

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI YOLO11 SEBAGAI SISTEM DETEKSI WAJAH DAN EKSPRESI SECARA REALTIME

Oleh

Baharuddin Qomarut Zutun

217064516122



PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA UNIVERSITAS

NASIONAL

2025

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI YOLO11 SEBAGAI SISTEM
DETEKSI WAJAH DAN EKSPRESI SECARA REALTIME**



BAHARUDDIN QOMARUT ZATUN
217064516122

Dosen Pembimbing I


Yunan Fauzi Wijaya, S.Kom., MMSI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI YOLO11 SEBAGAI SISTEM DETEKSI WAJAH DAN EKSPRESI SECARA REALTIME

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 1 Maret 2026

(TTD



Baharuddin Qomarut

Zatun

217064516122

LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI YOLO11 SEBAGAI SISTEM DETEKSI WAJAH DAN EKSPRESI SECARA REALTIME

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2021-2022 pada tanggal 25 Tahun 2022



Dosen Pembimbing 1
(TTD Dospem)

Yunan Fauzi Wijaya,
S.Kom., MMSI
0329067604



Ratih Nin Komalasari,
S.T., M.M., MMSI
0301038302

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Baharuddin Qomarut Zatun
 NPM : 217064516122
 Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
 Program Studi : Informatika
 Tanggal Sidang : 25-2-2026

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI YOLO11 SEBAGAI SISTEM
 DETEKSI WAJAH DAN EKSPRESI SECARA REALTIME**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF YOLO11 AS
 REALTIME FACE AND EXPRESSION DETECTOR**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL		
Pembimbing 1	Ka. Brodi	Mahasiswa
TGL :		TGL :
		





LAMPIRAN 2

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL SKRIPSI/KARYA ILMIAH/TESIS/DISERTASI

Nama : Baharuddin Qomarut Zatun
 NPM : 217064516122
 Fakultas : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
 Program Studi : Informatika




JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA:

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI YOLO11 SEBAGAI SISTEM
DETEKSI WAJAH DAN EKSPRESI SECARA REALTIME**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS:

**ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF YOLO11 AS REALTIME
FACE AND EXPRESSION DETECTOR**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1/ Promotor	Pembimbing 2/ Co-Promotor (Wajib ttd jika ada)	
TGL :	TGL :	
		

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dari skripsi dengan judul **“Analisis dan Implementasi YOLO11 Sebagai Sistem Deteksi Wajah dan Ekspresi Secara Realtime”** sebagai syarat kelulusan Program Studi Informatika Sarjana Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Penelitian dan penulisan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karenanya penulis menyampaikan banyak sekali terimakasih khususnya kepada dosen pembimbing Tugas akhir yang sudah mau membantu penulis sejauh ini yaitu bapak Yunan Fauzi Wijaya, S.Kom., MMSI, yang telah banyak sekali memberikan pertolongan dan arahan serta bantuan dalam menuntaskan penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Almarhum dan Almarhumah orangtua penulis yang sudah berpulang sebelum melihat penulis lulus.
2. Keluarga Penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
3. Dosen-dosen unas khususnya dosen dari FTKI.
4. Teman-teman penulis khususnya dari Komunitas D3 yang selalu membantu memberikan arahan dan motivasi.

Dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan apabila hasil dari skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang tergolong positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang *Artificial Intelligence*. Semoga tulisan ini dapat menjadi sumber yang inspiratif bagi pembacanya yang telah menjalani perjalanan serupa. Akhir kata penulis memohon maaf jika terdapat banyak sekali kekurangan dalam tulisan yang penulis sajikan ini karena sesungguhnya kesempurnaan itu hanyalah milik Sang Maha Kuasa. Terimakasih atas segala doa dan dukungan serta bantuan yang telah diberikan dalam mendukung tulisan ini selesai sebagai sebuah skripsi. Semoga kebaikan senantiasa menyertai kita semua.

ABSTRAK

Kemajuan teknologi memegang peranan yang sangat vital dalam menunjang kehidupan manusia, dimana seluruh perekonomian dunia bergantung kepada teknologi dari masa-kemasa. Dengan hadirnya *Computer vision* sebagai buah dari kemajuan ekonomi yang memegang peranan penting dalam evolusi interaksi manusia dan komputer, khususnya kedalam sistem keamanan biometrik yang umumnya adalah sistem pengenalan wajah. Teknologi ini tentunya memiliki tantangan sendiri berupa kemampuan keakuratannya yang perlu dipertanyakan, kecepatan yang mampu untuk stabil, dan kemampuan dari pola tersebut untuk dapat bekerja pada perangkat yang memiliki sumber daya terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan dari arsitektur terbaru model YOLO (*you look only once*) varian YOLO11 Nano sebagai sistem deteksi wajah serta klasifikasi ekspresi dan membandingkan dengan pendahulunya yaitu YOLO8 Nano. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan dataset *hybrid* berjumlah 5.360 citra wajah yang terdiri dari data primer dari pihak peneliti, dan data sekunder dari dataset publik yang telah melalui tahapan pra-pemrosesan *grayscale* serta normalisasi ukuran menjadi 640x640 pixel. Model dilatih menggunakan konfigurasi 100 epoch dengan size batch 8 untuk mengakomodasikan keterbatasan dari perangkat keras. Evaluasi kinerja dilakukan dengan perbandingan secara langsung antara parameter *Precision*, *Recall* dan *mAP@50* dan ukuran model dari masing-masing model YOLO.

Hasil dari penelitian menunjukkan parameter dari YOLO11 Nano memiliki keunggulan aspek presisi dan efisiensi dibandingkan dengan YOLO8 Nano. YOLO11 Nano berhasil mencatatkan *mAP@50* sebesar 56% dan *precision* 63%, menungguli YOLO8 Nano dengan nilai *Recall* 60% yang lebih tinggi daripada YOLO11 Nano yang memiliki nilai 53%. Dari hasil tersebut YOLO8 Nano lebih cenderung menghasilkan *False Positive* serta ekspresi yang ditangkap tidak seakurat YOLO11 Nano. Hal ini membuktikan jika YOLO11 Nano dengan arsitektur yang terbaru mampu memberikan pengalaman deteksi wajah yang lebih baik.

Kata Kunci: *Computer Vision*, Deteksi Wajah, *Deep Learning*, YOLO.

ABSTRACT

Technological advancement plays a vital role in supporting human life, where the entire global economy has depended on technology throughout the ages. The emergence of *Computer Vision*, as a result of this progress, plays a crucial role in the evolution of human-computer interaction, particularly within biometric security systems, most notably face recognition systems. However, this technology faces its own challenges, including questions regarding its accuracy, the need for stable processing speed, and the capability to operate on devices with limited resources.

This study aims to evaluate the performance of the latest YOLO (*You Only Look Once*) architecture, specifically the YOLO11 Nano variant, as a face detection and expression classification system, and to compare it with its predecessor, the YOLO8 Nano. This research employs an experimental method using a hybrid dataset of 5,360 face images, consisting of primary data from the researcher and secondary data from public datasets. The data underwent *grayscale* preprocessing and size normalization to 640x640 pixels. The models were trained using a configuration of 100 epochs with a batch size of 8 to accommodate hardware limitations. Performance evaluation was conducted through a direct comparison of Precision, Recall, mAP@50 parameters, and the model size of each YOLO model.

The results indicate that YOLO11 Nano excels in aspects of precision and efficiency compared to the YOLO8 Nano. YOLO11 Nano successfully recorded a mAP@50 of 56% and a Precision of 63%. While YOLO8 Nano achieved a higher Recall of 60% compared to YOLO11 Nano's 53%, the results suggest that YOLO8 Nano tends to produce more *False Positives* and the captured expressions are less accurate than those of YOLO11 Nano. This demonstrates that YOLO11 Nano, with its latest architecture, is capable of providing a better face detection experience.

Keywords: *Computer Vision, Face Detection, Deep Learning, YOL*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Studi Literatur	5
2.2. Landasan Teori	11
2.3. Kerangka Berpikir	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian	19
3.2 Desain dan Alur Penelitian	19
3.3 Waktu Penelitian	24
3.4 Data dan Sumber Data	24
3.6 Skenario Komparasi Model	27
3.7 Mekanisme Kerja Algoritma YOLO.....	28
3.8 Implementasi Sistem <i>Real-time</i>	28
3.9 Metode Analisis dan Evaluasi	29
3.10 Lingkungan Pengembangan.....	30
BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1 <i>Realize Pra-Processing Data</i>	31
4.2 Hasil Pelatihan Model	35
4.3 Komparasi Performa Model YOLO11 dan YOLO8.....	39
4.4 Pengujian Sistem	44
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57