

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI BERBASIS
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN
ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)



Oleh
Irfan Bagus Setya Pambudi
1462100065

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

Halaman ini sengaja dikosongk

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI BERBASIS
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA
YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Irfan Bagus Setya Pambudi

1462100065

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT

Design and Development of a Face Recognition-Based Attendance System Using You Only Look Once (YOLO) Algorithm

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of SarjanaKomputer at Informatics Department



By :

Irfan Bagus Setya Pambudi

1462100065

INFORMATICS DEPARTMENT

FACULTY OF ENGINEERING

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

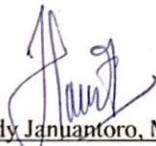
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Irfan Bagus Setya Pambudi
NBI : 1462100065
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



Ardy Janiantoro, M.MT
NPP.20460.19.0806

Dosen Pembimbing 2



Bagus Hardiansyah, S.Kom., M.S
NPP. 20460.16.0719

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. Sajiwo, M.Kes., IPU., ASEAN ENG.

NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.

NPP. 20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

**BADAN
PERPUSTAKAAN**
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Bagus Setya Pambudi
NIM : 1462100065
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan You Only Look Once (YOLO)

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 30 Juni 2025

Yang Menyatakan



(Irfan Bagus Setya Pambudi)

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya yang senantiasa diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI BERBASIS PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)” Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika. Penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak lepas dari pertolongan Allah SWT, doa orang tua, serta dukungan dari berbagai pihak yang telah berbaik hati membantu penulis mulai dari perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak- pihak berikut:

1. Bapak Ardy Januanto, S.Kom., M.MT, selaku Dosen Pembimbing 1 yang sudah mencurahkan waktu, tenaga, pikiran, serta kesempatan untuk saya dapat mengambil bagian tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Bagus Hardiansyah, S.Kom., M.S, selaku Dosen Pembimbing 2 yang sudah mencurahkan waktu, tenaga, pikiran, serta kesempatan untuk saya dapat mengambil bagian tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Ibu dosen serta para staff di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan pengetahuan, teladan, dan wejangan hikmah yang sangat berarti dan memotivasi saya untuk meraih pendidikan yang lebih tinggi lagi selama di UNTAG Surabaya.
4. Keluarga tercinta, Bapak dan Ibu sebagai orang tua yang selalu mendoakan, serta Saudara-Saudara saya yang selalu memotivasi, memperhatikan, dan melengkapi segala keperluan saya hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman tercinta yang selalu siap membantu dan memberikan semangat selama proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan dan mengucapkan banyak terima kasih atas kritik dan saran yang membangun.

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Irfan Bagus Setya Pambudi

NBI : 1462100065

Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul di atas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, 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.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 30 Juni 2025



Irfan Bagus Setya Pambudi
1462100065

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Irfan Bagus Setya Pambudi
Program Studi : Informatika
Judul : Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)

Absensi kehadiran merupakan proses penting yang dilakukan di lembaga pendidikan untuk memantau partisipasi akademika. Saat ini, meskipun banyak institusi telah menggunakan sistem digital, tidak sedikit yang masih menerapkan absensi secara manual, sehingga menimbulkan berbagai kendala seperti pemborosan waktu dan kesulitan pengawasan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan pemanfaatan teknologi yang lebih modern, salah satunya adalah sistem absensi berbasis face recognition. Face recognition merupakan teknik pengenalan wajah yang bekerja dengan mencocokkan citra wajah dari kamera dengan citra yang tersimpan di database. Penelitian ini menerapkan algoritma You Only Look Once (YOLO) dengan pendekatan transfer learning sebagai metode deteksi wajah berbasis Convolutional Neural Network (CNN). Pada data validasi diperoleh precision 1, recall 1, mAP50 sebesar 0,995, dan F1-score sebesar 1. Sedangkan pada data pengujian, precision mencapai 0,904, recall sebesar 0,713, mAP50 sebesar 0,854, dan F1-score sebesar 0,79. Pengujian juga menunjukkan bahwa performa sistem dipengaruhi oleh jarak, pencahayaan, dan arah pandangan wajah. Deteksi optimal terjadi pada jarak sekitar 30 cm, pencahayaan cukup, dan wajah menghadap langsung ke kamera. Namun, sistem belum mampu mendeteksi tindakan spoofing seperti penunjukan foto pada kamera. Oleh karena itu, integrasi fitur keamanan tambahan seperti *liveness detection* diperlukan untuk meningkatkan keandalan sistem.

Kata Kunci: absensi kehadiran, face recognition, YOLO, transfer learning

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Nama : Irfan Bagus Setya Pambudi
Program Studi : Informatics
Judul : Design and Development of a Face Recognition-Based Attendance System Using You Only Look Once (YOLO) Algorithm

Attendance monitoring is essential in educational institutions to track the participation of academic members. While many have adopted digital systems, some still use manual methods, leading to inefficiencies such as time waste and supervision difficulties. To overcome these issues, more advanced technologies are needed, including face recognition-based attendance systems. Face recognition identifies individuals by matching facial images captured by a camera with those stored in a database. This study applies the You Only Look Once (YOLO) algorithm using a transfer learning approach for face detection based on Convolutional Neural Networks (CNN). On the validation dataset, the system achieved a precision of 1, recall of 1, mAP50 of 0.995, and an F1-score of 1. On the test dataset, it reached a precision of 0.904, recall of 0.713, mAP50 of 0.854, and an F1-score of 0.79. System performance is influenced by distance, lighting, and face orientation. Optimal detection occurs at about 30 cm, with sufficient lighting and a direct facial view. However, the system cannot yet prevent spoofing attempts such as photo use or disguises. Therefore, integrating additional security features like liveness detection is necessary to enhance system reliability.

Keywords: attendance, face recognition, YOLO, transfer learning

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA... Bookmark not defined.	
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR PERSAMAAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Face Recognition.....	7
2.2.2 Deep Learning	7
2.2.3 Object Detection.....	8
2.2.4 Convolutional Neural Network	8
2.2.5 YOLOv5.....	11
2.2.6 Loss Function	13
2.2.7 Flask	14
2.2.8 Precision	15
2.2.9 Recal.....	15

2.2.10	F1-Score	15
2.2.11	FaceNet.....	16
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1	Teknik Pengumpulan Data	17
3.1.1	Metode Observasi.....	17
3.2	Objek Penelitian	17
3.3	Bahan dan Alat	17
3.3.1	Perangkat Lunak	18
3.3.2	Perangkat Keras.....	18
3.3.3	Bahasa Pemrograman	18
3.3.4	Framework.....	18
3.4	Tahapan Penelitian	19
3.4.1	Pengumpulan Dataset	19
3.4.2	Preprocessing.....	20
3.4.3	Training Model.....	22
3.4.4	Evaluasi Model.....	24
3.4.5	Integrasi Ke Database.....	24
3.5	Alur Proses Yolov5	25
3.6	Metode Perancangan Perangkat Lunak	26
3.6.1	Metode Waterfall.....	26
3.7	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	27
3.7.1	Kebutuhan Fungsional.....	27
3.8	Model Analisis.....	28
3.8.1	Use Case Diagram	28
3.8.2	Activity Diagram	29
3.8.3	Physical Data Model.....	38
3.9	Pengujian	39
3.9.1	Pengujian Black Box Testing	39
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Implementasi Hasil Rancangan Model.....	43
4.1.1	Persiapan Dataset.....	43
4.1.2	Augmentasi Data	44

4.1.3	Anotasi Data.....	45
4.1.4	Training.....	46
4.1.5	Evaluasi.....	48
4.1.6	Hasil Deteksi.....	52
4.2	Implementasi Hasil Rancangan Sistem.....	53
4.2.1	Admin.....	53
4.2.2	Mahasiswa.....	62
4.3	Hasil Pengujian.....	64
4.3.1	Pengujian BlackBox Testing.....	64
4.3.2	Pengujian Deteksi.....	68
BAB 5	PENUTUP.....	83
5.1	Kesimpulan.....	83
5.2	Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	85

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara kerja Convolutional Neural Network.....	8
Gambar 2.2 Representasi pixels dalam image.....	9
Gambar 2.3 Matrix dalam proses convolusi.....	9
Gambar 2.4 Matrix cara kerja pooling layer	10
Gambar 2.5 Cara kerja fully connected layer.....	10
Gambar 2.6 DenseNet CSP	12
Gambar 2.7 PANet	12
Gambar 3.1 Flowchart tahapan penelitian.....	19
Gambar 3.2 Struktur folder dataset	20
Gambar 3.3 Flowchary augmentasi data	21
Gambar 3.4 Struktur folder dataset pada proses training	22
Gambar 3.5 Isi file data.yaml	23
Gambar 3.6 Flowchart persiapan dataset sebelum proses training.....	23
Gambar 3.7 Flowchart proses training	24
Gambar 3.8 Flowchart penyimpanan data absensi ke database	25
Gambar 3.9 Alur Proses Yolov5	26
Gambar 3.10 Metode Waterfall.....	26
Gambar 3.11 Use case diagram sistem absensi.....	29
Gambar 3.12 Activity diagram melihat riwayat absensi pribadi.....	30
Gambar 3.13 Activity diagram mengirim video wajah mahasiswa	30
Gambar 3.14 Activity diagram mendaftar praktikum	31
Gambar 3.15 Activity diagram melihat data mahasiswa terdaftar	31
Gambar 3.16 Activity diagram tambah data mahasiswa.....	32
Gambar 3.17 Activity diagram mengedit data mahasiswa.....	32
Gambar 3.18 Activity diagram hapus data mahasiswa	33
Gambar 3.19 Activity diagram mendaftarkan wajah mahasiswa.....	33
Gambar 3.20 Activity diagram melihat video wajah mahasiswa	34
Gambar 3.21 Activity diagram proses absensi.....	35
Gambar 3.22 Activity diagram mengunggah model terbaru.....	35
Gambar 3.23 Activity diagram menampilkan data jadwal absensi	36
Gambar 3.24 Activity diagram tambah data jadwal absensi	36
Gambar 3.25 Activity diagram edit data jadwal absensi.....	37
Gambar 3.26 Activity diagram hapus data jadwal absensi.....	37
Gambar 3.27 Activity diagram mengelola laporan absensi.....	38
Gambar 3.28 Physical data model.....	39
Gambar 4.1 Hasil pengumpulan dataset.....	43
Gambar 4.2 Alur pemrosesan dataset menggunakan video to photo	44
Gambar 4.3 Struktur folder dataset	44
Gambar 4.4 Augmentasi Data	45
Gambar 4.5 Pemberian bounding box.....	45
Gambar 4.6 Jumlah dataset setiap subjek.....	46

Gambar 4.7 Pembagian dataset setelah di anotasi	46
Gambar 4.8 Konfigurasi kelas pada data.yaml.....	47
Gambar 4.9 Metriks data validasi percobaan 1	48
Gambar 4.10 Metriks data test percobaan 1	49
Gambar 4.11 Metriks data validasi percobaan 2	49
Gambar 4.12 Metriks data test percobaan 2	50
Gambar 4.13 Metriks data validasi percobaan 3	50
Gambar 4.14 Metriks data test percobaan 3	51
Gambar 4.15 data validasi percobaan 4.....	51
Gambar 4.16 Metriks data test percobaan 4	52
Gambar 4.17 Halaman Login	53
Gambar 4.18 Halaman dashboard admin	54
Gambar 4.19 Halaman mahasiswa terdaftar	54
Gambar 4.20 Form tambah mahasiswa	55
Gambar 4.21 Form edit mahasiswa	55
Gambar 4.22 Video mahasiswa yang sudah dikirimkan	56
Gambar 4.23 Form registrasi wajah	57
Gambar 4.24 Halaman jadwal praktikum yang masih aktif	57
Gambar 4.25 Halaman jadwal praktikum yang sudah selesai	58
Gambar 4.26 Form tambah jadwal praktikum.....	58
Gambar 4.27 Form edit jadwal praktikum.....	59
Gambar 4.28 Halaman daftar mahasiswa yang mengikuti praktikum.....	59
Gambar 4.29 Tampilan halaman absensi.....	60
Gambar 4.30 Deteksi dan pengenalan wajah.....	60
Gambar 4.31 Penyimpanan absensi di database.....	60
Gambar 4.32 Halaman model.....	61
Gambar 4.33 Form untuk mengupdate model terbaru.....	61
Gambar 4.34 Halaman dashboard mahasiswa.....	62
Gambar 4.35 Halaman registrasi wajah.....	62
Gambar 4.36 Form upload video wajah	63
Gambar 4.37 Halaman riwayat absensi	63
Gambar 4.38 Halaman praktikum yang dapat diikuti.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perangkat lunak yang digunakan.....	18
Tabel 3.2 Spesifikasi perangkat keras	18
Tabel 3.3 Jumlah dataset	19
Tabel 3.4 Pembagian dataset	21
Tabel 3.5 Kebutuhan fungsional	27
Tabel 3.6 Skenario pengujian.....	39
Tabel 4.1 Hyperparameter training	47
Tabel 4.2 Hasil deteksi.....	52
Tabel 4.3 Hasil pengujian BlackBox Testing.....	64
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Deteksi Diberbagai Kondisi.....	68

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Loss function localization	13
Persamaan (2.2) Loss function confidence.....	14
Persamaan (2.3) Loss function classification.....	14
Persamaan (2.4) Rumus precision.....	15
Persamaan (2.5) Rumus recal.....	15
Persamaan (2.6) Rumus f1-score	15

Halaman ini sengaja dikosongkan