

**SISTEM DETEKSI DINI MONKEYPOX, CHICKENPOX,
DAN MEASLES MENGGUNAKAN CNN VGG19
BERBASIS WEB**



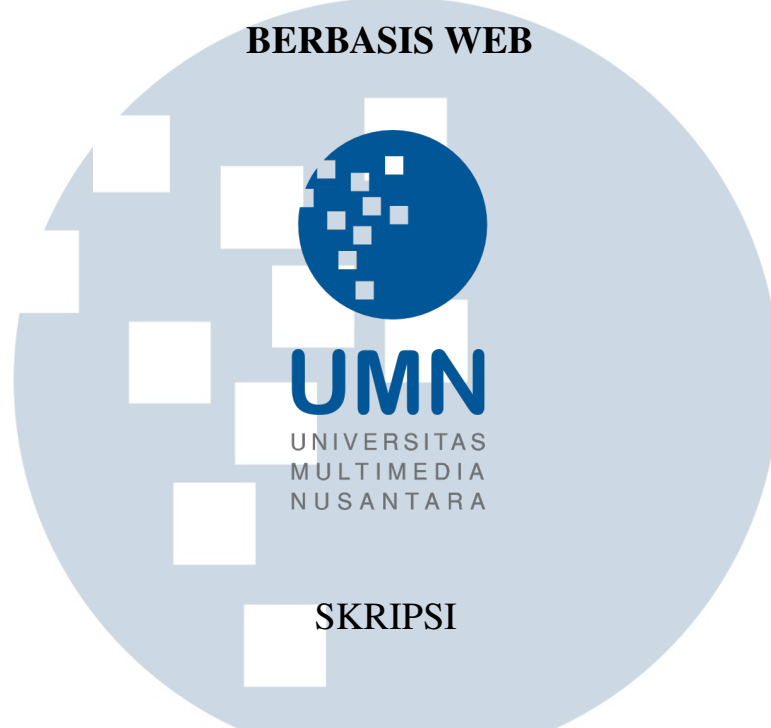
UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

**RAFI HUSEIN BAGASKARA
00000062011**

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

**SISTEM DETEKSI DINI MONKEYPOX, CHICKENPOX,
DAN MEASLES MENGGUNAKAN CNN VGG19
BERBASIS WEB**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**RAFI HUSEIN BAGASKARA
00000062011**

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

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Rafi Husein Bagaskara

Nomor Induk Mahasiswa : 00000062011

Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

Sistem Deteksi Dini Monkeypox, Chickenpox, dan Measles Menggunakan CNN VGG19 Berbasis Web

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, 4 Juli 2025



(Rafi Husein Bagaskara)

UMM
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

SISTEM DETEKSI DINI MONKEYPOX, CHICKENPOX, DAN MEASLES MENGGUNAKAN CNN VGG19 BERBASIS WEB

oleh

Nama : Rafi Husein Bagaskara
NIM : 00000062011
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Rabu, 9 Juli 2025

Pukul 11.00 s/d 13.00 dan dinyatakan

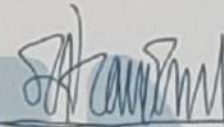
LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang

Penguji


(Dr. Ivransa Zuhdi Pane, M.Eng.)
NIDK: 8812520016


(Aditiyawan, S.Kom., M.Si.)
NIDK: 8994550022

Pembimbing I

Pembimbing II


(Moeljono Widjaja, B.Sc., M.Sc., Ph.D.)
NIDN: 0311106903


(Dr. Ir. Winarno, M.Kom.)
NIDN: 0330106002

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:

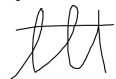
Nama : Rafi Husein Bagaskara
NIM : 00000062011
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Sistem Deteksi Dini Monkeypox,
Chickenpox, dan Measles
Menggunakan CNN VGG19 Berbasis
Web

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia (**pilih salah satu**):

- ☒ 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, 4 Juli 2025

Yang menyatakan



Rafi Husein Bagaskara

**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

"The only true wisdom is in knowing you know nothing."

Socrates



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "SISTEM DETEKSI DINI MONKEYPOX, CHICKENPOX, DAN MEASLES MENGGUNAKAN CNN VGG19 BERBASIS WEB". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.

Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 Moeljono Widjaja, B.Sc., M.Sc., Ph.D., sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Winarno, M.Kom., sebagai Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
6. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Informatika, serta menjadi referensi yang berguna bagi penelitian selanjutnya. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang.

Tangerang, 4 Juli 2025



Rafi Husein Bagaskara

SISTEM DETEKSI DINI MONKEYPOX, CHICKENPOX, DAN MEASLES MENGGUNAKAN CNN VGG19 BERBASIS WEB

Rafi Husein Bagaskara

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan dan mengevaluasi model *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis arsitektur VGG19 dengan pendekatan *transfer learning* untuk klasifikasi empat kategori gambar kulit: cacar monyet, cacar air, campak, dan kulit normal. Kebutuhan terhadap sistem klasifikasi ini sangat penting mengingat kemiripan visual ruam pada penyakit-penyakit tersebut yang berpotensi menyebabkan salah diagnosis. *Dataset* yang digunakan adalah Monkeypox Skin Images Dataset (MSID) dari Mendeley, yang terdiri dari 767 gambar asli (277 *monkeypox*, 106 *chickenpox*, 91 *measles*, dan 293 normal). *Dataset* ini kemudian dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji. Untuk mengatasi ketidakseimbangan kelas dan meningkatkan kemampuan generalisasi model, data latih diperluas melalui augmentasi hingga mencapai 1000 gambar per kelas. Model dikembangkan melalui dua tahap pelatihan, yaitu *feature extraction* dan *fine-tuning*, dengan optimasi *hyperparameter* menggunakan Keras-Tuner dan metode Hyperband. Hasil validasi silang 5-fold menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 94.68% dengan standar deviasi 0.0090. Pada data uji akhir (*test set*), model mencapai akurasi sebesar 92.36% dan nilai loss sebesar 0.3867. Performa terbaik ditunjukkan pada kelas Normal (*precision* 95%, *recall* 97%, *F1-score* 96%) dan Monkeypox (*precision* 95%, *recall* 96%, *F1-score* 96%). Model ini menunjukkan performa yang kompetitif dibandingkan MonkeyNet yang berbasis DenseNet-201, yang sebelumnya mencapai akurasi 93.19% pada *dataset* yang sama. Selain itu, penelitian ini juga memvalidasi efektivitas arsitektur VGG19 dalam konteks klasifikasi penyakit kulit, yang belum dieksplorasi dalam studi terdahulu. Model akhir diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web bernama NeuroDerma, yang dapat mendeteksi dini penyakit kulit secara daring melalui antarmuka yang mudah digunakan. Sistem NeuroDerma yang dibangun berbasis web menunjukkan performa yang stabil dan responsif dalam pengujian *black-box*, serta memperoleh tingkat kepuasan pengguna yang sangat tinggi dengan rata-rata skor EUCS sebesar 93.8%.

Kata kunci: Cacar Air, Cacar Monyet, Campak, *Convolutional Neural Network*, VGG19

WEB-BASED EARLY DETECTION SYSTEM FOR MONKEYPOX, CHICKENPOX, AND MEASLES USING CNN VGG19

Rafi Husein Bagaskara

ABSTRACT

This research developed and evaluated a Convolutional Neural Network (CNN) model based on the VGG19 architecture using a transfer learning approach to classify four categories of skin images: monkeypox, chickenpox, measles, and normal skin. The need for such a classification system is critical due to the visual similarity of rashes in these diseases, which can potentially lead to misdiagnosis. The dataset used was the Monkeypox Skin Images Dataset (MSID) from Mendeley, consisting of 767 original images (277 monkeypox, 106 chickenpox, 91 measles, and 293 normal). The dataset was split into 80% training data and 20% testing data. To address class imbalance and enhance the model's generalization ability, the training data was augmented to reach 1,000 images per class. The model was trained in two stages: feature extraction and fine-tuning, with hyperparameter optimization performed using Keras Tuner and the Hyperband method. Five-fold cross-validation yielded an average accuracy of 94.68% with a standard deviation of 0.0090. On the final test set, the model achieved an accuracy of 92.36% and a loss value of 0.3867. The best performance was observed in the Normal class (precision 95%, recall 97%, F1-score 96%) and the Monkeypox class (precision 95%, recall 96%, F1-score 96%). This model demonstrated competitive performance compared to MonkeyNet, which is based on DenseNet-201 and previously achieved 93.19% accuracy on the same dataset. Furthermore, this study validated the effectiveness of the VGG19 architecture in the context of skin disease classification, an area that has not been thoroughly explored in prior studies. The final model was integrated into a web-based system called NeuroDerma, which enables early detection of skin diseases through an accessible and user-friendly online interface. The NeuroDerma system demonstrated stable and responsive performance in black-box testing and achieved a very high level of user satisfaction, with an average EUCS score of 93.8%.

Keywords: Convolutional Neural Network, Chickenpox, Measles, Monkeypox, VGG19

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 RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Permasalahan	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Penyakit Kulit	6
2.1.1 Monkeypox	6
2.1.2 Chickenpox	7
2.1.3 Measles	7
2.2 Convolutional Neural Network (CNN)	8
2.2.1 Convolution Layer	8
2.2.2 Pooling Layer	10
2.2.3 Fully Connected Layer	12
2.3 Activation Function	14
2.4 VGG19	21
2.5 Evaluasi	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Studi Literatur dan Analisis Teoritis	26
3.2 Spesifikasi Sistem	26
3.3 Pengumpulan Data	26
3.4 Perancangan Model	27
3.4.1 Setting Environment	28
3.4.2 Instalasi Library	30
3.4.3 Konfigurasi Variables	34
3.4.4 Pra-Pemrosesan Gambar	35
3.4.5 Persiapan Data untuk 5-Fold Cross Validation	41
3.4.6 Hyperparameter Model	43
3.4.7 5-Fold Cross Validation Dengan Hyperparameter Tuning	46
3.4.8 Pelatihan Model	52
3.5 Rancang Bangun dan Implementasi Sistem Deteksi Penyakit Kulit	56
3.5.1 Metodologi Pengembangan Sistem	56
3.5.2 Arsitektur Sistem	58

3.5.3	Analisis Kebutuhan Sistem	59
3.5.4	Perancangan Sistem	60
3.5.5	Teknologi yang Digunakan	67
3.5.6	Implementasi dan Penyiapan Aplikasi	69
3.6	Skenario Pengujian	71
3.6.1	Pengujian Model	71
3.6.2	Pengujian Sistem Aplikasi	72
BAB 4	HASIL DAN DISKUSI	75
4.1	Hasil Pembuatan Model	75
4.1.1	5-Fold Cross Validation	75
4.1.2	Pelatihan Model	77
4.1.3	Evaluasi Model	84
4.1.4	Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	87
4.2	Hasil Implementasi	88
4.2.1	Halaman Utama	88
4.2.2	Halaman Tentang Kami	93
4.2.3	Halaman Pertanyaan Umum (FAQ)	95
4.2.4	Halaman Informasi Penyakit	96
4.2.5	Deployment Aplikasi NeuroDerma	97
4.2.6	Pengujian Sistem Aplikasi	97
4.2.7	Uji Kepuasan Pengguna	98
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	109
5.1	Simpulan	109
5.2	Saran	110
	DAFTAR PUSTAKA	111



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Confusion matrix</i> 2×2	23
Tabel 3.1	Daftar versi <i>library</i> yang digunakan	30
Tabel 3.2	Memulai <i>split</i> data (80% <i>train</i> , 20% <i>test</i>)	38
Tabel 3.3	Parameter dan penjelasan pada konfigurasi ImageDataGenerator untuk augmentasi data.	41
Tabel 3.4	Perbandingan jumlah data sebelum dan sesudah augmentasi	41
Tabel 3.5	Ruang pencarian <i>hyperparameter</i> untuk tahap <i>feature extraction</i>	45
Tabel 3.6	Ruang pencarian <i>hyperparameter</i> untuk tahap <i>fine-tuning</i> .	46
Tabel 3.7	Skenario pengujian <i>black-box</i> untuk sistem NeuroDerma .	73
Tabel 4.1	Hasil kinerja model setelah <i>fine-tuning</i> dari 5-fold cross <i>validation</i>	75
Tabel 4.2	<i>Hyperparameter</i> terbaik dari tahap <i>feature extraction</i> (FE) dan <i>fine-tuning</i> (FT) pada setiap <i>fold</i>	76
Tabel 4.3	Konfigurasi <i>hyperparameter</i> terbaik	77
Tabel 4.4	Ringkasan arsitektur <i>base model</i> VGG19 dengan <i>fully connected</i> asli	78
Tabel 4.5	Ringkasan arsitektur <i>base model</i> VGG19 tanpa <i>fully connected</i> asli	78
Tabel 4.6	Ringkasan arsitektur model <i>feature extraction</i>	79
Tabel 4.7	Ringkasan arsitektur model <i>fine-tuning</i>	80
Tabel 4.8	Akurasi validasi tertinggi dan <i>loss</i> terendah yang dicapai oleh setiap <i>batch size</i>	83
Tabel 4.9	Hasil pengujian pada <i>test set</i> untuk setiap <i>batch size</i>	83
Tabel 4.10	<i>Classification report</i> model final pada <i>test set</i>	85
Tabel 4.11	Perbandingan hasil penelitian dengan MonkeyNet	87
Tabel 4.12	Skenario pengujian <i>black-box</i> untuk sistem NeuroDerma .	98
Tabel 4.13	Daftar pertanyaan kuesioner	99
Tabel 4.14	Hasil kuesioner pada variabel konten	100
Tabel 4.15	Hasil kuesioner pada variabel akurasi	102
Tabel 4.16	Hasil kuesioner pada variabel format	103
Tabel 4.17	Hasil kuesioner pada variabel kemudahan pengguna	104
Tabel 4.18	Hasil kuesioner pada variabel ketepatan waktu	106
Tabel 4.19	Presentasi hasil uji kepuasan pengguna	107

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses operasi konvolusi	9
Gambar 2.2	Aplikasi fungsi aktivasi ReLU	10
Gambar 2.3	<i>Max pooling</i>	11
Gambar 2.4	<i>Average pooling</i>	11
Gambar 2.5	<i>Global average pooling</i>	12
Gambar 2.6	<i>Fully connected layer</i>	13
Gambar 2.7	<i>Linear activation plot</i>	14
Gambar 2.8	Sigmoid plot	15
Gambar 2.9	Tanh plot	16
Gambar 2.10	ReLu plot	17
Gambar 2.11	T-ReLu plot	18
Gambar 2.12	Swish plot	19
Gambar 2.13	Mish plot	20
Gambar 2.14	Softmax plot	21
Gambar 2.15	Visualisasi arsitektur VGG19	22
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> metodologi penelitian	25
Gambar 3.2	Contoh gambar dari setiap kelas dalam dataset ruam kulit: (a) Measles ditandai dengan ruam merah menyebar di kulit, (b) Chickenpox menunjukkan bintik-bintik kecil berisi cairan, (c) Monkeypox memiliki lesi kulit berukuran besar dan menonjol, serta (d) Kulit normal tanpa ruam atau lesi.	27
Gambar 3.3	<i>Flowchart setting environment</i>	28
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> pra-pemrosesan gambar	36
Gambar 3.5	<i>Flowchart 5-fold cross validation</i>	47
Gambar 3.7	Metodologi pengembangan sistem dengan <i>waterfall</i>	56
Gambar 3.8	Arsitektur sistem	59
Gambar 3.9	Sitemap sistem NeuroDerma	61
Gambar 3.10	Alur kerja deteksi pada sistem	62
Gambar 3.11	<i>Wireframe</i> halaman utama	64
Gambar 3.12	<i>Wireframe</i> halaman informasi detail penyakit	65
Gambar 3.13	<i>Wireframe</i> halaman tentang kami	66
Gambar 3.14	<i>Wireframe</i> halaman FAQ	67
Gambar 3.15	Alur konversi model Keras (.h5) ke format ONNX	70
Gambar 4.1	Perbandingan akurasi validasi pada <i>batch size</i> yang diuji	81
Gambar 4.2	<i>Confusion matrix</i> hasil pengujian	84
Gambar 4.3	Tampilan halaman beranda	88
Gambar 4.4	Tampilan halaman beranda pada perangkat seluler	89
Gambar 4.5	Tampilan halaman beranda berbahasa Inggris	90
Gambar 4.6	Tampilan hasil prediksi pada halaman utama	91
Gambar 4.7	Contoh tampilan hasil prediksi untuk kelas monkeypox	92
Gambar 4.8	Format <i>file</i> tidak valid	93
Gambar 4.9	Tampilan halaman tentang kami	94
Gambar 4.10	Tampilan halaman pertanyaan umum (FAQ)	95
Gambar 4.11	Tampilan halaman informasi penyakit (contoh: cacar monyet)	96

DAFTAR KODE

Kode 3.1	<i>Import library</i>	32
Kode 3.2	Konfigurasi variabel	34
Kode 3.3	Split data 80% train dan 20% test	37
Kode 3.4	Augmentasi data latih	39
Kode 3.5	Persiapan data untuk <i>5-fold cross validation</i>	42
Kode 3.6	<i>Hyperparameter model</i> tahap <i>feature extraction</i>	43
Kode 3.7	<i>Hyperparameter model</i> tahap <i>fine tuning</i>	45
Kode 3.8	Inisialisasi variabel untuk menyimpan progres dan hasil pada proses <i>5-Fold Cross-Validation</i> dengan <i>Hyperparameter Tuning</i> .	47
Kode 3.9	Memuat progres eksperimen sebelumnya dari <i>file JSON</i> jika tersedia	48
Kode 3.10	Inisialisasi <i>StratifiedKFold</i> dan <i>ImageDataGenerator</i> untuk proses validasi silang	48
Kode 3.11	Loop utama untuk tiap fold: pembuatan direktori sementara dan penyalinan data	49
Kode 3.12	Pembuatan generator data pelatihan dan validasi menggunakan <i>flow_from_directory</i>	49
Kode 3.13	Proses <i>hyperparameter tuning</i> untuk tahap <i>feature extraction</i> menggunakan <i>Keras-Tuner</i>	50
Kode 3.14	Proses <i>hyperparameter tuning</i> untuk tahap <i>fine-tuning</i> menggunakan <i>Keras-Tuner</i>	51
Kode 3.15	Pelatihan model akhir berdasarkan hasil tuning terbaik tahap <i>fine-tuning</i>	51
Kode 3.16	Evaluasi model pada data validasi dan penyimpanan hasil performa dan konfigurasi <i>hyperparameter</i>	51
Kode 3.17	Penyimpanan progres ke <i>file JSON</i> serta pembersihan direktori dan memori setelah selesai	52
Kode 3.18	Menentukan nilai <i>hyperparameter</i> final berdasarkan modus dari setiap fold	53
Kode 3.19	<i>Hyperparameter batch size</i> serta membagi data latih menjadi train dan validasi dengan <i>ImageDataGenerator</i>	54
Kode 3.20	Pelatihan tahap <i>feature extraction</i>	54
Kode 3.21	Pelatihan tahap <i>fine-tuning</i>	55

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

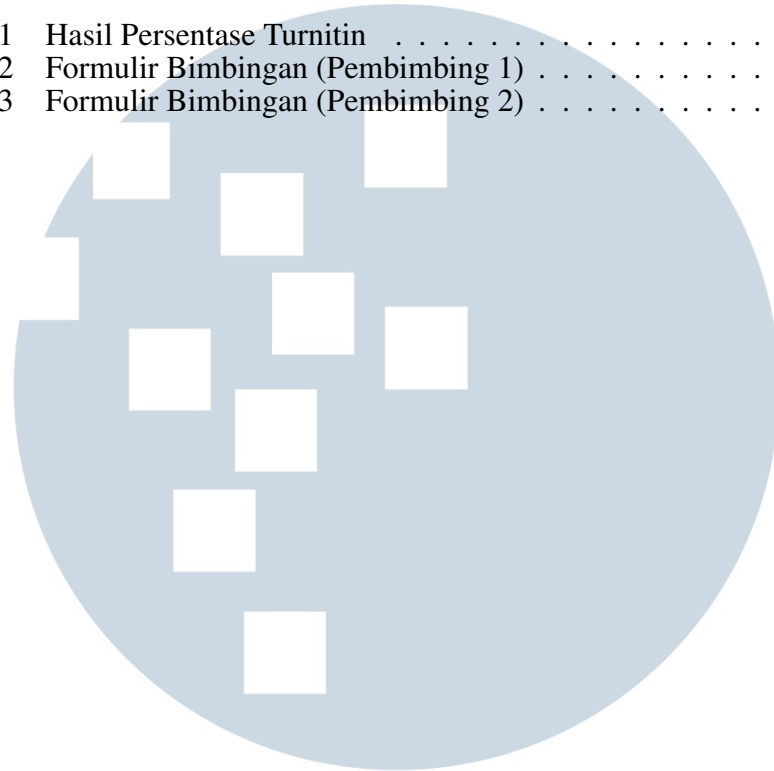
DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	<i>Linear activation</i>	14
Rumus 2.2	<i>Sigmoid activation</i>	15
Rumus 2.3	<i>Tanh activation</i>	15
Rumus 2.4	<i>ReLu activation</i>	16
Rumus 2.5	<i>T-ReLu activation</i>	17
Rumus 2.6	<i>Swish activation</i>	18
Rumus 2.7	<i>Mish activation</i>	19
Rumus 2.8	<i>Softmax activation</i>	20
Rumus 3.1	<i>Accuracy</i>	71
Rumus 3.2	<i>Precision</i>	72
Rumus 3.3	<i>Recall</i>	72
Rumus 3.4	<i>F1-Score</i>	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Persentase Turnitin	115
Lampiran 2	Formulir Bimbingan (Pembimbing 1)	116
Lampiran 3	Formulir Bimbingan (Pembimbing 2)	118



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA