



**ANALISIS MODEL PROTOTYPE PRESENSI BERBASIS *FACE*
RECOGNITION SECARA REALTIME DENGAN MENGGUNAKAN
OPENCV DAN MTCNN**

SKRIPSI

HEYDAR EMIR ALVARO

NIM. 2110511150

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2025



**ANALISIS MODEL PROTOTYPE PRESENSI BERBASIS *FACE RECOGNITION*
SECARA REALTIME DENGAN MENGGUNAKAN OPENCV DAN MTCNN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Fakultas Ilmu Komputer**

HEYDAR EMIR ALVARO

NIM. 2110511150

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Heydar Emir Alvaro

NIM : 2110511150

Tanggal : 4 Juli 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan persyaratan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 4 Juli 2025

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is a 10,000 Rupiah Indonesian revenue stamp (PENGALIHAN KELOMPOK) with a yellow and red design. The text on the stamp includes '10000', 'PENGALIHAN KELOMPOK', 'PERAI TEMPEL', and the serial number '32DAM6382787905'.

Heydar Emir Alvaro

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heydar Emir Alvaro

NIM : 2110511150

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non – exclusive Royalty Free Right) atas skripsi saya yang berjudul:

ANALISIS MODEL PROTOTYPE PRESENSI BERBASIS FACE RECOGNITION SECARA REALTIME DENGAN MENGGUNAKAN OPENCV DAN MTCNN

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Juli 2025

Yang menyatakan



Heydar Emir Alvaro

LEMBAR PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Heydar Emir Alvaro

NIM : 2110511150

Program Studi : S1 Informatika

Judul Skripsi/TA : ANALISIS MODEL PROTOTYPE PRESENSI BERBASIS *FACE RECOGNITION* SECARA REALTIME DENGAN MENGGUNAKAN OPENCV DAN MTCNN

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang skripsi/tugas akhir.

Jakarta, 2 Mei 2025

Menyetujui

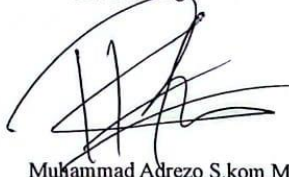
Pembimbing 1



Dr. Didit Widyanto, S.kom, M.si

NIP. 197007142021211003

Pembimbing 2



Muhammad Adrezo S.kom M.sc

NIP. 199404042022031013

Mengetahui

Ketua Program Studi Informatika,



Dr. Widya Cholil, M.I.T.

NIP.221112080

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis model prototype presensi berbasis *face recognition*
secara *realtime* dengan menggunakan OpenCV dan MTCNN
Nama : Heydar Emir Alvaro
NIM : 2110511150

Disetujui oleh :

Penguji 1:
Ridwan Raafi'udin, S.Kom, M.Kom.

Penguji 2:
Radinal Setyadinsa, S.Pd., M.T.I

Pembimbing 1:
Dr.Didit Widyanto, S.Kom, M.SI.

Pembimbing 2:
Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc.



Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, M.I.T.
NIP. 221112080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir :
19 Juni 2025



ABSTRAK

Transformasi digital mendorong perubahan signifikan dalam sistem administrasi pendidikan, termasuk proses presensi mahasiswa di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta (UPNVJ). Metode presensi manual masih digunakan, namun memiliki banyak kelemahan seperti rawan manipulasi, memakan waktu, dan kurang efisien dalam pengelolaan data kehadiran. Penelitian ini mengusulkan solusi berupa sistem presensi otomatis berbasis pengenalan wajah menggunakan algoritma Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Network (MTCNN) yang terintegrasi dengan OpenCV. MTCNN digunakan untuk proses *cropping* wajah dan penentuan *Region of Interest* (ROI), sedangkan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) digunakan sebagai metode training untuk membentuk model yang mampu mengenali wajah dengan akurat. Model yang dihasilkan berfungsi sebagai sistem verifikasi wajah, yang kemudian diintegrasikan ke dalam prototipe website LEADS sebagai platform presensi berbasis web. Sistem ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi web yang efisien, scalable, dan mendukung pengolahan data secara real-time, sehingga mampu mempercepat proses verifikasi kehadiran mahasiswa tanpa mengorbankan akurasi. Hasil survei menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa mendukung penerapan teknologi ini untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi kegiatan perkuliahan. Sistem yang dirancang diharapkan dapat meningkatkan akurasi data presensi, efisiensi waktu dan sumber daya, serta transparansi di lingkungan akademik.

Kata kunci: Presensi Otomatis, Pengenalan Wajah, MTCNN, K-Nearest Neighbors (KNN), OpenCV, LEADS, Verifikasi Wajah, Efisiensi Sistem.

ABSTRACT

Digital transformation has driven significant changes in educational administration systems, including the student attendance process at Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta (UPNVJ). Manual attendance methods are still in use, but they have many drawbacks such as susceptibility to manipulation, time consumption, and inefficiency in attendance data management. This study proposes a solution in the form of an automatic attendance system based on facial recognition using the Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Network (MTCNN) algorithm integrated with OpenCV. MTCNN is used for facial cropping and Region of Interest (ROI) determination, while the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm is employed as the training method to build a model capable of accurately recognizing faces. The resulting model functions as a facial verification system, which is then integrated into the LEADS website prototype as a web-based attendance platform. The system is developed as an efficient, scalable web application that supports real-time data processing, thereby enabling faster student attendance verification without compromising accuracy. Survey results indicate that the majority of students support the implementation of this technology to enhance the effectiveness and efficiency of academic activities. The proposed system is expected to improve attendance data accuracy, save time and resources, and enhance transparency within the academic environment.

Keywords: *Automatic Attendance, Facial Recognition, MTCNN, K-Nearest Neighbors (KNN), OpenCV, LEADS, Facial Verification, System Efficiency.*

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul "**Analisis Model Prototype Presensi Berbasis *Face Recognition* Secara Realtime dengan Menggunakan OpenCV dan MTCNN**". Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dalam rangka meraih gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulisan proposal skripsi ini merupakan bentuk penerapan ilmu yang telah penulis peroleh selama masa perkuliahan, khususnya dalam bidang teknologi pengenalan wajah dan kecerdasan buatan. Topik ini dipilih karena relevansinya dengan perkembangan teknologi terkini, serta potensi aplikasinya dalam mempermudah proses presensi yang lebih efektif dan efisien di berbagai institusi. Dengan memanfaatkan metode *face recognition* secara realtime yang didukung oleh OpenCV dan *Multi-task Cascaded Convolutional Networks* (MTCNN), penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi presensi otomatis di masa depan.

Proposal skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, saran, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Orang tua dari penulis yang merupakan pendukung tertinggi dari penulis.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Jurusan Informatika
3. Bapak Dr. Anter Venus, MA., Comm. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak Dr. Didit Widyanto, S.Kom, M.SI sebagai dosen pembimbing pertama dan Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc. sebagai dosen pembimbing kedua.
6. Bapak Ridwan Raafi'udin, M.kom sebagai dosen pembimbing akademik.
7. Salwa Anfa yang selalu memberikan dukungan secara teknis maupun moral.
8. Semua teman teman dan saudara penulis yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dalam materi, penulisan, maupun penyajian, akibat keterbatasan dan kemampuan penulis. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik konstruktif untuk meningkatkan kualitas skripsi ini.

Jakarta, 27 Mei 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to read 'HEAR'.

Heydar Emir Alvaro

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
1.6.1 BAB I Pendahuluan.....	6
1.6.2 BAB II Tinjauan Pustaka.....	6
1.6.3 BAB III Metode Penelitian.....	6

1.6.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	6
1.6.5 BAB V Penutup.....	6
1.6.6 Daftar Pustaka.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Teori.....	7
2.1.1 Computer Vision.....	7
2.1.2 Presensi.....	9
2.1.3 Sistem Presensi Berbasis Face Recognition.....	10
2.1.4 Agile.....	10
2.1.5 CRISP-DM.....	14
2.2 Metode Konseptual.....	16
2.2.1 Face Recognition.....	16
2.2.2 OpenCV.....	17
2.2.3 Scikit-Learn.....	18
2.2.4 K-Nearest Neighbors.....	19
2.2.5 MTCNN.....	20
2.2.6 FaceNet.....	23
2.3 Integrasi API dalam Sistem Presensi.....	24
2.3.1 Flask.....	24
2.4 Penelitian Terdahulu.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Alur Penelitian.....	33
3.1.1 Penyebaran Kuisioner.....	33

3.1.2 Identifikasi Masalah.....	34
3.1.3 Pemahaman Bisnis dan Data (CRISP-DM).....	35
3.1.4 Design System.....	35
3.1.5 Review Requirements.....	36
3.1.6 Developing ML Model.....	36
3.1.7 Integrasi dengan Website (Agile).....	41
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	42
3.3 Alat Bantu Penelitian.....	43
3.3.1 Hardware (Perangkat Keras).....	43
3.3.2 Software (Perangkat Lunak).....	43
3.4 Jadwal Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Profil Perusahaan.....	46
4.1.1 Visi Fakultas Ilmu Komputer UPNVJ.....	46
4.1.2 Misi Fakultas Ilmu Komputer UPNVJ.....	46
4.1.3 Tujuan Fakultas Ilmu Komputer UPNVJ.....	47
4.2 Requirements.....	47
4.2.1 Hasil Penyebaran Kuisisioner kepada Mahasiswa.....	48
4.2.2 Identifikasi Masalah.....	50
4.2.3 Pemahaman Bisnis dan Data (CRISP-DM).....	52
4.2.4 Design System.....	55
4.2.5 Review Requirements.....	58
4.3 Developing Application.....	61

4.3.1 Proses Awal Pendaftaran.....	61
4.3.2 Lakukan Registrasi.....	62
4.3.3 Input NIM.....	62
4.3.4 Ambil Gambar.....	63
4.3.5 Login.....	65
4.3.6 Pemilihan Mata Kuliah.....	66
4.3.7 Verifikasi Wajah.....	67
4.3.8 Isi Kehadiran.....	68
4.4 Developing ML Model.....	69
4.4.1 Receiving Data.....	70
4.4.2 Cropping and Normalize Data.....	72
4.4.3 Extracting Data.....	75
4.4.4 Training Data.....	77
4.4.5 Testing.....	79
4.5 Integrasi dengan Frontend (FE).....	82
4.5.1 Menerima Data dari Frontend (FE).....	82
4.5.2 Lakukan Training.....	83
4.5.3 Klasifikasi dengan Model.....	84
4.5.4 Jika Wajah Cocok.....	84
BAB V PENUTUP.....	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	89

LAMPIRAN.....	96
---------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penjelasan Computer Vision.....	8
Gambar 2.2 Metode Agile.....	11
Gambar 2.3 MTCNN (Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Network).....	21
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir CRISP-DM.....	32
Gambar 3.2 Ilustrasi Proses KNN.....	39
Gambar 4.1 Tampilan LEADS Prototype.....	63
Gambar 4.2 Proses Registrasi.....	63
Gambar 4.3 Proses Pengambilan Gambar.....	64
Gambar 4.4 Muka Tidak ditemukan.....	65
Gambar 4.5 Proses Login.....	66
Gambar 4.6 Halaman utama.....	66
Gambar 4.7 Pemilihan Pertemuan.....	67
Gambar 4.8 Proses Face Recognition.....	68
Gambar 4.9 Hasil Presensi dari sistem.....	69
Gambar 4.10 Perbandingan gambar awal dan setelah ditentukan ROI.....	72
Gambar 4.11 Gambar setelah diubah dari RGB menjadi grayscale.....	73
Gambar 4.12 Gambar dari grayscale ketika ditingkatkan kontrasnya.....	73
Gambar 4.13 Alur proses Ekstraksi wajah pada sistem.....	76
Gambar 4.14 Alur Proses Training.....	78
Gambar 4.15 Hasil Confusion matrix dari model.....	79
Gambar 4.17 Gambar Proses pendeteksian jika cocok.....	85
Gambar 4.18 Gambar Proses pendeteksian jika tidak cocok.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hardware yang digunakan.....	43
Tabel 3.2 Software yang digunakan.....	43
Tabel 3.3 Alur Penelitian.....	44
Tabel 4.1 Daftar Stakeholder.....	54
Tabel 4.2 Jenis data pada sistem.....	54
Tabel 4.3 Tools yang digunakan.....	57
Tabel 4.4 Klasifikasi Muka pada sistem.....	59
Tabel 4.5 Integrasi model dengan website.....	59
Tabel 4.6 Kinerja.....	60
Tabel 4.7 Keandalan.....	60
Tabel 4.8 Keterbatasan.....	60
Tabel 4.9 Perbandingan hasil gambar sebelum dan sesudah diimplementasikan.....	74
Tabel 4.10 Struktur file dataset didalam sistem.....	77
Tabel 4.11 Pembagian dataset untuk training model.....	77
Tabel 4.12 Hasil tabel pengujian pada model.....	zz

DAFTAR RUMUS

Rumus (2.1) Rumus P-Net.....	21
Rumus (2.2) Rumus Bounding Box Regression pada P-Net.....	22
Rumus (2.3) Rumus R-Net.....	22
Rumus (2.4) Rumus Bounding Box Regression pada R-Net.....	22
Rumus (2.5) Rumus O-Net.....	22
Rumus (2.6) Rumus Landmark Regression pada O-Net.....	22
Rumus (2.7) Rumus Loss Function pada MTCNN.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Kuisisioner.....	96
Lampiran 2 Hasil Kuisisioner.....	97
Lampiran 3 Hasil Kuisisioner.....	98
Lampiran 4 Hasil Kuisisioner.....	99
Lampiran 5 Kode Program.....	122