

**SISTEM DETEKSI ALAT PELINDUNG DIRI
MENGUNAKAN METODE YOLO V5 BERBASIS WEB
(STUDI KASUS: PT PLN PONOROGO)**

SKRIPSI

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



FAHRYAN WAHYU FIRMANSYAH

20533378

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Fahryan Wahyu Firmansyah
NIM : 20533378
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Deteksi Alat Pelindung Diri Menggunakan Metode
YOLO v5 Berbasis Web (Studi Kasus: PT PLN Ponorogo)

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, 30 Januari 2025

Menyetujui,

Fauzan Masykur, S.T., M.Kom.

NIK. 19810316 202109 12

(Dosen Pembimbing Utama)

Khoiru Nurfitri, S.Kom., M.Kom.

NIK. 19920430 201808 13

(Dosen Pembimbing Pendamping)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, ST., MT.)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi

Teknik Informatika,

(Adi Fajaryanto C., S. Kom., M.Kom.)

NIK.19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fahryan Wahyu Firmansyah

NIM : 20533378

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Sistem Deteksi Alat Pelindung Diri Menggunakan Metode YOLO v5 Berbasis Web (Studi Kasus: PT PLN Ponorogo)” 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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan pengaturan perundangan-undangan yang berlaku

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

Ponorogo, 30 Januari 2025

Mahasiswa,



Fahryan Wahyu Firmansyah

NIM. 20533378

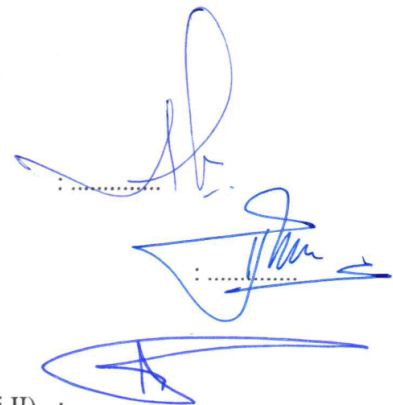
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Fahryan Wahyu Firmansyah
NIM : 20533378
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Deteksi Alat Pelindung Diri Menggunakan Metode
YOLO v5 Berbasis Web (Studi Kasus: PT PLN Ponorogo)

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen Penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 30 Januari 2025

Dosen Penguji,
Fauzan Masykur, S.T., M.Kom. (Ketua Penguji)
NIK. 19810316 202109 12
Ismail Abdurrozzaq Z., S.Kom., M.Kom. (Anggota
Penguji I)
NIK. 19880728 201804 13
Adi Fajaryanto C., S. Kom, M.Kom. (Anggota Penguji II) :
NIK. 19840924 201309 13



Dekan Fakultas Teknik,



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

Mengetahui

Ketua Program Studi
Teknik Informatika,



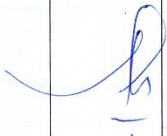
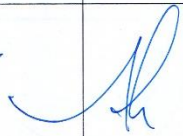
(Adi Fajaryanto Cobantoro, S. Kom, M.Kom)
NIK. 19840924 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING I

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Fahnyan Wahyu Firmansyah
 NIM : 20533378
 Judul Skripsi : Sistem Deteksi Alat Pelindung Diri Menggunakan Metode Yolo VS Berbasis Web.
 Dosen Pembimbing I : Fauzan Masykur

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	22/3 2024	Proposal	Pemilihan sumber pautan. daftar pustaka, siberi & pautan.	
2	19/4		urutan dan urutan sibil	
3	24/4		Pemilihan siberi dan daftar pustaka	
4	21/10		Ancur model Yolo.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	29/10		Paralel - Revisi	
6	5/11		- Yola → Website - Data uji lab.	
7	14/11		hasil penelitian presentasi seleksi Copies. protgan	
8	19/11		Sebagai tabel, gambar script part kalung.	
9			Print jurnal.	
10	19/12		Plagiasi kesimpulan di susun	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	3/1 2025		Ass. Ujia Stipa	
12				
13				
14				
15				
16				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING II

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Fahryan Wahyu Firmansyah
 NIM : 20533378
 Judul Skripsi : Sistem Deteksi Alat Pelindung Diri Menggunakan Metode Yolo VS Berbasis Web
 Dosen Pembimbing II : Khoirul Nur Fitri S.Kom M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1		Tema	- Datang ke lokasi tempat penelitian	A
2		BAB I	- Daftar pustaka or partip ay style IEEE. - Kesimpulannya yg sudah ada	A
3		BAB II	- Tambahkan referensi jurnal	A
4		BAB III	- Bagian penelitian - objek penelitian - flowchart sistem / algoritma	A

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	8/5 2024	bab I, II, III	- Rumus & Rumusan - Metode pengujian - bagan (metode pengembangan dsk) - flowchart	
6	21/5 2024	bab III	- Bagan penelitian - flowchart algoritma.	
7	7/5 2024	bab III	- Bagan penelitian belum menurut metode pengembangan - flowchart - simulasi	
8	20/6 2024	bab III	- Isilah asing - flowchart algoritma	
9	21/6 2024	bab I, II, III	Ace sempro	
10	7/11 2024	Bab IV	- Contoh algoritma - Penulisan istilah asing - Pengujian ulang - Tunjukkan implementasi algoritma	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	28/11 2024	Demo Apl. + Bab IV	- Aplikasi OK - pengujian uang - Penulisan	
12				
13				
14				
15				
16				

SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id
website : www.library.umpo.ac.id
TERAKREDITASI A
(SK Nomor 000137/ LAP.PT/ III.2020)
NPP. 3502102D2014337

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah ilmiah dengan rincian sebagai berikut :

Nama : Fahryan Wahyu Firmansyah
NIM : 20533378
Judul : SISTEM DETEKSI ALAT PELINDUNG DIRI MENGGUNAKAN METODE YOLO V5 BERBASIS WEB (STUDI KASUS: PT PLN PONOROGO)
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom
2. Khoiru Nurfitri, S.Kom., M.Kom.

Telah dilakukan check plagiasi berupa **Skripsi** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **19 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 20/02/2025
Kepala Lembaga Layanan Perpustakaan



Ayu Wulansari, S.Kom, M.A
NIK. 19760811 201111 21

NB: Dosen pembimbing dimohon untuk melakukan verifikasi ulang terhadap kelengkapan dan keaslian karya beserta hasil cek Turnitin yang telah dilakukan

SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI ARTIKEL



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id
website : www.library.umpo.ac.id
TERAKREDITASI A
(SK Nomor 000137/ LAP.PT/ III.2020)
NPP. 3502102D2014337

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah ilmiah dengan rincian sebagai berikut :

Nama : Fahryan Wahyu Firmansyah
NIM : 20533378
Judul : Sistem Deteksi Alat Pelindung Diri Menggunakan Metode YOLOv5 Berbasis Web
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom
2. Khoiru Nurfitri, S.Kom., M.Kom

Telah dilakukan check plagiasi berupa **Artikel Jurnal** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **13 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 18/02/2025
Kepala Lembaga Layanan Perpustakaan



Ayu Wulansari, S.Kom, M.A
NIK. 19760811 201111 21

NB: Dosen pembimbing dimohon untuk melakukan verifikasi ulang terhadap kelengkapan dan keaslian karya beserta hasil cek Turnitin yang telah dilakukan

KATA PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kesehatan, dan kesempatan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi teladan bagi seluruh umat.

Dengan penuh rasa syukur dan penghargaan, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan kasih sayang tanpa batas. Terima kasih atas segala pengorbanan, kesabaran, dan motivasi yang diberikan selama ini.
2. Dosen pembimbing dan penguji, yang telah dengan sabar membimbing, memberikan ilmu, arahan, serta kritik yang membangun dalam menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Teknik Informatika yang selama ini telah ikhlas memberikan ilmu kepada penulis selama menimba ilmu di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Adityo Wahyu Nugroho yang telah banyak membantu dalam pembuatan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan, yang selalu memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan dalam menjalani perjalanan akademik ini.
6. Semua pihak yang belum sempat penulis sebutkan satu persatu penulis ucapkan terima kasih atas semangat, dukungan serta bantuan yang telah diberikan.

Ponorogo, 30 Januari 2025

Penulis

Fahryan Wahyu Firmansyah

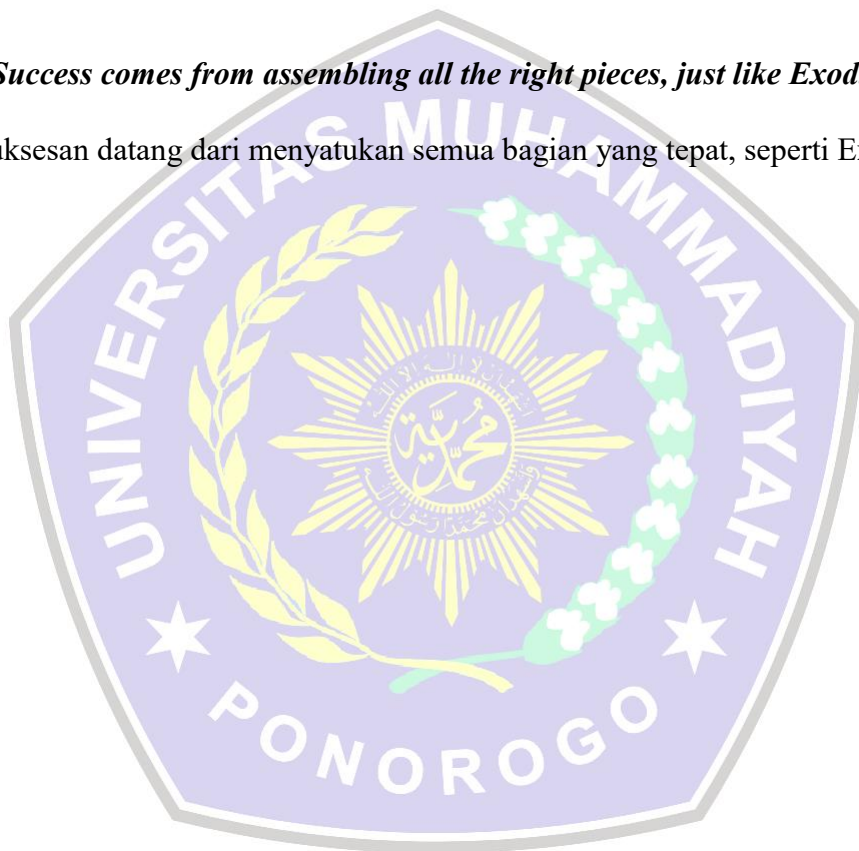
MOTTO

“Success is not the key to happiness. Happiness is the key to success. If you love what you are doing, you will be successful.”

“Kesuksesan bukanlah kunci kebahagiaan. Kebahagiaanlah yang menjadi kunci kesuksesan. Jika anda mencintai apa yang anda lakukan, anda akan sukses.”

“Success comes from assembling all the right pieces, just like Exodia”

(kesuksesan datang dari menyatukan semua bagian yang tepat, seperti Exodia)



SISTEM DETEKSI ALAT PELINDUNG DIRI MENGGUNAKAN METODE YOLO V5 BERBASIS WEB (STUDI KASUS: PT PLN PONOROGO

Fahryan Wahyu Firmansyah¹, Fauzan Masykur², Khoiru Nurfitri³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Ponorogo

¹fahryanw@gmail.com, ²fauzan@umpo.ac.id, ³khoiru@umpo.ac.id.

ABSTRAK

Pelanggaran penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) di lingkungan kerja sering kali menjadi penyebab utama kecelakaan kerja yang dapat dihindari. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi pelanggaran APD meliputi helm, masker, rompi, dan sepatu menggunakan metode algoritma YOLO v5 berbasis web. Sistem ini dirancang untuk mengidentifikasi jenis pelanggaran APD secara real-time melalui gambar yang diunggah ke server. Data pelanggaran, termasuk jenis pelanggaran, waktu, dan tanggal, disimpan dalam database untuk keperluan analisis. Metode YOLO v5 dipilih karena memiliki kemampuan deteksi objek yang cepat dan akurat. Proses pengembangan sistem melibatkan pelatihan model YOLO v5 menggunakan dataset gambar pekerja dengan dan tanpa APD. Selain itu, sistem ini terintegrasi dengan server FTP untuk pengunggahan gambar dan database MySQL untuk manajemen data pelanggaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi pelanggaran APD dengan akurasi deteksi mencapai 75%. Sistem ini memberikan solusi yang efektif untuk memonitor kepatuhan penggunaan APD secara otomatis dan mendukung peningkatan keselamatan kerja di lingkungan industri.

Kata kunci: Keamanan Kerja, Deteksi APD, YOLOv5, Sistem Berbasis Web.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Sistem Deteksi Alat Pelindung Diri Menggunakan Metode YOLO v5 Berbasis Web (Studi Kasus: PT PLN Ponorogo)" ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan bantuan, terutama:

1. Bapak Fauzan Masykur, S.T., M.Kom dan Ibu Khoiru Nurfitri, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, serta bimbingan dengan penuh kesabaran dan dedikasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo, yang telah memberikan fasilitas dan dukungan akademik selama masa studi.
3. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi yang tidak pernah henti.
4. Teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna dan terbuka untuk kritik serta saran demi perbaikan. Semoga karya ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu, khususnya di bidang deteksi objek berbasis kecerdasan buatan..

Ponorogo, 30 Januari 2025

Penulis

Fahryan Wahyu Firmansyah

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING I	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING II	viii
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI	xi
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI ARTIKEL	xii
KATA PERSEMBAHAN.....	xiii
MOTTO.....	xiv
ABSTRAK	xv
KATA PENGANTAR.....	xvi
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Dasar Teori	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Metode dan Tahapan Penelitian	15
3.2. Perumusan Masalah	15
3.3 Pengumpulan Data	16

3.4 Perancangan	16
3.5. Pengembangan	22
3.6 Pengujian	27
3.7 Analisis	28
3.8. Hasil Analisis	28
BAB IV HASIL PENELITIAN	29
4.1 Penerapan Algoritma YOLO pada Sistem	29
4.2. Evaluasi Model Sistem Deteksi Alat Pelindung Diri	34
4.3 Pengujian Deteksi Pelanggaran Kelengkapan Alat Pelindung Diri.....	37
BAB V KESIMPULAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja YOLO	10
Gambar 3. 1 Metode Pengembangan Sistem Agile.....	15
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	16
Gambar 3. 3 Rancangan Database	18
Gambar 3. 4 Rancangan Tampilan Login.....	18
Gambar 3. 5. Rancangan tampilan website.....	19
Gambar 3. 6 Diagram Alir Algoritma	20
Gambar 3. 7 Diagram Alir Sistem.....	22
Gambar 3. 8 Sampel Dataset.....	25
Gambar 3. 9 Labelling.....	26
Gambar 4. 1 Kode YOLO Pembagian Citra Menjadi Beberapa Grid.....	30
Gambar 4. 2 Kode YOLO Memprediksi Letak Objek Dengan Bounding Box	31
Gambar 4. 3 Kode YOLO Menghitung Nilai Kepercayaan (confidence score) ...	32
Gambar 4. 4 Kode YOLO Klasifikasi Objek	33
Gambar 4. 5 Kode YOLO Menerapkan Non-Maximum Supression (NMS)	34
Gambar 4. 6 Evaluasi Model YOLO.....	36
Gambar 4. 7 Citra Uji 1 Pada Pengujian Jarak 1 Meter	45
Gambar 4. 8 Citra Uji 2 Pada Pengujian Jarak 1 Meter	45
Gambar 4. 9 Citra Uji 1 Pada Pengujian Jarak 3 Meter	47
Gambar 4. 10 Citra Uji 2 Pada Pengujian Jarak 3 Meter	48
Gambar 4. 11 Citra Uji 1 Pada Pengujian Jarak 5 Meter	50
Gambar 4. 12 Citra Uji 2 Pada Pengujian Jarak 5 Meter	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Augmentasi Dataset.....	26
Tabel 4. 2 Hasil Training Dataset.....	35
Tabel 4. 3 Pengujian Sistem Deteksi.....	39
Tabel 4. 4 Pengujian Antarmuka Sistem	41
Tabel 4. 5 Data Pengujian Citra Jarak 1 Meter	44
Tabel 4. 6 Data Pengujian Citra Jarak 3 Meter	46
Tabel 4. 7 Data Uji Citra Jarak 5 Meter	48

