



SKRIPSI

**PENGENALAN WAJAH KARYAWAN
MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK UNTUK SISTEM PRESENSI
PADA CV. DWI SANTOSO**

ARYA RIZKY TRI PUTRA

NPM 22082010067

DOSEN PEMBIMBING

Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom

Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Pengenalan Wajah Karyawan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Untuk Sistem Presensi pada CV. DWI SANTOSO

Oleh :

ARYA RIZKY TRI PUTRA

NPM. 22082010067

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 22 Juni 2026

Menyetujui

Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19920812 2018032 001

 (Pembimbing I)

Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199005162024061003

 (Pembimbing II)

Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19790317 2021211 002

 (Ketua Penguji)

Tri Luhur Indayanti Sugata, S.ST., M.IM.
NIP. 199206162024062001

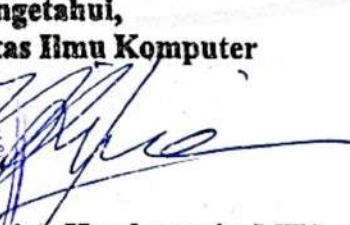
 (Anggota Penguji I)

Prasasti Karunia F.A., S.Kom., M.Kom.
NIP. 19970704 202406 2001

 (Anggota Penguji II)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



(Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.)
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGENALAN WAJAH KARYAWAN MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK SISTEM PRESENSI
PADA CV. DWI SANTOSO**

Oleh :

ARYA RIZKY TRI PUTRA

NPM. 22082010067

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer**



Siti Mukaromah, S.Kom, M.Kom

NIP. 198107042021212011

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Arya Rizky Tri Putra
NPM : 22082010067
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 22 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan,



ARYA RIZKY TRI PUTRA
NPM. 22082010067

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Arya Rizky Tri Putra / 22082010067
Judul Skripsi : Pengenalan Wajah Karyawan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network untuk Sistem Presensi pada CV. Dwi Santoso
Dosen Pembimbing : 1. Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom
2. Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom

Proses presensi manual pada CV. Dwi Santoso memiliki kelemahan berupa risiko manipulasi data, kesalahan pencatatan, keterlambatan rekapitulasi, dan kurang fleksibel bagi karyawan dengan pola kerja *mobile*, *freelance*, maupun *outsourcing*. Skripsi ini bertujuan untuk membangun sistem presensi karyawan berbasis *website* dengan validasi pengenalan wajah menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* berarsitektur *MobileNetV2*. Metodologi yang digunakan adalah *CRISP-DM*, meliputi *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, *Evaluation*, dan *Deployment*. *Dataset* yang digunakan berupa citra wajah 13 karyawan dengan variasi sudut depan, kanan, dan kiri, sehingga diperoleh 650 citra awal. Tahap *data preparation* meliputi ekstraksi wajah, *resize* citra, normalisasi piksel, augmentasi rotasi, *horizontal flip*, penyesuaian pencahayaan, *grayscale*, *label encoding*, dan pembagian data menggunakan *K-Fold Cross Validation*. Model diuji melalui lima skenario *hyperparameter tuning* dengan variasi *dropout* dan *epoch*. Evaluasi dilakukan menggunakan data validasi dan data *hold-out test* dengan variasi terkontrol untuk menguji ketahanan model terhadap kondisi citra yang lebih beragam. Hasil terbaik diperoleh pada Skenario 4 dengan *dropout* 0,3 dan maksimum 50 *epoch*, menghasilkan *mean validation accuracy* 0,9923, *mean validation loss* 0,0643, *test accuracy* 0,9923, *test loss* 0,0377, serta rata-rata *precision*, *recall*, dan *F1-score* sebesar 0,99. Model terbaik berhasil diimplementasikan ke dalam sistem *website* menggunakan *Flask* dan *MySQL* untuk mendukung autentikasi, pengelolaan karyawan, validasi wajah, *clock-in*, *clock-out*, dan rekapitulasi presensi.

Kata Kunci: Sistem Presensi, Pengenalan Wajah, *Convolutional Neural Network*, *MobileNetV2*, *CRISP-DM*.

ABSTRACT

Nama Mahasiswa / NPM : Arya Rizky Tri Putra / 22082010067
Judul Skripsi : *Employee Face Recognition using A Convolutional Neural Network Algorithm For an Attendance System at CV. Dwi Santoso*
Dosen Pembimbing : 1. Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom
2. Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom

Manual attendance at CV. Dwi Santoso has several limitations, including data manipulation risk, recording errors, delayed recapitulation, and limited flexibility for mobile, freelance, and outsourced employees. This thesis aims to develop a web-based employee attendance system with face recognition validation using a Convolutional Neural Network based on the MobileNetV2 architecture. The methodology follows CRISP-DM, consisting of Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, and Deployment. The dataset consists of facial images from 13 employees captured from front, right, and left angles, producing 650 initial images. Data preparation includes face extraction, image resizing, pixel normalization, rotation augmentation, horizontal flipping, lighting adjustment, grayscale conversion, label encoding, and data splitting using K-Fold Cross Validation. The model was evaluated through five hyperparameter tuning scenarios by varying dropout values and epoch numbers. Evaluation was conducted using validation data and hold-out test data with controlled variations to assess the model robustness under more diverse image conditions. The best result was achieved by Scenario 4 with 0.3 dropout and a maximum of 50 epochs, producing a mean validation accuracy of 0.9923, mean validation loss of 0.0643, test accuracy of 0.9923, test loss of 0.0377, and average precision, recall, and F1-score of 0.99. The best model was implemented into a web-based system using Flask and MySQL to support authentication, employee management, face validation, clock-in, clock-out, and attendance recapitulation.

Keywords: Attendance System, Face Recognition, Convolutional Neural Network, MobileNetV2, CRISP-DM.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengenalan Wajah Karyawan Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* untuk Sistem Presensi pada CV. Dwi Santoso” dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan serta sebagai bentuk implementasi dari ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis merancang dan membangun sistem presensi karyawan berbasis *website* dengan validasi pengenalan wajah. Sistem tersebut diharapkan dapat membantu proses pencatatan kehadiran karyawan agar lebih efektif, fleksibel, dan terstruktur sesuai dengan kebutuhan CV. Dwi Santoso.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, dan saudara penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan tiada henti bagi penulis sejak awal perkuliahan sampai dengan masa penyusunan skripsi.
2. CV. Dwi Santoso yang telah bersedia menjadi studi kasus dalam penelitian skripsi ini serta memberikan bantuan dan dukungan dalam proses pengumpulan data untuk penyusunan skripsi.
3. Ibu Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing Utama penulis atas arahan serta dukungan yang selalu diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Bapak Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Pendamping atas arahan dan bimbingan telah diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Sistem Informasi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur atas ilmu, arahan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.

6. Teman-teman Warga Lubby (Arya, Alfian, Reyza, Mamar, Puti, Dirga, Najo, Ipul, Deva, dan Adji) atas kesediaannya untuk mendukung dan mengapresiasi setiap pencapaian penulis dalam menyusun skripsi, dan seluruh teman-teman Galaksi atas pengalaman dan kerja sama yang telah diberikan masa studi.
7. Seluruh pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas dukungan yang telah dicurahkan kepada penulis dalam menyusun skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan sistem informasi presensi berbasis pengenalan wajah.

Surabaya, 26 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat Skripsi	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Dasar Teori	9
2.1.1 CV. Dwi Santoso (<i>Createch Software Development</i>).....	9
2.1.2 CRISP-DM.....	10
2.1.3 Sistem Presensi	11
2.1.4 Pengenalan Wajah (<i>Face Recognition</i>).....	12
2.1.5 <i>Artificial Intelligence</i> (AI).....	13
2.1.6 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	13
2.1.7 <i>Machine Learning</i>	14
2.1.8 <i>Deep Learning</i>	14
2.1.9 <i>Transfer Learning</i>	15
2.1.10 <i>Hyperparameter Tuning</i>	15
2.1.11 <i>Dropout</i>	17

2.1.12	<i>Epoch</i>	18
2.1.13	Augmentasi	19
2.1.14	Klasifikasi	21
2.1.15	Metode Evaluasi	21
2.1.16	<i>Python</i>	26
2.1.17	<i>Flask</i>	26
2.1.18	<i>Application Programming Interface (API)</i>	27
2.1.19	<i>Google Colab</i>	27
2.2	Penelitian Terdahulu	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1	Rumusan Masalah	37
3.2	Studi Literatur	37
3.3	<i>Business Understanding</i>	37
3.3.1	Wawancara	37
3.3.2	Identifikasi Masalah	38
3.3.3	Analisis Kebutuhan	38
3.4	<i>Data Understanding</i>	40
3.5	<i>Data Preparation</i>	40
3.5.1	Ekstraksi Wajah	41
3.5.2	<i>Resize</i> Citra	41
3.5.3	Normalisasi Piksel	42
3.5.4	Augmentasi Data	42
3.5.5	<i>Label Encoding</i>	44
3.5.6	Pembagian Data	44
3.6	Modeling	45
3.6.1	<i>Convolutional Neural Network</i>	47
3.6.2	<i>Hyperparameter Tuning</i>	47
3.6.3	<i>Training Model MobileNetV2</i>	49
3.7	Evaluasi Model	50
3.7.1	Evaluasi <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i>	51
3.7.2	Evaluasi <i>Confusion Matrix</i>	51
3.7.3	Evaluasi <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>F1-Score</i>	52

3.8	<i>Deployment</i>	53
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1	<i>Business Understanding</i>	55
4.1.1	Wawancara.....	55
4.1.2	Identifikasi Masalah	57
4.1.3	Analisis Kebutuhan	58
4.2	<i>Data Understanding</i>	61
4.3	<i>Data Preparation</i>	63
4.3.1	Ekstraksi Wajah	65
4.3.2	Normalisasi Piksel.....	66
4.3.3	Augmentasi	67
4.3.4	<i>Label Encoding</i>	72
4.3.5	Pembagian Data	75
4.4	<i>Modeling</i>	78
4.4.1	Arsitektur Model CNN MobileNetV2	79
4.4.2	Hyperparameter Tuning.....	81
4.4.3	Training Model MobileNetV2	85
4.5	Evaluasi Model	92
4.5.1	Evaluasi <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i>	93
4.5.2	Evaluasi <i>Confusion Matrix</i>	95
4.5.3	Evaluasi <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>F1-Score</i>	97
4.6	<i>Deployment</i>	100
4.6.1	Implementasi Model pada Sistem Presensi.....	100
4.6.2	Uji Coba Performa Proses Presensi.....	103
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	107
5.1	Kesimpulan.....	107
5.2	Saran	109
DAFTAR PUSTAKA		111
LAMPIRAN		119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Facial Recognition Market Statistics</i>	1
Gambar 2.1 Logo CV. Dwi Santoso	9
Gambar 2.2 Alur Metodologi <i>CRISP-DM</i> [11].....	10
Gambar 2.3 Ilustrasi <i>Convolutional Neural Network</i>	13
Gambar 2.4 Ilustrasi <i>Transfer Learning</i>	15
Gambar 2.5 Contoh Augmentasi.....	19
Gambar 3.1 Alur Skripsi [58]	35
Gambar 3.2 Alur <i>Data Preparation</i>	41
Gambar 3.3 Alur Pemodelan.....	46
Gambar 4.1 Contoh <i>Dataset</i> Wajah Karyawan.....	59
Gambar 4.2 Data Mentah Citra Wajah Karyawan	64
Gambar 4.3 <i>Source Code</i> Ekstraksi Wajah	65
Gambar 4.4 Hasil Ekstraksi Wajah	65
Gambar 4.5 <i>Source Code</i> Normalisasi Piksel	66
Gambar 4.6 Hasil Normalisasi Piksel	66
Gambar 4.7 <i>Source Code</i> Rotasi Citra Wajah.....	67
Gambar 4.8 Hasil Rotasi Citra Wajah.....	68
Gambar 4.9 <i>Source Code</i> Membalik Citra Wajah	68
Gambar 4.10 Hasil Membalik Citra Wajah.....	69
Gambar 4.11 <i>Source Code</i> Pencahayaan Citra Wajah	70
Gambar 4.12 Hasil Pencahayaan Citra Wajah	71
Gambar 4.13 <i>Source Code</i> <i>Grayscale</i> Citra Wajah	71
Gambar 4.14 Hasil <i>Grayscale</i> Citra Wajah.....	72
Gambar 4.15 <i>Source Code</i> <i>Label Encoding</i>	73
Gambar 4.16 Hasil <i>Label Encoding</i>	74
Gambar 4.17 <i>Chart</i> Distribusi <i>Dataset</i>	74
Gambar 4.18 <i>Source Code</i> Pembagian Data	75
Gambar 4.19 Hasil Pembagian Data	76
Gambar 4.20 <i>Source Code</i> <i>Stratified K-Fold Cross-Validation</i>	77
Gambar 4.21 Hasil Pembagian Data <i>K-Fold</i>	78

Gambar 4.22 <i>Source Code</i> Konfigurasi Awal Pemodelan	79
Gambar 4.23 <i>Source Code</i> Arsitektur Model <i>MobileNetV2</i>	80
Gambar 4.24 <i>Source Code</i> Skenario <i>Hyperparameter Tuning</i>	82
Gambar 4.25 <i>Source Code</i> Proses <i>Training</i> dengan <i>Stratified K-Fold</i>	83
Gambar 4.26 <i>Source Code</i> <i>Callback Training Model</i>	84
Gambar 4.27 Hasil <i>Training</i> Skenario 1	86
Gambar 4.28 Hasil <i>Training</i> Skenario 2	87
Gambar 4.29 Hasil <i>Training</i> Skenario 3	88
Gambar 4.30 Hasil <i>Training</i> Skenario 4	89
Gambar 4.31 Hasil <i>Training</i> Skenario 5	90
Gambar 4.32 Hasil Pemilihan Skenario Terbaik	94
Gambar 4.33 Grafik Perbandingan <i>Validation Accuracy</i> dan <i>Validation Loss</i>	95
Gambar 4.34 <i>Confusion Matrix</i> Model Terbaik	96
Gambar 4.35 <i>Source Code</i> Implementasi Model	101
Gambar 4.36 Hasil Implementasi Model	102
Gambar 4.37 Hasil Implementasi Model Pada Sistem Presensi	102
Gambar 4.38 Spesifikasi Perangkat Server Pengujian Sistem	103
Gambar 4.39 Hasil Pengujian Kecepatan Internet	104
Gambar 4.40 Waktu Verifikasi Wajah pada Sistem Presensi	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3.1 Rancangan <i>Hyperparameter Tuning</i>	48
Tabel 3.2 Rancangan Arsitektur Model <i>MobileNetV2</i>	49
Tabel 4.1 Daftar Pertanyaan Wawancara	56
Tabel 4.2 Hasil Wawancara	56
Tabel 4.3 Kebutuhan <i>Software</i> dan <i>Hardware</i>	60
Tabel 4.4 Daftar Kebutuhan Fungsional	61
Tabel 4.5 <i>Dataset</i> Karyawan	62
Tabel 4.6 Ringkasan Hasil <i>Training</i> Setiap <i>Fold</i>	91
Tabel 4.7 Ringkasan Hasil Evaluasi <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i>	93
Tabel 4.8 <i>Classification Report</i> Model Terbaik pada <i>Hold-Out Test</i>	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengantar Penelitian Skripsi	119
Lampiran 2. Surat Penerimaan Penelitian Skripsi.....	120
Lampiran 3. Surat Penerimaan Penelitian Skripsi.....	121
Lampiran 4. Dataset Yunus Dwi Santoso	122
Lampiran 5. Dataset Arwin Ramadhany	122
Lampiran 6. Dataset Arya Rizky Tri Putra	123
Lampiran 7. Dataset Ahmad Naufal Tirus	123
Lampiran 8. Dataset Bachtiar Yulian Rizky	123
Lampiran 9. Dataset Syafira Abellia	124
Lampiran 10. Dataset Mirza Ghulam.....	124
Lampiran 11. Dataset Meta Ilafiani	124
Lampiran 12. Dataset Indra Tofani	125
Lampiran 13. Dataset Aji Supriansyah	125
Lampiran 14. Dataset Muhammad Dimas Surya Saputra.....	125
Lampiran 15. Dataset Bayu Pratama.....	126
Lampiran 16. Uji Coba Sistem Presensi	126
Lampiran 17. Source Code Data Mining	127
Lampiran 18. Source Code Presensi	150