

SKRIPSI
PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI OBJEK PADA RUANG
LABORATORIUM ELEKTRONIKA



Intelligentia - Dignitas

FAZA AL WAHDANY

1513619079

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

HALAMAN JUDUL
PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI OBJEK PADA RUANG
LABORATORIUM ELEKTRONIKA



FAZA AL WAHDANY

1513619079

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Sistem Deteksi Objek Pada Ruang
Laboratorium Elektronika
Penyusun : Faza Al Wahdany
NIM : 1513619079
Tanggal Ujian : 15 Januari 2026

Disetujui oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

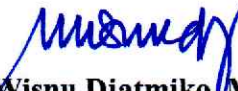

Dr. Aodah Diamah, M.Eng
NIP. 197809192005012003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji,

Sekretaris,

Dosen Ahli,


Dr. Wisnu Djatmiko, M.T
NIP. 196702141992031001


Radimas Putra M.D.L., M.T.
NIP. 199407102025061003


Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT.
NIP. 196807081994031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat 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 saya ini 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 serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 6 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,



Faza Al Wahdany

NIM. 1513619079



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

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

Nama : Faza Al Wahdany

NIM : 1513619079

Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika

Alamat email : fazaalwahdani15@gmail.com

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

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

yang berjudul:

Pengembangan Sistem Deteksi Objek Pada Ruang Laboratorium Elektronika

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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 izin 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 hukuman yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 03 Februari 2026

Penulis

Faza Al Wahdany

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul pengembangan sistem deteksi objek pada ruang laboratorium elektronika.

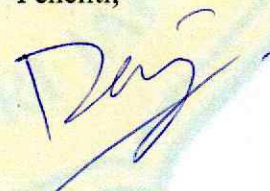
Pembuatan penelitian pengembangan sistem deteksi objek pada ruang laboratorium elektronika tentunya tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu dengan kerendahan hati peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika,
2. Dr. Aodah Diamah, M.Eng selaku Dosen Pembimbing II,
3. Kedua orang tua beserta keluarga di rumah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan pengorbanannya.
4. Serta semua orang yang telah membantu yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga penelitian pengembangan sistem deteksi objek pada ruang laboratorium elektronika dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 6 Januari 2026

Peneliti,



Faza Al Wahdany

**Pengembangan Sistem Deteksi Objek Pada Ruang Laboratorium
Elektronika**

Faza Al Wahdany (1513619079)

Dosen Pembimbing: Dr. Baso Maruddani, M.T dan Dr. Aodah Diamah, M.Eng

ABSTRAK

Pada penelitian ini dikembangkan alat monitoring dengan menggunakan Raspberry Pi 5 sebagai sistem kendali dan kamera *webcam Eyesec*. Sistem deteksi objek adalah suatu instrumen yang sangat berguna dalam berbagai bidang. Dengan alat sistem deteksi objek, dapat mencapai tujuan yang diinginkan dengan lebih efektif dan efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem deteksi objek secara efektif, efisien, dan mendukung pengembangan teknologi deteksi objek sehingga berguna bagi kegiatan pada laboratorium elektronika yaitu pencatatan penggunaan trainer elektronika. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian pengembangan *research and development (R&D)* dengan model pengembangan model V dengan tahapan penelitian yaitu tahap *requirement analysis*, tahap *system design*, tahap *architectural design*, tahap *module design*, tahap *coding phase*, *unit testing*, *integration tetsting*, *system testing*, dan *acceptance testing*. Hasil penelitian yang dilakukan berhasil mendeteksi objek trainer sensor PLC, trainer Teknik Elektronika Dasar, trainer Miktrokontroler Dasar, trainer PLC Application Modul, wajah mahasiswa yang data citra gambarnya diambil menggunakan kamera *webcam EYESEC* kemudian diolah dengan algortima pendeteksian objek YOLO yang kemudian data hasil pencatatan penggunaan trainernya diunggah ke dalam Google Sheets. Hasil pengujian sistem deteksi objek dan unggahan data ke Google Sheets telah bekerja dengan baik. Hasil akhir penelitian yang dilakukan dengan menguji coba alat menunjukkan bahwa sistem deteksi objek pada ruang elektronika telah mencapai spesifikasi parameter dan skenario yang telah ditentukan.

Kata Kunci: YOLO, Google Sheets, Deteksi Objek, Webcam, Raspberry Pi

Development of an Object Detection System in an Electronics Laboratory

Faza Al Wahdany (1513619079)

Supervisor: Dr. Baso Maruddani, M.T and Dr. Aodah Diamah, M.Eng

ABSTRACT

In this study, a monitoring device was developed using a Raspberry Pi 5 as the control system and an EYESEC webcam as the camera. The object detection system is a highly useful instrument in various fields. With such a system, desired goals can be achieved more effectively and efficiently. The purpose of this research is to develop an effective and efficient object detection system that supports the advancement of object detection technology, making it beneficial for activities in the electronics laboratory, particularly for recording the use of electronic trainers. This research was conducted using a research and development (R&D) method with the V model development, consisting of several stages: requirement analysis, system design, architectural design, module design, coding phase, unit testing, integration testing, system testing, acceptance testing. The results of the study successfully detected various electronic trainer objects such as the PLC sensor trainer, Basic Electronics Engineering trainer, Basic Microcontroller trainer, and PLC Application Module trainer, as well as students' faces whose image data were captured using the Eyesec webcam. The images were processed using the YOLOv8 object detection algorithm, and the recorded trainer usage data were uploaded to Google Sheets. The testing results showed that both the object detection system and the data upload to Google Sheets functioned properly. The final testing of the device demonstrated that the object detection system in the electronics laboratory met the specified parameter and scenario requirements.

Keywords: YOLO, Google Sheets, Object Detection, Webcam, Raspberry Pi

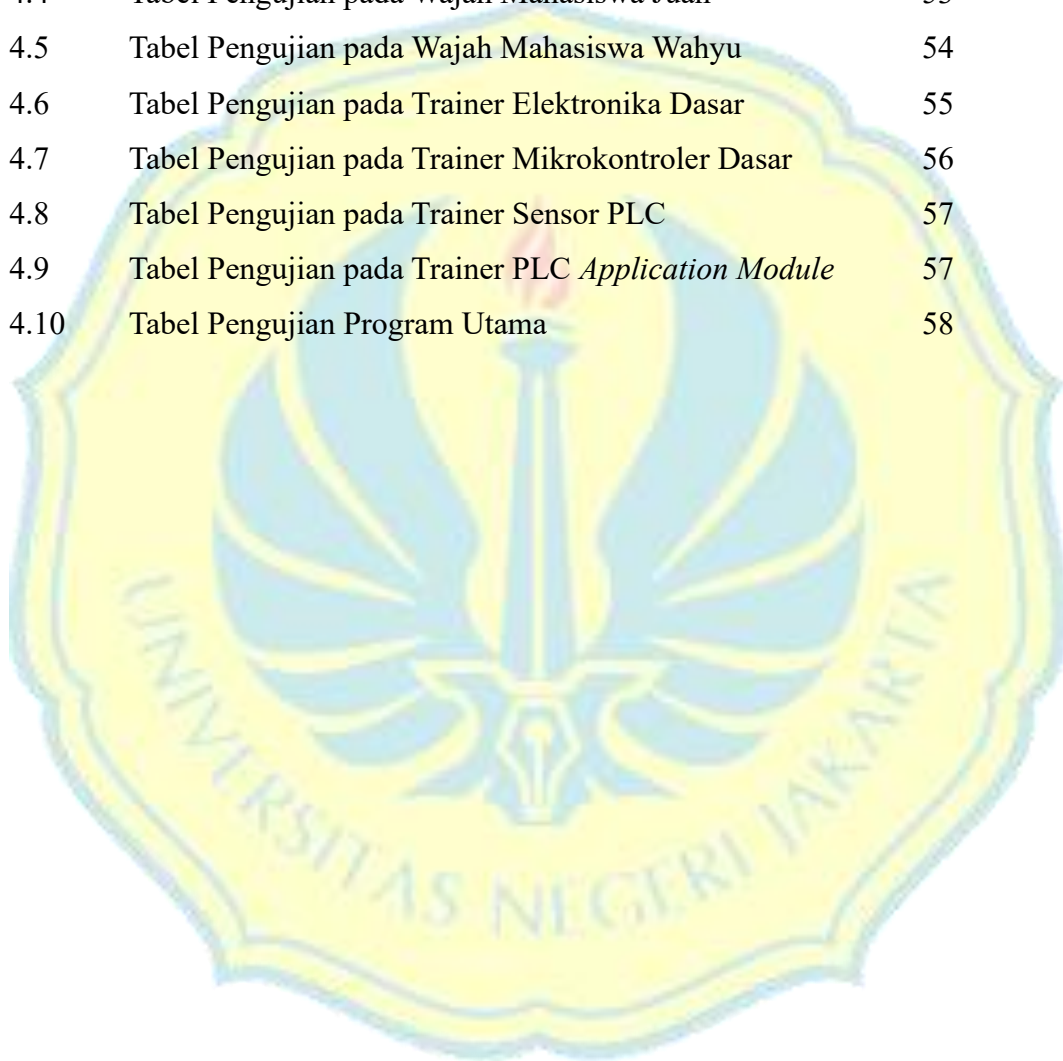
DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	5
2.1.1 Model Pengembangan Model V.....	5
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan	9
2.3 Kerangka Teoritik.....	10
2.3.1 Laboratorium.....	10
2.3.2 Deteksi Objek.....	10
2.3.3 Algoritma Deteksi Objek	11
2.3.4 Webcam EYESEC.....	13
2.3.5 Raspberry Pi.....	15
2.3.6 Python	18
2.3.7 You Look Only Once (YOLO)	21
2.3.8 Google Spreadsheets	27
2.3.9 Router TP Link MR6400.....	28
2.4 Rancangan Produk.....	29
2.4.1. Blok Diagram Sistem	31
2.4.2. Diagram Alir Sistem	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.2	Metode Pengembangan Produk.....	33
3.3	Tujuan Pengembangan	33
3.4	Metode Pengembangan.....	34
3.5	Sasaran Produk	36
3.6	Instrumen.....	36
3.7	Prosedur Pengembangan.....	36
3.8	Teknik Pengumpulan Data	39
3.9	Teknik Analisis Data	43
BAB IV		45
4.1	Hasil Pengembangan Produk.....	45
4.2	Kelayakan Produk	45
4.3	Efektivitas Produk	45
4.3.1	<i>Requirement Analysis</i>	46
4.3.2	<i>System design</i>	47
4.3.3	<i>Architectural Design</i>	48
4.3.4	<i>Module design</i>	48
4.3.5	<i>Coding</i>	50
4.3.6	<i>Unit Testing</i>	50
4.3.7	<i>Integration Testing</i>	50
4.3.8	<i>System Testing</i>	57
4.3.9	<i>Acceptance Testing</i>	60
4.4	Pembahasan	61
BAB V		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Implikasi	64
5.3	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN.....		69
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		75

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Spesifikasi Raspberry Pi 5	17
4.1	Tabel pengujian Sumber Tegangan	50
4.2	Tabel Pengujian pada Wajah Mahasiswa Faza	51
4.3	Tabel Pengujian pada Wajah Mahasiswa Juan	52
4.4	Tabel Pengujian pada Wajah Mahasiswa Juan	53
4.5	Tabel Pengujian pada Wajah Mahasiswa Wahyu	54
4.6	Tabel Pengujian pada Trainer Elektronika Dasar	55
4.7	Tabel Pengujian pada Trainer Mikrokontroler Dasar	56
4.8	Tabel Pengujian pada Trainer Sensor PLC	57
4.9	Tabel Pengujian pada Trainer PLC <i>Application Module</i>	57
4.10	Tabel Pengujian Program Utama	58



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2. 1.	Tahapan pengembangan V-Model (Khan, 2023)	6
Gambar 2. 2.	Pendeteksian CNN (Ren <i>et al.</i> , 2022)	12
Gambar 2. 3.	Perkembangan Two-stage algorithms (Ren <i>et al.</i> , 2022)	13
Gambar 2. 4.	Perkembangan One-stage algorithms (Ren <i>et al.</i> , 2022)	13
Gambar 2. 5.	Gambar Webcam EYESEC	14
Gambar 2. 6.	Menghubungkan Webcam ke Raspberry Pi	15
Gambar 2. 7.	Skema Webcam	15
Gambar 2. 8.	Logo Raspberry Pi	16
Gambar 2. 9.	Logo Python	18
Gambar 2. 10.	Flowchart YOLOv5 (Y. Lu <i>et al.</i> , 2022)	23
Gambar 2. 11.	Pembagian Gambar Menjadi Grid S x S (Y. Lu <i>et al.</i> , 2022)	24
Gambar 2. 12.	Prediksi Sel Boundingbox (Y. Lu <i>et al.</i> , 2022)	25
Gambar 2. 13.	Meninggalkan Boundingbox Yang di Atas Threshold	25
Gambar 2. 14.	Contoh Proses Labelling (Maulana dan Noviana, 2023)	26
Gambar 2. 15.	Contoh Grafik <i>Confusion</i> (Maulana dan Noviana, 2023)	27
Gambar 2. 16.	Tampilan Google Spreadsheets	28
Gambar 2. 17.	Router	29
Gambar 2. 18.	Blok diagram	31
Gambar 2. 19.	Diagram alir sistem	32
Gambar 3. 1.	Tahapan penelitian	34
Gambar 3. 2.	Desain Produk Tampak Samping	38
Gambar 3. 3.	Desain Produk Tampak Atas	38
Gambar 3. 4.	Desain Produk Tampak Depan	39
Gambar 3. 5.	Papan Raspberry Pi 5 Sisi Atas	40
Gambar 3. 6.	Papan Raspberry Pi 5 Sisi Bawah	40
Gambar 3. 7.	Perancangan Perangkat Keras	41
Gambar 3. 8.	Adaptor Raspberry Pi Model B	42
Gambar 3. 9.	Tampilan Thonny 4.1.4	43
Gambar 3. 10.	Tampilan Google Spreadsheets	43

Gambar 4. 1. Formulir Daring Peminjaman Alat di Laboratorium Elektronika	46
Gambar 4. 2. Tabel Pendataan Penggunaan Alat di Laboratorium Elektronika	46
Gambar 4. 3. Tabel Pendataan Penggunaan Alat di Laboratorium Elektronika	47
Gambar 4. 4. Desain Sistem	47
Gambar 4. 5. Blok Diagram	48
Gambar 4. 6. <i>Flowchart</i>	49
Gambar 4. 7. Hasil Pencatatan Penggunaan Trainer Elektronika	61

