



L A P O R A N S K R I P S I

APLIKASI PENGENALAN TOKOH WAYANG KULIT PANDAWA MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* BERBASIS *ANDROID*

FAISAL AKBAR JUNIVO HANDANI
NIM. 202051146

DOSEN PEMBIMBING
Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom
Rina Fiati, ST., M.Cs

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2024



L A P O R A N S K R I P S I

**APLIKASI PENGENALAN TOKOH WAYANG KULIT
PANDAWA MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS
*ANDROID***

**FAISAL AKBAR JUNIVO HANDANI
NIM. 202051146**

**DOSEN PEMBIMBING
Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom
Rina Fiati, ST., M.Cs**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

APLIKASI PENGENALAN TOKOH WAYANG KULIT PANDAWA MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL* *NEURAL NETWORK* BERBASIS *ANDROID*

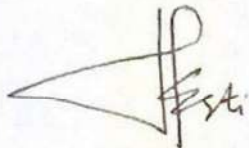
FAISAL AKBAR JUNIVO HANDANI

NIM. 202051146

Kudus, 18 Januari 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



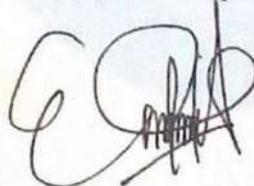
Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0605098901

Pembimbing Pendamping,



Rina Fiati, ST., M.Cs
NIDN. 0604047401

Koordinator Skripsi,



Evanita, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0611088901

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI PENGENALAN TOKOH WAYANG KULIT PANDAWA MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL* *NEURAL NETWORK* BERBASIS *ANDROID*

FAISAL AKBAR JUNIVO HANDANI

NIM. 202051146

Kudus, 16 Februari 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Arief Susanto, S.T., M.Kom
NIDN. 0603047104

Anggota Penguji I,



Aditya Akbar Riadi, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0912078902

Anggota Penguji II,



Esti Wijayanti, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0605098901

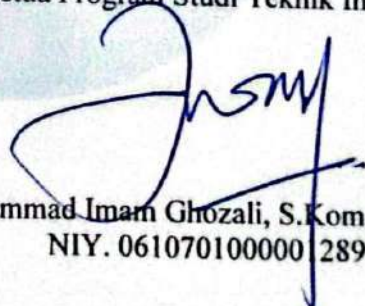
Mengetahui

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eko Dibranto, S.Kom., M.Cs
NIDN. 0610701000001171

Plt. Ketua Program Studi Teknik Informatika



Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom
NIY. 061070100000 289

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faisal Akbar Junivo Handani
NIM : 202051146
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 9 Juni 2003
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Aplikasi Pengenalan Tokoh Wayang Kulit
Pandawa Menggunakan Algoritma *Convolutional
Neural Network* Berbasis *Android*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jepara, 15 Januari 2024

Yang memberi pernyataan,



Faisal Akbar Junivo Handani
NIM. 202051146

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi berjudul **“APLIKASI PENGENALAN TOKOH WAYANG KULIT PANDAWA MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID”** dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan program studi Strata Satu (S1) Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus.

Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs selaku Plt. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
2. Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
3. Evanita, S.Kom., M.Kom selaku koordinator Skripsi Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
4. Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan arahan selama pembuatan skripsi ini.
5. Rina Fiati, ST., M.Cs selaku Pembimbing 2 yang telah banyak memberikan arahan selama pembuatan skripsi ini.
6. Keluarga, terutama kedua orang tua penulis serta adik tercinta yang memberikan banyak dukungan dan doa selama pembuatan skripsi ini.
7. Alfina Winda Kirana yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk perbaikan. Demikianlah pengantar dari penulis. Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya.

Jepara, 15 Januari 2024

Penulis

APLIKASI PENGENALAN TOKOH WAYANG KULIT PANDAWA MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID

Nama mahasiswa : Faisal Akbar Junivo Handani

NIM : 202051146

Pembimbing :

1. Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom

2. Rina Fiati, ST., M.Cs

RINGKASAN

Teknologi yang berkembang pesat dapat menyebabkan manusia melupakan kebudayaan dan kesenian tradisional. Namun, pada kenyataannya, teknologi telah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat. Di satu sisi, teknologi dapat memudahkan manusia dalam menyelesaikan pekerjaan. Namun, di sisi lain, teknologi juga dapat menimbulkan dampak negatif. Wayang kulit adalah salah satu kesenian tradisional Indonesia. Kisah Pandawa dalam Mahabharata merupakan salah satu karya sastra klasik yang sering dipentaskan dalam seni pertunjukan wayang. Tokoh-tokoh dalam wayang kulit dikelompokkan berdasarkan karakter, era, dan kisah. Perwujudan tokoh-tokoh tersebut memiliki ciri bentuk dan lekukan yang sekilas mirip, kemiripan ini membuat tokoh-tokoh tersebut sulit dibedakan dan diingat. Dari permasalahan tersebut, maka dibuatlah aplikasi yang dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan tokoh wayang kulit Pandawa berbasis *android*. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN adalah salah satu metode dalam *deep learning*. CNN adalah teknik yang efektif untuk mengklasifikasikan data berdasarkan informasi kontekstual. *Android* adalah sistem operasi yang digunakan pada ponsel pintar dan tablet berbasis *Linux*. Pembuatan aplikasi ini diharapkan dapat mengenalkan salah satu budaya Indonesia yaitu tokoh wayang kulit Pandawa dan dalam proses pembuatannya dapat memberikan akurasi hasil klasifikasi yang tinggi.

Kata kunci : *Convolutional Neural Network*, Wayang Kulit, *Android*

**APPLICATION FOR RECOGNIZING PANDAWA SHADOW PUPPET
CHARACTERS USING AN ANDROID BASED CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK ALGORITHM**

Student Name : Faisal Akbar Junivo Handani

Student Identity Number : 202051146

Supervisor :

1. Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom
2. Rina Fiati, ST., M.Cs

ABSTRACT

Rapidly developing technology can cause humans to forget traditional culture and arts. However, in reality, technology has become part of people's lives. On the one hand, technology can make it easier for humans to complete work. However, on the other hand, technology can also have negative impacts. Shadow puppetry is one of Indonesia's traditional arts. The story of the Pandavas in the Mahabharata is a classic literary work that is often performed in wayang performance art. The characters in wayang kulit are grouped based on character, era and story. The embodiment of these figures has characteristic shapes and curves that at first glance are similar, this similarity makes these figures difficult to distinguish and remember. From these problems, an application was created that can detect and classify Pandawa shadow puppet characters based on Android. In this research, the method used is the Convolutional Neural Network (CNN) method. CNN is a method in deep learning. CNN is an effective technique for classifying data based on contextual information. Android is an operating system used on Linux-based smartphones and tablets. It is hoped that making this application can introduce one of Indonesian culture, namely the Pandawa shadow puppet characters and in the process of making it can provide high accuracy of classification results.

Keywords : Convolutional Neural Network, Shadow Puppet, Android

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Sistematika penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terkait	5
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1 Wayang Kulit	8
2.2.2 <i>Machine Learning</i>	8
2.2.3 <i>Convolutional Neural Network</i>	9
2.2.4 <i>Python</i>	9
2.2.5 Klasifikasi	10
2.2.6 Pengolahan Citra Digital.....	10
2.2.7 Konsep <i>Convolutional Neural Network</i>	10
2.2.8 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	12
2.2.8.1 <i>Convolutional Layer</i>	12
2.2.8.2 <i>Pooling Layer</i>	13
2.2.8.3 <i>Fully Connected Layer</i>	13

2.2.9	<i>Confusion Matrix</i>	13
2.2.10	<i>Tensorflow</i>	15
2.2.11	<i>Keras</i>	15
2.2.12	<i>MobileNetV2</i>	15
2.2.13	<i>Google Colab</i>	15
2.2.14	<i>Tensorflow Lite</i>	16
2.2.15	<i>Android</i>	16
2.2.16	<i>Kotlin</i>	16
2.2.17	<i>Android Studio</i>	16
2.2.18	<i>Jetpack Compose</i>	17
2.2.19	<i>Flowchart</i>	17
BAB III METODOLOGI.....		19
3.1.	Desain Penelitian	19
3.3.1	Tahapan Penelitian	19
3.3.2	Kebutuhan Penelitian	24
3.2.	Metode Pengumpulan Data	25
3.3.	Metode Analisis Data	26
3.3.1	Pemahaman Data.....	26
3.3.2	Praproses Data.....	26
3.3.3	Augmentasi Data.....	27
3.3.4	Pemodelan CNN	28
3.3.5	Evaluasi	59
3.3.6	<i>Deployment</i>	62
3.4.	Kerangka Pikir.....	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		65
4.1.	Hasil.....	65
4.2.	Pembahasan	74
BAB V PENUTUP.....		77
5.1.	Kesimpulan.....	77
5.2.	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA		78
BIODATA PENULIS		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tokoh Wayang Kulit Pandawa	8
Gambar 2. 2. Arsitektur <i>Multilayer Perceptron</i> Sederhana	11
Gambar 2. 3. Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	12
Gambar 3. 1 Alur Kerja Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Alur Praproses Data	20
Gambar 3. 3 Alur Augmentasi Data.....	21
Gambar 3. 4 Alur Algoritma CNN.....	22
Gambar 3. 5 Alur Evaluasi.....	23
Gambar 3. 6 Alur <i>Deployment</i>	24
Gambar 3. 7 Ilustrasi Mengubah Ukuran Gambar	27
Gambar 3. 8 Ilustrasi Augmentasi Data	28
Gambar 3. 9 Diagram Alur Arsitektur	28
Gambar 3. 10 <i>Model Summary</i> Arsitektur	29
Gambar 3. 11 Arsitektur Model <i>MobileNetV2</i>	30
Gambar 3. 12 <i>Output</i> Menambahkan Model <i>MobileNetV2</i>	31
Gambar 3. 13 Nilai Piksel RGB.....	31
Gambar 3. 14 Nilai Kernel.....	32
Gambar 3. 15 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	32
Gambar 3. 16 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	32
Gambar 3. 17 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	33
Gambar 3. 18 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	33
Gambar 3. 19 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	34
Gambar 3. 20 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	34
Gambar 3. 21 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	35
Gambar 3. 22 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	35
Gambar 3. 23 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	35
Gambar 3. 24 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	36
Gambar 3. 25 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	36
Gambar 3. 26 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	37

Gambar 3. 27 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	37
Gambar 3. 28 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	37
Gambar 3. 29 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	38
Gambar 3. 30 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Red</i>	38
Gambar 3. 31 Hasil Perhitungan Konvolusi <i>Channel Red</i>	39
Gambar 3. 32 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	39
Gambar 3. 33 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	39
Gambar 3. 34 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	40
Gambar 3. 35 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	40
Gambar 3. 36 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	41
Gambar 3. 37 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	41
Gambar 3. 38 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	41
Gambar 3. 39 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	42
Gambar 3. 40 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	42
Gambar 3. 41 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	43
Gambar 3. 42 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	43
Gambar 3. 43 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	43
Gambar 3. 44 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	44
Gambar 3. 45 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	44
Gambar 3. 46 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	45
Gambar 3. 47 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Green</i>	45
Gambar 3. 48 Hasil Perhitungan Konvolusi <i>Channel Green</i>	45
Gambar 3. 49 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	46
Gambar 3. 50 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	46
Gambar 3. 51 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	47
Gambar 3. 52 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	47
Gambar 3. 53 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	47
Gambar 3. 54 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	48
Gambar 3. 55 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	48
Gambar 3. 56 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	49
Gambar 3. 57 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	49
Gambar 3. 58 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	49

Gambar 3. 59 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	50
Gambar 3. 60 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	50
Gambar 3. 61 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	51
Gambar 3. 62 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	51
Gambar 3. 63 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	51
Gambar 3. 64 Perhitungan Tahap <i>Convolution Channel Blue</i>	52
Gambar 3. 65 Hasil Perhitungan Konvolusi <i>Channel Blue</i>	52
Gambar 3. 66 Hasil Perhitungan Konvolusi <i>Channel RGB</i>	52
Gambar 3. 67 Jumlah Seluruh Perhitungan Tahap Konvolusi.....	53
Gambar 3. 68 Hasil Tahap Lapisan Konvolusi.....	53
Gambar 3. 69 Hasil Tahap Konvolusi.....	53
Gambar 3. 70 Perhitungan <i>Maxpooling</i>	54
Gambar 3. 71 Ilustrasi Tahap <i>Flatten</i>	55
Gambar 3. 72 Ilustrasi Tahap <i>Dense + Softmax</i>	55
Gambar 3. 72 Hasil Proses <i>Training</i>	59
Gambar 3. 74 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	60
Gambar 3. 75 Desain Halaman Beranda.....	62
Gambar 3. 76 Desain Halaman Deteksi.....	63
Gambar 3. 77 Desain Halaman Detail.....	63
Gambar 3. 78 Kerangka Pikir.....	64
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Tahapan Arsitektur.....	67
Gambar 4. 2 <i>Model Summary</i>	68
Gambar 4. 3 Grafik Tingkat Akurasi.....	69
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Model.....	70
Gambar 4. 5 Tampilan Antarmuka Halaman Beranda.....	72
Gambar 4. 6 Tampilan Antarmuka Halaman Deteksi.....	73
Gambar 4. 7 Tampilan Antarmuka Halaman Detail.....	74

DAFTAR TABEL

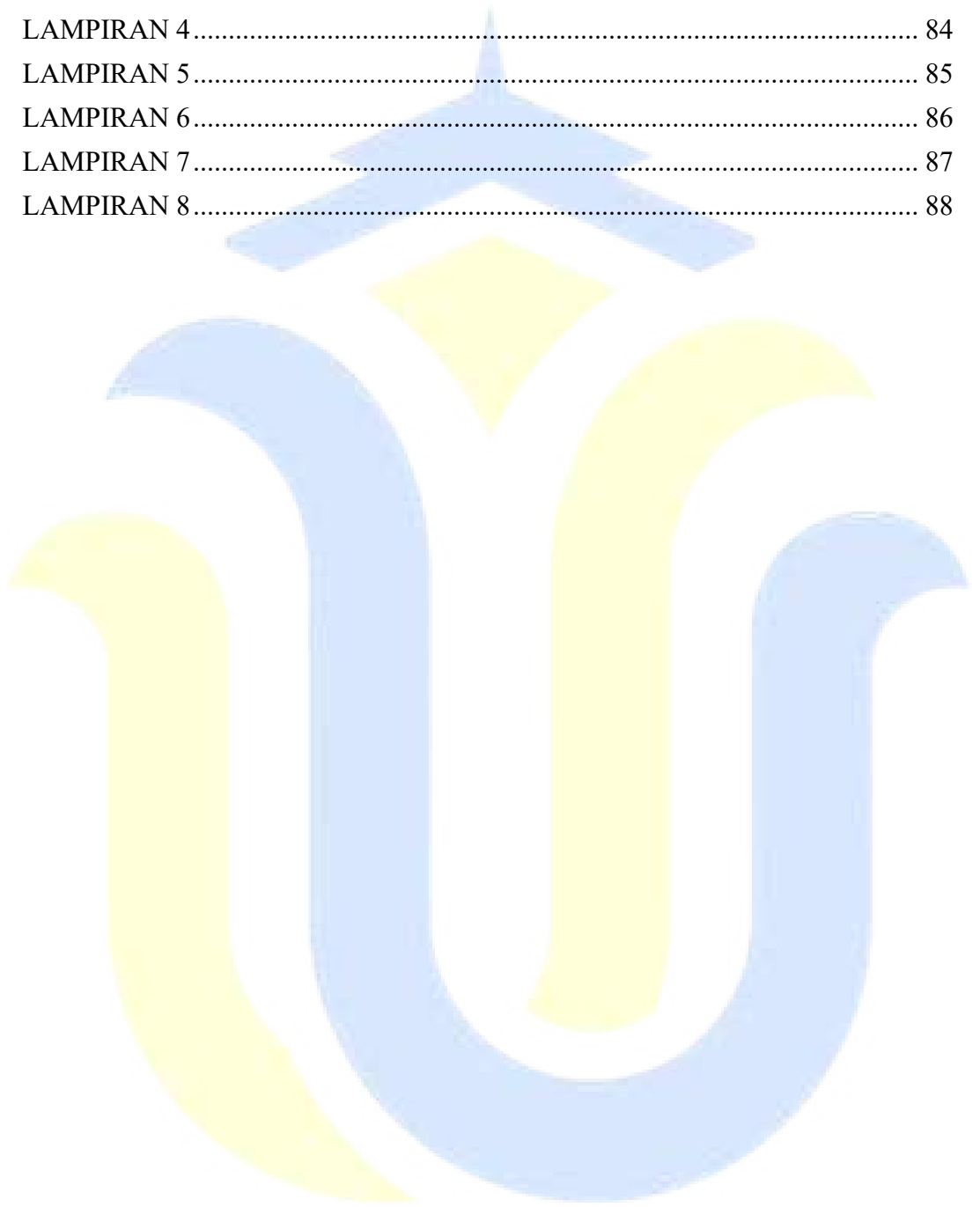
Tabel 2. 1 <i>State of the Art</i>	7
Tabel 2. 2 Simbol Diagram Alir.....	17
Tabel 3. 1 Perangkat Keras	25
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak	25
Tabel 3. 3 <i>Hyperparameter Model</i>	29
Tabel 4. 1 Jumlah Citra	65
Tabel 4. 2 Contoh Gambar Citra Dataset.....	66
Tabel 4. 3 <i>Hyperparameter Model CNN</i>	68

DAFTAR SIMBOL

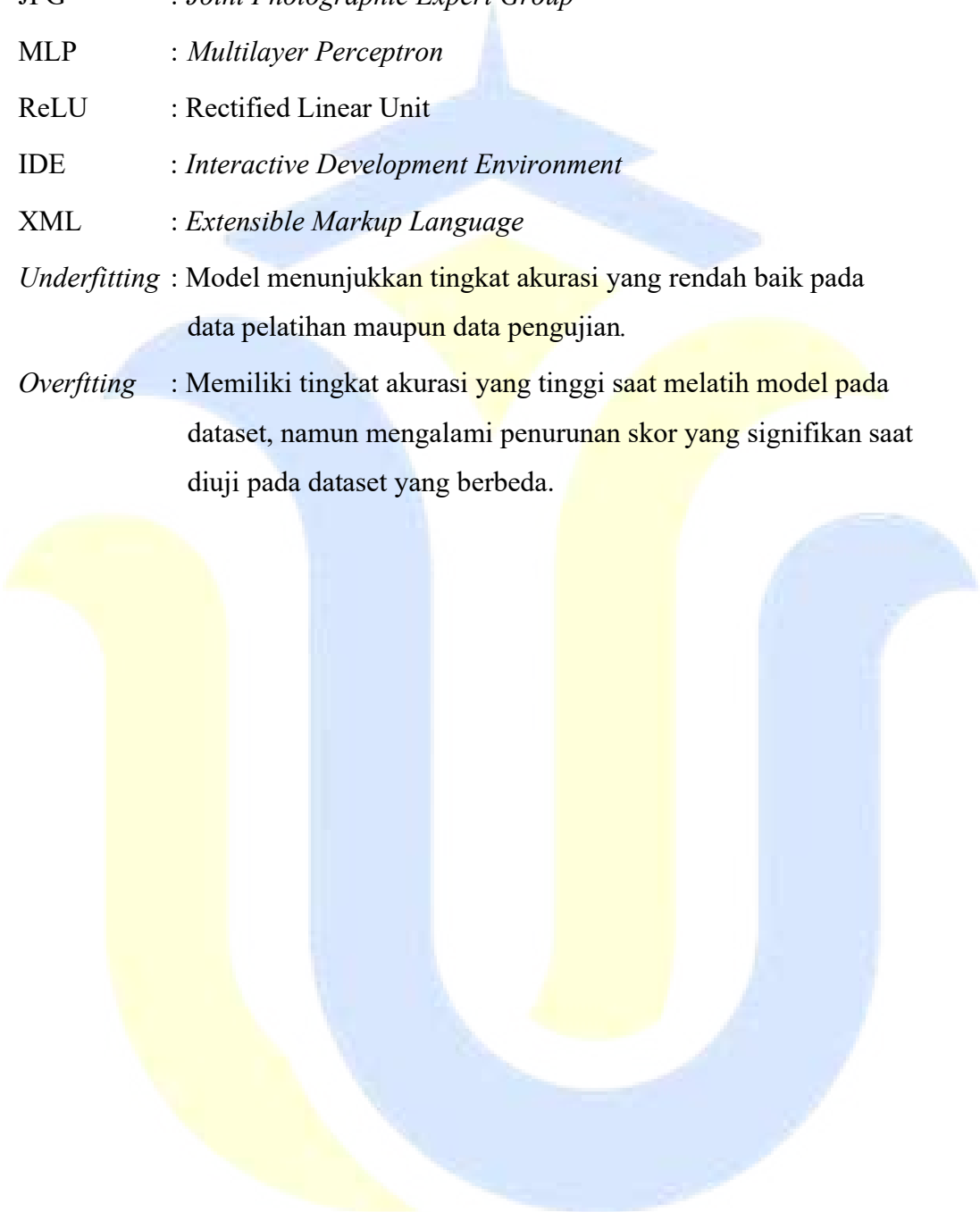
Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
$S(i, j)$	Piksel pada posisi i dan j	px	1
$I(m, n)$	Piksel pada posisi m dan n	px	1
Σ	Jumlah keseluruhan piksel	px	1, 6, 7, 8
TP	<i>True Postitive</i>	TP	2, 3, 4
TN	<i>True Negative</i>	TN	2, 3, 4
FP	<i>False Positif</i>	FP	2, 3, 4
FN	<i>False Negative</i>	FN	2, 3, 4
I	<i>Layer input</i>	px	6
J	<i>Hidden layer pertama</i>	px	6, 7
K	<i>Hidden layer kedua</i>	px	7, 8
O	<i>Layer Output</i>	Px	8
v	<i>Weight input</i>	<i>Weight</i>	6
w	<i>Weight hidden layer pertama</i>	<i>Weight</i>	7
x	<i>Weight hidden layer kedua</i>	<i>Weight</i>	8
e	eksponensial	e	9

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	81
LAMPIRAN 2	82
LAMPIRAN 3	83
LAMPIRAN 4	84
LAMPIRAN 5	85
LAMPIRAN 6	86
LAMPIRAN 7	87
LAMPIRAN 8	88



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN



CNN	: <i>Convolutional Neural Network</i>
JPG	: <i>Joint Photographic Expert Group</i>
MLP	: <i>Multilayer Perceptron</i>
ReLU	: Rectified Linear Unit
IDE	: <i>Interactive Development Environment</i>
XML	: <i>Extensible Markup Language</i>
<i>Underfitting</i>	: Model menunjukkan tingkat akurasi yang rendah baik pada data pelatihan maupun data pengujian.
<i>Overfitting</i>	: Memiliki tingkat akurasi yang tinggi saat melatih model pada dataset, namun mengalami penurunan skor yang signifikan saat diuji pada dataset yang berbeda.