

**IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN
ALGORITMA FACENET PADA APLIKASI
GAMATECHNO EMPLOYEE
SELF-SERVICE**

SKRIPSI



**disusun oleh
Zanuarestu Ramadhani
17.11.1519**

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN
ALGORITMA FACENET PADA APLIKASI
GAMATECHNO EMPLOYEE
SELF-SERVICE**

SKRIPSI



**disusun oleh
Zanuarestu Ramadhani
17.11.1519**

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN
ALGORITMA FACENET PADA APLIKASI
GAMATECHNO EMPLOYEE
SELF-SERVICE**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Zanuarestu Ramadhani

17.11.1519

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi

pada tanggal 31 Juli 2021

Dosen Pembimbing,

Bayu Setiaji, M.Kom
NIK. 190302216

**PENGESAHAN
SKRIPSI**

IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN

ALGORITMA FACENET PADA APLIKASI

GAMATECHNO EMPLOYEE

SELF-SERVICE

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Zanuarestu Ramadhani

17.11.1519

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 31 Juli 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Agung Pambudi, ST, M.A

NIK. 190302012

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T

NIK. 190302452

Bayu Setiaji, M.Kom

NIK. 190302216

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 31 Juli 2021

KETUA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 27 Juli 2021



Zanuarestu Ramadhani

NIM. 17.11.1519

MOTTO

“Do what you love. Love what you do.”



PERSEMBAHAN

Skripsi ini di persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Kuntolo Jati dan Ibu Siti Zumrodah yang tidak lelah berdoa untuk memberikan semangat, serta adik saya Alya Nur'aini.
2. Kepada Bapak Bayu Setiaji, M. Kom. yang telah membimbing saya dengan baik untuk menyusun skripsi ini serta memberikan saran agar skripsi dapat saya selesaikan dengan baik.
3. Semua Dosen S1 Informatika untuk semua ilmu yang sudah diberikan.
4. Delta Setiyarini yang telah memberi support secara batin sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
5. Teman berjuang dari semester awal Restu, Dandhi, Bagas, Sungsang dan Bima yang telah memberi saya semangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Teman kos Adi, Andhi, Bagas, Farhan, dan Fadhil yang telah menemani waktu saya mengerjakan skripsi. Serta teman-teman satu kelas perjuangan 17 Informatika 09.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan petunjuknya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini telah dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan studi Informatika jenjang Strata 1 di Universitas Amikom Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Dengan kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Kuntolo Jati dan Ibu Siti Zumrodah yang tidak lelah berdoa untuk memberikan semangat, serta adik saya Alya Nur'aini.
2. Bapak Bayu Setiaji, M. Kom. Selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing saya dengan baik untuk menyusun skripsi ini serta memberikan saran agar skripsi dapat saya selesaikan dengan baik.
3. Delta Setiyarini yang telah memberi support secara batin sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
4. Teman-teman dekat serta teman kelas 17 Informatika 09 yang sudah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih semua yang sudah membantu semoga segala bantuan yang diberikan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dicatat oleh Allah SWT.

Yogyakarta, 27 Juli 2021

Zanuarestu Ramadhani

DAFTAR ISI

JUDUL.....	I
PERSETUJUAN.....	III
PENGESAHAN.....	IV
PERNYATAAN.....	V
MOTTO.....	VI
PERSEMBAHAN.....	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XII
INTISARI.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	4
1.3. BATASAN MASALAH.....	4
1.4. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN.....	5
1.5. METODE PENELITIAN.....	6
1.5.1. Studi Literatur.....	6
1.5.2. Analisis.....	6
1.5.3. Perancangan.....	7
1.5.4. Implementasi.....	8
1.5.5. Pengujian.....	8
1.5.6. Penulisan Hasil Penelitian.....	8
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN.....	8

BAB II LANDASAN TEORI.....	10
2.1. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.2. DASAR TEORI.....	15
2.2.1. Sistem.....	15
2.2.2. Informasi.....	16
2.2.3. Sistem Informasi.....	17
2.2.4. Human Resource Development.....	17
2.2.5. Human Resource Information System.....	19
2.2.6. Employee Self-Service.....	20
2.2.7. PT Gamatechno Indonesia.....	21
2.2.8. Gamatechno Employee Self-Service.....	22
2.2.9. MTCNN.....	23
2.2.10. FaceNet.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1. SOFTWARE REQUIREMENT.....	26
3.1.1. Deskripsi Sistem.....	26
3.1.2. Kebutuhan Sistem.....	27
3.1.3. Flowchart Integrasi Sistem.....	28
3.1.4. Arsitektur Integrasi Aplikasi.....	29
3.1.5. Kebutuhan Data.....	30
3.2. DATASET PENELITIAN.....	31
3.3. PERANGKAT YANG DIGUNAKAN.....	32
3.3.1. Perangkat Keras.....	32
3.3.2. Perangkat Lunak.....	32
3.4. ALUR PENELITIAN.....	33
3.5. PROSES TRAINING.....	33
3.5.1. Pre-processing Dataset.....	34
3.5.2. MTCNN.....	34
3.5.2.1. Infrastruktur Library.....	34
3.5.3. FACENET.....	36

3.5.3.1. Struktur FaceNet Network	38
3.6. PROSES TESTING	42
3.7. PERANCANGAN ARSITEKTUR APLIKASI.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1. LANGKAH-LANGKAH EKSPERIMEN.....	43
4.2. HASIL UJI COBA.....	44
4.2.1. Hasil Pre-Processing Dataset.....	44
4.2.2. Proses dan Hasil Algoritma MTCNN.....	44
4.2.3. Proses Training Algoritma FaceNet	46
4.2.3.1. Pembuatan Embedding.....	46
4.2.3.2. Hasil Evaluasi Waktu Training.....	49
4.2.3.3. Hasil Classification Report dan Confusion Matrix	50
4.2.3.4. Hasil t-SNE.....	53
4.2.4. Implementasi REST API	56
4.2.4.1. Pembuatan REST API.....	56
4.2.4.2. Pengujian REST API	58
4.2.5. Pengujian menggunakan data testing.....	62
BAB V PENUTUP	69
5.1. KESIMPULAN.....	69
5.2. SARAN.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Proses MTCNN (<i>Multi-Task Cascaded Convolutional Networks</i>)	24
Gambar 3. 1 Flowchart Integrasi sistem Face Recognition dengan GTESS.....	28
Gambar 3. 2 Arsitektur Integrasi Aplikasi	29
Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian proses Training dan Testing.....	33
Gambar 3. 4 Diagram proses training	33
Gambar 3. 5 Arsitektur P-Net	35
Gambar 3. 6 Arsitektur R-Net.....	36
Gambar 3. 7 Arsitektur O-Net.....	36
Gambar 3. 8 Gambaran infrastruktur umum FaceNet.....	37
Gambar 3. 9 Fungsi Triplet Loss.....	38
Gambar 3. 10 Contoh Residual Block pada ResNet	39
Gambar 3. 11 Infrastruktur Inception-ResNet-v1	39
Gambar 3. 12 Struktur module Inception-ResNet-A pada Inception-ResNet-v1 .	40
Gambar 3. 13 Struktur Stem pada Inception-ResNet-v1	40
Gambar 3. 14 Struktur module Reduction-A	40
Gambar 3. 15 Struktur module Inception-ResNet-A pada Inception-ResNet-v1 .	40
Gambar 3. 16 Struktur module Inception-ResNet-C pada Inception-ResNet-v1 .	41
Gambar 3. 17 Struktur module Reduction-B	41
Gambar 3. 18 Diagram Arsitektur Aplikasi	42
Gambar 4. 1 Contoh Hasil Proses MTCNN.....	45
Gambar 4. 2 Kode kelas ekstraksi gambar menjadi Embedding	46

Gambar 4. 3 Contoh hasil Embedding	47
Gambar 4. 4 Implementasi proses Dataset menjadi Embedding.....	48
Gambar 4. 5 Contoh hasil output waktu training dalam bentuk csv	49
Gambar 4. 6 Implementasi t-SNE	53
Gambar 4. 7 Hasil t-SNE skala kecil	54
Gambar 4. 8 Contoh citra yang dimasukkan ke dalam proses FaceNet.....	54
Gambar 4. 9 Hasil visualisasi t-SNE.....	55
Gambar 4. 10 Kode REST API dengan menggunakan Flask	57
Gambar 4. 11 Citra pengujian pertama menggunakan Aplikasi Postman	58
Gambar 4. 12 Hasil pengujian REST API dengan menggunakan Postman.....	59
Gambar 4. 13 Hasil Output dengan menggunakan All Predictions	60
Gambar 4. 14 Citra pengujian kedua menggunakan Aplikasi CURL.....	61
Gambar 4. 15 Hasil pengujian REST API dengan menggunakan CURL.....	61

INTISARI

Seiring dengan perkembangan waktu di era revolusi industri 4.0 terdapat banyak institusi dan perusahaan dengan jumlah karyawan yang tidak sedikit, sehingga administrasi dalam aspek *Human Resource* tidak mampu lagi dikerjakan secara manual, oleh karena itu PT Gamatechno Indonesia mempunyai salah satu produk yaitu Gamatechno Employee Self-Service dengan salah satu fungsi Presensi Karyawan dengan menggunakan teknologi GPS, perencanaan pengembangan Aplikasi Gawai tersebut diperlukan adanya Multi Authentication Factor, khususnya pengenalan wajah yang akan digunakan dalam fungsi Presensi Karyawan yang ada dalam Gamatechno Employee Self-Service.

Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai fitur Pengenalan Wajah (Face Recognition) yang akan diimplementasikan dalam Aplikasi Gamatechno Employee Self-Service menggunakan proses implementasi integrasi antar aplikasi dan khususnya akan dibahas mengenai implementasi Algoritma FaceNet dan MTCNN yang akan digunakan di dalam implementasi Program Face Recognition.

Setelah dilakukan penelitian, didapatkan hasil bahwa fitur Face Recognition dapat diimplementasikan ke dalam Aplikasi Gawai Gamatechno Employee Self-Service dengan menggunakan Integrasi API dengan protokol HTTP dan standar REST. Dengan hasil rata-rata waktu Training 0.217 detik dengan akurasi 99%, dan pengujian data Testing dengan rata-rata Confidence Level sebesar 92% dengan rata-rata waktu pemrosesan 0.116 detik.

Kata Kunci: Face Recognition, FaceNet, MTCNN, Employee Self-Service, Gamatechno, REST API

ABSTRACT

In recent years, especially with Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) there are many institutions and companies with a large number of employees, so the administration of the Human Resource aspect of that company cannot longer be done with manual labor, therefore, PT Gamatechno Indonesia has a product namely Gamatechno Employee Self-Service with a feature of Employee Presence, this feature is used with GPS Pinpoint Technology to pinpoint employee location, future development planning require an existence of Multi Authentication Factor, especially Face Recognition, that will be used in near future.

In this study the author will discuss the Face Recognition Feature that will be implemented in Gamatechno Employee Self-Service Application with integration between applications and in particular will discuss the implementation of the FaceNet and MTCNN Algorithms that will be used.

After research, the author found that Face Recognition feature can be implemented into Gamatechno Employee Self-Service Application by using API Integration with HTTP Protocol and REST standard. With an average training time of 0.217 seconds with 99% accuracy, and based on testing data, the result of model confidence level is 92% with an average processing time of 0.116 seconds.

Keywords: *Face Recognition, FaceNet, MTCNN, Employee Self-Service, Gamatechno, REST API*