



**PEMODELAN DEEP METRIC LEARNING BERBASIS FACENET
UNTUK EFISIENSI PENYIMPANAN DATA FACE EMBEDDING PADA
SISTEM ABSENSI DIGITAL (Studi Kasus Pada PT.XYZ)**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

YOGA FAHRIZKI
41522110038

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PEMODELAN DEEP METRIC LEARNING BERBASIS FACENET UNTUK
EFISIENSI PENYIMPANAN DATA FACE EMBEDDING PADA SISTEM ABSENSI
DIGITAL (Studi Kasus Pada PT.XYZ)**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

YOGA FAHRIZKI S
41522110038

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoga Fahrizki
NIM : 41522110038
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul: “Pemodelan Deep Metric Learning Berbasis FaceNet untuk Efisiensi Penyimpanan Data Face Embedding pada Sistem Absensi Digital (Studi Kasus Pada PT.XYZ)” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 11 Agustus 2026



Yoga Fahrizki

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Yoga Fahrizki
NIM /Student ID Number : 41522110038
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“Pemodelan Deep Metric Learning Berbasis FaceNet untuk Efisiensi Penyimpanan Data Face Embedding pada Sistem Absensi Digital”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

22 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

7%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1NU4flvroBbqbYTRArxjYClA7qNPY73E/view?usp=drive_link



Jakarta, 22 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc

NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Yoga Fahrizki
NIM : 41522110038
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Pemodelan Deep Metric Learning Berbasis FaceNet
untuk Efisiensi Penyimpanan Data Face Embedding
pada Sistem Absensi Digital (Studi Kasus Pada
PT.XYZ)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 11 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing


Muhammad Rifqi, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK : 0301067101

Jakarta, 11 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Muhammad Rifqi, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, motivasi, serta meluangkan waktu dan pikiran dalam mengarahkan penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa, dukungan materiil maupun moril, semangat, dan kasih sayang yang tiada henti.
5. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Informatika dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan. Akhir kata, penulis memohon maaf apabila masih terdapat kekurangan dan kesalahan, serta berharap semoga Tuhan yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Jakarta, 11 Agustus 2026



Yoga Fahrizki

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoga Fahrizki
NIM : 41522110038
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Pemodelan Deep Metric Learning Berbasis FaceNet untuk Efisiensi Penyimpanan Data Face Embedding pada Sistem Absensi Digital (Studi Kasus Pada PT.XYZ)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Agustus 2026



Yoga Fahrizki

**PEMODELAN DEEP METRIC LEARNING BERBASIS FACENET UNTUK
EFISIENSI PENYIMPANAN DATA FACE EMBEDDING PADA SISTEM ABSENSI
DIGITAL (Studi Kasus Pada PT.XYZ)**

YOGA FAHRIZKI

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan mendorong inovasi pada sistem pengenalan wajah yang semakin banyak diadaptasi dalam berbagai aspek, khususnya sistem absensi digital. Penelitian ini berfokus pada pemodelan Deep Metric Learning menggunakan FaceNet untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan data face embedding pada sistem absensi digital. FaceNet mampu mengekstraksi ciri-ciri unik setiap wajah menjadi vektor berdimensi tetap (face embedding), sehingga lebih hemat ruang penyimpanan dibandingkan metode konvensional yang menyimpan citra wajah secara utuh. Dengan pendekatan ini, privasi data biometrik juga dapat lebih terjaga. Metode yang digunakan melibatkan pelatihan model menggunakan dataset wajah untuk menghasilkan embedding space optimal dengan triplet loss function. Evaluasi dilakukan dengan mengukur akurasi identifikasi, similarity score individu, serta efisiensi penggunaan basis data face embedding. Hasil penelitian diharapkan menunjukkan bahwa pemodelan Deep Metric Learning berbasis FaceNet terbukti meningkatkan efisiensi penyimpanan data serta akurasi pada implementasi sistem absensi digital. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan sistem absensi biometrik yang efisien dan skalabel untuk kebutuhan institusi pendidikan maupun industri di Indonesia.

Kata kunci: *Deep Metric Learning, FaceNet, Face Embedding, Efisiensi Penyimpanan, Sistem Absensi Digital.*

**PEMODELAN DEEP METRIC LEARNING BERBASIS FACENET UNTUK
EFISIENSI PENYIMPANAN DATA FACE EMBEDDING PADA SISTEM ABSENSI
DIGITAL (Studi Kasus Pada PT.XYZ)**

YOGA FAHRIZKI

ABSTRACT

The development of artificial intelligence technology has driven innovation in facial recognition systems, which are increasingly being adapted in various aspects, particularly digital attendance systems. This study focuses on Deep Metric Learning modeling using FaceNet to improve the efficiency of face embedding data storage in digital attendance systems. FaceNet is capable of extracting the unique features of each face into a fixed-dimensional vector (face embedding), thus saving storage space compared to conventional methods that store the entire face image. With this approach, the privacy of biometric data can also be better maintained. The method used involves training the model using a face dataset to produce an optimal embedding space with a triplet loss function. Evaluation is carried out by measuring identification accuracy, individual similarity scores, and the efficiency of using the face embedding database. The results of this study are expected to show that FaceNet-based Deep Metric Learning modeling has been proven to improve data storage efficiency and accuracy in the implementation of digital attendance systems. This research provides an empirical contribution to the development of an efficient and scalable biometric attendance system for the needs of educational institutions and industries in Indonesia.

Keywords: *Deep Metric Learning, FaceNet, Face Embedding, Storage Efficiency, Digital Attendance System.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Teori Utama.....	4
2.1.1 Face Recognition dan Face Embedding.....	4
2.1.2 Deep Metric Learning dalam Absensi Digital	4
2.2 Teori Pendukung.....	5
2.2.1 Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Ekstraksi Fitur Wajah.....	5

2.2.2	Efisiensi Database dan Otentikasi Real-Time.....	5
2.2.3	Perkembangan Sistem Presensi Indonesia	5
2.3	Penelitian Terdahulu	5
2.4	Gap Penelitian	11
BAB III METODE PENELITIAN		13
3.1	Jenis dan Pendekatan Penelitian	13
3.2	Waktu, dan Alur Penelitian	13
3.3	Dataset dan Pengumpulan Data	14
3.4	Pra-Proses Data Wajah	15
3.5	Pemodelan Deep Metric Learning Berbasis FaceNet	17
3.5.1	Arsitektur Model FaceNet (Inception-ResNet-v1)	17
3.5.2	Triplet Loss untuk Metric Learning	17
3.5.3	Parameter Utama Model FaceNet.....	18
3.6	Proses Pembentukan Embedding.....	18
3.6.1	Akuisisi Citra Wajah.....	19
3.6.2	Deteksi dan Pelokalan Wajah	19
3.6.3	Deteksi Landmark Wajah	20
3.6.4	Face Alignment.....	20
3.6.5	Resize dan Normalisasi.....	20
3.6.6	Ekstraksi Face Embedding.....	21
3.6.7	Penyimpanan Embedding ke Database	21
3.6.8	Pencocokan Identitas (Matching)	21
3.7	Perancangan Mekanisme Pencocokan dan Penyimpanan.....	22
3.7.1	Mekanisme Penyimpanan Data Face Embedding.....	22
3.7.1	Mekanisme Pencocokan (Face Matching)	23
3.8	Skenario Implementasi pada Sistem Absensi Digital	25
3.8.1	Alur Pendaftaran Wajah Karyawan (<i>Enrollment Phase</i>).....	25

3.8.2	Alur Absensi Harian (<i>Recognition Phase</i>).....	26
BAB IV PEMBAHASAN		29
4.1.	Implementasi Sistem.....	29
4.1.1	Tampilan dan Alur Sistem Absensi Digital	29
4.2.	Hasil Pembentukan Embedding	30
4.3.	Hasil Pengujian Threshold dan Akurasi.....	31
4.4.	Evaluasi Tambahan Praproses Citra Menggunakan CLAHE	33
4.5.	Evaluasi Tambahan Menggunakan Gamma Correction	36
4.6.	Hasil Efisiensi Penyimpanan.....	39
4.7.	Analisis Metriks SSIM dan MS-SSIM	40
4.8.	Analisis dan Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN.....		47

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Table 1 Penelitian Terdahulu	10
------------------------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Pemrosesan data wajah.....	15
Gambar 2 Flowchart alur pemrosesan wajah.....	16
Gambar 3 Hasil tangkapan kamera webcam.....	19
Gambar 4 Deteksi area wajah	19
Gambar 5 Landmark wajah sebanyak 68 titik	20
Gambar 6 Crop area wajah menjadi 160*160 pixel.....	20
Gambar 7 embedding 20 pertama yang dihasilkan.....	21
Gambar 8 Flowchart alur pencocokan wajah.....	22
Gambar 9 Flowchart alur pendaftaran wajah.....	26
Gambar 10 Flowchart alur absensi	28
Gambar 11 Arsitektur Sistem.....	29
Gambar 12 Contoh embedding yang disimpan.....	30
Gambar 13 Threshold rekomendasi	31
Gambar 14 Hasil Evaluasi Model Dalam Berbagai Kondisi Tanpa Tuning Treshold	32
Gambar 15 Citra wajah asli sebelum ditingkatkan	33
Gambar 16 Citra wajah setelah proses peningkatan	33
Gambar 17 Proses landmark dan alighment citra yang ditingkatkan	34
Gambar 18 Hasil pengujian akurasi pada gambar yang ditingkatkan.....	35
Gambar 19 Visualisasi Wajah Pada Evaluasi Penggunaan Gamma Corecction	36
Gambar 20 Hasil Evaluasi Menggunakan Gamma Correction.....	37
Gambar 21 Hasil efisiensi penyimpanan	39
Gambar 22 Hasil pengujian matriks ssim dan ms-ssim	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	47
Lampiran 2 Curriculum Vitae	48
Lampiran 3 Surat Pernyataan HAKI.....	49
Lampiran 4 Surat Pengalihan HAKI.....	50
Lampiran 5 Surat Keterangan BNSP	51
Lampiran 6 Surat Izin Perusahaan	52

