

**IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOv8 DAN
PENGUNAAN ESP32-CAM UNTUK DETEKSI
KUALITAS OLI MOTOR BERBASIS WEB**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jenjang Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo



MUH NAILAR RAZA

21533407

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

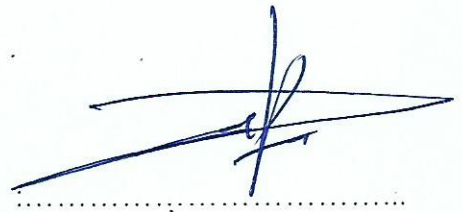
Nama : MUH NAILAR RAZA
NIM : 21533407
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOv8 DAN
PENGUNAAN ESP32-CAM UNTUK DETEKSI KUALITAS
OLI MOTOR BERBASIS WEB

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

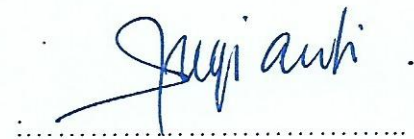
Ponorogo, 08 Agustus 2025

Menyetujui,

Angga Prasetyo, ST. M.Kom.
NIK. 19820819 201112 13
(Dosen Pembimbing Utama)



Sugianti, S.Si. M.Kom.
NIK. 19780505 201101 13
(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Edy Kurniawan, ST., MT
NIK. 19771026 200810 12



Adi Fajaryanto Cobantoro, S. Kom, M.Kom
NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUH NAILAR RAZA

NIM : 21533407

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul “Implementasi Algoritma YOLOv8 Dan Penggunaan ESP32-CAM Untuk Deteksi Kualitas Oli Motor Berbasis Web” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang / teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 16 Agustus 2025

Mahasiswa,



Muh Nailar Raza

NIM. 21533407

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

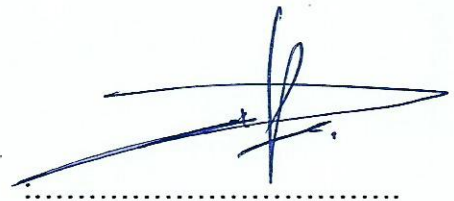
Nama : MUH NAILAR RAZA
NIM : 21533407
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOv8 DAN
PENGUNAAN ESP32-CAM UNTUK DETEKSI KUALITAS
OLI MOTOR BERBASIS WEB

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 31 Juli 2025

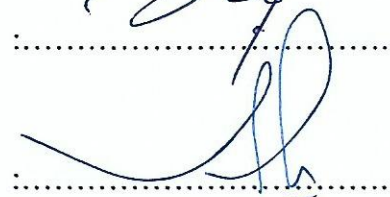
Dosen Penguji
Angga Prasetyo, S.T., M.Kom
(Ketua Penguji)



Arin Yuli Astuti, S.Kom., M.Kom
(Anggota Penguji I)



Dr. Fauzan Masykur, M.Kom
(Anggota Penguji II)



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Edy Kurniawan, ST., MT

NIK. 19771026 200810 12



Adi Fajaryanto Cobantoro, S. Kom, M.Kom

NIK. 19840924 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muh. Nalar R222

NIM : 21533407

Judul Skripsi :

Dosen Pembimbing Utama : Angga Prasetyo, ST. M.Kom.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	8/10 2024	Pembahasan topik	Image proses - Yolo v8 - CNN	
2	21/10 2024	Latar belakang + rumusan / topik	Pembahasan - Ident mengemukakan permasalahan - Urgensi riset dan solusi	
3	31/10 2024	tinjauan pustaka + Met per	- Sofa riset $\approx$ sebelumnya min 3 thn terakhir - Fase tahapan riset lebih diperjelas bab II	
4	11/2 2024	Bab II	Met per fase riset + alur yg sesuai	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	25/3 2025	BAB III ACC Sempro	ACC Sempro	
6	8/4 2025	Revisi Sempro	Rumusan masalah Batasan masalah Tujuan	
7	17/4 2025	Konsultasi Proyek	Data set Interface Sistem IoT ESP-32	
8	6/5 2025	Konsultasi Proyek	Penambahan Dataset Koneksi MQTT dan google cloud	
9	9/5 2025	BAB III IV	Perubahan Metode koneksi IoT	
10	20/5 2025	BAB IV	Perubahan Modul kamera dari 2MP ke 5MP	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	23/5 2025	BAB <u>IV</u>	Penambahan layar Status pada perangkat IoT	
12	24/6 2025	BAB <u>IV</u>	Pembuatan wadah IoT perai wadah 20ribuan	
13	10/6 2025	BAB <u>IV</u>	Pengujian Sistem Tabel kinerja	
14	15/7 2025	BAB <u>IV</u> BAB <u>VI</u>	Revisi Pengujian Tabel kinerja	
15	17/7 2025	ACC BAB <u>I</u> , <u>II</u> , <u>III</u> <u>IV</u> , <u>V</u>	Ujian skripsi	
16				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muh. Nailar R222

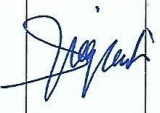
NIM : 21533407

Judul Skripsi :

Dosen Pembimbing Pendamping : ~~Dede. Purno~~ Gunjiah

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	28/24	Bab 1-3.	Skris Pembahasan Referensi.	<u>Obor</u>
2	4/25 2	Bab 1-3. - revisi bab 1 → penambahan hasil observasi awal. - revisi bab 3 → 20. - Lihat py akhir	penambahan hasil observasi awal. x data awal	<u>Obor</u>
3	13/25 2	Bab I Bab II	Catatan belakang, rumusan, tujuan Use case	<u>Gunjiah</u>
4	10/25 7	Bab I	Rumusan & tujuan	<u>Gunjiah</u>

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	11/7 ²⁵	Bab III	Revisi gambar	
6	15/7 ²⁵	Bab III, IV	Revisi Bab V belum ada	
7	16/7 ²⁵	Bab IV, V Abstrak	ACC revisi	
8	17/7 ²⁵	Abstrak	ACC	
9				
10				

MOTTO

“Never Miss a Chance’s To Be Star”

(jangan pernah lewatkan kesempatan menjadi bintang)

Jikoshokai - Kathrina Irene JKT48

“Fastabiqul khairat (Berlombalah dalam hal Kebaikan)”

Kutipan dari surah Al-Baqarah ayat 148 dan Al-Maidah ayat 48



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Dengan nama Allah, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi-Nya, Sang Pemilik Ilmu dan Penggenggam Waktu. Atas rahmat dan karunia-Nya, sebuah perjalanan panjang yang penuh liku akhirnya tiba di muaranya.

Karya sederhana ini lahir dari ribuan jam, tetesan keringat, dan doa yang tak terputus. Dengan segenap kerendahan hati, saya persembahkan mahakarya kecil ini untuk:

Ayah dan Ibu Tercinta, fondasi terkokoh dalam hidup saya. Beliau adalah saksi dari setiap malam yang saya lalui dengan mata terjaga, setiap baris kode yang gagal, dan setiap rasa frustrasi yang datang menyapa. Terima kasih atas cinta tanpa syarat, pengorbanan yang tak terhingga, dan kepercayaan yang menjadi bahan bakar semangat saya. Tanpa doa yang senantiasa terpanjat di setiap sujud, langkah ini tak akan pernah sampai sejauh ini. Skripsi ini adalah jejak kecil dari pengorbanan besar Ayah dan Ibu.

Dunia Ilmu Pengetahuan, khususnya bidang *Computer Vision* yang tak pernah berhenti membuat saya takjub. Penelitian ini adalah cara saya untuk ikut serta dalam percakapan besar tentang bagaimana kita mengajarkan mesin untuk "melihat", sebuah upaya kecil untuk menyumbangkan setitik cahaya pada semesta pengetahuan yang luas.

Untuk Diri Saya Sendiri, sebagai pengingat bahwa setiap proses adalah pelajaran berharga. Bahwa di balik setiap kesulitan, ada kekuatan yang tumbuh. Dan bahwa setiap mimpi layak untuk diperjuangkan hingga akhir.

Semoga karya ini menjadi awal dari perjalanan yang lebih besar, sebuah batu loncatan untuk terus belajar, berkarya, dan menebar manfaat bagi sesama.

IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOv8 DAN PENGGUNAAN ESP32-CAM UNTUK DETEKSI KUALITAS OLI MOTOR BERBASIS WEB

Muh Nailar Raza, Angga Prasetyo, Sugianti

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail: nailarraza16@gmail.com

Abstrak

Peredaran pelumas motor non-standar secara masif menuntut adanya metodologi identifikasi yang efisien dan aksesibel. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi performa sebuah sistem deteksi kualitas oli motor berbasis *computer vision*. Sistem ini mengintegrasikan algoritma *deep learning* YOLOv8 dengan perangkat keras ESP32-CAM melalui sebuah aplikasi web interaktif. Mengadopsi metodologi *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan *prototyping*, sistem ini diimplementasikan pada arsitektur *client-server* yang menggabungkan purwarupa perangkat akuisisi citra, *server backend* berbasis Python Flask, dan basis data MySQL. Proses pelatihan model deteksi objek YOLOv8 dilaksanakan menggunakan *dataset* kustom yang terdiri atas 875 citra sampel oli yang telah dianotasi ke dalam lima kategori. Hasil validasi empiris menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah mencapai fungsionalitas penuh. Pada pengujian akurasi, model kecerdasan buatan yang dihasilkan menunjukkan kapabilitas fundamental dalam melakukan diskriminasi visual, yang ditandai dengan pencapaian nilai *mean Average Precision* (mAP50) sebesar 60.7%. Evaluasi kinerja sistem secara holistik menunjukkan bahwa total waktu respons dari input pengguna hingga penyajian hasil berkisar antara 10 hingga 16 detik, dengan latensi rata-rata 12.83 detik. Analisis dekomposisi latensi berhasil mengidentifikasi dua faktor penghambat (*bottleneck*) utama yang memberikan kontribusi hampir ekuivalen: durasi proses inferensi lokal oleh model YOLOv8 (rata-rata 6.67 detik), yang performanya sangat dipengaruhi oleh variasi kondisi pencahayaan citra, dan latensi jaringan saat berinteraksi dengan API eksternal (rata-rata 6.17 detik). Dengan demikian, penelitian ini berhasil mewujudkan sebuah bukti konsep (*proof of concept*) yang fungsional, di mana evaluasi kinerjanya secara jelas memetakan tantangan operasional signifikan yang menjadi landasan krusial bagi optimisasi di masa mendatang.

Kata Kunci: *Computer Vision, Deep Learning, Deteksi Objek, ESP32-CAM, Kualitas Oli, Oli Palsu, YOLOv8*

KATA PENGANTAR

Dengan segenap kerendahan hati, puji dan syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Berkat rahmat, hidayah, dan ridho-Nya, perjalanan intelektual yang penuh tantangan dalam menyusun karya tulis ilmiah ini, yang terwujud dalam skripsi berjudul “Implementasi Algoritma YOLOv8 dan Penggunaan ESP32-CAM untuk Deteksi Kualitas Oli Motor Berbasis Web”, akhirnya dapat terselesaikan.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Angga Prasetyo, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Ibu Sugianti, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Pendamping, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Arin Yuli Astuti, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Fauzan Masykur, S.T., M.Kom., selaku Dosen Penguji, atas segala saran dan masukan yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, dan Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, atas dukungan dan kemudahan administrasi yang diberikan.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat.
5. Keluarga tercinta, Ayah dan Ibu, atas doa yang tak pernah putus, cinta, serta pengorbanan moril maupun materiil. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai tanda bakti dan terima kasih.
6. Sahabat dan rekan-rekan seperjuangan angkatan 2021, terima kasih atas kebersamaan, semangat, dan dukungan yang telah dibagikan selama masa perkuliahan.

7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas kontribusi yang telah diberikan.

Proses penelitian ini telah memberikan pelajaran yang jauh melampaui sekadar aspek teknis. Dari dinginnya lantai bengkel saat mengumpulkan sampel oli hingga hangatnya GPU yang bekerja semalaman untuk melatih model, setiap langkah adalah bagian dari perjalanan pendewasaan diri. Ini adalah pelajaran tentang ketekunan, tentang seni memecahkan masalah, dan tentang indahnya kolaborasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan lapang dada. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, sekecil apapun, bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang *computer vision*.

Ponorogo, 16 Agustus 2025

Penulis


Muh Nailar Raza

21533407

DAFTAR ISI

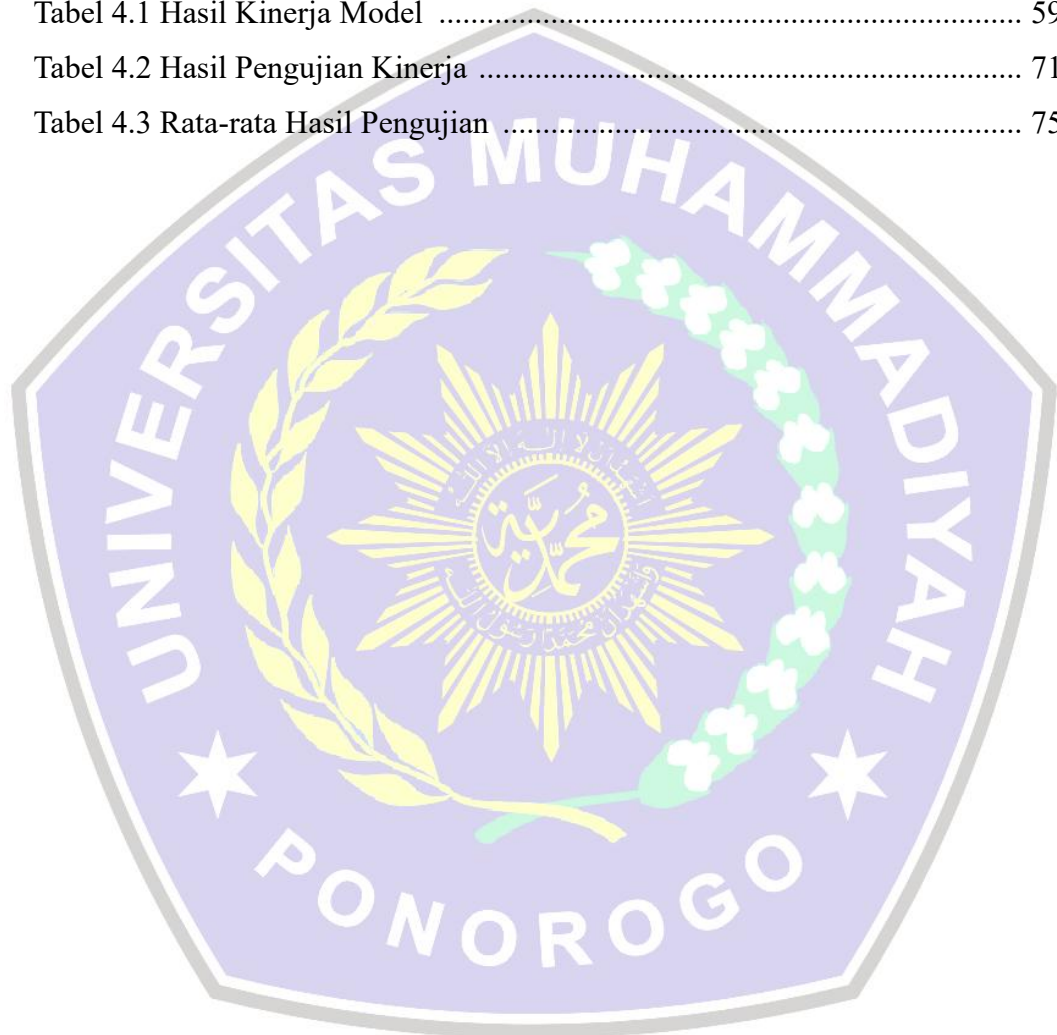
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	iv
MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Oli Motor	9
2.2.2. Oli Palsu	10

2.2.3. Aspek Hukum Pemalsuan Oli	11
2.2.4. <i>Computer Vision</i>	11
2.2.5. YOLOv8	13
2.2.6. Prinsip Kerja YOLOv8	15
2.2.7. <i>Website</i>	17
2.2.8. <i>Python Flask</i>	18
2.2.9. ESP32 <i>Camera</i>	19
2.2.10. MySQL	20
2.2.11. <i>Google Colaboratory</i>	21
2.2.12. Arduino IDE	22
2.2.13. <i>Roboflow</i>	23
2.2.14. <i>Flowchart</i>	25
2.2.15. DFD	26
2.2.16. ERD	27
2.2.17. <i>Use Case Diagram</i>	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Studi Literatur	31
3.2. Analisis Kebutuhan	31
3.2.1. Kebutuhan Fungsional.....	31
3.2.2. Kebutuhan Non-Fungsional	32
3.2.3. Kebutuhan Perangkat Keras	32
3.2.4. Kebutuhan Perangkat Lunak	33
3.3. Pengumpulan Data dan Pelabelan	33
3.4. Perencanaan Sistem	34
3.4.1. <i>Data Flow Diagram</i>	34

3.4.2. <i>Entity Relationship Diagram</i>	36
3.4.3. <i>Use Case Diagram</i>	38
3.4.4. Perancangan Antarmuka Pengguna	32
3.5. Pengembangan <i>Prototype</i>	44
3.6. Pengujian Sistem	45
3.7. Evaluasi Sistem	48
3.8. Implementasi	48
3.9. Penyusunan Laporan	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Rancang Bangun dan Alur Kerja Sistem	50
4.2. Pembuatan Sistem	52
4.2.1. Persiapan Data dan Model Deteksi	53
4.2.2. Implementasi Babsis Data Aplikasi	61
4.3. Pembuatan Tampilan Anntarmuka Pengguna	63
4.4. Pembuatan <i>Prototype</i>	68
4.5. Pengujian Sistem	71
4.6. Analisis Hasil	76
4.7. Evaluasi Sistem	77
BAB V PENUTUP	79
5.1. Kesimpulan	79
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol <i>Flowchart</i>	25
Tabel 2.2 Simbol <i>Data Flow Diagram</i>	26
Tabel 3.1 Basis Data	37
Tabel 3.2 Skenario Pengujian Kinerja	46
Tabel 4.1 Hasil Kinerja Model	59
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kinerja	71
Tabel 4.3 Rata-rata Hasil Pengujian	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 ESP32 Camera	16
Gambar 3.1 Diagram Alur Proses Penelitian	29
Gambar 3.2 DFD Level 0	34
Gambar 3.3 <i>Entity Relationship Diagram</i>	36
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram</i>	3
Gambar 3.5 Tampilan Login WebUI	39
Gambar 3.6 Tampilan Registrasi WebUI	40
Gambar 3.7 Tampilan Dashboard WebUI	40
Gambar 3.8 Tampilan Hasil	41
Gambar 3.9 Tampilan Histori	42
Gambar 3.10 Tampilan Histori Hasil.....	42
Gambar 3.11 Tampilan Logout WebUI	43
Gambar 3.12 Diagram Blok <i>Prototype</i>	44
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem	51
Gambar 4.2 Sampel Oli	53
Gambar 4.3 Proses Pelabelan	54
Gambar 4.4 Pembagian Dataset	55
Gambar 4.5 Penggunaan IoU	56
Gambar 4.6 Penggunaan NMS	57
Gambar 4.7 Perintah Utama Pelatihan	58
Gambar 4.8 Perintah Validasi Model	58
Gambar 4.9 <i>Confusion Matrix</i> Validasi	61
Gambar 4.10 Skema Kode SQL	62
Gambar 4.11 Tampilan Basis Data Sistem	62
Gambar 4.12 Halaman Login	64
Gambar 4.13 Halaman Registrasi	64
Gambar 4.14 Halaman Dashboard	65
Gambar 4.15 Halaman Dashboard Streaming	66
Gambar 4.16 Halaman Proses Deteksi	66

Gambar 4.17 Halaman Hasil Deteksi	67
Gambar 4.18 Halaman Histori Deteksi	68
Gambar 4.19 <i>Prototype</i> tanpa <i>Casing</i>	68
Gambar 4.20 <i>Prototype</i> Final dengan <i>Casing</i> Pelindung	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Hasil <i>Similarity Check</i>	86
Lampiran 2 <i>Letter Of Accepted</i> Jurnal JATI	m 86

