

TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM DETEKSI WAJAH DENGAN MENGUNAKAN VARIASI PROYEKSI BERBASIS YOLO



MUHAMMAD FIQIH IRFIANSYAH
NPM 21120015

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT.

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2025

Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu
Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer (S.Kom)
di
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Muhammad Fiqih Irfiansyah
NPM : 21120015
Hari/Tanggal Sidang :
Senin, 14 Juli 2025

Pembimbing


Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT.
NIP : 197802152015041001

Ketua Program Studi
Informatika


Nonot Wisnu Karyanto, ST., M.Kom.
NIK : 11563-ET

Dekan
Fakultas Teknik



Johan Pahing Heru Waskito, ST., MT.
NIP : 19690310200501100

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Judul : Analisa Sistem Deteksi Wajah Dengan Menggunakan Variasi Proyeksi Berbasis YOLO

Oleh : Muhammad Fiqih Irfiansyah

NPM : 21120015

Telah Diuji Pada :

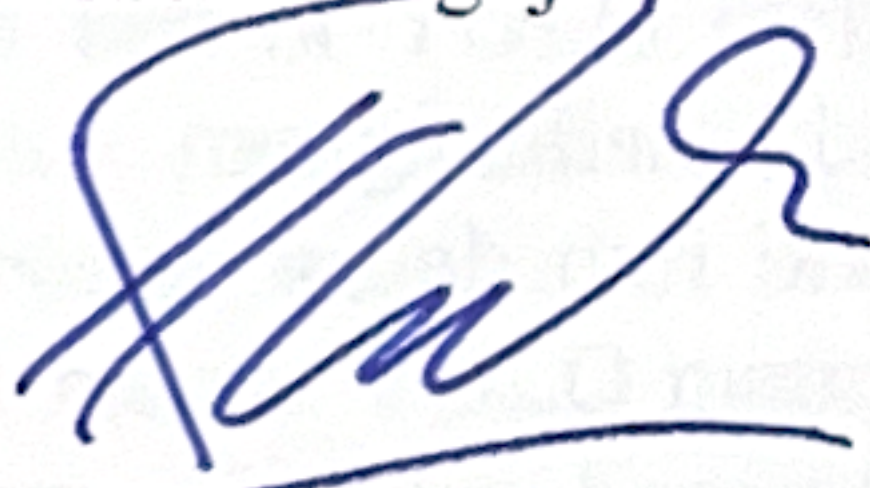
Hari : Senin

Tanggal : 14 Juli 2025

Tempat : Ruang F.301

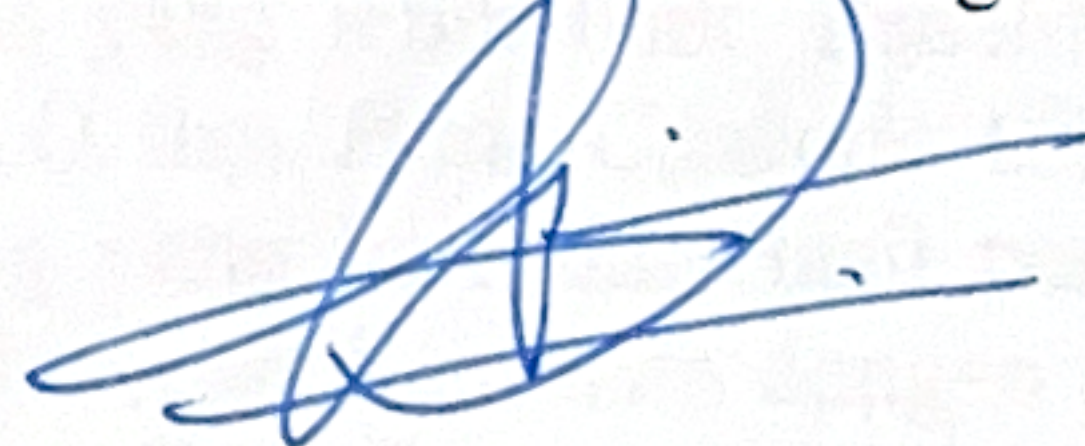
Menyetujui :

Dosen Penguji



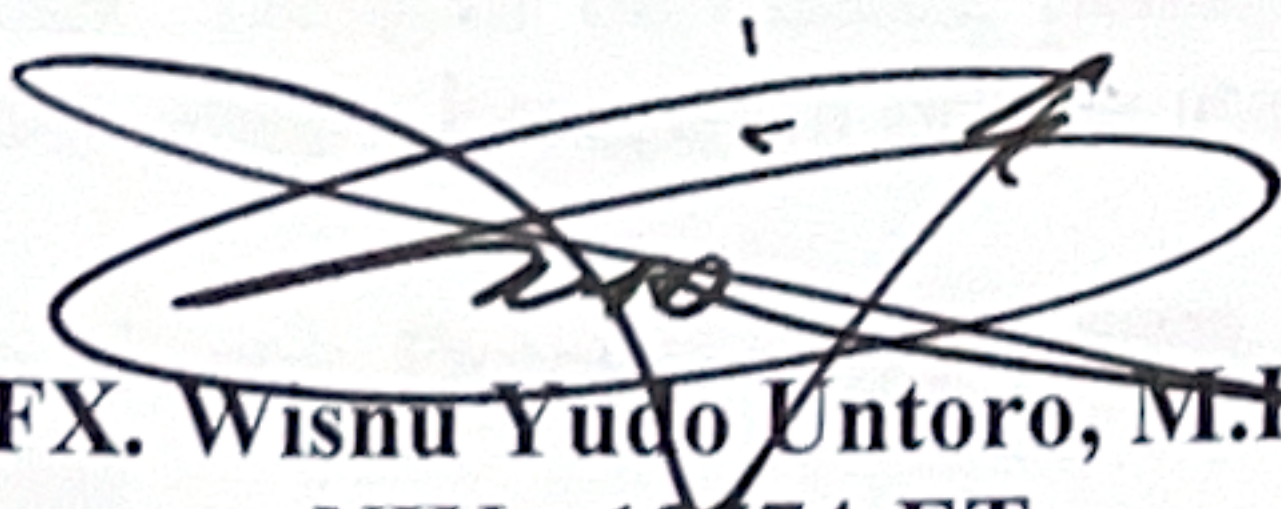
Dr. Noven Indra Prasetya, S.Kom., M.Kom.
NIK : 09414-ET

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT
NIP : 197802152015041001

Dosen Penguji



Ir. FX. Wisnu Yudo Untoro, M.Kom.
NIK : 12574-ET

Analisa Sistem Deteksi Wajah Dengan Menggunakan Variasi Proyeksi Berbasis YOLO

Muhammad Fiqih Irfiansyah

Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

fiqihirfiansyah18@gmail.com

ABSTRAK

Sistem deteksi wajah merupakan teknologi biometrik yang digunakan untuk mengidentifikasi wajah seseorang. Namun, teknologi ini menghadapi kendala saat mendeteksi wajah dari berbagai sudut pandang yang dapat memengaruhi akurasi dan kecepatan deteksi. Untuk mengatasi hal tersebut, algoritma seperti *You Only Look Once* (YOLO) dan *Haar Cascade Classifier* telah digunakan untuk mendeteksi objek. YOLO adalah algoritma yang mampu mendeteksi objek secara *real-time*, sedangkan *Haar Cascade Classifier* merupakan metode sederhana yang menggunakan fitur *Haar* untuk mendeteksi objek. Beberapa penelitian sebelumnya telah menguji kedua algoritma ini untuk mendeteksi objek seperti kendaraan bermotor dan jumlah pengunjung, dengan hasil menunjukkan bahwa YOLO memiliki tingkat akurasi yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja algoritma YOLO dan *Haar Cascade Classifier* dalam mendeteksi wajah dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa YOLO mampu mendeteksi wajah secara konsisten dengan akurasi 100% pada semua kondisi. Sementara itu, *Haar Cascade Classifier* menunjukkan akurasi tinggi pada sebagian besar kondisi, namun mengalami penurunan signifikan pada sudut ekstrem -90° dan kondisi senyum pencahayaan normal dengan akurasi terendah mencapai 36.96% pada gambar dan 42.81% pada video. Meski *Haar Cascade Classifier* memiliki waktu deteksi yang lebih cepat, YOLO tetap unggul dalam hal akurasi dan konsistensi deteksi. Dengan demikian, pemilihan algoritma dapat disesuaikan dengan kebutuhan sistem, antara kecepatan proses atau akurasi deteksi.

Kata Kunci: Deteksi wajah, YOLO, *Haar Cascade Classifier*, sudut pandang, akurasi deteksi.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa mengerjakan tugas akhir ini dengan baik. “Analisa Sistem Deteksi Wajah Dengan Menggunakan Variasi Proyeksi Berbasis YOLO” yang merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam memperoleh gelar sarjana strata satu pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin, namun masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman menyebabkan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Walaupun demikian penulis tetap berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi orang banyak. Penulisan tugas akhir tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Johan Paing, ST, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Nonot Wisnu Karyanto, ST., M.Kom sebagai Kaprodi Informatika.
3. Bapak Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing sampai penyusunan laporan ini selesai.
4. Segenap Dosen Program Studi Informatika Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberikan ilmunya kepada saya selama masa perkuliahan.
5. Para Dosen Penguji yang telah menyempurnakan penelitian ini.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa terbaiknya dan dukungan kepada penulis.
7. Teman-Teman dan Sahabat seperjuangan yang selalu membantu, mendukung dan memberikan doa terbaiknya.
8. Kekasih saya Herliandra Putri R. yang telah memberikan dorongan moral saat pengerjaan.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu namun turut berkontribusi dalam kelancaran penulisan tugas akhir ini. Kritik, masukan, dan dukungan dari berbagai pihak telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi untuk terus belajar dan berkembang. Semoga kontribusi yang diberikan dapat menjadi amal kebaikan yang bermanfaat dan membawa keberkahan bagi semua pihak yang terlibat.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangannya. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan dari tugas akhir ini. Dengan adanya penulisan tugas akhir ini, penulis berharap dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pembaca.

Surabaya, 11 Desember 2024

Muhammad Fiqih Irfiansyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I 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	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Teori Penunjang Penelitian.....	6
2.2.1 Pengolahan Citra Digital.....	6
2.2.2 Pengenalan Wajah (<i>Face Recognition</i>)	8
2.2.3 Deteksi Wajah (<i>Face Detection</i>).....	9
2.2.4 <i>Convolutional Neural Networks (CNN)</i>	10
2.2.5 <i>You Only Look Once (YOLO)</i>	11
2.2.6 <i>Haar Cascade Classifier</i>	14
2.2.7 <i>Dataset</i>	18
2.2.8 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	18
2.2.9 <i>OpenCV</i>	20
2.2.10 <i>Flowchart</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Tahapan Penelitian	23
3.1.1 Alur Penelitian	23
3.2 Pengumpulan Data.....	24
3.3 Analisa Data.....	24
3.4 Rancangan Sistem	25
3.5 Pengujian	25

3.6	Analisa Perbandingan.....	25
3.7	Pembuatan Laporan	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Hasil Pengumpulan Data	26
4.2	Hasil Analisa Data.....	26
4.2.1	Pemeriksaan Data	26
4.2.2	<i>Preprocessing Data</i>	27
4.2.3	Analisis Kebutuhan <i>Dataset</i>	28
4.2.4	Penyusunan <i>Dataset</i> Untuk Pelatihan	28
4.3	Rancangan Sistem	28
4.3.1	Perhitungan Model Algoritma YOLO	28
4.3.2	Perhitungan Model Algoritma <i>Haar Cascade Classifier</i>	29
4.3.3	<i>Flowchart</i> Pengujian Pada Gambar (YOLO)	29
4.4	Hasil Pengujian	47
4.4.1	Pengujian Pada Gambar	48
4.4.2	Pengujian Pada Video	58
4.4.3	Pengujian Secara <i>Real-Time</i>	69
4.5	Hasil Analisa Perbandingan.....	74
4.5.1	Grafik Dari Pengujian Pada Gambar.....	74
4.5.2	Grafik Dari Pengujian Pada Video	75
4.5.3	Grafik Pengujian Secara Real-Time	76
BAB V PENUTUP		77
5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN.....		82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Arsitektur CNN (Priatna, 2022)	10
Gambar 2. 2	Arsitektur Algoritma YOLO (Priatna, 2022)	13
Gambar 2. 3	Proses Algoritma YOLO (Priatna, 2022)	13
Gambar 2. 4	Macam-Macam <i>Haar Feature</i> (Prathivi & Kurniawati, 2020).....	15
Gambar 2. 5	Integral Image (Prathivi & Kurniawati, 2020)	16
Gambar 2. 6	Model Classifier Secara Cascade (Prathivi & Kurniawati, 2020).....	17
Gambar 2. 7	Simbol-Simbol <i>Flowchart</i> (Fauzi, 2020).....	22
Gambar 3. 1	Diagram Alur Penelitian	23
Gambar 3. 2	Wajah Depan, Kiri, dan Kanan	24
Gambar 4. 1	Contoh Wajah Yang Terkumpul	26
Gambar 4. 2	Contoh Proses <i>Labeling</i>	27
Gambar 4. 3	Contoh Gambar <i>Resize</i> Dan <i>Grayscale</i>	27
Gambar 4. 4	Flowchart Pengujian Pada Gambar YOLO	30
Gambar 4. 5	Flowchart Pengujian Pada Gambar <i>Haar Cascade Classifier</i>	33
Gambar 4. 6	Flowchart Pengujian Pada Video YOLO	36
Gambar 4. 7	Flowchart Pengujian Pada Video <i>Haar Cascade Classifier</i>	39
Gambar 4. 8	Flowchart Pengujian <i>Real-Time</i> YOLO	42
Gambar 4. 9	Flowchart Pengujian <i>Real-Time Haar Cascade Classifier</i>	45
Gambar 4. 10	Grafik Pengujian Pada Gambar	74
Gambar 4. 11	Grafik Pengujian Pada Video.....	75
Gambar 4. 12	Grafik Pengujian Secara <i>Real-Time</i>	76

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Gambar Wajah.....	26
Tabel 4. 2 Pengujian YOLO Pada Gambar.....	48
Tabel 4. 3 Pengujian <i>Haar Cascade Classifier</i> Pada Gambar	53
Tabel 4. 4 Pengujian YOLO Pada Video	59
Tabel 4. 5 Pengujian <i>Haar Cascade Classifier</i> Pada Video.....	64
Tabel 4. 6 Pengujian YOLO dan <i>Haar Cascade Classifier</i> Secara <i>Real-Time</i>	69
Tabel 4. 7 Contoh Visual Pengujian YOLO Secara <i>Real-Time</i>	71
Tabel 4. 8 Contoh Visual Pengujian <i>Haar Cascade Classifier</i> Secara <i>Real-Time</i>	72