

**OPTIMASI MODEL TRANSFER LEARNING UNTUK KLASIFIKASI
BUDAYA INDONESIA PADA CITRA OBJEK**



LAPORAN ROAD TO CHAMPION PROGRAM

Lian Wira Manuel Maharaja

00000075938

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2026**

**OPTIMASI MODEL TRANSFER LEARNING UNTUK
KLASIFIKASI BUDAYA INDONESIA PADA CITRA OBJEK**



LAPORAN ROAD TO CHAMPION PROGRAM

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Lian Wira Manuel Maharaja
00000075938

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2026**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lian Wira Manuel Maharaja

Nomor Induk Mahasiswa : 00000075938

Program Studi : Sistem Informasi

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan saya yang berjudul:

OPTIMASI MODEL TRANSFER LEARNING UNTUK KLASIFIKASI BUDAYA
INDONESIA PADA CITRA OBJEK

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain. Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian daftar pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan penyimpangan dan penyalahgunaan dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan **TIDAK LULUS**. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 20 Desember 2025



(Lian Wira Manuel Maharaja)

HALAMAN PERNYATAAN PENGGUNAAN BANTUAN KECERDASAN ARTIFISIAL (AI)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Lian Wira Manuel Maharaja
NIM : 00000075938
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Laporan : OPTIMASI MODEL TRANSFER LEARNING
UNTUK KLASIFIKASI BUDAYA INDONESIA PADA CITRA OBJEK

Dengan ini saya menyatakan secara jujur menggunakan bantuan Kecerdasan Artifisial (AI) dalam pengerjaan Tugas/Laporan/Project/Tugas Akhir*(pilih salah satu) sebagai berikut (beri tanda centang yang sesuai):

- ☐ Menggunakan AI sebagaimana diizinkan untuk membantu dalam menghasilkan ide-ide utama saja
- ☐ Menggunakan AI sebagaimana diizinkan untuk membantu menghasilkan teks pertama saja
- ☒ Menggunakan AI untuk menyempurnakan sintaksis dan tata bahasa untuk pengumpulan tugas
- ☐ Karena tidak diizinkan: Tidak menggunakan bantuan AI dengan cara apa pun dalam pembuatan tugas

Saya juga menyatakan bahwa:

- (1) Menyerahkan secara lengkap dan jujur penggunaan perangkat AI yang diperlukan dalam tugas melalui Formulir Penggunaan Perangkat Kecerdasan Artifisial (AI)
- (2) Mengakui telah menggunakan bantuan AI dalam tugas saya baik dalam bentuk kata, paraphrase, penyertaan ide atau fakta penting yang disarankan oleh AI dan saya telah menyantumkan dalam sitasi serta referensi
- (3) Terlepas dari pernyataan di atas, tugas ini sepenuhnya merupakan karya saya sendiri

Tangerang, 20 Desember 2025



(Lian Wira Manuel Maharaja)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lian Wira Manuel Maharaja
NIM : 00000075938
Program Studi : Sistem Informasi
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : OPTIMASI MODEL TRANSFER
LEARNING UNTUK KLASIFIKASI BUDAYA INDONESIA PADA
CITRA OBJEK

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

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk memublikasikan hasil laporan saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh civitas academica UMN/ publik. Saya menyatakan bahwa laporan yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia memublikasikan hasil laporan ini ke dalam repositori Knowledge Center karena ada data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara.
 - ☐ Embargo publikasi laporan dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 20 Desember 2025



(Lian Wira Manuel Maharaja)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan laporan kegiatan Pro-Step: Road To Champion ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu bentuk dokumentasi serta refleksi atas rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan, sekaligus untuk memenuhi salah satu kewajiban akademik di Universitas Multimedia Nusantara. Tujuan dari penyusunan laporan ini adalah untuk menggambarkan proses, pengalaman, serta pembelajaran yang diperoleh selama mengikuti kegiatan Pro-Step: Road To Champion, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis, berkompetisi secara sehat, serta mengembangkan potensi diri menuju mahasiswa yang berprestasi di tingkat universitas maupun nasional. Topik ini dipilih karena penting untuk dibaca oleh mahasiswa lain yang ingin memahami bagaimana proses pembinaan dan pengembangan kompetensi dilakukan secara sistematis melalui program Pro-Step, serta bagaimana kegiatan ini berperan dalam menyiapkan mahasiswa untuk menjadi champion dalam berbagai bidang

Mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Andrey Andoko, M.Sc. Ph.D., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Dr. Irmawati, S.Kom., M.M.S.I, selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga terselesainya laporan ini.
5. Monika Evelin Johan, S.Kom., M.M.S.I, selaku Supervisi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga terselesainya laporan ini.
6. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.

Menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan ini di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya

bagi mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara yang ingin berpartisipasi dalam kegiatan pengembangan diri dan kompetisi serupa.

Tangerang, 20 Desember 2025



(Lian Wira Manuel Maharaja)



OPTIMASI MODEL TRANSFER LEARNING UNTUK KLASIFIKASI BUDAYA INDONESIA PADA CITRA OBJEK

(Lian Wira Manuel Maharaja)

ABSTRAK

Program PRO-STEP: Road To Champion merupakan wadah pengembangan kompetensi mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara melalui keterlibatan langsung dalam kompetisi nasional. Pada kegiatan ini, mengikuti Data Science Competition (DSC) LOGIKA UI 2025 dengan fokus pada optimasi model transfer learning untuk klasifikasi budaya Indonesia pada citra objek. Topik ini dipilih karena relevan dengan bidang Sistem Informasi serta menuntut kemampuan analisis data, pengolahan citra, dan penerapan machine learning secara komprehensif. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi ketidakseimbangan dataset, variasi kualitas citra, serta kecenderungan overfitting pada proses pelatihan model. Untuk mengatasi kendala tersebut, merancang pipeline data terstruktur yang mencakup data preprocessing, augmentasi selektif, class balancing, serta penerapan stratified split. Model transfer learning seperti MobileNetV2 dioptimalkan melalui dua tahap pelatihan, yaitu training classifier head dan fine-tuning lapisan atas. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan stabilitas pelatihan dan menghasilkan performa model yang kompetitif. Melalui kegiatan ini, memperoleh pembelajaran teknis terkait pengembangan pipeline data dan optimasi model deep learning, serta pembelajaran non-teknis berupa kerja sama tim, manajemen waktu, dan komunikasi ilmiah dalam konteks kompetisi nasional.

Kata kunci: transfer learning, klasifikasi citra, rumah adat Indonesia, deep learning, data science

OPTIMIZATION OF TRANSFER LEARNING MODELS FOR INDONESIAN CULTURAL OBJECT CLASSIFICATION IN IMAGES

(Lian Wira Manuel Maharaja)

ABSTRACT (English)

The PRO-STEP: Road To Champion Program is designed to enhance students' competencies through active participation in national-level competitions. In this program, the author participated in the Data Science Competition (DSC) LOGIKA UI 2025, focusing on optimization of transfer learning models for Indonesian cultural object classification in images. This topic was selected due to its relevance to the Information Systems field and its requirement for comprehensive skills in data analysis, image processing, and machine learning implementation. The main challenges encountered included dataset imbalance, variations in image quality, and a tendency toward overfitting during model training. To address these issues, a structured data pipeline was developed, incorporating data preprocessing, selective augmentation, class balancing, and stratified data splitting. Transfer learning models, particularly MobileNetV2, were optimized through a two-stage training process consisting of classifier head training and fine-tuning of upper layers. Experimental results indicate that this approach improves training stability and produces competitive model performance. Through this program, the author gained valuable technical experience in data pipeline development and deep learning optimization, as well as non-technical skills such as teamwork, time management, and scientific communication within a national competition environment

Keywords: *transfer learning, image classification, Indonesian traditional houses, deep learning, data science*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang <i>PRO-STEP: Road To Champion Program</i>	1
1.2 Maksud dan Tujuan <i>PRO-STEP: Road To Champion Program</i>	2
1.3 Deskripsi Waktu dan Tempat Pelaksanaan <i>PRO-STEP: Road to Champion Program</i>	3
1.3.1 Waktu Pelaksanaan	4
1.3.2 Prosedur Pelaksanaan Program	6
BAB II TENTANG LOMBA/KOMPETISI.....	8
2.1 Deskripsi Lomba/Kompetisi.....	8
2.2 Alur Pendaftaran Lomba/Kompetisi	12
2.3 Portfolio Output Lomba/Kompetisi	14
2.3.1 Papcom LOGIKA UI 2024 – Universitas Gadjah Mada (Juara 3)...14	
2.3.2 Papcom/DSC LOGIKA UI Periode Sebelumnya (Berbagai Universitas Nasional)	15
2.4 Output Hasil Lomba/Kompetisi	18
BAB III PELAKSANAAN PRO-STEP : Road To Champion Program	22
3.1 Kedudukan dan Koordinasi.....	22
3.2 Tugas yang Dilakukan Dalam PRO-STEP : Road To Champion Program.....	24
3.3 Uraian Pelaksanaan PRO-STEP : Road To Champion Program	27
3.3.1 Proses Pelaksanaan	27
3.3.1.1 Tahap 1 Perencanaan dan Penentuan Arah Proyek.....	27
3.3.1.2 Tahap 2 Perancangan Data Pipeline	28
3.3.1.3 Tahap 3 Ekplorasi Model dan Evaluasi Lomba	42

3.3.1.4	Tahap 4 Ekplorasi Model dan Evaluasi Lomba	49
3.3.1.5	Tahap 5 Hasil Lomba/Kompetisi	51
3.3.1.6	Tahap 6 Lanjutan Eksplorasi Pengembangan dan Optimasi	53
3.3.2	Kendala yang Ditemukan	57
3.3.3	Solusi atas Kendala yang Ditemukan	58
BAB IV	PENUTUP	60
4.1	Kesimpulan	60
4.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		66



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Alur Proses linimasa kegiatan.....	4
Tabel 3.1 Detail Pekerjaan yang Dilakukan <i>PRO-STEP : Road to Champion Program</i>	24
Tabel 3.2 Tabel Perbandingan Kinerja Model Klasifikasi Tanpa Data Balancing.....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Logika UI 2025	9
Gambar 2.2 Eksplorasi Data	12
Gambar 2.3 Alur Pendaftaran Lomba.....	13
Gambar 2.4 Portofolio hasil Karya Lomba UI 2024.....	15
Gambar 2.5 Portofolio hasil karya Lomba 2023	16
Gambar 2.6 Portofolio hasil karya Lomba 2024.....	17
Gambar 2.7 Framework TensorFlow	17
Gambar 2.8 Metrik Performa Model.....	19
Gambar 2.9 File csv submission	20
Gambar 2.10 Save Model File	20
Gambar 3.1 Alur Koordinasi	22
Gambar 3.2 Struktur Kedudukan	23
Gambar 3.3 Dataset Lomba DSC Logika UI 2025.....	28
Gambar 3.4 Code membaca Struktur Folder pada Direktori TRAIN_DIR.....	29
Gambar 3.5 Code Menampilkan Visualisasi masing-masing kelas.....	29
Gambar 3.6 Visualisasi sampel gambar masing-masing kelas	30
Gambar 3.7 Visualisasi sampel gambar HOG	31
Gambar 3.8 Code training sampel gambar HOG.....	31
Gambar 3.9 Code Visualisasi sampel gambar HOG.....	32
Gambar 3.10 Split dataset HOG	32
Gambar 3.11 Confusion matrix SVM Standar.....	33
Gambar 3.12 Confusion matrix Sum dengan One vs Rest (OvR).....	33
Gambar 3.13 Parameter yang digunakan.....	35
Gambar 3.14 Gambar Data Augmentasi.....	36
Gambar 3.15 Code membaca seluruh folder kelas	37
Gambar 3.16 Code split Data Train/Val	38
Gambar 3.17 Hasil split Data.....	38
Gambar 3.18 Code class Balancing Data	39
Gambar 3.19 Hasil class Balancing Data (Soft Balancing).....	39
Gambar 3.20 Code Generator Train	40
Gambar 3.21 Code Generator Validation	41
Gambar 3.22 Code Generator Test Submission.....	41
Gambar 3.23 Sample Data Train Generator	42
Gambar 3.24 Sample Data Validation Generator.....	42
Gambar 3.25 Code model Pretrained MobileNetV2	43
Gambar 3.26 Code ketidakseimbangan kelas dengan Class Weight.....	44
Gambar 3.27 Bobot Class yang sudah di Balanced.....	45
Gambar 3.28 Jumlah langkah pelatihan sampel	46
Gambar 3.29 Jumlah pelatihan train dan validasi.....	45
Gambar 3.30 Hasil Training Model.....	46
Gambar 3.31 Code Fine Tuning	46
Gambar 3.32 Learning rate pada Fine Tuning.....	47

Gambar 3.33 Hasil Fine Tuning	47
Gambar 3.34 Hasil matrix evaluated MobileNetV2	48
Gambar 3.35 Hasil Uji model MobileNetV2	49
Gambar 3.36 Prediksi Data Uji dan Penyusunan File Submission	50
Gambar 3.37 Format Submission	50
Gambar 3.38 Hasil Kompetisi	52
Gambar 3.39 Hasil CSV	52
Gambar 3.40 Sertifikasi Kompetisi	53
Gambar 3.41 Split yang diperbarui	54
Gambar 3.42 Hasil Split yang diperbarui tanpa Balancing Training	54
Gambar 3.43 Hasil Pengujian DenseNet121	56
Gambar 3.44 Hasil Pengujian ResNet50V2	56
Gambar 3.45 Hasil Pengujian MobileNetV2 Tanpa Balancing	57
Gambar 3.46 Hasil Pengujian VGG16	57



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pengantar PRO-STEP : Road to Champion Program.....	66
Lampiran 2 Kartu PRO-STEP : Road To Champion Program	67
Lampiran 3 Daily Task 1	68
Lampiran 4 Daily Task 2.....	69
Lampiran 5 Daily Task 3.....	70
Lampiran 6 Daily Task 4.....	71
Lampiran 7 Daily Task 5... ..	72
Lampiran 8 Daily Task 6	73
Lampiran 9 Daily Task 7	74
Lampiran 10 Daily Task 8	75
Lampiran 11 Daily Task 9	76
Lampiran 12 Daily Task 10	77
Lampiran 13 Daily Task 11.....	78
Lampiran 14 Lembar Verifikasi Laporan Klaster PRO-STEP: Road to Champion Program.....	79
Lampiran 15 Surat Penerimaan PRO-STEP : Road to Champion Program.....	80
Lampiran 16 Pengecekan Hasil Turnitin.....	81
Lampiran 17 Formulir Penggunaan Perangkat Kecerdasan Artifisial (AI).....	82
Lampiran 18 Semua hasil karya tugas yang dilakukan selama <i>PRO-STEP : Road to Champion Program</i> – PROSTEP.....	83