

**IDENTIFIKASI VIDEO DEEFAKE MENGGUNAKAN DEEP
LEARNING MODEL RESNET-50 DAN ALGORITMA LSTM**



SKRIPSI

**STEVEN ARYA SETYADHARMA TRI CAHYA
00000055610**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

IDENTIFIKASI VIDEO DEEFAKE MENGGUNAKAN DEEP LEARNING MODEL RESNET-50 DAN ALGORITMA LSTM



STEVEN ARYA SETYADHARMA TRI CAHYA
00000055610

UMN

UNIVERSITAS

MULTIMEDIA

NUSANTARA

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Steven Arya Setyadharma Tri Cahya
Nomor Induk Mahasiswa : 00000055610
Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

Identifikasi Video Deepfake Menggunakan Deep learning Model ResNet-50 dan Algoritma LSTM

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis 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 maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 22 Mei 2025



(Steven Arya Setyadharma Tri Cahya)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

IDENTIFIKASI VIDEO DEEPPAKE MENGGUNAKAN DEEP LEARNING MODEL RESNET-50 DAN ALGORITMA LSTM

oleh

Nama : Steven Arya Setyadharma Tri Cahya
NIM : 00000055610
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Rabu, 9 Juli 2025

Pukul 08.00 s/s 10.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang



(Wirawan Istiono, S.Kom., M.Kom.)

NIDN: 0313048304

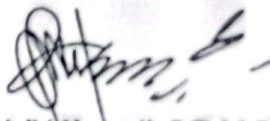
Penguji



(Dr. Ivransa Zuhdi Pane, B.Eng., M.Eng.)

NIDN: 08812520016

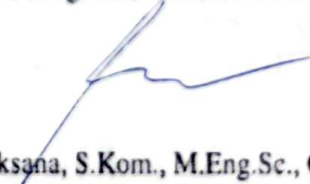
Pembimbing



(Dr. Adhi Kuspadi, S.T., M.Si.)

NIDN: 0303037304

Ketua Program Studi Informatika,



(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)

NIDN: 0315109103

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

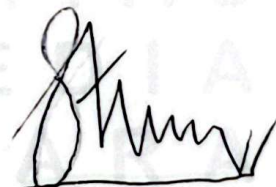
Nama : Steven Arya Setyadharma Tri Cahya
NIM : 00000055610
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Identifikasi Video Deepfake
Menggunakan Deep learning Model
ResNet-50 dan Algoritma LSTM

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu tiga tahun.

Tangerang, 22 Mei 2025

Yang menyatakan



Steven Arya Setyadharma Tri Cahya

**Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

HALAMAN PERSEMBAHAN / MOTTO

"A good name is to be more desired than great wealth, Favor is better than silver and gold."

Proverbs 22:1 (NASB)



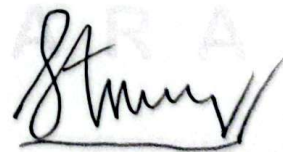
KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas berkat dan rahmat kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas selesainya penulisan laporan Skripsi ini dengan judul: Identifikasi Video Deepfake Menggunakan Deep learning Model ResNet-50 dan Algoritma LSTM dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Jurusan Informatika Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan magang ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan laporan magang ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Dr. Adhi Kusnadi, S.T, M.Si., sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Orang Tua dan teman saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan magang ini.

Semoga laporan magang ini bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca.

Tangerang, 22 Mei 2025



Steven Arya Setyadharma Tri Cahya

IDENTIFIKASI VIDEO DEEFAKE MENGGUNAKAN DEEP LEARNING MODEL RESNET-50 DAN ALGORITMA LSTM

Steven Arya Setyadharma Tri Cahya

ABSTRAK

Penyebaran video *deepfake* yang semakin masif menimbulkan tantangan serius terhadap integritas informasi digital. Teknologi *deepfake* berbasis *deep learning*, khususnya *Generative Adversarial Networks* (GANs), mampu menghasilkan video sintesis yang sangat meyakinkan, sehingga sulit dibedakan dari video asli. Metode deteksi konvensional semakin kurang efektif seiring berkembangnya teknik manipulasi seperti *face swapping* dan *lip-syncing*. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat masalah bagaimana mengimplementasikan kombinasi algoritma ResNet-50 dan LSTM untuk membangun model deteksi video *deepfake*, serta mengevaluasi performa akurasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model deteksi video *deepfake* dengan memanfaatkan ResNet-50 sebagai *feature extractor* untuk merepresentasikan informasi spasial dari setiap *frame*, dan LSTM sebagai pemodel urutan temporal untuk mendeteksi perubahan ekspresi wajah dari rangkaian *frame*. Proses pelatihan dilakukan menggunakan *dataset* ForgeryNet yang memiliki variasi manipulasi lebih kompleks dibanding *dataset* umum seperti FaceForensics++ dan Celeb-DF. Model dikembangkan melalui eksplorasi 30 kombinasi *hyperparameter* untuk mendapatkan konfigurasi terbaik. Hasil terbaik diperoleh pada kombinasi: 512 *LSTM Units*, 2 *LSTM Layers*, *Sequence Length* 16, *Dropout Rate* 0.3, *Learning Rate* 1e-5, *Weight Decay* 1e-3, *Batch Size* 24, *RAdam Optimizer*, *Cross-Entropy Loss*, dan *Scheduler ReduceLROnPlateau*. Model akhir menunjukkan performa deteksi yang tinggi dengan akurasi 96.65%, *Precision* 0.9753, *Recall* 0.9576, *F1 Score* 0.9664, dan *Loss* 0.2034. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan *hybrid* ResNet-50 dan LSTM, dikombinasikan dengan eksplorasi *hyperparameter* yang optimal serta penggunaan *dataset* yang kompleks, mampu menghasilkan sistem deteksi *deepfake* yang adaptif dan andal.

Kata kunci: *Deepfake*, ResNet-50, LSTM, ForgeryNet, Deteksi Video,

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DEEFAKE VIDEO IDENTIFICATION USING RESNET-50 DEEP LEARNING MODEL AND LSTM ALGORITHM

Steven Arya Setyadharma Tri Cahya

ABSTRACT

The widespread of deepfake videos poses a serious challenge to the integrity of digital information. Deepfake technology, based on deep learning and particularly Generative Adversarial Networks (GANs), can generate synthetic videos that are highly convincing and difficult to distinguish from authentic content. Conventional detection methods are becoming less effective as manipulation techniques such as face swapping and lip-syncing continue to evolve. Therefore, this research addresses the problem of how to implement a combination of ResNet-50 and LSTM algorithms to build a deepfake video detection model, and how to evaluate its performance accuracy. This study aims to develop and evaluate a deepfake video detection model by utilizing ResNet-50 as a feature extractor to represent spatial information from each frame, and LSTM as a temporal sequence modeler to detect changes in facial expressions across frames. The training process was conducted using the ForgeryNet dataset, which contains more complex manipulations compared to common datasets such as FaceForensics++ and Celeb-DF. The model was developed by exploring 30 different hyperparameter combinations to find the optimal configuration. The best results were obtained with the following combination: 512 LSTM Units, 2 LSTM Layers, Sequence Length of 16, Dropout Rate of 0.3, Learning Rate of $1e-5$, Weight Decay of $1e-3$, Batch Size of 24, RAdam Optimizer, Cross-Entropy Loss, and the ReduceLROnPlateau Scheduler. The final model demonstrated high detection performance with an accuracy of 96.65%, a Precision of 0.9753, a Recall of 0.9576, an F1 Score of 0.9664, and a Loss of 0.2034. These results indicate that the hybrid approach of combining ResNet-50 and LSTM, alongside optimal hyperparameter exploration and the use of a more complex dataset, can produce a robust and adaptive deepfake detection system.

Keywords: Deepfake, ResNet-50, LSTM, ForgeryNet, Video Detection

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR KODE	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Permasalahan	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Deepfake</i>	5
2.1.1 Deteksi Deepfake Menggunakan LSTM dan ResNet	5
2.1.2 Masalah dan Ancaman dari Deepfake	6
2.2 ResNet-50	6
2.2.1 Arsitektur ResNet-50	6
2.2.2 <i>Convolution Layer</i>	8
2.2.3 <i>Bottleneck Block</i>	9
2.2.4 <i>Aggregation Layer</i>	9
2.2.5 <i>Pooling Layer</i>	11
2.2.6 <i>Fully Connected Layer</i>	12
2.2.7 <i>Activation Function</i>	13
2.3 Long Short Term Memory (LSTM)	13
2.3.1 Arsitektur LSTM	13
2.3.2 Fungsi Aktivasi pada LSTM	15
2.3.3 Optimasi LSTM	16
2.3.4 Aplikasi LSTM dalam Deteksi <i>Deepfake</i>	17
2.3.5 Varian LSTM dan Perbandingan	17
2.3.6 Implementasi Perangkat Keras	18
2.4 <i>ForgeryNet Dataset</i>	18
2.4.1 Karakteristik Dataset	18
2.4.2 Kegunaan Dataset	19
2.5 Eksplorasi Hyperparameter	19
2.5.1 LSTM Units (512, 1024, 2048)	20
2.5.2 Sequence Length (8, 16, 24)	20
2.5.3 Jumlah LSTM Layers (1, 2, 3)	21
2.5.4 Dropout Rate (0.3, 0.4, 0.5)	21

2.5.5	Scheduler (ReduceLROnPlateau, CosineAnnealingLR, OneCycleLR)	21
2.5.6	Learning Rate (1e-3, 1e-4, 1e-5)	22
2.5.7	Weight Decay (1e-3, 1e-4, 1e-5)	22
2.5.8	Batch Size (8, 16, 24)	23
2.5.9	Loss Function (CrossEntropyLoss, MSE, Focal Loss)	23
2.5.10	Optimizer (RAdam, RMSprop, AdamW)	23
2.6	<i>Random Search</i>	24
2.7	Confusion Matrix	25
2.8	Evaluasi Model	26
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1	Desain Penelitian	27
3.2	Alur Kerja Penelitian	27
3.3	Perancangan Sistem	30
3.4	Teknik Evaluasi Kinerja	33
3.5	Pengujian Sistem	34
BAB 4	HASIL DAN DISKUSI	35
4.1	Spesifikasi Sistem	35
4.1.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	35
4.1.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	35
4.1.3	<i>Library dan Framework</i>	35
4.2	Implementasi Model	36
4.2.1	<i>Import Library</i>	37
4.2.2	Konfigurasi <i>Dataset</i>	40
4.2.3	<i>Load Dataset</i>	41
4.2.4	<i>Preprocessing Dataset</i>	42
4.2.5	Pembuatan Model	47
4.2.6	<i>Training Model</i>	49
4.2.7	<i>Evaluate Model</i>	54
4.3	Uji Coba dan Evaluasi	59
4.3.1	Hasil Uji Coba	60
4.3.2	Evaluasi	94
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	98
5.1	Simpulan	98
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA		100

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 1	61
Tabel 4.2	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 2	63
Tabel 4.3	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 3	66
Tabel 4.4	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 4	69
Tabel 4.5	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 5	71
Tabel 4.6	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 6	74
Tabel 4.7	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 7	77
Tabel 4.8	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 8	80
Tabel 4.9	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 9	83
Tabel 4.10	Hasil Evaluasi Model pada Skenario 10	85
Tabel 4.11	Hasil <i>Hyperparameter</i> Terbaik pada Evaluasi Model	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur ResNet-50 secara keseluruhan	7
Gambar 2.2	Simulasi cara kerja <i>convolution layer</i>	9
Gambar 2.3	Struktur <i>Aggregation Layer</i> dalam ResNet-50	10
Gambar 2.4	Simulasi cara kerja <i>max pooling</i> pada <i>pooling layer</i>	11
Gambar 2.5	Struktur <i>fully connected layer</i>	12
Gambar 2.6	Arsitektur internal dari unit LSTM	14
Gambar 3.1	Alur Kerja Penelitian proses deteksi <i>deepfake</i>	28
Gambar 3.2	Alur eksekusi program deteksi <i>deepfake</i>	30
Gambar 4.1	<i>Output</i> dari <i>Import Library</i>	38
Gambar 4.2	<i>Output</i> dari <i>Load Dataset</i>	42
Gambar 4.3	Grafik Evaluasi Model Skenario 1	61
Gambar 4.4	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 1	62
Gambar 4.5	Grafik akurasi Model Skenario 1	63
Gambar 4.6	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 2</i>	64
Gambar 4.7	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 2	65
Gambar 4.8	Grafik akurasi Model Skenario 2	65
Gambar 4.9	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 3</i>	67
Gambar 4.10	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 3	67
Gambar 4.11	Grafik akurasi Model Skenario 3	68
Gambar 4.12	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 4</i>	69
Gambar 4.13	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 4	70
Gambar 4.14	Grafik akurasi Model Skenario 4	70
Gambar 4.15	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 5</i>	72
Gambar 4.16	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 5	73
Gambar 4.17	Grafik akurasi Model Skenario 5	73
Gambar 4.18	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 6</i>	75
Gambar 4.19	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 6	76
Gambar 4.20	Grafik akurasi Model Skenario 6	76
Gambar 4.21	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 7</i>	78
Gambar 4.22	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 7	79
Gambar 4.23	Grafik akurasi Model Skenario 7	79
Gambar 4.24	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 8</i>	81
Gambar 4.25	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 8	81
Gambar 4.26	Grafik akurasi Model Skenario 8	82
Gambar 4.27	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 9</i>	83
Gambar 4.28	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 9	84
Gambar 4.29	Grafik akurasi Model Skenario 9	85
Gambar 4.30	<i>Grafik Evaluasi Model Skenario 10</i>	86
Gambar 4.31	Grafik <i>Loss</i> Model Skenario 10	87
Gambar 4.32	Grafik akurasi Model Skenario 10	87
Gambar 4.33	<i>Confusion matrix</i> model dengan <i>hyperparameter</i> terbaik	89
Gambar 4.34	Grafik <i>loss</i> model dengan <i>hyperparameter</i> terbaik	90
Gambar 4.35	Grafik <i>Accuracy</i> model dengan <i>hyperparameter</i> terbaik	91
Gambar 4.36	Grafik <i>Precision</i> model dengan <i>hyperparameter</i> terbaik	91
Gambar 4.37	Grafik <i>recall</i> model dengan <i>hyperparameter</i> terbaik	92
Gambar 4.38	Grafik <i>F1-Score</i> model dengan <i>hyperparameter</i> terbaik	93
Gambar 4.39	<i>Confidence</i> model deteksi 10 video <i>random</i> dari <i>dataset</i>	93

DAFTAR KODE

Kode 4.1	Potongan Kode untuk menampilkan versi library yang digunakan	37
Kode 4.2	Potongan Kode untuk Konfigurasi <i>Dataset</i>	40
Kode 4.3	Potongan Kode untuk <i>Load Dataset</i> ke model	41
Kode 4.4	Potongan Kode untuk memfokuskan <i>video</i> di bagian wajah menggunakan OpenCV	42
Kode 4.5	Potongan Kode untuk mencari <i>file video</i> serta memberikan label dan mengacak urutannya	43
Kode 4.6	Potongan Kode untuk <i>filter video</i> bila dibawah 50 <i>frame</i>	44
Kode 4.7	Potongan Kode untuk <i>splitting</i> dan augmentasi <i>dataset</i>	45
Kode 4.8	Potongan Kode untuk kelas VideoDataset	46
Kode 4.9	Potongan Kode untuk pembuatan model <i>Deepfake Detection</i>	47
Kode 4.10	Potongan Kode untuk inialisasi model dan penyesuaian <i>device</i>	49
Kode 4.11	Potongan Kode untuk <i>function training model</i>	49
Kode 4.12	Potongan Kode untuk <i>function evaluate model</i>	51
Kode 4.13	Potongan Kode untuk <i>training</i> dan memperbarui metrik model selama jumlah <i>epoch</i>	52
Kode 4.14	Potongan Kode untuk menghitung <i>accuracy</i> dan <i>confusion matrix</i>	54
Kode 4.15	Potongan Kode untuk menampilkan grafik <i>loss</i>	55
Kode 4.16	Potongan Kode untuk menampilkan grafik <i>accuracy</i>	56
Kode 4.17	Potongan Kode untuk menampilkan grafik <i>Precision, Recall, dan F1-Score</i>	57
Kode 4.18	Potongan Kode untuk menampilkan tingkat confidence model terhadap 10 video acak dari dataset <i>Precision, Recall, dan F1-Score</i>	58



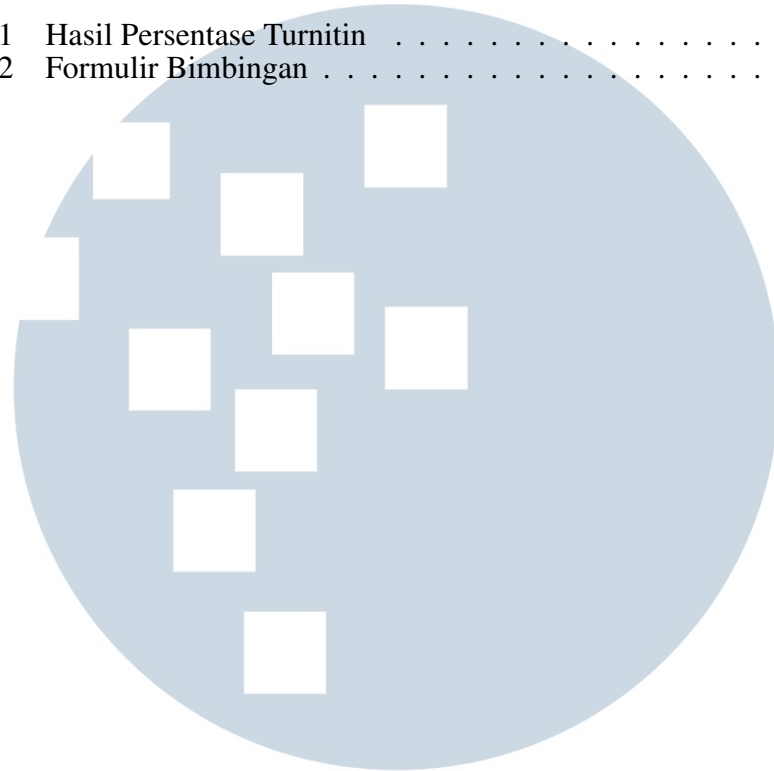
DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Rumus Residual	8
Rumus 2.2	Rumus <i>Aggregation Layer</i>	10
Rumus 2.3	Rumus <i>Pooling Layer</i>	11
Rumus 2.4	Rumus <i>Fully Connected Layer</i>	12
Rumus 2.5	Rumus <i>fungsi ReLu</i>	13
Rumus 2.6	Rumus <i>Forget Gate</i>	15
Rumus 2.7	Rumus <i>Input Gate</i>	15
Rumus 2.8	Rumus <i>Candidate Cell State</i>	15
Rumus 2.9	Rumus <i>Cell State</i>	15
Rumus 2.10	Rumus <i>Output Gate</i>	15
Rumus 2.11	Rumus <i>Hidden State</i>	15
Rumus 2.12	Rumus <i>Fungsi Sigmoid</i>	16
Rumus 2.13	Rumus <i>Fungsi Tanh</i>	16
Rumus 2.14	Rumus <i>Precision</i>	25
Rumus 2.15	Rumus <i>Recall</i>	25
Rumus 2.16	Rumus <i>F1-Score</i>	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Persentase Turnitin	105
Lampiran 2	Formulir Bimbingan	120



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA