



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

**APLIKASI PENDETEKSI PENYAKIT DAUN TANAMAN
KENTANG MENGGUNAKAN ALGORITMA
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

**TEGUH SAMODRA
NIM. 202051153**

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

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2025**



LAPORAN SKRIPSI

**APLIKASI PENDETEKSI PENYAKIT DAUN TANAMAN
KENTANG MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

TEGUH SAMODRA
NIM. 202051153

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

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

APLIKASI PENDETEKSI PENYAKIT DAUN TANAMAN KENTANG MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

TEGUH SAMODRA
NIM. 202051153

Kudus, 7 Januari 2025

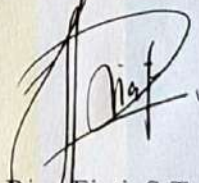
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



Rina Fiati, S.T., M.Cs
NIDN. 0604047401

Koordinator Skripsi,



Alvin Rainaldy Hakim, S.Kom., M.Kom
NIDN. 9990586218

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI PENDETEKSI PENYAKIT DAUN TANAMAN KENTANG MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

TEGUH SAMODRA
NIM. 202051153

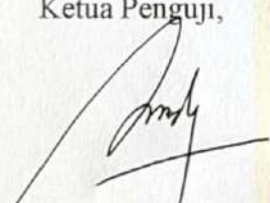
Kudus, 21 Januari 2025

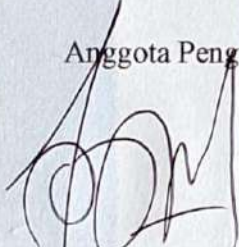
Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


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


Rizkysari Meimaharani, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0620058501


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

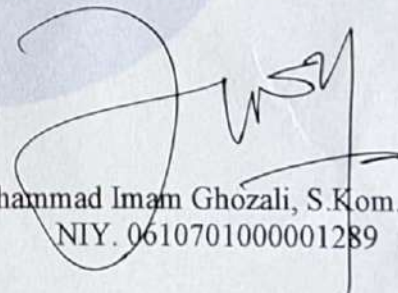
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs
NIY. 0610701000001171


Ir. Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom
NIY. 0610701000001289

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Teguh Samodra
NIM : 202051153
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 25 Januari 2002
Judul Skripsi : Aplikasi Pendeteksi Penyakit Daun Tanaman
Kentang Menggunakan Algoritma *Convolutional
Neural Network*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi 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.

Kudus, 6 Januari 2025

Yang memberi pernyataan,



Teguh Samodra
NIM. 202051153

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Skripsi dengan judul "Aplikasi Pendeteksi Penyakit Daun Tanaman Kentang Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*" ini dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S. Kom).

Dalam proses penyusunan Skripsi ini, banyak dukungan, bantuan, dan bimbingan yang diterima dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

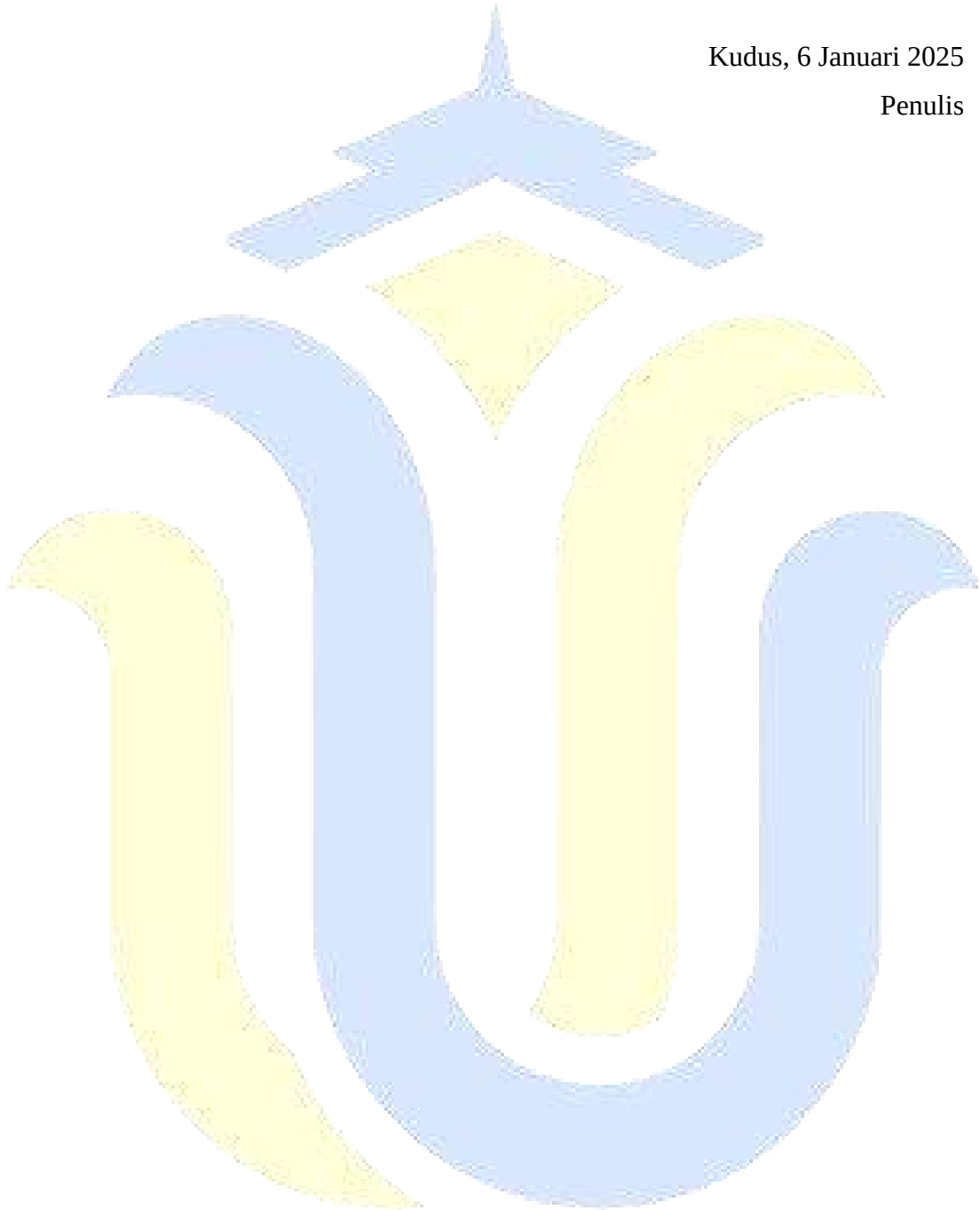
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Ir. Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Alvin Rainaldy Hakim, S.Kom., M.Kom, selaku Koordinator Skripsi Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
5. Ibu Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom, selaku Pembimbing 1, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta waktu berharga dalam setiap tahap Skripsi ini.
6. Ibu Rina Fiati, S.Kom., M.Cs, selaku Pembimbing 2, yang dengan penuh keikhlasan membagikan ilmunya dan memberikan masukan yang sangat membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
7. Keluarga tercinta, terutama orang tua dan kakak, yang selalu mendoakan serta dukungan yang tak ternilai harganya selama proses penyusunan skripsi ini.

Disadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, dengan hati yang terbuka, setiap kritik, saran, dan masukan dari para pembaca sangat dihargai. Masukan tersebut akan menjadi pelajaran berharga untuk meningkatkan kualitas karya di masa depan.

Akhirnya, besar harapan agar Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Semoga Skripsi ini bisa menjadi referensi yang bermanfaat dan memperluas wawasan di bidang yang berkaitan.

Kudus, 6 Januari 2025

Penulis



APLIKASI PENDETEKSI PENYAKIT DAUN TANAMAN KENTANG MENGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Nama mahasiswa : Teguh Samodra

NIM : 202051153

Pembimbing :

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

RINGKASAN

Penyakit pada daun tanaman kentang merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi hasil panen, sehingga diperlukan metode deteksi yang efektif untuk membantu mengidentifikasi penyakit secara dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang mampu mendeteksi penyakit daun tanaman kentang menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan, yaitu pengumpulan *dataset* gambar daun tanaman kentang yang terdiri dari tiga kelas utama: bercak kering, busuk daun, dan sehat. *Dataset* tersebut kemudian melalui proses *pre-processing* dan augmentasi. Model dibuat dengan tujuh lapisan konvolusi yang diikuti oleh lapisan *max pooling* dan lapisan *dense* untuk klasifikasi. Model dilatih dan dievaluasi untuk memastikan kinerja optimal. Setelah itu, model dikonversi ke format Tensorflow Lite dan diimplementasikan ke dalam aplikasi Android yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dengan antarmuka berbasis Jetpack Compose. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan memiliki akurasi 95% pada data *training* dan 98% pada data *validation*, dengan akurasi *confusion matrix* mencapai 98%. Evaluasi menggunakan metrik *precision*, *recall*, dan *f1-score* menunjukkan performa model yang konsisten pada ketiga kelas penyakit. Aplikasi yang dihasilkan memungkinkan pengguna mengunggah gambar daun melalui galeri atau kamera, memproses gambar menggunakan model dan menampilkan informasi mengenai klasifikasi penyakit, tingkat akurasi, gejala penyakit, serta rekomendasi langkah penanganan.

Kata Kunci: Daun kentang, *Convolutional Neural Network*, Aplikasi Android.

APPLICATION TO DETECT POTATO PLANT LEAF DISEASE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM

Student Name : Teguh Samodra

Student Identity Number : 202051153

Supervisor :

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

ABSTRACT

Potato leaf disease is one of the main factors affecting crop yields, so an effective detection method is needed to help identify diseases early. This study aims to develop an Android-based application that is able to detect potato leaf diseases using the Convolutional Neural Network algorithm. The method used in this study includes several stages, namely collecting a dataset of potato leaf images consisting of three main classes: dry spots, leaf rot, and healthy. The dataset then goes through a pre-processing and augmentation process. The model is created with seven convolutional layers followed by a max pooling layer and a dense layer for classification. The model is trained and evaluated to ensure optimal performance. After that, the model is converted to Tensorflow Lite format and implemented into an Android application designed using the Kotlin programming language with a Jetpack Compose-based interface. The results showed that the developed model had an accuracy of 95% on training data and 98% on validation data, with a confusion matrix accuracy reaching 98%. Evaluation using precision, recall, and f1-score metrics showed consistent model performance in all three disease classes. The resulting application allows users to upload leaf images via gallery or camera, process the images using the model and display information about disease classification, accuracy level, disease symptoms, and recommended treatment steps.

Keywords: *Potato leaves, Convolutional Neural Network, Android Application.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
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.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terkait	5
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1 Kentang	9
2.2.2 <i>Machine Learning</i>	10
2.2.3 Klasifikasi Gambar.....	10
2.2.4 Citra Digital.....	11
2.2.5 <i>Convolutional Neural Network</i>	11
2.2.6 Evaluasi Kinerja Model.....	15
2.2.7 Python.....	17
2.2.8 Tensorflow	17
2.2.9 Kaggle	18

2.2.10 Android.....	18
2.2.11 Kotlin.....	18
2.2.12 Jetpack Compose.....	19
2.2.13 Google Colab.....	19
2.2.14 Andoid Studio	20
BAB III METODOLOGI.....	21
3.1. Tahapan Penelitian	21
3.1.1 Studi Literatur	21
3.1.2 Pengumpulan <i>Dataset</i>	22
3.1.3 <i>Pre-processing Data</i>	22
3.1.4 Augmentasi Data	24
3.1.5 Pembuatan Model.....	25
3.1.6 Evaluasi Kinerja Model.....	40
3.1.7 Implementasi ke Android.....	44
3.2. Perangkat Penelitian	44
3.2.1 Perangkat Keras.....	44
3.2.2 Perangkat Lunak.....	44
3.3. Kerangka Pikir.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Hasil	47
4.1.1 Pengumpulan Data	47
4.1.2 <i>Pre-processing Data</i>	48
4.1.3 Augmentasi Data	49
4.1.4 Pembuatan Model.....	53
4.1.5 Evaluasi Kinerja Model.....	56
4.1.6 Implementasi ke Android.....	57
4.2. Pembahasan.....	59
BAB V PENUTUP.....	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	65
BIODATA PENULIS	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	12
Gambar 2. 2 <i>Convolutional Layer</i>	13
Gambar 2. 3 <i>Pooling layer</i>	14
Gambar 2. 4 <i>Fully Connected Layer</i>	15
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	21
Gambar 3. 2 Teknik Augmentasi	24
Gambar 3. 3 Arsitektur model <i>Convolutional Neural Network</i>	25
Gambar 3. 4 Sebelum <i>Rescale</i> Piksel Matrik	26
Gambar 3. 5 Setelah <i>Rescale</i> Piksel Matrik	26
Gambar 3. 6 <i>Stride Warna Red</i> ke-1	27
Gambar 3. 7 <i>Stride Warna Red</i> ke-2	28
Gambar 3. 8 <i>Stride Warna Red</i> ke-3	28
Gambar 3. 9 <i>Stride Warna Red</i> ke-4	29
Gambar 3. 10 <i>Stride Warna Red</i> ke-5	29
Gambar 3. 11 <i>Stride Warna Red</i> ke-6	30
Gambar 3. 12 <i>Stride Warna Red</i> ke-7	30
Gambar 3. 13 <i>Stride Warna Red</i> ke-8	31
Gambar 3. 14 <i>Stride Warna Red</i> ke-9	31
Gambar 3. 15 <i>Stride Warna Red</i> ke-10	32
Gambar 3. 16 <i>Stride Warna Red</i> ke-11	32
Gambar 3. 17 <i>Stride Warna Red</i> ke-12	33
Gambar 3. 18 <i>Stride Warna Red</i> ke-13	33
Gambar 3. 19 <i>Stride Warna Red</i> ke-14	34
Gambar 3. 20 <i>Stride Warna Red</i> ke-15	34
Gambar 3. 21 <i>Stride Warna Red</i> ke-16	35
Gambar 3. 22 Matrik <i>Feature Map</i>	35
Gambar 3. 23 Hasil <i>Max Pooling</i>	36
Gambar 3. 24 Hasil <i>Flatten</i>	37

Gambar 3. 25 Proses Perhitungan <i>Dense Layer</i>	38
Gambar 3. 26 <i>Confusion Matrix</i>	40
Gambar 3. 27 Kerangka Pikir Penelitian.....	45
Gambar 4. 1 <i>Dataset</i> Bercak Kering (<i>Early Blight</i>).....	47
Gambar 4. 2 <i>Dataset</i> Busuk Daun (<i>Late Blight</i>)	48
Gambar 4. 3 <i>Dataset</i> Daun Sehat (<i>Healthy</i>).....	48
Gambar 4. 4 Hasil Pelabelan <i>Dataset</i>	48
Gambar 4. 5 Hasil Pembagian <i>Dataset</i>	49
Gambar 4. 6 Hasil <i>Horizontal flip</i>	50
Gambar 4. 7 Hasil <i>Vertical Flip</i>	50
Gambar 4. 8 Hasil <i>Rotation Range 40°</i>	51
Gambar 4. 9 Hasil <i>Width Shift 20%</i>	51
Gambar 4. 10 Hasil <i>Height Shift 20%</i>	51
Gambar 4. 11 Hasil <i>Shear 50%</i>	52
Gambar 4. 12 Hasil <i>Zoom 20%</i>	52
Gambar 4. 13 Hasil <i>Fill Mode: Nearest</i>	53
Gambar 4. 14 Hasil Model <i>Summary</i>	53
Gambar 4. 15 Grafik <i>Training</i> dan <i>Validation</i>	55
Gambar 4. 16 Hasil Evaluasi Kinerja Model	56
Gambar 4. 17 Tampilan Halaman <i>Home</i>	57
Gambar 4. 18 Tampilan Halaman Kondisi Daun.....	58
Gambar 4. 19 Tampilan Halaman Deteksi.....	58
Gambar 4. 20 Tampilan Halaman Hasil Deteksi	59

DAFTAR TABEL

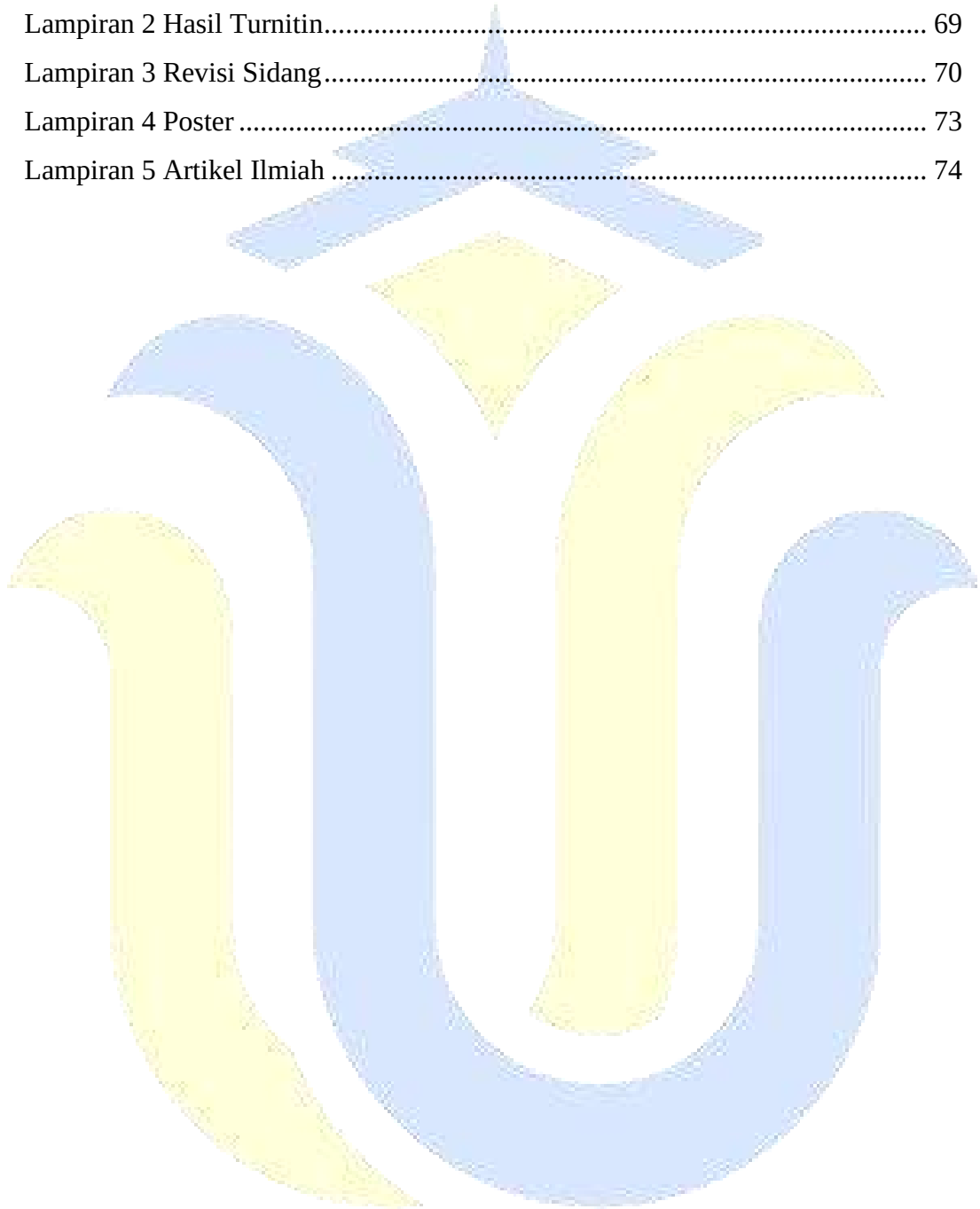
Tabel 2. 1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 Struktur <i>Confusion Matrix</i>	16
Tabel 3. 1 Pelabelan Gambar	22
Tabel 3. 2 Pembagian <i>Dataset</i>	23
Tabel 3. 3 Hasil Evaluasi	43
Tabel 3. 4 Spesifikasi Perangkat Keras.....	44
Tabel 3. 5 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	44
Tabel 4. 1 Pengaturan <i>Hyperparameter</i>	54

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
TP	<i>True Positive</i>	Data	1, 2, 3
TN	<i>True Negative</i>	Data	1
FP	<i>False Positive</i>	Data	1, 2
FN	<i>False Negative</i>	Data	1, 3
Z	<i>Output dari dense layer</i>	Unit	5
W	Matrik bobot yang diterapkan pada <i>input</i>	Piksel	5
X	Vektor <i>input</i> hasil dari lapisan <i>flatten</i>	Piksel	5
b	<i>Bias</i>	Piksel	5
e	Bilangan Euler	Numerik	6

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lampiran Bimbingan.....	65
Lampiran 2 Hasil Turnitin.....	69
Lampiran 3 Revisi Sidang.....	70
Lampiran 4 Poster	73
Lampiran 5 Artikel Ilmiah	74



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

CNN : *Convolutional Neural Network*

NumPy : *Numerical Python*

ReLU : *Rectified Linear Unit*

RGB : *Red, Green, Blue*

RAM : *Random Access Memory*

GPU : *Graphics Processing Unit*

TPU : *Tensor Processing Unit*

