



**SKRIPSI**

**DETEKSI CITRA DEEPPAKE MENGGUNAKAN  
METODE HIBRIDA CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK DAN EXTREME LEARNING  
MACHINE**

**ALVIAN DWI SANJAYA**  
NPM 20081010100

**DOSEN PEMBIMBING**  
Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.  
Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
SURABAYA  
2024**



**SKRIPSI**

**DETEKSI CITRA DEEPPFAKE MENGGUNAKAN  
METODE HIBRIDA CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK DAN EXTREME  
LEARNING MACHINE**

**ALVIAN DWI SANJAYA**  
NPM 20081010100

**DOSEN PEMBIMBING**  
Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.  
Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
SURABAYA  
2024**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DETEKSI CITRA DEEPPAKE MENGGUNAKAN METODE HIBRIDA  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN EXTREME LEARNING  
MACHINE**

Oleh :

**ALVIAN DWI SANJAYA**

**NPM. 20081010100**

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 30 Agustus 2024

**Menyetujui**

**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.**  
NIP. 19820211 2021212 005



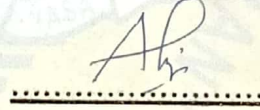
**(Pembimbing I)**

**Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.**  
NPT. 172198 70 716054



**(Pembimbing II)**

**Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.**  
NPT. 222198 60 816400



**(Ketua Penguji)**

**Agung Mustika Rizki, S.Kom., M.Kom.**  
NIP. 19930725 202203 1008



**(Anggota Penguji)**

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer**



**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT**

**NIP. 19681126 199403 2 001**



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**DETEKSI CITRA DEEPPFAKE MENGGUNAKAN METODE HIBRIDA  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN EXTREME LEARNING  
MACHINE**

Oleh:

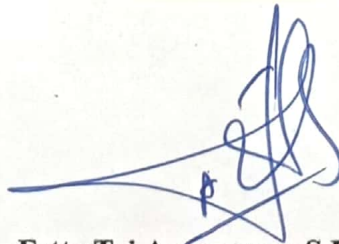
ALVIAN DWI SANJAYA

NPM. 20081010100

**Menyetujui,**

**Koordinator Program Studi Informatika**

**Fakultas Ilmu Komputer**



**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 19820211 2021212 005**



## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : ALVIAN DWI SANJAYA  
Program Studi : Informatika  
Dosen Pembimbing : Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.

dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi dengan judul:

### DETEKSI CITRA DEEPPFAKE MENGGUNAKAN METODE HIBRIDA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN EXTREME LEARNING MACHINE

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 10 Oktober 2024

Yang Membuat Pernyataan,



ALVIAN DWI SANJAYA

NPM. 20081010100



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Alvian Dwi Sanjaya / 20081010100

Judul Skripsi : Deteksi Citra *Deepfake* Menggunakan Metode Hibrida *Convolutional Neural Network* dan *Extreme Learning Machine*

Dosen Pembimbing : 1. Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.  
2. Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.

Penggunaan Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) saat ini telah mengalami peningkatan yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu dampak negatif keberadaan AI adalah munculnya istilah *Deepfake* yang digunakan dalam konteks negatif. *Deepfake* merupakan penggunaan *deep learning* dalam memalsukan wajah seseorang dalam suatu citra maupun video. Dengan adanya permasalahan ini maka diperlukan adanya deteksi citra. Deteksi citra *deepfake* dapat menggunakan algoritma *machine learning*. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu algoritma *machine learning* yang umum digunakan dalam klasifikasi citra dan juga sering digunakan dalam banyak penelitian untuk mengolah data berupa visual. Selain CNN, klasifikasi citra juga dapat menggunakan algoritma *Extreme Machine Learning* (ELM). ELM dapat melakukan klasifikasi citra dengan membutuhkan waktu yang lebih sedikit dari algoritma lain. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan deteksi citra *deepfake* menggunakan metode hibrida CNN-ELM. Penggunaan ELM pada penelitian ini adalah untuk klasifikasi dari ekstraksi fitur CNN yang dilakukan sebelumnya. Hasil rata-rata tingkat akurasi yang didapat dari penelitian ini adalah sebesar 0.86 atau 86%. Hasil ini lebih besar dari metode CNN saja yang hanya mendapatkan tingkat akurasi 0.82 atau 82%. Hal tersebut membuktikan bahwa penggunaan ELM pada metode hibrida ini dapat meningkatkan hasil akurasi dari metode CNN.

**Kata kunci:** Deteksi Citra *Deepfake*, Metode Hibrida, CNN, ELM

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **ABSTRACT**

Student Name / NPM : Alvian Dwi Sanjaya / 20081010100  
Thesis Title : Deepfake Image Detection Using a Hybrid Method of Convolutional Neural Network and Extreme Learning Machine  
Advisor : 1. Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.  
2. Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.

The use of Artificial Intelligence (AI) has seen a significant increase in recent years. One of the negative impacts of AI is the emergence of the term "Deepfake," which is used in a negative context. Deepfake involves the use of deep learning to manipulate or falsify someone's face in an image or video. Due to this issue, image detection is necessary. Deepfake image detection can be achieved using machine learning algorithms. Convolutional Neural Network (CNN) is one of the commonly used machine learning algorithms for image classification and is frequently utilized in research dealing with visual data. Besides CNN, image classification can also be performed using the Extreme Machine Learning (ELM) algorithm. ELM can classify images in less time compared to other algorithms. This research aims to detect deepfake images using a hybrid CNN-ELM method. In this research, ELM is used for the classification of features extracted by CNN. The average accuracy rate obtained in this research is 85.77%, which is higher than using only the CNN method, which achieved an accuracy rate of 82.27%. This demonstrates that using ELM in this hybrid method can improve the accuracy of the CNN method.

**Keywords:** Deepfake Image Detection, Hybrid Method, CNN, ELM

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Deteksi Citra *Deepfake* Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* dan *Extreme Learning Machine*”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah membantu memberikan masukan dan saran yang membangun untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT., selaku Ketua Penguji yang telah memberikan masukan dalam menyusun skripsi ini.
5. Bapak Agung Mustika Rizki, S.Kom., M.Kom., selaku Anggota Penguji yang telah memberikan masukan dalam menyusun skripsi ini.
6. Bapak Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom., selaku PIC untuk skripsi di periode ini yang telah membantu seluruh angkatan dalam memberikan informasi terkait skripsi.
7. Bapak/Ibu dosen yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis selama menempuh pendidikan Sarjana di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
8. Keluarga tercinta, orang tua, saudara, dan saudari yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi lebih untuk menyelesaikan skripsi ini.

9. Teman-teman seperjuangan di lingkungan kampus Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang selalu memberikan dukungan dan inspirasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman di luar lingkup kampus yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 10 Oktober 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xxii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	5
2.2 <i>Deepfake</i> .....	8
2.3 <i>Citra Deepfake</i> .....	9
2.4 <i>CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization)</i> .....	11
2.5 <i>Machine Learning</i> .....	13
2.6 Jaringan Saraf Tiruan (JST) .....	15
2.6.1 <i>Backpropagation</i> .....	16
2.7 <i>Deep Learning</i> .....	17
2.8 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	18



2.8.1	<i>Convolutional Layer</i> .....	19
2.8.2	<i>Pooling Layer</i> .....	20
2.8.3	<i>Fully Connected Layer</i> .....	21
2.8.4	Normalisasi .....	22
2.8.5	<i>Optimizer</i> .....	22
2.8.6	<i>Softmax Classifier</i> .....	23
2.9	<i>Extreme Learning Machine (ELM)</i> .....	24
2.9.2	Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid</i> .....	27
2.9.3	Fungsi Aktivasi <i>Rectified Linear Unit (ReLU)</i> .....	27
2.10	<i>Confusion Matrix</i> .....	28
2.11	<i>Graphical User Interface (GUI) Tkinter</i> .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>31</b>
3.1	Tahapan Penelitian .....	31
3.2	Studi Literatur .....	32
3.3	Pengumpulan Data .....	32
3.4	<i>Preprocessing Data</i> .....	33
3.4.1	Pemuatan Dataset Citra.....	34
3.4.2	Distribusi Dataset.....	34
3.4.3	<i>Resizing Citra</i> .....	35
3.4.4	Penerapan Citra <i>Grayscale</i> .....	36
3.4.5	Penerapan CLAHE.....	37
3.4.6	<i>Normalization dan Reshape</i> .....	38
3.5	Pembagian Dataset .....	39
3.6	Pembuatan Model CNN-ELM.....	39
3.6.1	Perancangan Model CNN .....	40
3.6.2	Perancangan Model ELM .....	46

3.6.3	Pelatihan Model.....	47
3.6.4	Ekstraksi Fitur.....	48
3.6.5	Penggunaan Klasifikasi ELM.....	48
3.7	Skenario Penelitian .....	50
3.8	Evaluasi Hasil .....	51
3.9	Deteksi Citra <i>Deepfake</i> .....	52
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>53</b>
4.1	Import <i>Library</i> .....	53
4.2	Persiapan Dataset .....	53
4.3	<i>Preprocessing Image</i> .....	53
4.4	<i>Shuffle</i> dan <i>Splitting Data</i> .....	55
4.5	Model ELM.....	56
4.6	Model CNN.....	57
4.7	Pelatihan Model .....	57
4.8	Ekstraksi Fitur CNN .....	58
4.9	Inisialisasi dan Latih Model ELM .....	59
4.10	Prediksi dan Perhitungan Akurasi.....	59
4.11	Evaluasi Hasil .....	70
4.11.1	Perbandingan Metode Hibrida CNN-ELM dengan Metode CNN .....	82
4.12	Deteksi Citra .....	84
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>89</b>
5.1	Kesimpulan .....	89
5.2	Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>90</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Contoh Sebelum dan Sesudah Citra <i>Deepfake</i> .....	11
<b>Gambar 2.2</b> Contoh Penggunaan <i>Histogram Equalization (HE)</i> .....	13
<b>Gambar 2.3</b> <i>Machine Learning</i> .....	14
<b>Gambar 2.4</b> Jaringan Saraf Tiruan .....	16
<b>Gambar 2.5</b> Algoritma <i>Backpropagation</i> dan <i>Feed-Forward</i> .....	17
<b>Gambar 2.6</b> Lapisan pada <i>deep learning</i> .....	18
<b>Gambar 2.7</b> Ilustrasi Metode CNN .....	19
<b>Gambar 2.8</b> Proses <i>Pooling Layer</i> .....	20
<b>Gambar 2.9</b> <i>Fully Connected Layer</i> .....	21
<b>Gambar 2.10</b> Arsitektur ELM.....	25
<b>Gambar 2.11</b> Contoh GUI dibuat dengan Tkinter.....	30
<b>Gambar 3.1</b> Alur Penelitian.....	31
<b>Gambar 3.2</b> Contoh Citra <i>Real</i> .....	32
<b>Gambar 3.3</b> Contoh Citra <i>Deepfake</i> .....	33
<b>Gambar 3.4</b> Alur <i>Preprocessing</i> Data.....	33
<b>Gambar 3.5</b> Distribusi Dataset .....	34
<b>Gambar 3.6</b> Proses <i>Resizing</i> Citra.....	35
<b>Gambar 3.7</b> Proses Penerapan Citra <i>Grayscale</i> .....	36
<b>Gambar 3.8</b> Proses Penerapan CLAHE .....	37
<b>Gambar 3.9</b> Proses <i>Normalization</i> dan <i>Reshape</i> .....	38
<b>Gambar 3.10</b> Alur Perancangan Model.....	39
<b>Gambar 3.11</b> Perancangan Model CNN.....	40
<b>Gambar 3.12</b> Arsitektur Model CNN.....	42
<b>Gambar 3.13</b> Pengambilan Piksel 2x2 Pada Citra .....	44
<b>Gambar 3.14</b> <i>Kernell Prewitt</i> Vertikal 3x3 .....	44
<b>Gambar 3.15</b> Hasil Perhitungan Manual Lapisan Konvolusi.....	45
<b>Gambar 3.16</b> Hasil Implementasi ReLu.....	46
<b>Gambar 3.17</b> Hasil Proses <i>Flatten</i> .....	46
<b>Gambar 3.18</b> Perancangan Model ELM.....	47
<b>Gambar 3.19</b> Metode Hibrida CNN-ELM.....	49

<b>Gambar 3.20</b> Alur Deteksi Citra <i>Deepfake</i> .....	52
<b>Gambar 4.1</b> <i>Output</i> Contoh Citra .....	54
<b>Gambar 4.2</b> Hasil <i>Preprocessing Image</i> .....	55
<b>Gambar 4.3</b> Hasil 300 <i>hidden neuron</i> , Optimasi Adam, Aktivasi Sigmoid .....	61
<b>Gambar 4.4</b> Hasil 300 <i>hidden neuron</i> , Optimasi Adam, Aktivasi ReLu.....	62
<b>Gambar 4.5</b> Hasil 300 <i>hidden neuron</i> , Optimasi RMSprop, Aktivasi Sigmoid ...	62
<b>Gambar 4.6</b> Hasil 300 <i>hidden neuron</i> , Optimasi RMSprop, Aktivasi ReLu.....	63
<b>Gambar 4.7</b> Hasil 600 <i>hidden neuron</i> , Optimasi Adam, Aktivasi Sigmoid .....	63
<b>Gambar 4.8</b> Hasil 600 <i>hidden neuron</i> , Optimasi Adam, Aktivasi ReLu.....	64
<b>Gambar 4.9</b> Hasil 600 <i>hidden neuron</i> , Optimasi RMSprop, Aktivasi Sigmoid ...	65
<b>Gambar 4.10</b> Hasil 600 <i>hidden neuron</i> , Optimasi RMSprop, Aktivasi ReLu.....	65
<b>Gambar 4.11</b> Hasil 900 <i>hidden neuron</i> Optimasi Adam dan Aktivasi Sigmoid ..	66
<b>Gambar 4.12</b> Hasil 900 <i>hidden neuron</i> , Optimasi Adam, Aktivasi ReLu.....	67
<b>Gambar 4.13</b> Hasil 900 <i>hidden neuron</i> , Optimasi RMSprop, Aktivasi Sigmoid .	67
<b>Gambar 4.14</b> Hasil 900 <i>hidden neuron</i> , Optimasi RMSprop, Aktivasi ReLu.....	68
<b>Gambar 4.15</b> Hasil 1000 <i>hidden neuron</i> Optimasi Adam dan Aktivasi Sigmoid	68
<b>Gambar 4.16</b> Hasil 1000 <i>hidden neuron</i> , Optimasi Adam, Aktivasi ReLu.....	69
<b>Gambar 4.17</b> Hasil 1000 <i>hidden neuron</i> , Optimasi RMSprop, Aktivasi Sigmoid	70
<b>Gambar 4.18</b> Hasil 1000 <i>hidden neuron</i> , Optimasi RMSprop, Aktivasi ReLu....	70
<b>Gambar 4.19</b> <i>Confussion matrix</i> sesi ke-1 .....	72
<b>Gambar 4.20</b> <i>Classification report</i> Sesi ke-1 .....	72
<b>Gambar 4.21</b> <i>Confussion matrix</i> sesi ke-2.....	73
<b>Gambar 4.22</b> <i>Classification report</i> Sesi ke-2 .....	73
<b>Gambar 4.23</b> <i>Confussion matrix</i> Sesi ke-3 .....	74
<b>Gambar 4.24</b> <i>Classification report</i> Sesi ke-3 .....	74
<b>Gambar 4.25</b> <i>Confussion matrix</i> Sesi ke-4 .....	75
<b>Gambar 4.26</b> <i>Classification report</i> Sesi ke-4 .....	75
<b>Gambar 4.27</b> <i>Confussion matrix</i> Sesi ke-5 .....	76
<b>Gambar 4.28</b> <i>Classification report</i> Sesi ke-5 .....	76
<b>Gambar 4.29</b> <i>Confussion matrix</i> Sesi ke-6 .....	77
<b>Gambar 4.30</b> <i>Classification report</i> Sesi ke-6 .....	77
<b>Gambar 4.31</b> <i>Confussion matrix</i> Sesi ke-7 .....	78

<b>Gambar 4.32</b>	<i>Classification report</i> Sesi ke-7 .....	78
<b>Gambar 4.33</b>	<i>Confussion matrix</i> Sesi ke-8.....	79
<b>Gambar 4.34</b>	<i>Classification report</i> Sesi ke-8.....	79
<b>Gambar 4.35</b>	<i>Confussion matrix</i> Sesi ke-9.....	80
<b>Gambar 4.36</b>	<i>Classification report</i> Sesi ke-9.....	80
<b>Gambar 4.37</b>	<i>Confussion matrix</i> Sesi ke-10.....	81
<b>Gambar 4.38</b>	<i>Classification report</i> Sesi ke-10.....	81
<b>Gambar 4.39</b>	<i>Confussion matrix</i> Metode CNN.....	83
<b>Gambar 4.40</b>	<i>Classification report</i> Metode CNN.....	83
<b>Gambar 4.41</b>	Tampilan awal GUI Deteksi <i>Deepfake</i> .....	86
<b>Gambar 4.42</b>	Hasil Citra Deteksi <i>Real</i> .....	86
<b>Gambar 4.43</b>	Hasil Citra Deteksi <i>Fake</i> .....	87

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> <i>Confussion Matrix</i> .....	28
<b>Tabel 3.1</b> Pembagian Dataset.....	39
<b>Tabel 3.2</b> <i>Summary</i> Model CNN.....	42
<b>Tabel 3.3</b> Hasil Piksel Setelah Perhitungan .....	45
<b>Tabel 3.4</b> Parameter <i>Compile</i> Model .....	47
<b>Tabel 3.5</b> Penjelasan skenario pertama .....	50
<b>Tabel 3.6</b> Penjelasan skenario kedua.....	50
<b>Tabel 3.7</b> Penjelasan skenario ketiga.....	51
<b>Tabel 3.8</b> Penjelasan skenario keempat.....	51
<b>Tabel 4.1</b> Evaluasi Rata-rata Tingkat Akurasi Metode CNN-ELM.....	71
<b>Tabel 4.2</b> Tingkat Akurasi Tertinggi Setiap Skenario Penelitian .....	82
<b>Tabel 4.3</b> Perbandingan Metode CNN-ELM dan CNN.....	84



*Halaman ini sengaja dikosongkan*