

**Klasifikasi Rumah Adat di Indonesia Berbasis Citra
Menggunakan Convolutional Neural Network**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Gita Nadila Berliani
202010370311303

Bidang Minat
Data Science

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

Klasifikasi Rumah Adat di Indonesia Berbasis Citra Menggunakan Convolutional Neural Network

TUGAS AKHIR

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

Menyetujui,

Malang, 24 September 2024

Dosen Pembimbing 1



Setio Basuki MT., Ph.D.

NIP. 10809070477PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

Klasifikasi Rumah Adat di Indonesia Berbasis Citra

Menggunakan Convolutional Neural Network

TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh :

GITA NADILA BERLIANI

202010370311303

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 24 September 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



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

NIP. 10814100544PNS.

Dosen Penguji 2



Vinna Rahmayanti S S.Si., M.Si

NIP. 180306071990PNS.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



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

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : GITA NADILA BERLIANI

NIM : 202010370311303

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Klasifikasi Rumah Adat di Indonesia Berbasis Citra Menggunakan 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



Setio Basuki MT., Ph.D.

Malang, 24 September 2024
Yang Membuat Pernyataan

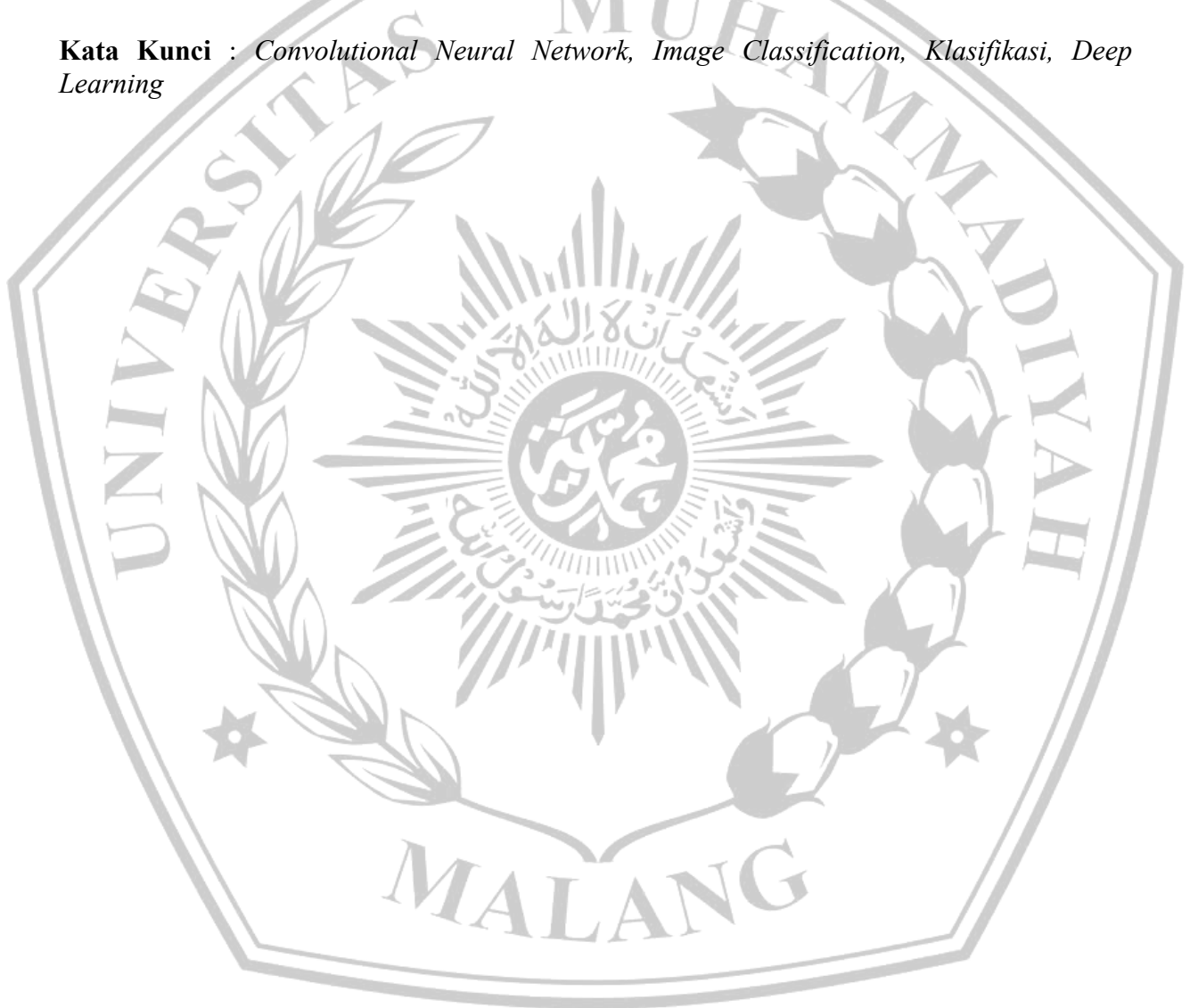


GITA NADILA BERLIANI

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pengembangan model klasifikasi citra rumah adat di Indonesia menggunakan Convolutional Neural Network. Indonesia dikenal memiliki beragam rumah adat yang mencerminkan budaya dan kearifan lokal setiap daerah. Namun, keberagaman ini mulai terancam oleh pengaruh budaya asing dan kurangnya minat generasi muda. Untuk melestarikan dan mempermudah pengenalan rumah adat, penelitian ini memanfaatkan teknologi deep learning dengan model CNN seperti VGG-16, MobileNetV2, dan Xception. Dalam studi ini menentukan akurasi terbaik dalam mengenali dan mengklasifikasikan berbagai jenis rumah adat. Dataset yang digunakan terdiri dari sepuluh kategori rumah adat, dengan lima kategori tambahan untuk meningkatkan variasi dan representasi data. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan dalam akurasi klasifikasi hingga 87% setelah dilakukan augmentasi dan hyperparameter tuning pada model MobileNetV2.

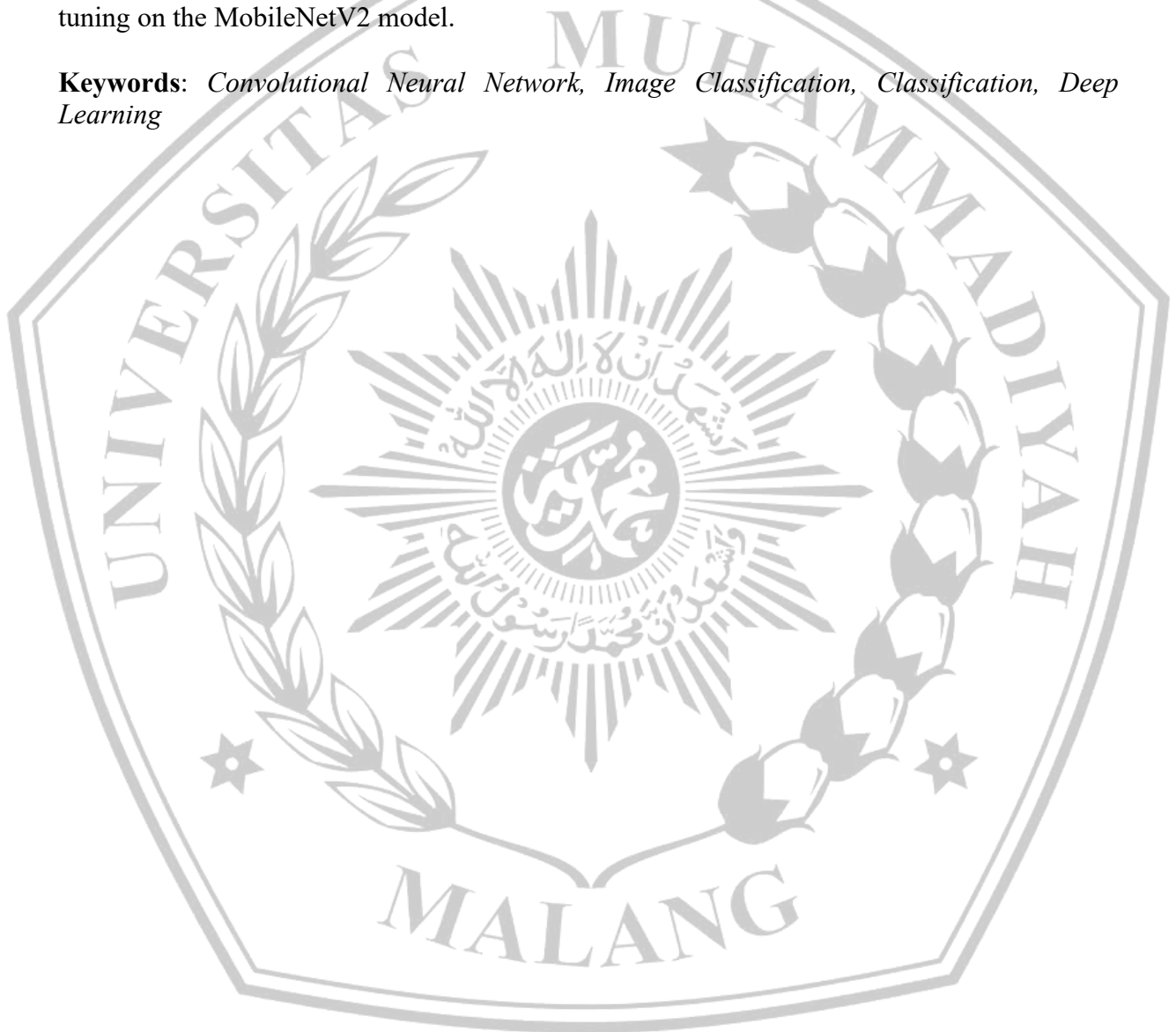
Kata Kunci : *Convolutional Neural Network, Image Classification, Klasifikasi, Deep Learning*



ABSTRACT

This research focuses on developing an image classification model of traditional houses in Indonesia using Convolutional Neural Network. Indonesia is known to have a variety of traditional houses that reflect the culture and local wisdom of each region. However, this diversity is starting to be threatened by the influence of foreign cultures and the lack of interest of the younger generation. To preserve and facilitate the recognition of traditional houses, this study utilizes deep learning technology with CNN models such as VGG-16, MobileNetV2, and Xception. This study determines the best accuracy in recognizing and classifying various types of traditional houses. The dataset used consists of ten categories of traditional houses, with five additional categories to increase the variety and representation of the data. The results showed an improvement in classification accuracy of up to 87% after augmentation and hyperparameter tuning on the MobileNetV2 model.

Keywords: *Convolutional Neural Network, Image Classification, Classification, Deep Learning*



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 Setio Basuki, MT., Ph.D. selaku pembimbing tugas akhir.
2. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak/Ibu Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir. Galih Wasis Wicaksono, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Muhammadiyah Malang.
5. Seluruh Dosen beserta Staff Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama perkuliahan.
6. Cinta pertama saya, Bapak Gendro Arinto, Terima Kasih atas segala perjuangan dan motivasi yang telah Bapak berikan kepada putrinya hingga saat ini, serta doa yang tidak ada putusnya sehingga penulis mampu menyelesaikan studi sarjana hingga selesai. Insyaallah setelah gelar ini didapatkan, penulis akan berusaha mencari pekerjaan yang sesuai dengan jurusan dan jika tidak penulis akan tetap berjuang untuk menemukan jalan terbaik.
7. Bidadari surgaku Nita Sripudjiastuti yang telah melahirkan, merawat, dan membesarkan saya dengan penuh kasih, cinta dan perjuangan yang luar biasa. Terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis. Meskipun beliau tidak sempat merasakan Pendidikan sampai di bangku perkuliahan tapi semangat dan motivasi serta doa yang selalu beliau berikan membuat penulis mampu menyelesaikan studi sarjana hingga selesai.
8. Untuk kakak pertama saya Gita Intan Camira dan suaminya Yuono Setyowibowo, Terima Kasih atas bantuan dalam membiayai perkuliahan penulis serta dukungan dan motivasi yang selalu diberikan. Terima kasih juga atas pelajaran berharga untuk tidak menyerah dalam menghadapi setiap permasalahan. Semoga hubungan kita terus terjalin erat dan segala kebaikan serta dukungan yang telah kalian berikan mendapatkan balasan yang penuh keberkahan dan kebahagiaan.

9. Untuk kakak kedua saya, Daryola Dinar Dwi Friliyanto, Terima Kasih telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi yang telah diberikan. Terima kasih juga telah meluangkan waktunya untuk menjadi tempat curhat dan pendengar yang baik serta membantu mengumpulkan berkas meskipun harus pulang dari luar kota. Pengorbanan dan perhatianmu sangat berarti dalam perjalanan penulis untuk menyelesaikan studi ini.
10. Untuk teman terbaikku sejak masa SMK hingga saat ini Elisafan, Adelia Okta Nur Aisyah dan Fitrinurlia yang selalu ada untukku, menerima segala keluh kesahku selama menjalani proses penyusunan skripsi, serta setia mendampingi dan memberikan semangat di setiap langkahku. Terima Kasih sudah menjadi sosok teman yang selalu mendukungku dalam setiap keadaan dan semoga pertemanan kita tetap kuat dan abadi.
11. Untuk Gilang Nuril Haqim yang sempat menjadi bagian di hidup saya, Terima Kasih sudah membantu dan memberikan semangat selama penulis berproses mengerjakan skripsi hingga selesai.
12. Terima Kasih kepada rekan kerja The Weekend Café & Workspace Windi Tri Wahyuni, Siti Nur Azizah, Rizky Taufik, dan Ahmad Lutfi Maulana yang sudah banyak menghibur, memberikan semangat, serta perhatian kepada si penulis dalam menjalani kerja freelance selama satu bulan. Dukungan dan kebaikan kalian sangat berarti dan turut memotivasi penulis dalam menjalankan proses ini dengan baik. Semoga kerjasama kita terus berlanjut dan semakin sukses di masa mendatang.
13. Terakhir, Terima Kasih untuk diri sendiri yang telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini meski harus menghadapi tantangan di tengah kesibukan kerja serta berhasil membagi waktu dengan baik. Mampu mengatasi segala rintangan dan tidak menyerah meskipun prosesnya penuh liku. Pencapaian ini adalah bukti dari kekuatan dan keteguhan hati yang patut untuk diapresiasi dan dibanggakan.

Malang, 27 Agustus 2024

Gita Nadila Berliani

KATA PENGANTAR

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

”Klasifikasi Rumah Adat di Indonesia Berbasis Citra Menggunakan Convolutional Neural Network”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi latar belakang, metode penelitian, serta hasil dan pembahasan yang disimpulkan berdasarkan proses yang telah dilalui oleh peneliti.

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.

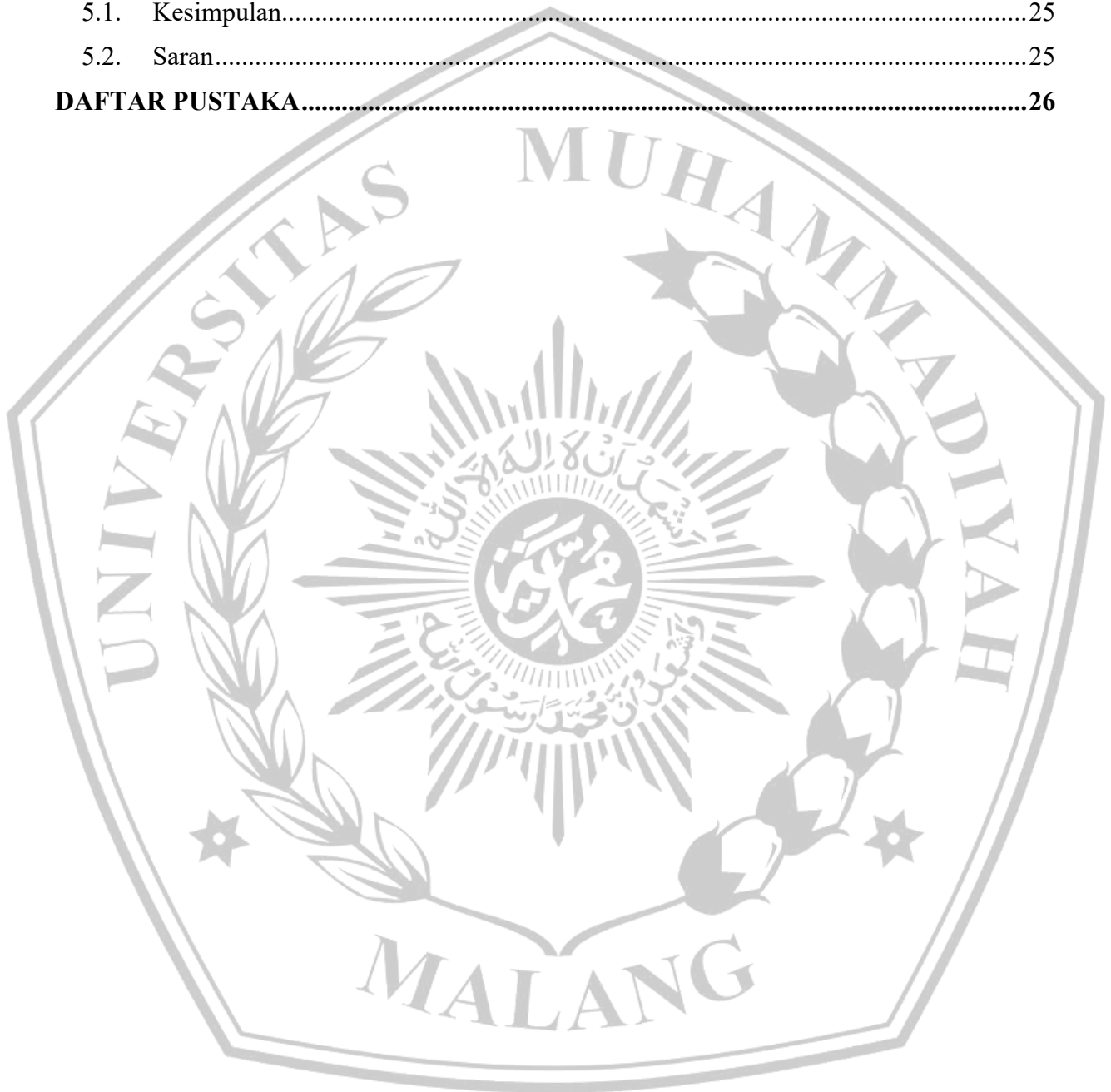
Malang, 27 Agustus 2024

Gita Nadila Berliani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
HALAMAN JUDUL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	1
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang Masalah.....	2
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Rumah Adat.....	5
2.2. Studi Literature.....	6
2.3. Convolutional Neural Network.....	7
2.4. VGG-16.....	8
2.5. MobileNetV2.....	8
2.6. Xception.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1. Skema Eksperimen.....	11
3.2. Dataset.....	11
3.3. Preprocessing.....	12
3.4. Klasifikasi.....	13
3.5. Evaluasi.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Skenario Eksperimen.....	14
4.1.1. Skenario Pengujian 1.....	14

4.1.2. Skenario Pengujian 2	17
4.1.3. Skenario Pengujian 3	20
4.2. Hasil Kinerja Model dan Analisis Error	22
4.3. Analisis Hasil Skenario	23
BAB V KESIMPULAN	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26

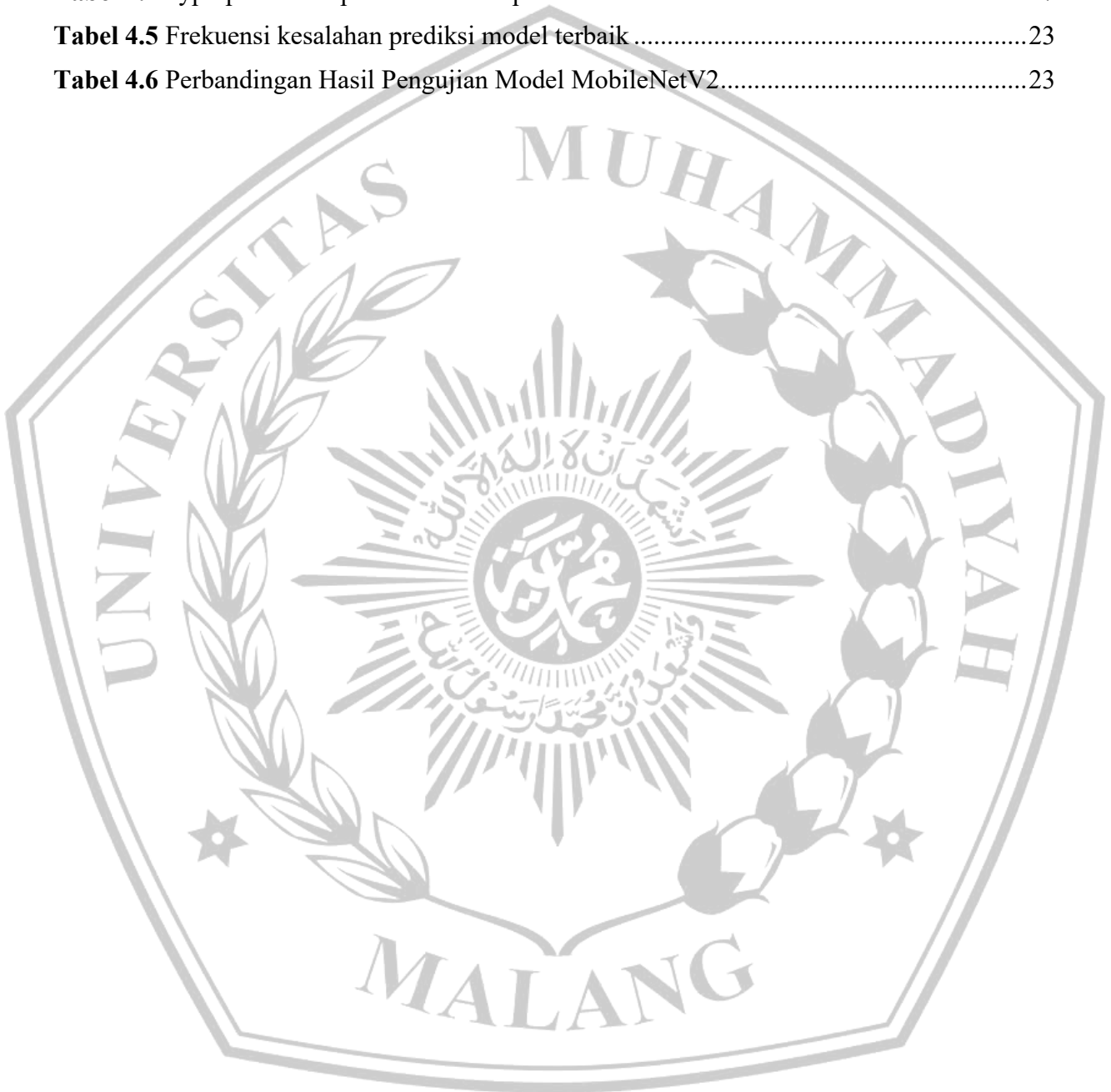


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Model VGG-16 [20].....	8
Gambar 2.2 Arsitektur Model MobileNetV2 [21].....	9
Gambar 2.3 Arsitektur Model Xception [22]	10
Gambar 3.1 Rancangan Eksperimen Penelitian	11
Gambar 3.2 Citra Rumah Adat di Indonesia	11
Gambar 3.3 Data citra setelah dilakukan Augmentasi Data.....	12
Gambar 4. 1 Grafik learning curve model (a) VGG-16, (b) MobileNetV2, dan (c) Xception skenario 1	15
Gambar 4. 2 Confusion Matrix (a) VGG-16, (b) MobileNetV2 dan (c) Xception skenario 1.....	16
Gambar 4. 3 Grafik learning curve model (a) VGG-16, (b) MobileNetV2, dan (c) Xception skenario 2.....	18
Gambar 4. 4 Confusion Matrix (a) VGG-16, (b) MobileNetV2 dan (c) Xception skenario 2	19
Gambar 4. 5 Grafik learning curve model (a) VGG-16, (b) MobileNetV2, dan (c) Xception skenario 3	21
Gambar 4. 6 Confusion Matrix (a) VGG-16, (b) MobileNetV2 dan (c) Xception skenario 3	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah kategori dataset rumah adat yang digunakan oleh Firmansah et al (a), usulan penambahan kategori rumah adat di penelitian ini (b).....	3
Tabel 2.1 Jumlah dan Persentase berdasarkan kelompok suku bangsa 14]	5
Tabel 4.1 hyperparemter optimal dari setiap model.....	17
Tabel 4.5 Frekuensi kesalahan prediksi model terbaik	23
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Pengujian Model MobileNetV2.....	23



DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Abdulghani and B. P. Sati, "Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran," *Media J. Inform.*, vol. 11, no. 1, p. 43, 2020, doi: 10.35194/mji.v11i1.770.
- [2] I. Poerwaningtias and N. K. Suwanto, *Rumah Adat Nusantara*, 1st ed., no. November 2018. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2017. [Online]. Available: 1.
- [3] Defriani, M. ., & Irsan Jaelani. (2022). Recognition of Regional Traditional House in Indonesia Using Convolutional Neural Network (CNN) Method. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 4(2), 104-115. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v4i2.1562>
- [4] Louis, Monica. "Fungsi Dan Makna Ruang Pada Rumah Adat Mbaru Niang Wae Rebo." *Intra*, vol. 3, no. 2, 2015, pp. 580-585.
- [5] John. A. Richards, *Remote Sensing Digital Image Analysis, An Introduction*, SpringerVerlag Berlin Heidelberg, 1986.
- [6] Azis, F. A., Suhaimi, H., & Abas, E. (2020). Waste Classification using Convolutional Neural Network. *Proceedings of the 2020 2nd International Conference on Information Technology and Computer Communications (ITCC)*, 9–13.
- [7] Zhuang, F., Qi, Z., Duan, K., Xi, D., Zhu, Y., Zhu, H., Xiong, H., & He, Q. (2019). A Comprehensive Survey on Transfer Learning. *Proceedings of the IEEE*, 109, 43-76.
- [8] Firmansah, R. A., Santoso, H., & Anwar, A. (2023). TRANSFER LEARNING IMPLEMENTATION ON IMAGE RECOGNITION OF INDONESIAN TRADITIONAL HOUSES. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 4(6), 1469-1478. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2023.4.6.767>
- [9] Llamas J, M. Leronés P, Medina R, Zalama E, Gómez-García-Bermejo J. Classification of Architectural Heritage Images Using Deep Learning Techniques. *Applied Sciences*. 2017; 7(10):992. <https://doi.org/10.3390/app7100992>
- [10] Nahak, R., Bura, A. U., De Araujo, A. D., Un, F. D., Ladopurab, B. W., Marisa, F., Maukar, A. L. (2023). Klasifikasi Jenis Rumah Adat Malaka Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 9(2), 91-98. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v9i2.10352>
- [11] Riti, Y. F., Wahyuningsih, Y., Roosandriantini, J., & Siswanto, P. W. (2023). Perbandingan Algoritma Convolutional Neural Network dan Capsule Network Dalam

- Klasifikasi Jenis Rumah Adat. *Teknika*, 12(3), 243-251.
<https://doi.org/10.34148/teknika.v12i3.702>
- [12] Farida Ulfa, & Imam Faisal Pane. (2018). PERGESERAN POLA RUANG PADA RUMAH ADAT KARO SIWALUH JABU: Studi Kasus: Desa Budaya Lingga, Karo, Sumatera Utara. *Jurnal Koridor*, 9(2), 243-249.
<https://doi.org/10.32734/koridor.v9i2.1365>
- [13] Fardani Annisa Damastuti, Jauari Akhmad Nur Hasim, Irma Wulandari, Darmawan Aditama, Aji Sapta Pramulen, Ibrohim Yofid Fananda, & Dita Aulia Rahma. (2023). Pengenalan Rumah Adat Nusantara Berbasis Mobile AR. *Pixel :Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, 16(2), 1-13. <https://doi.org/10.51903/pixel.v16i2.1221>
- [14] BPS. (2018). Kewarganegaraan, Suku Bangsa, Agama, dan Bahasa Sehari-hari Penduduk Indonesia. Retrieved November 10, 2018, from www.bps.go.id
- [15] Defriani, Meriska & Jaelani, Irsan. (2022). Recognition of Regional Traditional House in Indonesia Using Convolutional Neural Network (CNN) Method. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*. 4. 104-115. 10.47709/cnahpc.v4i2.1562.
- [16] Chowanda, A., & Sutoyo, R. (2019). Deep learning for visual Indonesian place classification with convolutional neural networks. *Procedia Computer Science*, 157, 436-443. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.236>
- [17] Yi, Y. K., Zhang, Y., & Myung, J. (2020). House style recognition using deep convolutional neural network. *Automation in Construction*, 118, 103307. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103307>
- [18] Lecun, Y., & Bengio, Y. (1995). Convolutional networks for images, speech, and time-series. In M. A. Arbib (Ed.), *The handbook of brain theory and neural networks* MIT Press.
- [19] I. S. Areni, N. Maulidyah, Indrabayu, A. Bustamin, and A. B. Arief, "Increasing Precision of Water Sprout Detection based on Mask R-CNN with Data Augmentation," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 13, no. 2, pp. 794–800, 2023, doi: 10.18517/ijaseit.13.2.16468.
- [20] Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. *arXiv preprint arXiv:1409.1556*.
- [21] A. G. Howard et al., "MobileNetV2s: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications," 2017, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1704.04861>

- [22] F. Chollet, "Xception: Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions," 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Honolulu, HI, USA, 2017, pp. 1800-1807, doi: 10.1109/CVPR.2017.195.
- [23] Aloisius Awang Hariman, Dadang Iskandar Mulyana, & Mesra Betty Yel. (2023). Klasifikasi Jajanan Tradisional Jawa Tengah Dengan Metode Transfer Learning Dan MobileNetV2V2: Metode Transfer Learning Dan MobileNetV2V2. Informasi Interaktif : Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi, 8(1). Retrieved from <http://informasiinteraktif.janabadra.ac.id/index.php/jii/article/view/15>
- [24] C. L. M. Morais, M. C. D. Santos, K. M. G. Lima, and F. L. Martin, "Improving data splitting for classification applications in spectrochemical analyses employing a random-mutation Kennard-Stone algorithm approach," *Bioinformatics*, vol. 35, no. 24, pp. 5257–5263, Dec. 2019, doi: 10.1093/bioinformatics/btz421.
- [25] G. Shobha and S. Rangaswamy, *Machine Learning*, 1st ed., vol. 38. Elsevier B.V., 2018. doi: 10.1016/bs.host.2018.07.004.



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

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

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Gita Nadila Berliani

NIM : 202010370311303

Judul TA : Klasifikasi Rumah Adat di Indonesia Berbasis Citra
Menggunakan Convolutional Neural Network

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin


No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	9%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	7%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	15%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	2%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	5%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	4%

*) 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 Sutami No.168 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 551 149 (Hunting)
F. +62 341 562 060

Kampus III
Jl. Raya Tingomas No.248 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 404 318 (Hunting)
F. +62 341 460 435
E. webmaster@umm.ac.id