

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN IP CCTV DAN FACENET
(Studi Kasus: PT Dinamika Mediakom)**



Disusun oleh:

Nama : Wisnu Rasyidin Azhari
NIM : 2213010446

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM SURAKARTA
SUKOHARJO
2026**

SKRIPSI

PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN IP CCTV DAN FACENET (Studi Kasus: PT Dinamika Mediakom)

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana



Disusun oleh:

Nama : Wisnu Rasyidin Azhari
NIM : 2213010446

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM SURAKARTA
SUKOHARJO
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN IP CCTV DAN FACENET (Studi Kasus: PT Dinamika Mediakom)

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Wisnu Rasyidin Azhari
2213010446

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Sarjana
Program Studi Informatika
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Surakarta
pada hari Jumat, 13 Agustus 2026

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Sukoharjo, 13 Agustus 2026

Ketua



Muhammad Setiyawan, M.Kom.
NIK. 2009.281.211

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN IP CCTV DAN FACENET (Studi Kasus: PT Dinamika Mediakom)

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Wisnu Rasyidin Azhari
2213010446

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Sripsi
Program Sarjana
Program Studi Informatika
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Surakarta
pada hari Jumat, 13 Agustus 2026

Pembimbing Utama

Ina Sholihah Widiati, M.Kom
NIDN. 0630128903

Anggota Tim Penguji

Sri Widiyanti, M.Kom
NIDN. 0618108001

Pembimbing Pendamping

Tinuk Agustin, M.Kom
NIDN. 0611088902

Rivan Abdul Aziz, M.Kom
NIDN. 0621099102

Tinuk Agustin, M.Kom
NIDN. 0611088902

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Sukoharjo, 27 Agustus 2026

Muhammad Setiawan, M.Kom.
NIK. 2009.281.211

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Wisnu Rasyidin Azhari

NIM : 2213010446

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Pengembangan Sistem Presensi Karyawan Berbasis Pengenalan Wajah
Menggunakan IP CCTV dan FaceNet**

Dosen Pembimbing Utama : Ina Sholihah Widiati, M.Kom

Dosen Pembimbing Pendamping : Tinuk Agustin, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Surakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Surakarta
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi

Sukoharjo, 25 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Wisnu Rasyidin Azhari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Saya persembahkan Skripsi ini dengan segenap cinta dan kebanggaan kepada:

Kedua orang tua saya, Bapak Nofi Harmiyanto, Ibu Tri Purnami Susilo, Dek Aida, Mas Hisyam dan juga pasangan saya berinisial SDP yang tanpa lelah selalu mendoakan saya dengan tulus, selalu percaya terhadap apa yang saya upayakan, dan tanpa henti memotivasi saya saat mulai jenuh.

Terimakasih semua.

HALAMAN MOTTO

“Tidak peduli seberapa lemah saya, saya tidak memiliki batas.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada STMIK Amikom Surakarta. Dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Setiyawan, M.Kom, selaku Ketua STMIK Amikom Surakarta.
2. Ibu Ina Sholihah Widiati, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Tinuk Agustin, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah sabar memberikan petunjuk, motivasi, dan arahan hingga skripsi ini selesai.
4. Tim Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran demi perbaikan skripsi ini.
5. Bapak Miftakhurrokhmat (Pak Miftah), yang telah sabar membimbing, mengarahkan, dan membantu memperluas wawasan berpikir saya.
6. Bapak Anto selaku Dosen Pembimbing Akademik, Pak Riyan, Bu Atri, Pak Indrawan, Pak Lilik, Pak Robi serta segenap Dosen dan Staf

Pengajar STMIK Amikom Surakarta atas bekal ilmu dan bimbingannya selama studi

7. Seluruh Keluarga Besar Enuma Technology, yang telah memberikan banyak pelajaran berharga dan wawasan dalam menghadapi dunia kerja nyata.
8. Mas Aldo, Pak Dika dari PT Dinamika Mediakom, yang sudah mengizinkan untuk menjadikan Dinamika menjadi objek skripsi saya.
9. Teman-teman KRETA, Geng "Gas Tipis-Tipis", Mas Nanda dan segenap keluarga Akar Makna, Alfaino. rekan pergerakan PRPM, PCPM, dan KOKAM, dan teman teman seperjuangan mahasiswa STMIK Amikom Surakarta yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan kebersamaan.
10. Semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan karya ilmiah ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Sukoharjo, 13 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR RUMUS	xx
INTISARI.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Batasan Masalah	6
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Tinjauan Pustaka.....	9
2.2. Keaslian Penelitian.....	13

2.3. Landasan Teori.....	15
2.3.4. Kecerdasan Buatan & <i>Deep Learning</i>	15
2.3.5. <i>Computer Vision</i>	15
2.3.6. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	16
2.3.7. <i>Image Pre-Processing</i>	18
2.3.8. <i>Face Detection</i>	21
2.3.9. <i>MediaPipe</i>	21
2.3.10. <i>System Mechanism</i>	22
2.3.11. Keunggulan <i>MediaPipe</i> dalam Pelacakan	22
2.3.12. <i>FaceNet</i>	23
2.3.13. Triplet Loss Function.....	24
2.3.14. <i>Face Embeddings</i> (128-D Vektor).....	25
2.3.15. Euclidean Distance	25
2.3.16. Infrastruktur Jaringan.....	26
2.3.17. Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	27
2.3.18. Library <i>OpenCV</i>	27
2.3.21. <i>CustomTKinter</i>	27
2.3.22. <i>Machine Configuration</i>	28
2.3.23. <i>Multi-Threading Concept</i>	28
2.3.24. Metode <i>Prototyping</i>	28

2.3.25. Pemodelan Sistem (UML)	30
2.3.26. Pengujian Perangkat Lunak	32
2.3.27. <i>Black Box Testing</i>	32
2.3.28. <i>Confussion Matrix</i>	33
2.3.29. Metode Analisis PIECES	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian	36
3.1.1. Jenis Penelitian	36
3.1.2. Sifat Penelitian	36
3.1.3. Pendekatan Penelitian	37
3.2. Teknik Pengumpulan Data	37
3.2.1. Observasi	37
3.2.2. Wawancara	38
3.2.3. Studi Pustaka	38
3.2.4. Pengumpulan Dataset	38
3.3. Teknik Analisis Data	39
3.3.1. Analisis Fungsional	39
3.3.2. Analisis Performa Algoritma	39
3.3.3. Uji Coba Konektivitas	39
3.3.4. Analisis Kualitatif Berbasis Kerangka PIECES	39

3.4. Alur Penelitian	42
3.4.1. Tahap pengumpulan Data	43
3.4.2. Tahap Analisis Kebutuhan	43
3.4.3. Tahap Perancangan Sistem	44
3.4.4. Tahap Pembentukan Prototipe	44
3.4.5. Tahap Evaluasi dan Perbaikan Prototipe	44
3.4.6. Tahap Implementasi Sistem Akhir	45
3.4.7. Tahap Pengujian dan Evaluasi Akhir	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Pengumpulan Data	47
4.1.1. Hasil Observasi Lapangan	47
4.1.2. Hasil Wawancara <i>Stakeholder</i>	49
4.1.3. Pengumpulan Dataset Citra Wajah	53
4.1.4. Parameter Teknis Sistem dan Konfigurasi Jaringan	57
4.2. Analisis Kebutuhan	58
4.2.1. Kebutuhan Fungsional	59
4.2.2. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	60
4.2.3. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	61
4.2.4. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	63
4.3. Perancangan Sistem	63
4.3.1. Pemodelan Alur Kerja Sistem	64

4.3.2. Arsitektur Pemrosesan Sistem <i>Multi-Threading</i>	71
4.3.3. Struktur Penyimpanan Data Lokal.....	73
4.3.4. Perancangan Antarmuka Pengguna	76
4.4. Pembentukan Prototipe	82
4.4.1. Arsitektur Sistem <i>Face Recognition</i>	83
4.4.2. Pembacaan Aliran Video IP CCTV via <i>RTSP Stream</i>	84
4.4.3. <i>Face Detection</i>	85
4.4.4. <i>Image Pre-Processing</i> dengan <i>Face Alignment</i>	90
4.4.5. <i>Face 128-D Embedding Extraction</i>	95
4.4.6. Perhitungan <i>Euclidean Distance</i> & Klasifikasi	99
4.4.7. Integrasi Sistem Presensi Pusat.....	105
4.4.8. Pengembangan Antarmuka Program	108
4.5. Evaluasi dan Perbaikan Prototipe	111
4.5.1. Temuan Kendala Fungsional dan Tampilan Prototipe Awal	111
4.5.2. Hasil Perbaikan Aspek Tampilan	112
4.5.3. Hasil Penambahan Tombol Sinkronisasi Database Wajah	113
4.6. Implementasi Sistem Akhir.....	115
4.6.1. Integrasi Arsitektur <i>Multi-Threading</i> Sistem Akhir	117
4.6.2. Keamanan Transmisi Data dan Validasi Lokasi Terminal	118
4.6.3. Sistem <i>Logging</i> untuk Audit Jejak Kehadiran dan <i>Debugging</i>	120

4.7. Pengujian dan Evaluasi Akhir.....	121
4.7.1. Pengujian Fungsionalitas Sistem	121
4.7.2. Pengujian Performa Model	125
4.7.3. Pengujian Operasional Lapangan	129
4.7.4. Analisis Dampak Komparatif	134
BAB V PENUTUP.....	136
5.1. Kesimpulan	136
5.2. Saran	137
DAFTAR PUSTAKA	138
LAMPIRAN.....	143

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian.....	13
Tabel 2. 2. Simbol Use Case Diagram (Dicoding, 2021b).....	31
Tabel 2. 3. Simbol pada activity diagram (Dicoding, 2021a)	31
Tabel 4. 1. Ringkasan Hasil Wawancara Stakeholder	54
Tabel 4. 2. Data Citra Wajah Karyawan	58
Tabel 4. 3. Rincian Parameter Konfigurasi Sistem <i>Face Recognition</i>	61
Tabel 4. 4. Matriks Analisis PIECES Sistem Presensi	64
Tabel 4. 5. Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem Presensi.....	66
Tabel 4. 6. Kebutuhan Perangkat Keras Sistem Presensi.....	68
Tabel 4. 7. Skenario Autentikasi Kehadiran Wajah	71
Tabel 4. 8. Skenario Melihat Histori Riwayat Kehadiran	72
Tabel 4. 9. Skenario Sinkronisasi Database Wajah.....	73
Tabel 4. 10. Skenario Mengkonfigurasi Parameter Mesin.....	73
Tabel 4. 11. Skema File Konfigurasi	81
Tabel 4. 12. Payload JSON Transmisi	83
Tabel 4. 13. matriks titik keypoint hasil ekstraksi	97
Tabel 4. 14. Hasil Pengujian Fungsionalitas Aktor Karyawan	134
Tabel 4. 15. Hasil Pengujian Fungsionalitas Aktor Administrator	135
Tabel 4. 16. Hasil Pengujian Fungsionalitas Aktor Tim IT	137
Tabel 4. 17. <i>Confusion Matrix</i> Hasil Pengujian Biometrik Wajah	139
Tabel 4. 18. Data Perbandingan Durasi Autentikasi	145

Tabel 4. 19. Matriks Komparasi Penggunaan Sistem <i>Face Recognition</i>	150
Tabel 4. 20. Indikator Pertanyaan	152
Tabel 4. 21. Hasil Perhitungan Evaluasi UAT Skala Likert	152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Visualisasi Transformasi Citra 2D (Khanal et al., 2022)	16
Gambar 2. 2. Lapisan dan Arsitektur CNN (Gupta et al., 2022)	17
Gambar 2. 3. Proses Image Pre-Processing (Gupta et al., 2022)	19
Gambar 2. 4. Arsitektur depthwise separable convolutions (<i>Bayar et al., 2022</i>) ..	21
Gambar 2. 5. Arsitektur Inception-ResNet-v1 (Schroff et al., 2015).....	23
Gambar 2. 6. Triplet Loss Function (Enembreck et al., 2020).....	24
Gambar 2. 7. <i>Face Embedding</i> dengan IP CCTV (Schroff et al., 2015)	25
Gambar 2. 8. Metode Prototyping.....	29
Gambar 3. 1. Alur Penelitian	42
Gambar 4. 1. <i>Use Case Diagram</i> Sistem Presensi Wajah	64
Gambar 4. 2. Activity Diagram Alur Autentikasi Kehadiran Wajah	68
Gambar 4. 3. Melihat Histori Riwayat Kehadiran.	69
Gambar 4. 4. Activity Diagram Alur Sinkronisasi Database Wajah.....	70
Gambar 4. 5. Pengaturan Konfigurasi Parameter Mesin.....	71
Gambar 4. 6. Diagram Arsitektur Pemrosesan Paralel <i>Multi-Threading</i>	72
Gambar 4. 7. Skema Aliran Data Lokal, Log, dan REST API Client.....	75
Gambar 4. 8. <i>Wireframe</i> antarmuka Layar Utama Presensi.....	77
Gambar 4. 9. <i>Wireframe</i> antarmuka Jendela Menu Konfigurasi Parameter	79
Gambar 4. 10. <i>Wireframe</i> antarmuka Riwayat Kehadiran.....	81
Gambar 4. 11. Arsitektur <i>Face Recognition</i>	83
Gambar 4. 12. Antarmuka Halaman Utama.....	108

Gambar 4. 13. Antarmuka Modal Riwayat Kehadiran	109
Gambar 4. 14. Antarmuka Konfigurasi Mesin.....	110
Gambar 4. 15. Hasil Penambahan Tombol Sinkronisasi <i>Database</i> Wajah.....	114
Gambar 4. 16. <i>Screenshoot</i> Hasil Implementasi Sistem <i>Face Recognition</i>	115
Gambar 4. 17. IP CCTV Pintu Masuk Kantor	116

DAFTAR RUMUS

(2. 1) Rumus Trigonometri	20
(2. 2) Rumus Euclidean Distance	26
(2. 3) Rumus Confusion Matrix	33
(2. 4) Rumus Persentase Kelayakan UAT (Skala Likert)	36
(5.1.) Rumus Peningkatan Efisiensi Waktu	139