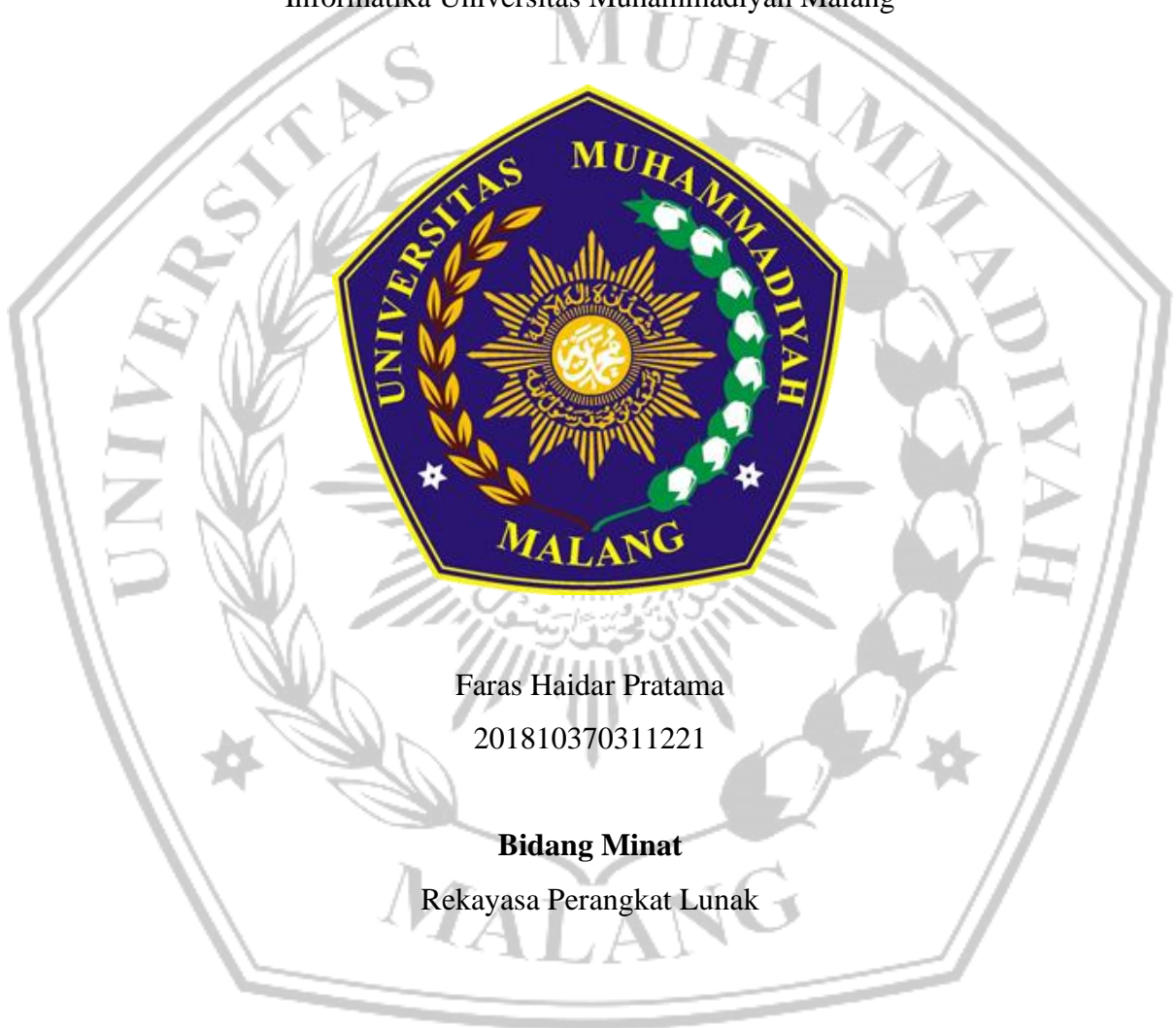


**Deteksi Otomatis Citra Histopathologi Kanker Payudara
Menggunakan Convolutional Neural Network**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Faras Haidar Pratama
201810370311221

Bidang Minat
Rekayasa Perangkat Lunak

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

**Deteksi Otomatis Citra Histopathologi Kanker Payudara Menggunakan
Convolutional Neural Network**

TUGAS AKHIR

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

Menyetujui,

Malang, 29 September 2023

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Zamah Sari ST., MT.
NIP. 10814100555PNS.

Didih Rizki Chandranegara S.kom.,
M.Kom
NIP. 180302101992PNS.

LEMBAR PENGESAHAN
Deteksi Otomatis Citra Histopathologi Kanker Payudara Menggunakan
Convolutional Neural Network

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1

Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Faras Haidar Pratama

201810370311221

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis pengujian
pada tanggal 29 September 2023

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Wildan Suharso S.Kom., M.Kom

NIP. 10817030596PNS.

Dosen Penguji 2



Briansyah Setio Wivono S.Kom.,

M.Kom

NIP. 190913071987PNS.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Informatika



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

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Faras Haidar Pratama

NIM : 201810370311221

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Deteksi Otomatis Gambar Histopathology Kanker Payudara dengan Metode Convolutional Neural Network”** 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



Zamah Sari ST., MT.

Malang, 29 September 2023
Yang Membuat Pernyataan



Far

Faras Haidar Pratama

ABSTRAK

Kanker payudara adalah kanker yang paling umum terjadi pada wanita dan penyebab utama kematian di seluruh dunia. Kanker payudara menyebabkan 2,3 juta kasus dan 685.000 kematian pada tahun 2020. Analisis histopatologi adalah salah satu tes yang digunakan untuk menentukan prognosis pasien. Namun, analisis histopatologi adalah proses yang memakan waktu dan membuat stres. Dengan kemajuan dalam metode deep learning, ilmu computer vision dapat digunakan untuk mendeteksi kanker pada citra medis, yang diharapkan dapat meningkatkan akurasi prognosis. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam mengklasifikasikan citra histopatologi kanker payudara untuk mendiagnosa tumor payudara. Model ini mengalami augmentasi data dan teknik balancing yang diterapkan pada teknik undersampling. Dataset yang digunakan untuk penelitian ini adalah "The BreakHis Database gambar biopsi mikroskopis tumor payudara (jinak dan ganas)," dengan 1693 data yang diklasifikasikan ke dalam dua kategori: Jinak dan Ganas. Hasil dari penelitian ini adalah recall 93%, presisi 93%, dan akurasi 94%. Kesimpulannya adalah metode CNN direkomendasikan dalam mendeteksi kanker payudara untuk mendiagnosa kanker payudara.

Kata Kunci: BreakHis, Convolutional Neural Network, Augmentasi, Klasifikasi, Kanker Payudara.

ABSTRACT

Breast cancer is the most common cancer in women and the leading cause of death worldwide. Breast cancer caused 2.3 million cases and 685,000 deaths in 2020. Histopathology analysis is one of the tests used to determine a patient's prognosis. However, histopathology analysis is a time-consuming and stressful process. With advances in deep learning methods, computer vision science can be used to detect cancer in medical images, which is expected to improve the accuracy of prognosis. This study aims to apply Convolutional Neural Network (CNN) methods to classify breast cancer histopathology images to diagnose breast tumors. This model undergoes data augmentation and balancing techniques applied to undersampling techniques. The dataset used for this study was "The BreaKHis Database of microscopic biopsy images of breast tumors (benign and malignant)," with 1693 data classified into two categories: Benign and Malignant. The results of this study are 93% recall, 93% precision, and 94% accuracy. The conclusion is that the CNN method is recommended in detecting breast cancer to diagnose breast cancer.

Keywords: *BreakHis, Convolutional Neural Network, Augmentasi, Classification, Breast Cancer.*

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. Kedua orang tua tercinta Bapak Catur dan Ibu Nanik, serta adek Hilman dan Yangti yang telah memberikan motivasi dan semangat sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Zamah Sari, ST., MT. selaku dosen pembimbing pertama dalam proses penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Didih Rizki, S.Kom, M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua dalam proses penyusunan tugas akhir.
4. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Mahar Faiqurahman, S.Kom., M.T, selaku dosen wali yang senantiasa membimbing selama proses perkuliahan berlangsung.
6. Bapak/Ibu Dosen Informatika Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah memberikan ilmu bermanfaat selama proses perkuliahan.
7. Ketua Laboratorium Informatika, Bapak Agus Eko Minarno, S.Kom., M.Kom. yang telah memberikan dukungan fasilitas riset penelitian.
8. Saundara dan keluarga besar grup “Ngadoens Squad” yang telah memberi semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman teman SD: Izul, Afif, Adhip dan Dicky.
10. Teman teman SMA : Agung , Nadhif , Siki.
11. Teman teman SMA Grup “Dexaraf”: Daffa, Dani, Tika, Mahar, Egga, Esa, Tika.
12. Teman teman se jurusan Informatika UMM: Rizky, Rizal, Adhi, Khansa dan teman teman yang lain.
13. Teman teman kuliah Grup “Keluarga Besar Nusantoro”: Jalu, Faldo, Vira, Ricky, Yusril, Shiddiq, Roy, Adit , Fitri, Naufal, Tutus

Malang, 10 Juni 2023



Faras Haidar Pratama



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul: **“DETEKSI OTOMATIS CITRA HISTOPATHOLOGI KANKER PAYUDARA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK”**.

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi dataset citra *BreakHis* (Breast Cancer Histopathologi), rancangan *handcrafted CNN model*, serta evaluasi performa model yang diusulkan.

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, 10 Juni 2023



Faras Haidar Pratama

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Penyakit Breast Cancer	7
2.3 <i>Deep Learning</i>	7
2.4 Klasifikasi Citra.....	7
2.5 <i>Convolutional Neural Network</i>	8
BAB III METODOLIGI PENELITIAN	9
3.1 Rancangan Alur Penelitian	9
3.2 Analisa Kebutuhan	10
3.3 Dataset	11
3.4 Arsitektur Model	12
3.5 Augmentasi Data	12

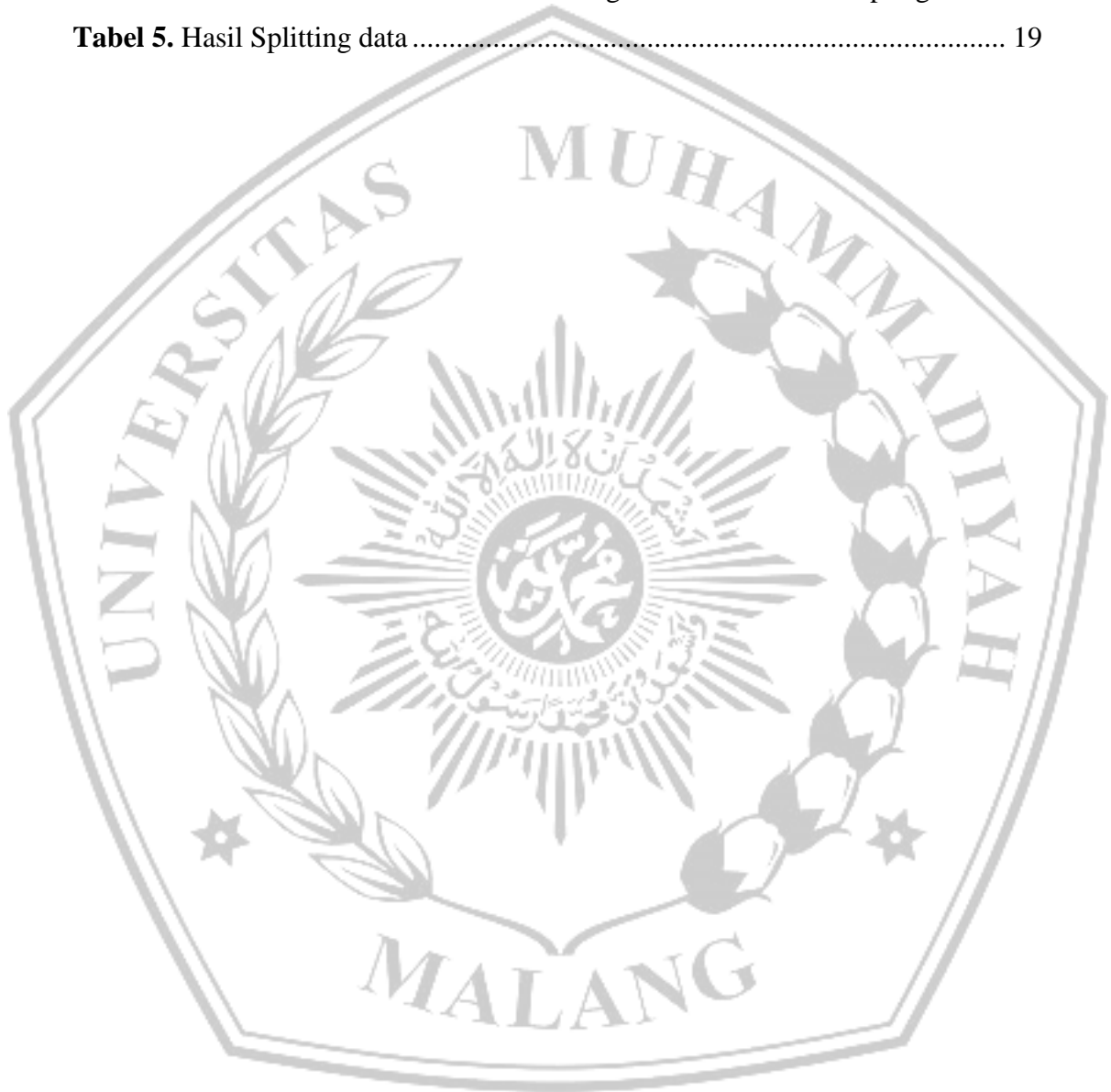
3.6	Skenario Pengujian.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		16
4.1	<i>Import Library</i>	16
4.2	Pemrosesan Data	16
4.2.1	<i>Balancing Data</i>	17
4.2.2	<i>Splitting Data</i>	18
4.2.3	<i>Augmentation Data</i>	19
4.3	<i>Model CNN Handcraft</i>	19
4.4	Pelatihan Model.....	20
4.5	Evaluasi Model.....	20
4.5.1	Grafik Accuracy dan Loss.....	21
4.5.2	Classification Report.....	21
4.5.3	Confusion Matrix	22
4.5.4	Hasil Uji	22
BAB V KESIMPULAN.....		24
5.1	Kesimpulan.....	24
5.2	Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA		25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Penelitian.....	9
Gambar 2. Dataset Benign.....	11
Gambar 3. Dataset Malignant.....	11
Gambar 4. Arsitektur Model CNN	12
Gambar 5. Jumlah Dataset Sebelum Dilakukan Undersampling Data.....	14
Gambar 6. Jumlah Dataset Setelah Dilakukan Undersampling.....	14
Gambar 7. Source Code Import Library.....	16
Gambar 8. Grafik Jumlah Data Tiap Kelas Sebelum	17
Gambar 9. Source Code Balancing Data	17
Gambar 10. Grafik Jumlah Data Tiap Kelas Setelah.....	18
Gambar 11. Source Code Splitting Data	18
Gambar 12. Source Code Augmentation Data	19
Gambar 13. Source Code CNN	20
Gambar 14. Source Code Compile.....	20
Gambar 15. Source Code Fitting.....	20
Gambar 16. Grafik Akurasi	21
Gambar 17. Grafik Loss	21
Gambar 18. Classification Report	22
Gambar 19. Confusion Matrix.....	22
Gambar 20. Hasil Uji Testing Citra Benign	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. Parameter Augmentasi	13
Tabel 3. Jumlah Data Sebelum Dilakukan Augmentasi & Undersampling	15
Tabel 4. Jumlah Data Sesudah Dilakukan Augmentasi & Undersampling.....	15
Tabel 5. Hasil Splitting data	19



DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Rahayuwati, A. Rizal, Iqbal, M. Lukman, and N. Juniarti, "Pendidikan Kesehatan tentang Pencegahan Penyakit Kanker dan Menjaga Kualitas Kesehatan," *Media Karya Kesehatan*, vol. 3, no. 1, pp. 59–69, 2020.
- [2] M. Arnold *et al.*, "Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040," *Breast*, vol. 66, no. September, pp. 15–23, 2022, doi: 10.1016/j.breast.2022.08.010.
- [3] H. Sung *et al.*, "Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries," *CA Cancer J Clin*, vol. 71, no. 3, pp. 209–249, 2021, doi: 10.3322/caac.21660.
- [4] S. Ketut, "Kanker payudara: Diagnostik, Faktor Risiko dan Stadium," *Ganesha Medicine Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 2–7, 2022.
- [5] A. Erickson *et al.*, "Spatially resolved clonal copy number alterations in benign and malignant tissue," *Nature*, vol. 608, no. 7922, pp. 360–367, Aug. 2022, doi: 10.1038/s41586-022-05023-2.
- [6] J. Qi *et al.*, "Differentiation of Benign From Malignant Parotid Gland Tumors Using Conventional MRI Based on Radiomics Nomogram," *Front Oncol*, vol. 12, no. July, pp. 1–12, 2022, doi: 10.3389/fonc.2022.937050.
- [7] G. O'Dowd, S. Bell, and S. Wright, *Wheater's Pathology: A Text, Atlas and Review of Histopathology E-Book*. in *Wheater's Histology and Pathology*. Elsevier Health Sciences, 2019.
- [8] A. Yusnina, I. Muhimmah, and I. Fidianingsih, "Ekstraksi Fitur untuk Sel Abnormal Pleomorfik pada Kanker Payudara," *Automata*, vol. 2, no. 2, pp. 73–79, 2021.
- [9] F. P. Chatamy, N. Hasanah, and H. Irawirawan, "Implementasi metode CNN multi-," *Jurnal Sains dan Kesehatan*, vol. 4, no. 2, pp. 126–131, 2022.
- [10] R. Amini, I. Muhimmah, and I. Fidianingsih, "Analisis Fitur untuk Grading Abnormal Sel Mitosis Pada Kasus Kanker Payudara," *Automata*, vol. Vol 2, No, pp. 3–7, 2021.
- [11] C. Zhu, F. Song, Y. Wang, H. Dong, Y. Guo, and J. Liu, "Breast cancer histopathology image classification through assembling multiple compact CNNs," *BMC Med Inform Decis Mak*, vol. 19, no. 1, pp. 1–17, 2019, doi: 10.1186/s12911-019-0913-x.
- [12] A. Anton, N. F. Nissa, A. Janiati, N. Cahya, and P. Astuti, "Application of Deep Learning Using Convolutional Neural Network (CNN) Method For Women's Skin Classification," *Scientific Journal of Informatics*, vol. 8, no. 1, pp. 144–153, 202AD, doi: 10.15294/sji.v8i1.26888.

- [13] L. Alzubaidi *et al.*, *Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions*, vol. 8, no. 1. Springer International Publishing, 2021. doi: 10.1186/s40537-021-00444-8.
- [14] X. Zhang, J. Zhou, W. Sun, and S. K. Jha, "A Lightweight CNN Based on Transfer Learning for COVID-19 Diagnosis," *Computers, Materials and Continua*, vol. 72, no. 1, pp. 1123–1137, 2022, doi: 10.32604/cmc.2022.024589.
- [15] S. Balasundaram *et al.*, "Automated detection and classification of breast cancer nuclei with deep convolutional neural network," *Journal of ICT Research and Applications*, vol. 15, no. 2, pp. 139–151, 2021, doi: 10.5614/itbj.ict.res.appl.2021.15.2.3.
- [16] S. A. Alanazi *et al.*, "Boosting Breast Cancer Detection Using Convolutional Neural Network," *J Healthc Eng*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/5528622.
- [17] S. Dabeer, M. M. Khan, and S. Islam, "Cancer diagnosis in histopathological image: CNN based approach," *Inform Med Unlocked*, vol. 16, p. 100231, 2019, doi: 10.1016/j.imu.2019.100231.
- [18] N. Rahmi and F. Andika, "Pendidikan Kesehatan Tentang Pentingnya Pemeriksaan Payudara Sendiri Pada Remaja Putri Di Man 5 Kabupaten Aceh Besar," *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Kesehatan)*, vol. 4, no. 2, pp. 95–99, 2022.
- [19] W. Mellyssa, A. F. Dewi, M. Misriana, S. Suryati, and R. Rachmawati, "Pengaruh Algoritma Deep Learning dalam Meningkatkan Akurasi Sistem Pendeteksian Kondisi Jalan Raya W," *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, vol. 6, no. 1, pp. 12–16, 2022.
- [20] M. Nasser and U. K. Yusof, "Deep Learning Based Methods for Breast Cancer Diagnosis: A Systematic Review and Future Direction," *Diagnostics*, vol. 13, no. 1. 2023. doi: 10.3390/diagnostics13010161.
- [21] Oriza Sativa Fiojati, Nani Mintarsih, and Yuli Maharetta Arianti, "Perbandingan Algoritma Efficientnetb0 Dan Inceptionv3 Dalam Klasifikasi Citra Jenis Anjing," *Jurnal Ilmiah Teknik*, vol. 2, no. 2, pp. 12–16, 2023, doi: 10.56127/juit.v2i2.677.
- [22] Jalu Nusantoro, Faldo Fajri Afrinanto, Wana Salam Labibah, Zamah Sari, and Yufis Azhar, "Detection of Covid-19 on X-Ray Image of Human Chest Using CNN and Transfer Learning," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 430–441, 2022, doi: 10.29207/resti.v6i3.4118.



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

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

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Faras Haidar Pratama
NIM : 201810370311221
Judul TA : Deteksi Otomatis Citra Histopatologi Kanker Payudara Menggunakan Convolutional Neural Network

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin


No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	0%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	10%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	0%
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 (staf 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. +62 341 551 253 (Hunting)
F. +62 341 460 435

Kampus II
Jl. Bendungan Sutani No 188 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 551 149 (Hunting)
F. +62 341 582 060

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