

**Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Algoritma CNN
dengan Pre-Trained Model VGG – 16 dan VGG – 19**

Diajukan Untuk Memenuhi

Persyaratan Guna Meraih

Gelar Sarjana

Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Ananda Allif Agita

202010370311329

Bidang Minat

Data Science

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

**Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Algoritma
CNN dengan Pre-Trained Model VGG-16 dan VGG-19**

TUGAS AKHIR

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1 Informatika
Universitas Muhammadiyah Malang**



Menyetujui,

Malang, 26 Februari 2025

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

NIP. 10814100544PNS.



**Didih Rizki Chandranegara S.Kom.,
M.Kom.**

NIP. 180302101992PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Algoritma CNN dengan Pre-Trained Model VGG-16 dan VGG-19

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

ANANDA ALLIF AGITA

202010370311329

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 19 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Ir. Wildan Suharso S.Kom., M.Kom

NIP. 10817030596PNS.

Dosen Penguji 2



Christian Sri Kusuma Aditva

S.Kom., M.Kom

NIP. 180327021991PNS.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Informatika



Ir. Galih Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : ANANDA ALLIF AGITA

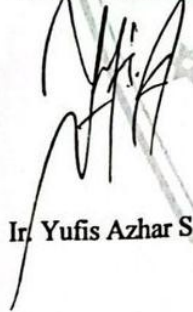
NIM : 202010370311329

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Algoritma CNN dengan Pre-Trained Model VGG-16 dan VGG-19” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Ir. Yufis Azhar S.kom., M.Kom.

Malang, 26 Februari 2025
Yang Membuat Pernyataan



Ananda Allif Agita

ABSTRAK

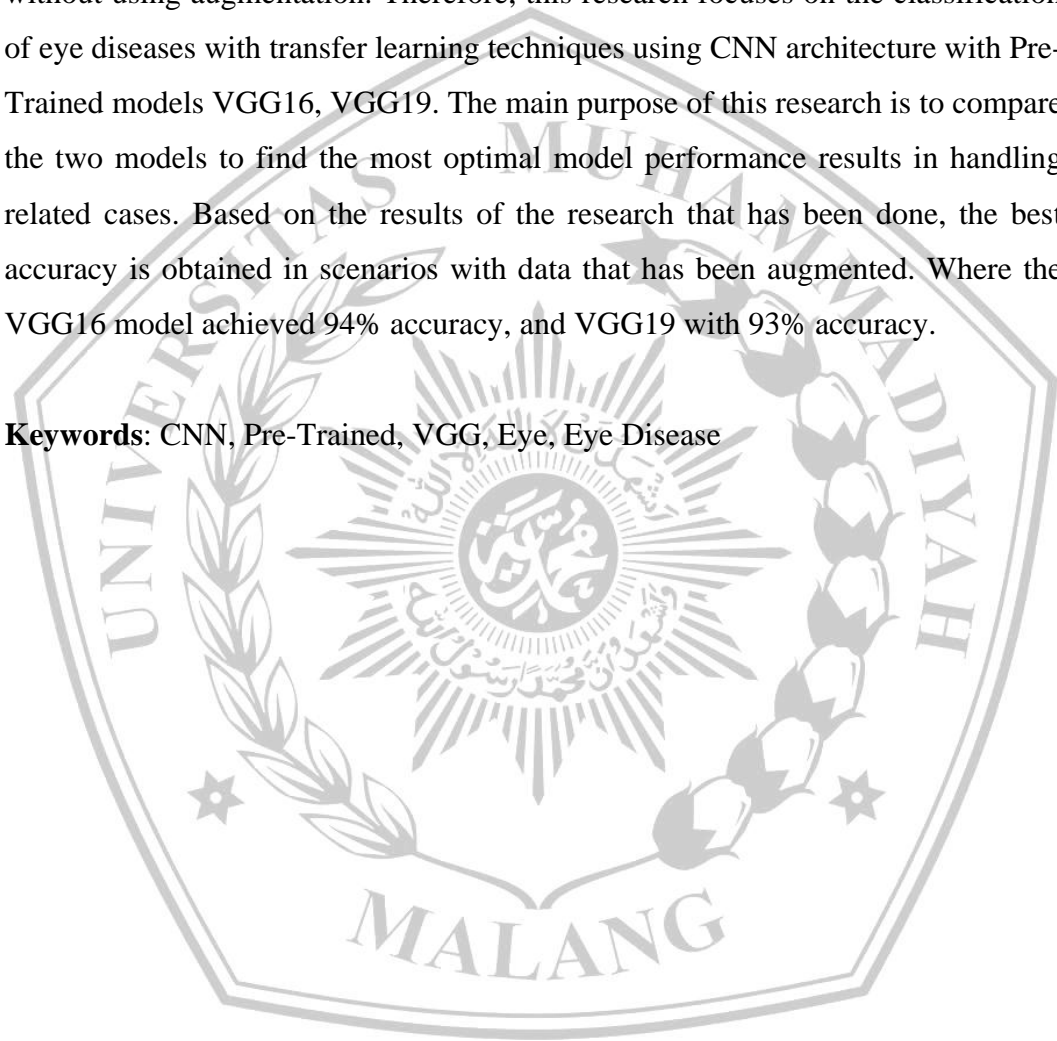
Mata menjadi salah satu parameter penentu kesehatan tubuh. Di dalam mata terdapat saraf serta bagian yang sangat rentan terhadap berbagai penyakit. Sebelumnya banyak penelitian yang melakukan klasifikasi untuk penyakit mata menggunakan algoritma CNN. Namun belum ada penelitian yang melakukan klasifikasi dengan menggabungkan model VGG16 dan VGG19 serta perbedaan data yang sudah di augmentasi maupun belum di augmentasi. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada klasifikasi penyakit mata dengan teknik transfer learning menggunakan arsitektur CNN Pre-Trained model VGG16, VGG19. Tujuan utama penelitian ini untuk membandingkan kedua model guna menemukan hasil kinerja model paling optimal dalam menangani kasus terkait. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, akurasi terbaik diperoleh pada skenario dengan data yang telah diaugmentasi. Dimana model VGG16 mencapai akurasi 94%, dan VGG19 dengan akurasi sebesar 93%.

Kata Kunci: CNN, Pre-Trained, VGG, Mata, Penyakit Mata

ABSTRACT

The eye is one of the parameters that determine the health of the body. In the eye there are neuron and other parts which are very vulnerable to various diseases. Previously, many studies have done classification for eye disease using the CNN algorithm. However, there is no research that classifies by combining VGG16 and VGG19 model as well differences data using augmentation and data without using augmentation. Therefore, this research focuses on the classification of eye diseases with transfer learning techniques using CNN architecture with Pre-Trained models VGG16, VGG19. The main purpose of this research is to compare the two models to find the most optimal model performance results in handling related cases. Based on the results of the research that has been done, the best accuracy is obtained in scenarios with data that has been augmented. Where the VGG16 model achieved 94% accuracy, and VGG19 with 93% accuracy.

Keywords: CNN, Pre-Trained, VGG, Eye, Eye Disease



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Yufis Azhar, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Didih Rizki Chandranegara S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing tugas akhir.
2. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Galih Wasis Wicaksono, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Wahyu Andhyka Kusuma, S.Kom, M.Kom selaku dosen wali yang telah membimbing selama perkuliahan.
5. Seluruh Dosen beserta Staf Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama melaksanakan studi.
6. Kedua orang tua saya, Bapak Agus Muhammad Hasbi dan Ibu Anita Fauziyah yang telah membesarkan, mendukung tanpa henti, mendoakan saya setiap hari, dan mendanai saya.
7. Saudara saya, Adinda Rafa Agita yang telah menemani dan memberikan doanya kepada saya.
8. Keluarga besar saya terutama kakek, nenek, dan tante saya yang telah memberi dukungan dan mendoakan saya.
9. Azzahra Yulia Rochmah yang selalu memberi dukungan, memberi semangat, dan membantu saya tanpa henti.
10. Teman-teman saya yang memberi dukungan khususnya Isham, Hisyam, Ozi, Afi ,dan Fauzan yang selalu membantu disaat kebingungan.
11. Saya pribadi yang telah berhasil menyelesaikan studi sampai titik ini.

Malang, 26 Februari 2025



Ananda Allif Agita

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

“KLASIFIKASI PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN DENGAN PRE-TRAINED MODEL VGG- 16 DAN VGG-19”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi algoritma dan deskripsi dataset yang digunakan, pra-pemrosesan yang dipilih, evaluasi dan hasil pengujian pada dataset yang telah ditentukan.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 26 Februari 2025



Ananda Allif Agita

DAFTAR ISI

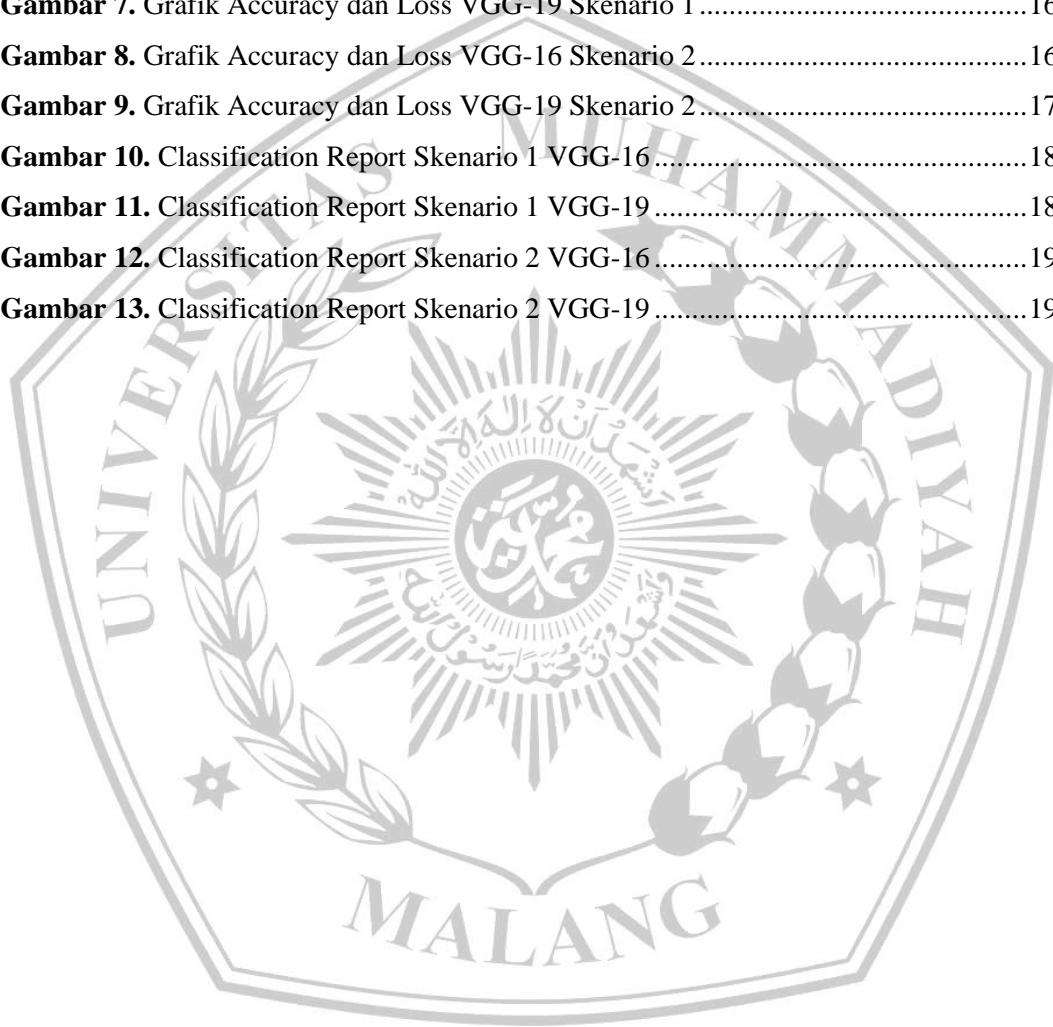
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Literatur	4
2.2 Kesehatan Mata	5
2.3 Pre Processing	5
2.4 Splitting Data	5
2.5 Augmentasi Data.....	5
2.6 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	5
2.7 Pre-Trained Model	6
2.8 VGG-16	6
2.9 VGG-19	7
2.10 Evaluasi Model	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Tahapan Penelitian	9
3.2 Dataset	10
3.3 Splitting Dataset.....	10
3.4 Pre processing Dataset	11
3.5 Augmentasi Data.....	11
3.6 Rancangan Model Arsitektur.....	11
3.7 Skenario Pengujian.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14

4.1 Splitting Dataset.....	14
4.2 Augmentasi Data.....	14
4.3 Pengujian Data	15
4.3.1 Skenario Pengujian 1.....	15
4.3.2 Skenario Pengujian 2.....	16
4.4 Evaluasi Hasil	17
4.4.1 Classification Report	17
4.5 Perbandingan Hasil	20
4.5.1 Perbandingan Non Augmentasi dan Augmentasi	20
BAB V KESIMPULAN.....	22
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA.....	24



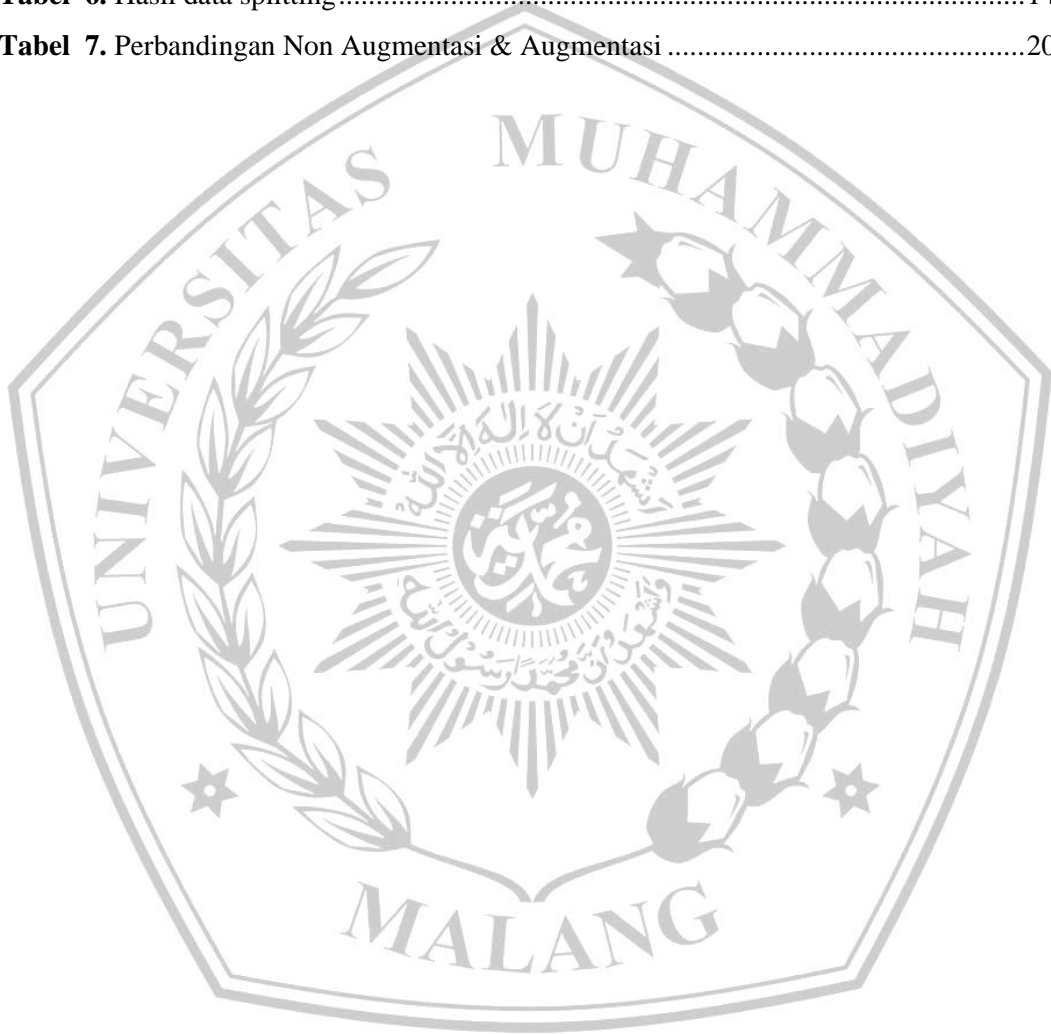
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Arsitektur VGG-16 [17].....	6
Gambar 2. Arsitektur VGG-19 [5].....	7
Gambar 3. Alur Penelitian	9
Gambar 4. Sample Dataset	10
Gambar 5. Grafik Hasil Data Splitting	14
Gambar 6. Grafik Accuracy dan Loss VGG-16 Skenario 1	15
Gambar 7. Grafik Accuracy dan Loss VGG-19 Skenario 1	16
Gambar 8. Grafik Accuracy dan Loss VGG-16 Skenario 2	16
Gambar 9. Grafik Accuracy dan Loss VGG-19 Skenario 2	17
Gambar 10. Classification Report Skenario 1 VGG-16	18
Gambar 11. Classification Report Skenario 1 VGG-19	18
Gambar 12. Classification Report Skenario 2 VGG-16	19
Gambar 13. Classification Report Skenario 2 VGG-19	19



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 2. Detail Jenis Proses Augmentasi Citra.....	11
Tabel 3. Parameter Dalam Penerapan Model Loss Optimizer	12
Tabel 4. Model Summary VGG-16	12
Tabel 5. Model Summary VGG-19	12
Tabel 6. Hasil data splitting.....	14
Tabel 7. Perbandingan Non Augmentasi & Augmentasi	20



DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Maloring, A. Kaawoan, dan F. Onibala, “Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Dengan Kepatuhan Perawatan Pada Pasien Post Operasi Katarak Di Balai Kesehatan Mata Masyarakat Sulawesi Utara,” *Jurnal Keperawatan*, vol. 2, no. 2, hal. 1–9, 2014.
- [2] W. Setiawan dan S. Ratnasari, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Naive Bayes Classifier,” *Issn : 2407 - 1846*, vol. TINF-004, no. November, hal. 1–6, 2014.
- [3] F. P. Marfa, Y. Yulius, dan B. Halim, “Kampanye Kesadaran Diri Pentingnya Menjaga Kesehatan Mata Sejak Dini Tahun 2018,” *Besaung : Jurnal Seni Desain dan Budaya*, vol. 4, no. 2, hal. 153–158, 2019, doi: 10.36982/jsdb.v4i4.795.
- [4] V. Wirawan dan Y. E. Soelistio, “Model Klasifikasi Mata Katarak dan Normal Menggunakan Histogram,” *Jurnal ULTIMATICS*, vol. 9, no. 1, hal. 33–36, 2017, doi: 10.31937/ti.v9i1.561.
- [5] D. Marcella, Y. Yohannes, dan S. Devella, “Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur VGG-19,” *Jurnal Algoritme*, vol. 3, no. 1, hal. 60–70, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v3i1.3331.
- [6] T. Elizabeth, “Klasifikasi Lesi Benign Dan Malignant Pada Rongga Mulut Menggunakan Arsitektur ResNet50,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 4, hal. 2407–4322, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.mdp.ac.id>.
- [7] W. William dan C. Lubis, “Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Cnn,” *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, hal. 1–4, 2022, doi: 10.24912/jiksi.v10i1.17834.
- [8] Weny Indah Kusumawati dan Adisaputra Zidha Noorizki, “Perbandingan Performa Algoritma VGG16 Dan VGG19 Melalui Metode CNN Untuk Klasifikasi Varietas Beras,” *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, vol. 4, no. 2, 2023, doi: 10.52435/complete.v4i2.387.
- [9] Verdy dan Ery Hartati, “Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network Model Resnet-50,” *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 1, no. 3, hal. 199–206, 2024, doi: 10.59407/jrsit.v1i3.529.
- [10] Muhammad Nur Ihsan Muhlashin dan A. Stefanie, “Klasifikasi Penyakit Mata Berdasarkan Citra Fundus Menggunakan YOLO V8,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 2, hal. 1363–1368, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i2.6927.
- [11] H. A. Firmasnyah, K. Muchamad, C. N. Prabiantissa, dan S. Muharom, “Klasifikasi Jenis Tanaman Rempah Rhizoma Zingiberaceae dengan Metode CNN dan VGG 19,” *Jurnal Tika*, vol. 9, no. 1, hal. 62–68, 2024, doi: 10.51179/tika.v9i1.2557.

- [12] A. Nurhopipah dan U. Hasanah, "Dataset Splitting Techniques Comparison For Face Classification on CCTV Images," *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 14, no. 4, hal. 341, 2020, doi: 10.22146/ijccs.58092.
- [13] W. M. Pradnya D dan A. P. Kusumaningtyas, "Analisis Pengaruh Data Augmentasi Pada Klasifikasi Bumbu Dapur Menggunakan Convolutional Neural Network," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 6, no. 4, hal. 2022, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4201.
- [14] I. Muslem R dan T. Johan, "Klasifikasi citra ikan menggunakan algoritma convolutional neural network dengan arsitektur VGG-16," *Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, hal. 978–983, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i2.1209.
- [15] Gusti Rafi Afkariansyah, "Klasifikasi fundus," 2022.
- [16] M. A. Pangestu dan H. Bunyamin, "Analisis Performa dan Pengembangan Sistem Deteksi Ras Anjing pada Gambar dengan Menggunakan Pre-Trained CNN Model," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, hal. 2443–2229, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v4i2.828>.
- [17] C. Chen, J. Zhong, dan Y. Tan, "Multiple-oriented and small object detection with convolutional neural networks for aerial image," *Remote Sensing*, vol. 11, no. 18, 2019, doi: 10.3390/rs11182176.
- [18] A. Eviana, A. C. Fauzan, H. Harliana, dan F. N. Putra, "Komparasi Jarak Euclidean dan Jarak Manhattan Untuk Deteksi Covid-19 Melalui Citra CT-Scan Paru-Paru," *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, vol. 11, no. 2, hal. 121–129, 2022, doi: 10.34010/komputika.v11i2.5380.
- [19] H. Hou *et al.*, "Pre s In Pr," *Applied Intelligence*, vol. 2019, hal. 1–5, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://arxiv.org/abs/2003.13865>.
- [20] A. B. Salem Salamh, A. A. Salamah, dan H. I. Akyüz, "A Study of a New Technique of the CT Scan View and Disease Classification Protocol Based on Level Challenges in Cases of Coronavirus Disease," *Radiology Research and Practice*, vol. 2021, hal. 1–9, 2021, doi: 10.1155/2021/5554408.
- [21] A. Susilo *et al.*, "Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini," *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, vol. 7, no. 1, hal. 45, 2020, doi: 10.7454/jpdi.v7i1.415.
- [22] D. Chicco dan G. Jurman, "The advantages of the Matthews correlation coefficient (MCC) over F1 score and accuracy in binary classification evaluation," *BMC Genomics*, vol. 21, no. 1, hal. 1–13, 2020, doi: 10.1186/s12864-019-6413-7.
- [23] M. Shaha dan M. Pawar, "Transfer Learning for Image Classification," *Proceedings of the 2nd International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology, ICECA 2018*, no. Iceca, hal. 656–660, 2018, doi: 10.1109/ICECA.2018.8474802.



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | Informatika@umm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ananda Allif Agita
 NIM : 202010370311329
 Judul TA : Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Algoritma CNN Dengan Pre-Trained Model VGG-16 dan VGG-19

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	6%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	6%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	17%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	2%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	0%

*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staff TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)

(.....)



Kampus I
Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 233 (Hunting)
F: +62 341 406 033

Kampus II
Jl. Bendungan Sutami No 188 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 149 (Hunting)
F: +62 341 563 080

Kampus III
Jl. Raya Tlogomas No 248 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 464 318 (Hunting)
F: +62 341 460 435
E: webmaster@umm.ac.id