	60
Tabel 4.2 Hasil <i>Bidirectional Long Short-Term Memory Model Fitting</i>	75
Tabel 4.3 Tabel Kata Kunci dari Hasil Prediksi dan <i>Actual Data</i> berdasarkan Label	97
Tabel 4.4 Komparasi <i>Performance Measure Model Convolutional Neural Network</i> dan <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	101
Tabel 4.5 Komparasi <i>Performance Measure</i> Penelitian Ini dengan Penelitian Terdahulu	106
Tabel 4.6 Referensi dalam Proses <i>Coding</i>	108



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peningkatan Penggunaan Media Sosial.....	1
Gambar 2.1 Kerangka Kerja <i>CRISP-DM</i>	8
Gambar 2.2 Struktur dari <i>Convolutional Neural Network</i>	11
Gambar 2.3 Struktur dari <i>Long Short-Term Memory</i>	13
Gambar 2.4 Struktur <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	14
Gambar 2.5 <i>Confusion Matrix</i>	15
Gambar 2.6 <i>SJR</i> dari <i>Applied Soft Computing Journal</i>	18
Gambar 2.7 <i>SJR</i> dari Dua Jurnal Terdahulu.....	18
Gambar 3.1 <i>Framework</i> yang Paling Populer Digunakan	23
Gambar 3.2. Tahapan dalam <i>CRISP-DM</i>	24
Gambar 3.3 <i>Data Preparation</i>	26
Gambar 4.1 <i>Mount to Drive Syntax</i>	31
Gambar 4.2 <i>Data Retrieving Syntax</i>	32
Gambar 4.3 Data yang Digunakan	32
Gambar 4.4 <i>DataFrame Summary Syntax</i>	32
Gambar 4.5 <i>Output of DataFrame Summary Syntax</i>	33
Gambar 4.6 <i>Label Class Counting Syntax</i>	33
Gambar 4.7 <i>Class Label of Data</i>	33
Gambar 4.8 <i>Histogram Plotting Syntax</i> untuk Kelas “fake”.....	34
Gambar 4.9 <i>Histogram Plot</i> untuk Kelas “fake”	34
Gambar 4.10 <i>Histogram Plotting Syntax</i> untuk Kelas “genuine”.....	34
Gambar 4.11 <i>Histogram Plot</i> untuk Kelas “genuine”.....	35
Gambar 4.12 <i>Word Plotting</i> dengan <i>library scattertext</i>	36
Gambar 4.13 <i>Output</i> dari <i>Word Plotting</i>	37
Gambar 4.14 <i>Tweet</i> yang Mengandung Kata "gates"	39
Gambar 4.15 <i>Tweet</i> yang Mengandung Kata "updates"	41
Gambar 4.16 <i>Syntax Retrieving, Labelling, Renaming, dan Dropping Data</i>	42
Gambar 4.17 <i>Syntax Combining Data</i> “fake” dan Data “genuine”	43
Gambar 4.18 <i>Syntax Data Retrieving</i>	43
Gambar 4.19 <i>Output</i> dari <i>Data Retrieving</i>	43
Gambar 4.20 <i>Syntax for Class Separation</i>	44
Gambar 4.21 <i>Syntax for Resampling Data</i>	44
Gambar 4.22 <i>Syntax for Showing Resampling Result</i>	44
Gambar 4.23 <i>Output</i> dari <i>Resampling Data</i>	44
Gambar 4.24 <i>Syntax</i> untuk Menampilkan Data Hasil <i>Sampling</i>	44
Gambar 4.25 Hasil <i>Sampling</i>	45
Gambar 4.26 <i>Syntax for Dropping Irrelevant Column</i>	45
Gambar 4.27 <i>Output</i> dari Proses <i>Dropping Irrelevant Column</i>	45
Gambar 4.28 <i>Syntax for Removing @names</i>	46
Gambar 4.29 <i>Output</i> dari Proses <i>Removing @names</i>	46
Gambar 4.30 <i>Syntax for Removing Hyperlink</i>	46
Gambar 4.31 <i>Output</i> dari Proses <i>Removing Hyperlink</i>	47

Gambar 4.32 <i>Syntax for Removing Punctuations, Special Characters, and Emoticon</i>	47
Gambar 4.33 <i>Output dari Proses Removing Punctuations, Special Characters, and Emoticon</i>	47
Gambar 4.34 <i>Syntax for Case Folding</i>	48
Gambar 4.35 <i>Output dari Proses Case Folding</i>	48
Gambar 4.36 <i>Syntax for Removing Stop Words</i>	48
Gambar 4.37 <i>Output dari Proses Removing Stop Words</i>	49
Gambar 4.38 <i>Syntax for Values Mapping</i>	49
Gambar 4.39 <i>Output dari Proses Values Mapping</i>	50
Gambar 4.40 <i>Syntax for Splitting Data into 80% Training Set and 20% Testing Set</i>	50
Gambar 4.41 <i>Shape of Train Data and Test Data</i>	51
Gambar 4.42 <i>Syntax for Splitting Data into 60% Training Set and 20% Validation Set</i>	51
Gambar 4.43 <i>Shape of Train Data and Validation Data</i>	52
Gambar 4.44 <i>Syntax for Counting Total Words</i>	52
Gambar 4.45 <i>Syntax for Tokenization</i>	53
Gambar 4.46 <i>Output dari Proses Tokenization</i>	53
Gambar 4.47 <i>Syntax for Sequence Length</i>	53
Gambar 4.48 <i>Syntax for Padding and Truncation</i>	54
Gambar 4.49 <i>Output dari Proses Padding and Truncation</i>	54
Gambar 4.50 <i>Environment Settings Syntax</i>	55
Gambar 4.51 <i>Import Library for Modeling Convolutional Neural Network</i>	56
Gambar 4.52 <i>Model Convolutional Neural Network</i>	56
Gambar 4.53 <i>Convolutional Neural Network Model Summary</i>	58
Gambar 4.54 <i>Syntax for Model Fitting</i>	59
Gambar 4.55 <i>Syntax for Plotting Accuracy Value</i>	60
Gambar 4.56 <i>Output dari Plotting Accuracy Value</i>	61
Gambar 4.57 <i>Syntax for Plotting Loss Value</i>	61
Gambar 4.58 <i>Output dari Plotting Loss Value</i>	62
Gambar 4.59 <i>Syntax for Convolutional Neural Network Prediction</i>	62
Gambar 4.60 <i>Output dari Convolutional Neural Network Prediction Model</i>	63
Gambar 4.61 <i>Round Values and Change to 1d-Array Syntax</i>	63
Gambar 4.62 <i>Set Index to 0 – 800 Syntax</i>	63
Gambar 4.63 <i>Output dari Hasil Pengubahan</i>	64
Gambar 4.64 <i>Set to Integer and Mapping Label to Real Value Syntax</i>	64
Gambar 4.65 <i>Output dari Set to Integer and Mapping Label to Real Value Syntax</i>	65
Gambar 4.66 <i>Set to Integer and Mapping Label to Real Value Syntax</i>	65
Gambar 4.67 <i>Output dari Set to Integer and Mapping Label to Real Value Syntax</i>	66
Gambar 4.68 <i>Combining Process Syntax</i>	66
Gambar 4.69 <i>Hasil Penggabungan Data</i>	66

Gambar 4.70 <i>Convolutional Neural Network Model Prediction Syntax</i>	68
Gambar 4.71 <i>Output dari Convolutional Neural Network Model Prediction dengan Dataset dari Github</i>	68
Gambar 4.72 <i>Round Values and Change to 1d-Array Syntax</i>	68
Gambar 4.73 <i>Set Index to 0 – 2040 Syntax</i>	68
Gambar 4.74 <i>Output dari Hasil Pengubahan Index</i>	69
Gambar 4.75 <i>Set to Integer and Mapping to Real Value Syntax</i>	69
Gambar 4.76 <i>Output dari Set to Integer dan Mapping Label to Real Value Syntax</i>	70
Gambar 4.77 <i>Set to Integer and Mapping Label to Real Value Syntax</i>	70
Gambar 4.78 <i>Output dari Set to Integer and Mapping Label to Real Value Syntax</i>	71
Gambar 4.79 <i>Combining Data Syntax</i>	71
Gambar 4.80 Hasil Proses <i>Combining Data</i>	71
Gambar 4.81 <i>Import Library for Modeling Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	72
Gambar 4.82 Model <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	73
Gambar 4.83 <i>Bidirectional Long Short-Term Memory Model Summary</i>	74
Gambar 4.84 <i>Fitting Model Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	75
Gambar 4.85 <i>Syntax for Plotting Accuracy Value</i>	76
Gambar 4.86 <i>Output dari Plotting Accuracy Value</i>	77
Gambar 4.87 <i>Syntax for Plotting Loss Value</i>	77
Gambar 4.88 <i>Output dari Plotting Loss Value</i>	78
Gambar 4.89 <i>Bidirectional Long Short-Term Memory Prediction Model Syntax</i>	78
Gambar 4.90 <i>Output dari Bidirectional Long Short-Term Memory Prediction Model</i>	79
Gambar 4.91 <i>Round Values and Change to 1d-Array Syntax</i>	79
Gambar 4.92 <i>Set Index to 0 – 800 Syntax</i>	79
Gambar 4.93 <i>Output dari Hasil Pengubahan</i>	80
Gambar 4.94 <i>Change to Integer and Mapping Label into Real Value Syntax</i>	80
Gambar 4.95 <i>Output dari Change to Integer and Mapping Label into Real Value Syntax</i>	81
Gambar 4.96 <i>Mapping Label into Real Value Syntax</i>	81
Gambar 4.97 Hasil Proses <i>Mapping</i>	82
Gambar 4.98 <i>Syntax untuk Menggabungkan Data test_Xtest1, predict_Xtest1, dan actual_Ytest1</i>	82
Gambar 4.99 Data Hasil <i>Combining</i>	82
Gambar 4.100 <i>Bidirectional Long Short-Term Memory Model Prediction Syntax</i>	83
Gambar 4.101 <i>Output dari Bidirectional Long Short-Term Memory Model Prediction dengan Dataset dari Github</i>	84
Gambar 4.102 <i>Round Values and Change to 1d-Array Syntax</i>	84
Gambar 4.103 <i>Set Index to 0 – 2040 Syntax</i>	84
Gambar 4.104 <i>Output dari Hasil Pengubahan Index</i>	85

Gambar 4.105 <i>Set to Integer and Mapping to Real Value Syntax</i>	85
Gambar 4.106 <i>Output dari Set to Integer dan Mapping Label to Real Value Syntax</i>	86
Gambar 4.107 <i>Set to Integer and Mapping Label to Real Value Syntax</i>	86
Gambar 4.108 <i>Output dari Set to Integer and Mapping Label to Real Value Syntax</i>	87
Gambar 4.109 <i>Combining Data Syntax</i>	87
Gambar 4.110 Hasil Proses <i>Combining Data</i>	87
Gambar 4.111 <i>Syntax for Classification Report and Confusion Matrix</i>	89
Gambar 4.112 <i>Classification Report of Convolutional Neural Network Model</i> ...	89
Gambar 4.113 <i>Confusion Matrix Report of Convolutional Neural Network Model</i>	90
Gambar 4.114 <i>Syntax for Classification Report and Confusion Matrix</i>	91
Gambar 4.115 <i>Classification Report of Convolutional Neural Network Model</i> ...	91
Gambar 4.116 <i>Confusion Matrix Report of Convolutional Neural Network Model</i>	92
Gambar 4.117 <i>Syntax for Classification Report and Confusion Matrix</i>	93
Gambar 4.118 <i>Classification Report of Bidirectional Long Short-Term Memory Model</i>	93
Gambar 4.119 <i>Confusion Matrix Report of Bidirectional Long Short-Term Memory Model</i>	94
Gambar 4.120 <i>Syntax for Classification Report and Confusion Matrix</i>	95
Gambar 4.121 <i>Classification Report of Bidirectional Long Short-Term Memory Model</i>	95
Gambar 4.122 <i>Confusion Matrix Report of Bidirectional Long Short-Term Memory Model</i>	96
Gambar 4.123 <i>Syntax untuk Menampilkan Hasil Prediksi yang Kurang Tepat</i> ...	97
Gambar 4.124 Hasil Prediksi yang Kurang Tepat	97
Gambar 4.125 <i>Syntax for Performance Measure Declaration</i>	99
Gambar 4.126 <i>Syntax for Performance Measure</i>	100
Gambar 4.127 <i>Syntax for Plotting</i>	100
Gambar 4.128 <i>Plotting Komparasi antar Hasil Evaluasi Model Convolutional Neural Network dan Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	101
Gambar 4.129 Perbandingan Waktu <i>Training</i> dari Masing-Masing Model	105

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Rumus Perhitungan <i>Feature Map</i>	12
Rumus 2.2 Rumus Perhitungan <i>Polling Layer</i>	12
Rumus 2.3 Rumus Perhitungan <i>Down (C)</i>	12
Rumus 2.4 Rumus Perhitungan Probabilitas dari <i>Softmax Regression</i>	13
Rumus 2.5 Persamaan <i>Input Gates</i>	14
Rumus 2.6 Persamaan <i>Output Gates</i>	14
Rumus 2.7 Persamaan <i>Forget Gates</i>	14
Rumus 2.8 Persamaan <i>Candidate Hidden States</i>	14
Rumus 2.9 Persamaan <i>Current State</i>	14
Rumus 2.10 Persamaan <i>Hidden Sequence</i>	14
Rumus 2.11 Persamaan <i>Bidirectional Long Short-Term Memory</i>	14
Rumus 2.12 Rumus Perhitungan Nilai <i>Accuracy</i>	15
Rumus 2.13 Rumus Perhitungan Nilai <i>Recall</i>	15
Rumus 2.14 Rumus Perhitungan Nilai <i>Precision</i>	16
Rumus 2.15 Rumus Perhitungan Nilai <i>F1-Score</i>	16

UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A <i>Form</i> Bimbingan Skripsi 1	122
Lampiran B <i>Form</i> Bimbingan Skripsi 2	123
Lampiran C Hasil <i>Turnitin</i>	124

