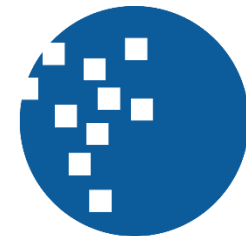


**UNSUPERVISED FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN
DEIT (DATA-EFFICIENT IMAGE TRANSFORMER)**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

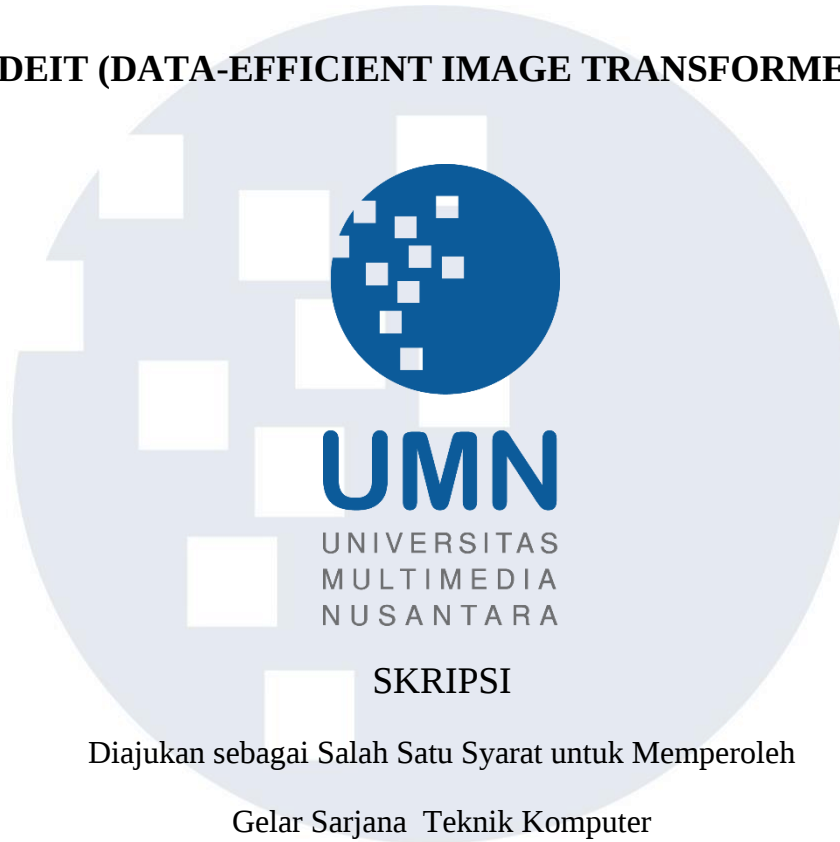
REVIVAL CHRISTIAN HIZKIA KAUNANG

00000030714

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2024

**UNSUPERVISED FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN
DEIT (DATA-EFFICIENT IMAGE TRANSFORMER)**



SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Komputer

REVIVAL CHRISTIAN HIZKIA KAUNANG

00000030714

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2024

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Revival Christian Hizkia Kaunang

Nomor Induk Mahasiswa : 00000030714

Program studi : Teknik Komputer

Tugas Akhir dengan judul:

UNSUPERVISED FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN DEIT (DATA-EFFICIENT IMAGE TRANSFORMER)

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 5 November 2024



(Revival Christian Hizkia Kaunang)

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI dengan judul
UNSUPERVISED FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN DEIT (DATA-
EFFICIENT IMAGE TRANSFORMER)

Oleh

Nama : Revival Christian Hizkia Kaunang

NIM : 00000030714

Program Studi : Teknik Komputer

Fakultas : Fakultas Teknik & Informatika

Telah diujikan pada hari Kamis, 24 Oktober 2024

Pukul 09.00 s.d 11.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang



Samuel Hutagalung, M.T.I.

NIDN: 0304038902

Penguji



Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T.

NIDN: 321099301

Pembimbing



Monica Pratiwi, S.ST., M.T.

NIDN: 0325059601

Ketua Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I.

NIDN: 0304038902

iii

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas academica Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Revival Christian Hizkia Kaunang
NIM : 00000030714
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknik & Informatika
JenisKarya : *Tesis/Skripsi/Tugas Akhir (*coret salah satu)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Multimedia Nusantara Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul.

UNSUPERVISED FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN DEIT (DATA-EFFICIENT IMAGE TRANSFORMER)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Multimedia Nusantara berhak menyimpan, mengalihmediakan/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 5 November 2024

Yang menyatakan,


(Revival Christian Hizkia Kaunang)

KATA PENGANTAR

Bersyukur dan berterima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa karena kasih karuniaNya sehingga pelaksanaan pembuatan Skripsi saya dapat diselesaikan dengan baik yang berjudul “UNSUPERVISED FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN DEIT (DATA-EFFICIENT IMAGE TRANSFORMER)”. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih yang terbesar kepada :

Mengucapkan terima kasih

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. Pak Samuel, M.T.I, selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bu Monica Pratiwi, S.ST., M.T., sebagai Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya skripsi ini.
5. Keluarga saya Papa, Mama, Dede, dan Memei yang ada di manado, yang selalu setia mendokan dan mendukung.
6. Bapak dan Ibu Gembala dan teman teman pelayanan saya di GPdI Hebron Gading Serpong atas semua doa dan semangat yang diberikan. Dan juga untuk anak HOME saya Geva karena telah meminjamkan leptopnya untuk saya selama pengerjaan skripsi.
7. Kemudian kepada pihak-pihak lain yang tidak bisa dicantumkan satu persatu yang telah membantu dalam pembuatan skripsi.

Harapan untuk karya ilmiah ini adalah bahwa hasil penelitian dan pengembangan aplikasi web yang telah dilakukan akan memberikan kontribusi positif dan bermanfaat dalam konteks manajemen data jemaat gereja, khususnya di gereja

GPdI Hebron Gading dan mungkin juga di gereja-gereja lain yang menghadapi tantangan serupa.

Tangerang, 5 November 2024



(Revival Christian Hizkia Kaunang)



UNSUPERVISED FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN DEIT (DATA-EFFICIENT IMAGE TRANSFORMER)

Revival Christian Hizkia Kaunang

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan model Data-efficient Image Transformer (DeiT) untuk pengenalan wajah tanpa pengawasan. Dengan memanfaatkan dataset MS1M-RetinaFace yang tidak berlabel, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan wajah yang efisien dan akurat tanpa bergantung pada data berlabel. Metodologi mencakup preprocessing data, pelatihan model DeiT yang dimodifikasi, dan evaluasi performa menggunakan berbagai metrik. Hasil penelitian menunjukkan potensi signifikan DeiT dalam konteks pengenalan wajah tanpa pengawasan, dengan mencapai Rank-1 Accuracy sebesar 80.84%. Meskipun nilai TAR@FAR=1e-4 untuk evaluasi N:N dan N:M relatif rendah, metrik clustering menunjukkan hasil yang menjanjikan dengan Silhouette Score 0.1287, Davies-Bouldin Index 1.5080, dan Calinski-Harabasz Index 57.7656, mengindikasikan kemampuan model dalam membedakan fitur wajah meski masih memerlukan optimasi lebih lanjut.

Kata kunci: Data-efficient Image Transformer (DeiT), Pengenalan Wajah Tanpa Pengawasan (Unsupervised Face Recognition), Clustering Metrics, Face Recognition, MS1M-RetinaFace Dataset.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

UNSUPERVISED FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN DEIT (DATA-EFFICIENT IMAGE TRANSFORMER)

Revival Christian Hizkia Kaunang

ABSTRACT (English)

This research explores the use of the Data-efficient Image Transformer (DeiT) model for unsupervised face recognition. Utilizing the unlabeled MS1M-RetinaFace dataset, this study aims to develop an efficient and accurate face recognition system without relying on labeled data. The methodology includes data preprocessing, training of a modified DeiT model, and performance evaluation using various metrics. The research results demonstrate DeiT's significant potential in unsupervised face recognition context, achieving a Rank-1 Accuracy of 80.84%. Although the TAR@FAR=1e-4 values for N:N and N:M evaluations are relatively low, the clustering metrics show promising results with a Silhouette Score of 0.1287, Davies-Bouldin Index of 1.5080, and Calinski-Harabasz Index of 57.7656, indicating the model's capability in differentiating facial features while still requiring further optimization.

Keywords: *Data-efficient Image Transformer (DeiT), Unsupervised Face Recognition, Clustering Metrics, Face Recognition, MS1M-RetinaFace Dataset*

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT (<i>English</i>)	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	8
1.3 Batasan Penelitian	9
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	10
1.6 Sistematika Penulisan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Penelitian Terdahulu	12
2.1.1 USYNTHFACE: UNSUPERVISED FACE RECOGNITION USING UNLABELED SYNTHETIC DATA [4].	12
2.1.2 UFACE: UNSUPERVISED DEEP LEARNING FACE VERIFICATION [5]	12
2.1.3 TRAINING DATA-EFFICIENT IMAGE TRANSFORMERS & DISTILLATION THROUGH ATTENTION [6].	13
2.2 Tinjauan Teori	14
2.2.1 Face Recognition	14
2.2.2 Unsupervised Face Recognition	14
2.2.3 Model DeiT (Data-efficient Image Transformer)	15
2.2.4 N:N Evaluation (R-R) dan N:M Evaluation (R-S)	15

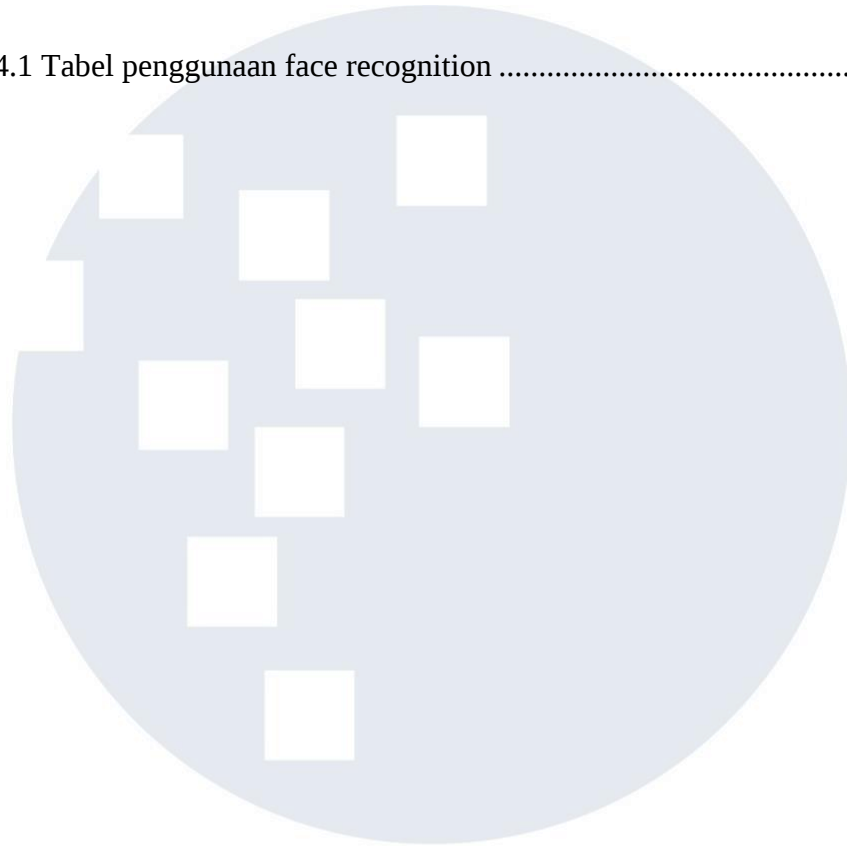
2.2.5	Rank-1 Accuracy dan True Acceptance Rate (TAR).....	16
2.2.6	Silhouette Score dan Davies-Bouldin Index	17
BAB III	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	20
3.1	Metode Penelitian	20
3.2	Studi literatur	20
3.3	Pengumpulan data.....	20
3.4	Persiapan data	21
3.5	Training.....	21
3.6	Testing	22
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	24
4.1	Preprocess Dataset	24
4.1.1	Import Library.....	24
4.1.2	Kelas FaceDataset.....	24
4.1.3	Transformasi Data.....	25
4.1.4	Memuat Dataset, Membuat DataLoader dan Menampilkan jumlah gambar	26
4.2	Training Model.....	26
4.2.1	Fungsi Combined Loss	26
4.2.2	Fungsi Train Model	27
4.2.3	Fungsi Plot Loss	27
4.2.4	Fungsi Main.....	28
4.2.5	Poin-poin penting dari implementasi Training ini	29
4.2.6	Grafik Loss pada saat Training.....	29
4.3	Testing Evaluation Model.....	29
4.3.1	Fungsi load_model	30
4.3.2	Fungsi extract_features	30
4.3.3	Fungsi Evaluation	31
4.3.4	Fungsi Main.....	31
4.3.5	Poin-poin penting dari implementasi evaluasi ini:	32
4.3.6	Hasil Testing Evaluasi	32
4.3.7	Tabel Perbandingan Metrik	33
4.4	Analisis	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	39
1. Lampiran Turnitin.....	39
2. Lampiran Konsultasi Bimbingan	42



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel penggunaan face recognition	32
---	----



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

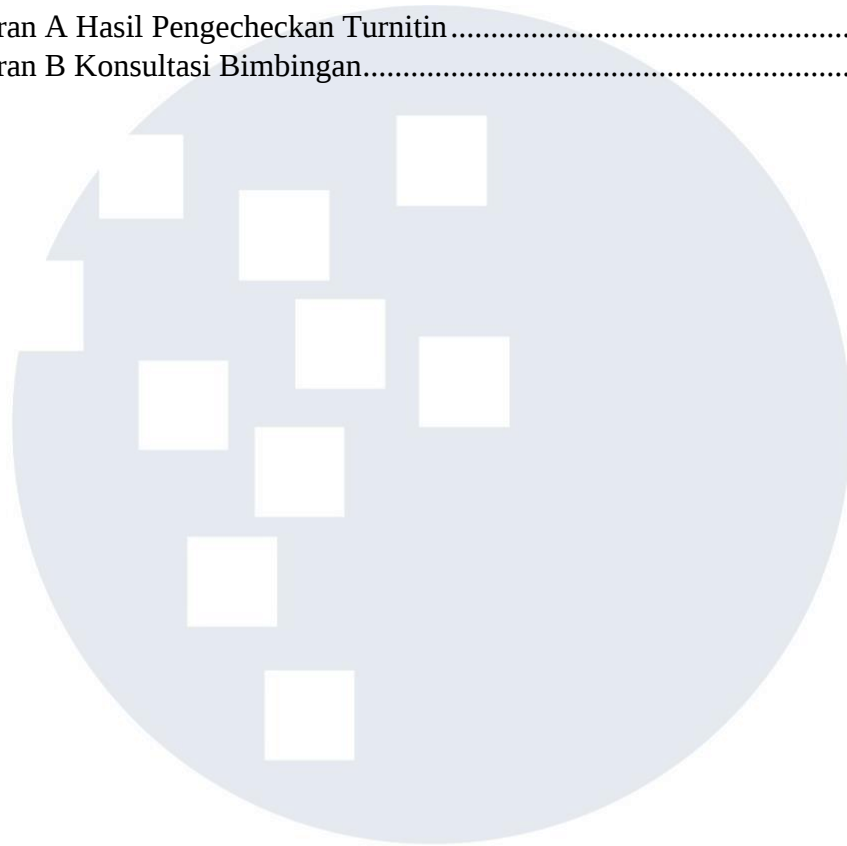
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram tahapan penelitian.....	19
Gambar 3.2 Sample dataset MS1M-Retinaface	20
Gambar 4.1 Import Library – Preprocessing.....	23
Gambar 4.2 Kelas FaceDataset – Preprocessing.....	24
Gambar 4.3 Memuat Dataset – Preprocessing	25
Gambar 4.4 Fungsi Combined Loss - Training.....	26
Gambar 4.5 Fungsi Train Model - Training.....	26
Gambar 4.6 Fungsi Plot Loss - Training.....	27
Gambar 4.7 Fungsi Main – Training.....	27
Gambar 4.8 Gambar Grafik Loss	28
Gambar 4.9 Fungsi load_model – Testing Evaluation.....	29
Gambar 4.10 Fungsi extract_features – Testing Evaluation	30
Gambar 4.11 Fungsi Evaluation – Testing Evaluation	30
Gambar 4.12 ROC Curves	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Hasil Pengecekan Turnitin.....	38
Lampiran B Konsultasi Bimbingan.....	41



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA