

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN PENGECEKAN ALAT PELINDUNG  
DIRI MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK  
ONCE (YOLO)**



*Mencerdaskan dan  
Memartabatkan Bangsa*

**DANNYS**

**1501618020**




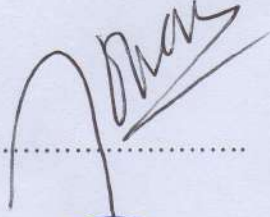
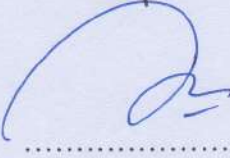
**PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

### RANCANG BANGUN PENGECEKAN ALAT PELINDUNG DIRI MENGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)

Dannys/1501618020

#### PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Ketua Penguji Prof. Dr. Suyitno Muslim, M.Pd.		17/02/2023
Sekretaris Imam Arif R, MT.		17/02/2023
Dosen Ahli Nur Hanifah Yuninda, MT		17/02/2023
Moch. Djaohar, M.Sc Dosen Pembimbing I		20/02/2023
Dr. Aris Sunawar, MT Dosen Pembimbing II		17/02/2023

Tanggal Lulus :

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, 20 Februari 2023

Yang Membuat Pernyataan



Dannys

No Reg. 1501618020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dannys  
NIM : 1501618020  
Fakultas/Prodi : Teknik/ Pendidikan Teknik Elektro  
Alamat email : Danizwijaya2000@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Pengecekan Alat Pelindung Diri Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Februari 2023

Penulis

( Dannys )

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis berkesempatan untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul “RANCANG BANGUN PENGECEKAN ALAT PELINDUNG DIRI MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)”. Penelitian ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, oleh sebab itu dengan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan secara moril maupun materil;
2. Bapak Massus Subekti, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta;
3. Bapak Moch. Djaohar, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik;
4. Bapak Dr. Aris Sunawar, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik;
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan;
6. Aprilia Rahma Puspitasari yang bersama-sama sedang berjuang untuk menyusun skripsi. Ia selalu ada setiap saat untuk memberikan masukan dan dukungan kepada penulis
7. Rikar Jiyakirin yang selalu membantu kelancaran penyusunan skripsi.

Penulis juga memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, karena masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis.

Jakarta, 20 Febuari 2023

Dannys

## ABSTRAK

### **Dannys, RANCANG BANGUN PENGECEKAN ALAT PELINDUNG DIRI MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)**

Dosen Pembimbing : Mochammad Djaohar, M.Sc dan Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T,

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO) yang dapat mendeteksi dan mengenali alat pelindung diri dengan kamera IPCCTV secara tepat dan waktu yang singkat. Aplikasi ini memanfaatkan algoritma You Only Look Once (YOLO) yang di desain untuk mendeteksi beberapa alat pelindung di secara bersamaan dan tepat.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode rekayasa teknik. Latar belakang penelitian ini adalah masih kurangnya kedisiplinan dan kesadaran masyarakat khususnya pekerja menyebabkan angka kecelakaan kerja di Indonesia cukup tinggi. Di butuhkan banyak dataset yang di butuhkan untuk menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dalam pendeteksian alat pelindung diri baik secara indoor maupun outdoor.

Berdasarkan hasil percobaan pangujian Helm safety dari jarak 0 hingga 5m dapat terdeteksi 100% berhasil. Masker dari jarak 0 hingga 5m dapat terdeteksi 97,95% berhasil. Kacamata safety dari jarak 0 hingga 5m dapat terdeteksi 38.77% berhasil. Sarungtangan safety dari jarak 0 hingga 5m dapat terdeteksi 100% berhasil. Rompi safety dari jarak 0 hingga 5m dapat terdeteksi 97,95% berhasil. Earmuff dari jarak 0 hingga 5m dapat terdeteksi 97,95% berhasil. Sepatu safety dari jarak 0 hingga 5m dapat terdeteksi 100% berhasil.

Dari pengujian aplikasi digunakan jarak pengambilan 1.5 meter karena dalam jarak ini merupakan jarak ideal mencakup alat pelindung diri yang di gunakan dari atas kepala hingga kaki terlihat dalam kamera dihasilkan helm safety, masker, sarungtangan safety, rompi safetu, earmuff, dan sepatu safety memiliki tingkat keberhasilan sebesar 100%, dan kacamata safety memiliki tingkat keberhasilan 81,3%.

Kata kunci : *You Only Look Once (YOLO), alat pelindung diri*

## ABSTRACT

### **Dannys, DESIGN OF CHECKING PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT USING YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) ALGORITHM**

Lecturer : Mochammad Djaohar, M.Sc and Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T,

This study aims to determine an application that uses the "You Only Look Once" (YOLO) algorithm to detect and recognize personal protective equipment with IPCCTV cameras in a precise and timely manner. This application utilizes the You Only Look Once (YOLO) algorithm, which is designed to detect multiple protective devices simultaneously and precisely.

The method used in this research is the engineering method. The background of this research is that there is still a lack of discipline and public awareness, especially among workers, causing the number of work accidents in Indonesia to be quite high. A lot of datasets are needed to produce a high level of accuracy in the detection of personal protective equipment both indoors and outdoors.

Based on the experimental results of testing the safety helmet from a distance of 0–5 meters, it can be detected 100% successfully. Masks ranging from 0-5 m can be detected with 97.95% accuracy. Safety glasses from 0-5m can be detected successfully 38.77% of the time. Safety gloves with thicknesses ranging from 0-5 mm can be detected 100% of the time. From 0-5m, a safety vest can be detected 97.95% of the time. Earmuff detection from 0-5m is successful 97.95% of the time. Safety shoes from 0-5 can be detected 100% successfully.

Based on the application test, a 1.5-meter shooting distance is used because it is the ideal distance for including personal protective equipment that is used from head to toe as seen in the camera, resulting in 100% success rates for safety helmets, masks, safety gloves, safety vests, earmuffs, and safety shoes, and 81.3% success rates for safety glasses.

Keywords: You Only Look Once (YOLO), personal protective equipment

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Kegunaan Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Alat Pelindung Diri .....	5
2.1.2 Peraturan Tentang Alat Pelindung diri.....	12
2.1.3 <i>Image Processing</i> .....	12
2.1.4 <i>IP Camera</i> .....	14
2.1.5 <i>Router</i> .....	14
2.1.6 Open CV.....	15
2.1.7 Python .....	15
2.1.8 <i>PyCharm</i> .....	16
2.2 Kerangka Berpikir.....	16
2.2.1 <i>Training Object</i> .....	18
2.2.2 <i>You Only Look Once (YOLO)</i> .....	19
2.2.3 <i>Intersection over Union (IoU)</i> .....	27
2.2.4 <i>Grayscale</i> .....	27
2.3 Penelitian Relevan.....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	30



3.2.	Metode Pengembangan Alat .....	30
3.2.1	Metode Penelitian.....	30
3.2.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.3.	Diagram Alir Penelitian .....	31
3.3.	Tahap Perancangan Alat .....	34
3.4.1.	Analisis Kebutuhan .....	34
3.4.2.	Perancangan Perangkat Keras .....	39
3.4.3.	Perancangan Perangkat Lunak .....	40
3.4.	Flowchart Kerja Alat.....	41
3.5.	Deskripsi Kerja Alat.....	41
3.6.	Wiring pada prototipe .....	42
3.6.1.	Wiring Power Supply Router .....	42
3.6.2.	Wiring <i>IP camera</i> Dengan.....	43
3.7.	Teknik Dan Prosedur Pengumpulan Data.....	43
3.7.1.	Pengujian Alat Pelindung Diri.....	43
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>44</b>
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	44
4.2	Pengujian IPCCTV.....	44
4.2.1	Pengujian Streaming IPCCTV Secara Langsung .....	45
4.2.2	Pengujian Streaming IPCCTV Dengan Pendeteksian.....	47
4.3	Percobaan Pengujian Batas Kemampuan Jarak Pendeteksian .....	48
4.3.1	Tampilan Pendeteksian.....	48
4.3.2	Percobaan Pengujian Terhadap Jarak.....	48
4.3.3	Diagram Percobaan Pengujian Terhadap Jarak.....	53
4.4	Hasil Pengujian Kemampuan Pendeteksian Terhadap Jarak .....	53
4.4.1	Tabel Pengujian Terhadap Jarak .....	53
4.4.2	Grafik Pengujian Terhadap Jarak.....	57
4.5	Hasil Pendeteksian Alat Pelindung Diri.....	58
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
5.1.	Kesimpulan .....	60
5.1.	Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>63</b>
<b>RIWAYAT PENULIS</b>	<b>.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Relevan .....	29
Tabel 4. 1 Tabel Jumlah Dataset Setiap Percobaan .....	49
Tabel 4. 2 Tabel Percobaan Helm safety .....	49
Tabel 4. 3 Tabel Percobaan Masker .....	50
Tabel 4. 4 Tabel Percobaan Kacamata Safety .....	50
Tabel 4. 5 Tabel Percobaan Sarungtangan Safety .....	51
Tabel 4. 6 Tabel Percobaan Rompi Safety .....	51
Tabel 4. 7 Tabel Percobaan Earmuff .....	52
Tabel 4. 8 Tabel Percobaan Sepatu Safety .....	52
Tabel 4. 9 Tabel Pendeteksian Helm Safety .....	54
Tabel 4. 10 Tabel Pendeteksian Masker .....	54
Tabel 4. 11 Tabel Pendeteksian Kacamata Safety .....	55
Tabel 4. 12 Tabel Pendeteksian Sarungtangan Safety .....	55
Tabel 4. 13 Tabel Pendeteksian Rompi Safety .....	56
Tabel 4. 14 Tabel Pendeteksian Earmuff .....	56
Tabel 4. 15 Tabel Pendeteksian Sepatu Safety .....	57
Tabel 4. 16 Tabel Hasil Pendeteksian Alat Pelindung Diri .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Pelindung Diri .....	5
Gambar 2. 2 <i>Safety Helmet</i> .....	7
Gambar 2. 3 Masker Pelindung Pernafasan .....	8
Gambar 2. 4 Kacamata Pengaman .....	8
Gambar 2. 5 Pelindung telinga.....	9
Gambar 2. 6 Rompi Pengaman .....	9
Gambar 2. 7 Sarung tangan.....	10
Gambar 2. 8 Sepatu Pelindung.....	11
Gambar 2. 9 Sepatu <i>Boots</i> .....	11
Gambar 2. 10 <i>IP Camera</i> .....	14
Gambar 2. 11 Router.....	14
Gambar 2. 12 <i>PyCharm IDE</i> .....	16
Gambar 2. 13 diagram blok pengecekan alat pelindung diri .....	17
Gambar 2. 14 dataset Alat Pelindung Diri .....	18
Gambar 2. 15 Proses Pelabelan Object .....	19
Gambar 2. 16 Google Colabatory Untuk Training .....	19
Gambar 2. 17 Arsitektur YOLO.....	20
Gambar 2. 18 Sistem Deteksi Yolo.....	20
Gambar 2. 19 Proses deteksi pada YOLO .....	21
Gambar 2. 20 <i>kompresi citra menjadi 448x448</i> .....	22
Gambar 2. 21 membuat grid pada citra dengan ukuran SxS.....	22
Gambar 2. 22 memproses gambar per grid .....	23
Gambar 2. 23 memproses gambar per grid .....	23
Gambar 2. 24 Penandaan grid yang terdeteksi.....	24
Gambar 2. 25 Hasil grid yang terdeteksi.....	24
Gambar 2. 26 Mendapatkan prediction box .....	25
Gambar 2. 27 Menentukan <i>Intersection over Union (IoU)</i> .....	25
Gambar 2. 28 Mendapatkan hasil Anchor box dan nama label .....	26
Gambar 2. 29 Flowchart YOLO.....	26
Gambar 2. 30 Contoh Hasil Teknik Grayscale .....	27

Gambar 3. 1 diagram alur penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Perancangan perangkat keras .....	39
Gambar 3. 3 Rancang Bangun Sistem pendeteksi APD.....	39
Gambar 3. 4 <i>Pycharm</i> untuk pemrograman python.....	40
Gambar 3. 5 Flowchart Pengecekan Alat Pelindung Diri .....	41
Gambar 3. 6 wiring power supply router .....	42
Gambar 3. 7 <i>wiring IP camera</i> .....	43
Gambar 3. 8 Pengujian Pendeteksi Alat Pelindung Diri Terhadap Jarak .....	43
Gambar 4. 1 Pencarian IP Camera Dengan SADP .....	44
Gambar 4. 2 Test Ping Terhadap IP camera .....	45
Gambar 4. 3 Pengambilan Gambar Dengan Menggunakan Telepon Genggam ...	45
Gambar 4. 4 Pengambilan Gambar Streaming Secara Langsung .....	46
Gambar 4. 5 Pengambilan Gambar Dengan Menggunakan Telepon Genggam ...	47
Gambar 4. 6 Pengambilan Gambar Pendeteksian Alat Pelindung diri .....	47
Gambar 4. 7 Tampilan Antar Muka Pendeteksian .....	48
Gambar 4. 8 Diagram Percobaan Pengujian Terhadap Jarak.....	53
Gambar 4. 9 Grafik Pengujian Terhadap Jarak.....	57
Gambar 4. 10 Hasil Pedeteksian Alat Pelindung Diri.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pernyataan Kelayakan Judul Skripsi.....	63
Lampiran 2 Surat Tugas Dosen Pembimbing .....	64
Lampiran 3 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing I.....	65
Lampiran 4 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing II .....	67
Lampiran 5 Quisioner Analisi Kebutuhan .....	69
Lampiran 6 Cara Penggunaan Pendeteksi Alat Pelindung Diri .....	71
Lampiran 7 Daftar Hadir Peserta Uji Coba Pendeteksi Alat Pelindung Diri.....	72
Lampiran 8 Manual Book Pengoprasian Pendeteksian Alat Pelindung Diri .....	73
Lampiran 9 Percobaan Pengujian.....	78

