

**ANALISIS SISTEM DETEKSI KEBERADAAN
MANUSIA *REAL-TIME* BERBASIS YOLO
DAN RASPBERRY PI UNTUK
OTOMATISASI *SMART ROOM***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

M. Akbar Tri Ramadhani

062140342306

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**ANALISIS SISTEM DETEKSI KEBERADAAN MANUSIA
REAL-TIME BERBASIS YOLO DAN RASPBERRY PI
UNTUK OTOMATISASI *SMART ROOM***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Nama	: M. Akbar Tri Ramadhani
Dosen Pembimbing I	: Dewi Permata Sari, S.T.,M.Kom.
Dosen Pembimbing II	: Abdurrahman, S.T.,M.Kom.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS SISTEM DETEKSI KEBERADAAN MANUSIA
REAL-TIME BERBASIS YOLO DAN RASPBERRY PI
UNTUK OTOMATISASI SMART ROOM



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

M. Akbar Tri Ramadhani

062140342306

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP 197612132000032001

Dosen Pembimbing II

Abdurrahman, S.T., M.Kom.
NIP 196707111998022001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro
Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro

Ir. Renny Maylida, S.T., M.T.
NIP 198910022019032013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

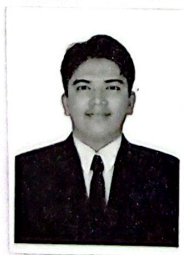
Nama : M. Akbar Tri Ramadhani
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Raja, 18 November 2003
Alamat : Desa Tanjung Raja, Kec. Muara Enim, Kab. Muara Enim
NPM : 062140342306
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul : Analisis Sistem Deteksi Keberadaan Manusia *Real-Time* Berbasis YOLO dan Raspberry Pi Untuk Otomatisasi *Smart Room*
Skripsi/Laporan Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

Skripsi/Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Tugas Akhir. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Juli 2025



M. Akbar Tri Ramadhani

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Jalani hidup dengan santai tapi serius dan terarah. – Alan Teo Diner

Bergeraklah, dan jalan akan terbuka. – Jalaluddin Rumi

Dengan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SW. Tugas akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, atas segala kasih sayang, doa, pengorbanan, dukungan moral dan material, serta semangat yang tak pernah padam.
2. Kak Septa dan Yuk Della, dan Kak Yoga, atas segala pengorbanan dukungan moral dan materil, perhatian, semangat dan motivasi yang menjadi penyemangat adiknya dalam menyelesaikan perjalanan ini.
3. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku pembimbing I dan Pak Abdurrahman, S.T., M.Kom. Atas segala bimbingan, arahan, kesabaran, dan ilmu yang telah diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Diri sendiri yang telah mampu untuk melewati masa studi selama 4 tahun dengan segala tantangan dan proses dalam menyelesaikan perjalanan ini.
5. Rekan tim yaitu Suci dan Adel yang sudah bekerja sama dengan sangat baik.
6. Teman teman ELB angkatan 21 yang tak dapat Penulis sebutkan satu per satu, rekan seperjuangan dalam suka dan duka, terima kasih atas tawa, semangat, dan kebersamaan yang tak terlupakan sepanjang masa studi ini.
7. Teman teman BPH HMME 2022-2023, terima kasih atas kebersamaan, pengalaman, dan semangat yang telah mewarnai perjalanan penulis dalam organisasi dan pengembangan diri.
8. Para bujang bujang masjid Tanjung Raja dan sahabat semasa kecil Penulis, Pukel, Ibal, Ajep, Aji, Ropi, Latep Terima kasih atas doa, canda, dan kebersamaan yang selalu memberi semangat, baik di waktu senggang maupun di tengah perjuangan
9. Serta seluruh temant teman yang Penulis temui semasa studi ini, atas segala bentuk kebersamaan, dukungan, dan interaksi yang telah memberikan makna serta pengalaman berharga dalam perjalanan akademik ini.

ABSTRAK

ANALISIS SISTEM DETEKSI KEBERADAAN MANUSIA *REAL-TIME* BERBASIS YOLO DAN RASPBERRY PI UNTUK OTOMATISASI *SMART ROOM*

(2025 : xxii + 88 halaman + 41 gambar + 32 tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

M. AKBAR TRI RAMADHANI

062140342306

SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kemajuan teknologi di bidang *Internet of Things* (IoT) dan kecerdasan buatan (AI) mendorong perkembangan sistem otomasi ruangan pintar (*smart room*). Namun, sebagian besar sistem masih menggunakan sensor konvensional seperti PIR yang hanya mendeteksi gerakan berdasarkan radiasi inframerah tanpa kemampuan visualisasi objek. Hal ini menyebabkan potensi kesalahan deteksi, terutama saat objek non-manusia memancarkan panas tinggi. Selain itu, kelalaian pengguna dalam mematikan perangkat elektronik seperti lampu dan kipas dapat menyebabkan pemborosan energi dan risiko keselamatan.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan menganalisis sistem deteksi keberadaan manusia secara real-time menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) pada Raspberry Pi untuk mengontrol perangkat elektronik secara otomatis dalam *smart room*.

Pengujian menunjukkan sistem dapat mendeteksi manusia secara akurat pada pencahayaan cukup, dengan waktu respons rata-rata 6,5–6,7 detik. Lampu dan kipas dikendalikan berdasarkan deteksi manusia serta parameter suhu dan intensitas cahaya. *Webcam* berfungsi sebagai sensor utama, meskipun performa menurun saat cahaya rendah. Sistem juga mampu menghindari *false positive* saat ruangan kosong. Untuk meningkatkan keandalan, pengembangan selanjutnya dapat mencakup *face recognition* dan deteksi bahaya api dan asap untuk meningkatkan keamanan pada *smart room*.

Kata Kunci: *Smart Room*, Raspberry Pi, YOLO, Deteksi Manusia, Otomatisasi, IoT.

ABSTRACT

ANALYSIS OF A REAL-TIME HUMAN PRESENCE DETECTION SYSTEM BASED ON YOLO AND RASPBERRY PI FOR SMART ROOM AUTOMATION

(2025 : xxii + 88 Pages + 41 Pictures + 32 Tables + Reference + Attachment)

M. AKBAR TRI RAMADHANI

062140342306

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Advancements in the fields of Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI) have driven the development of smart room automation systems. However, most existing systems still rely on conventional sensors such as PIR, which detect motion based on infrared radiation without the ability to visually identify objects. This can lead to detection errors, especially when non-human objects emit high levels of heat. In addition, users often forget to turn off electronic devices such as lights and fans, leading to energy waste and potential safety risks.

This study aims to design and analyze a real-time human presence detection system using the You Only Look Once (YOLO) algorithm implemented on a Raspberry Pi to automatically control electronic devices within a smart room.

Testing results show that the system can accurately detect humans under adequate lighting conditions, with an average response time of 6.5–6.7 seconds. Lights and fans are controlled based on human detection, room temperature, and light intensity. A webcam is used as the primary sensor; although performance decreases under low-light conditions. The system is also capable of avoiding false positives when the room is unoccupied. Future improvements may include integrating face recognition and fire/smoke detection to enhance safety in the smart room.

Keywords: *Smart Room, Raspberry Pi, YOLO, Human Detection, Automation, IoT.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "**ANALISIS SISTEM DETEKSI KEBERADAAN MANUSIA *REAL-TIME* BERBASIS YOLO DAN RASPBERRY PI UNTUK OTOMATISASI *SMART ROOM***" dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan tugas akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Hasil dan Pembahasan, dan Bab V Kesimpulan dan Saran. Penulis berharap bahwa laporan ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa lain yang ingin melakukan penelitian di bidang yang sama, serta dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik maupun industri terkait.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing I.
2. Bapak Abdurrahman, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing II.

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterima kasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain :

1. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Hj. Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh Dosen, Staf, dan Instruktur Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua Penulis, yang tanpa henti memberikan doa, semangat, serta dukungan moral maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.

6. Saudara-saudara Penulis yang selalu memberikan bantuan dan dorongan moral dan materil yang sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini.
7. Teman seperjuangan penulis yang telah saling mendukung, berbagi ilmu, dan memberikan semangat selama proses penyusunan laporan ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini dapat lebih baik dan bermanfaat bagi semua yang membacanya. Semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, serta dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Aamiin.

Palembang, Juli 2025

M. Akbar Tri Ramadhani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	5
1.4.1 Tujuan.....	5
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Metode Penelitian.....	5
1.5.1 Metode Literatur.....	5
1.5.2 Metode Eksperimen	6
1.5.3 Metode Observasi.....	6
1.5.4 Metode Pengujian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>State of the Art</i>	8
2.2 <i>Smart Room</i>	10
2.3 Kontrol dan Monitoring Perangkat	12
2.3.1 Mekanisme Kontrol Otomatis	12
2.3.2 Sistem Monitoring dalam <i>Smart Room</i>	13
2.3.3 Integrasi Sistem Monitoring dan Kontrol	13
2.4 <i>Artificial Intelligence</i>	15
2.4.1 <i>Machine Learning</i>	15
2.4.2 <i>Neural Networks</i>	16
2.4.3 <i>Natural Language Processing</i>	16
2.4.4 <i>Computer Vision</i>	17

2.4.5 <i>Expert System</i>	17
2.4.6 <i>Deep Learning</i>	18
2.5 <i>Komponen dalam Sistem Smart Room</i>	18
2.5.1 <i>Power Supply</i>	18
2.5.2 <i>Arduino Mega</i>	19
2.5.3 <i>Relay</i>	20
2.5.4 <i>Buzzer</i>	21
2.5.5 <i>RFID (Radio Frequency Identification)</i>	22
2.5.6 <i>Sensor Getaran</i>	24
2.5.7 <i>ESP32 DOIT DEVKIT V1</i>	25
2.5.8 <i>Fingerprint Sensor Module</i>	26
2.5.9 <i>ESP32-CAM</i>	27
2.5.10 <i>Solenoid Door Lock</i>	28
2.5.11 <i>DHT 22</i>	29
2.5.12 <i>Sensor MQ2</i>	31
2.5.13 <i>Flame Sensor</i>	32
2.5.14 <i>Sensor Suara</i>	33
2.5.15 <i>Sensor Arus ACS712</i>	34
2.5.16 <i>Sensor Light Dependant Resistor (LDR)</i>	35
2.5.17 <i>Webcam</i>	36
2.5.18 <i>Raspberry Pi</i>	37
2.6 <i>Internet of Things (IoT)</i>	38
2.6.1 <i>Sensor dan Perangkat</i>	39
2.6.2 <i>Konektivitas</i>	39
2.6.3 <i>Pengumpulan Data</i>	39
2.6.4 <i>Pemrosesan Data Di Cloud Atau Edge</i>	39
2.6.5 <i>Platform IoT</i>	40
2.6.6 <i>Aplikasi User Interface</i>	40
2.7 <i>Object Detection</i>	40
2.7.1 <i>YOLO (You Only Look Once)</i>	40
2.8 <i>Arduino IDE</i>	42
2.9 <i>WinSCP</i>	44

2.10 VNC Viewer.....	45
2.11 Raspberry Pi Imager.....	45
2.12 Visual Studio Code.....	46
2.13 Python	47
2.14 Open CV	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	50
3.1 Kerangka Pembuatan Tugas Akhir.....	50
3.1.1 Studi Literatur & Riset Kebutuhan	51
3.1.2 Perancangan Sistem & Alat.....	51
3.1.3 Simulasi & Pemodelan.....	51
3.1.4 Pembuatan Prototipe	51
3.1.5 Pengujian Fungsional & Kinerja.....	52
3.1.6 Evaluasi & Analisis Hasil.....	52
3.1.7 Perbaikan dan Optimasi	52
3.1.8 Pembuatan Laporan Akhir	52
3.2 Perancangan Sistem	52
3.2.1 Perancangan Mekanik	53
3.2.2 Perancangan Elektronik	55
3.2.3 Perancangan Software.....	58
3.2.4 Pemodelan Algoritma YOLO	59
3.2.5 Blok Diagram.....	60
3.2.6 Flowchart Sistem.....	61
3.3 Cara Kerja Sistem	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1 Pengolahan Dataset	65
4.1.1 Deskripsi Dataset	65
4.1.2 Anotasi Dataset.....	67
4.1.3 Pra pemrosesan dan Augmentasi Dataset	68
4.1.4 Pelatihan Model YOLO	69
4.1.5 Hasil Pelatihan	70
4.2 Pengujian Model Deteksi	73
4.2.1 Pengujian dalam Kondisi Siang Hari	74

4.2.2 Pengujian dalam Kondisi Malam Hari.....	77
4.3 Implementasi dan Pengujian Sistem Smart Room	80
4.3.1 Pengujian Sistem.....	81
4.4 Analisis Pengujian Sistem Smart Room.....	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	xvii
LAMPIRAN.....	L1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Sistem Kontrol Otomatis <i>Smart Room</i>	14
Gambar 2. 2 Konsep AI.....	15
Gambar 2. 3 <i>Power Supply Switching</i>	18
Gambar 2. 4 Arduino Mega.....	19
Gambar 2. 5 5V <i>Single Relay</i>	20
Gambar 2. 6 Buzzer.....	22
Gambar 2. 7 RC522 <i>RFID Module</i>	23
Gambar 2. 8 Modul Sensor Vibrasi.....	24
Gambar 2. 9 ESP 32 DOIT V1	25
Gambar 2. 10 As608 <i>Optical Fingerprint Reader</i>	26
Gambar 2. 11 Modul ESP32-CAM.....	27
Gambar 2. 12 Solenoid <i>Door Lock</i> 12V DC	29
Gambar 2. 13 Sensor DHT 22.....	30
Gambar 2. 14 Sensor MQ2.....	31
Gambar 2. 15 <i>Flame</i> Sensor.....	32
Gambar 2. 16 Sensor Suara.....	33
Gambar 2. 17 Sensor Arus	34
Gambar 2. 18 Sensor LDR.....	35
Gambar 2. 19 <i>Webcam</i>	36
Gambar 2. 20 Raspberry Pi.....	37
Gambar 2. 21 Konsep dasar IoT	39
Gambar 2. 22 Arsitektur YOLOv8.....	41
Gambar 2. 23 Arduino IDE	43
Gambar 2. 24 WinSCP.....	44
Gambar 2. 25 VNC Viewer	45
Gambar 2. 26 Raspberry Imager	46
Gambar 2. 27 Visual Studio Code.....	47
Gambar 2. 28 Python	48
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	50
Gambar 3. 2 Desain <i>Box</i> untuk Pintu.....	53
Gambar 3. 3 Desain <i>Box</i> Kontrol Ruangan.....	54

Gambar 3. 4 Desain Elektronik untuk Kontrol Pintu	55
Gambar 3. 5 Desain Elektronik	57
Gambar 3. 6 Desain <i>User Interface Smart Room</i>	58
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Pelatihan Model YOLO	59
Gambar 3. 8 Blok Diagram	61
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> Sistem	62
Gambar 3. 10 Desain Ruangan	63
Gambar 4. 1 Pembagian Data.....	66
Gambar 4. 2 Proses Anotasi Dataset	67
Gambar 4. 3 Hasil Pra Pemrosesan dan Augmentasi Data	68
Gambar 4. 4 Parameter Pelatihan	69
Gambar 4. 5 Metriks Evaluasi Performa.....	71
Gambar 4. 6 <i>Confussion Matrix</i>	73
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Siang Hari	75
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Malam Hari	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of the Art</i>	8
Tabel 2. 2 <i>Spesifikasi Power Supply</i>	19
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Mega	20
Tabel 2. 4 Spesifikasi Relay	21
Tabel 2. 5 <i>Pinout</i> Relay	21
Tabel 2. 6 Spesifikasi Buzzer	22
Tabel 2. 7 <i>Pin</i> Buzzer	22
Tabel 2. 8 Spesifikasi Modul RFID.....	23
Tabel 2. 9 RFID <i>Pinout</i>	23
Tabel 2. 10 Spesifikasi SW-420	24
Tabel 2. 11 SW-420 <i>Pinout</i>	25
Tabel 2. 12 Spesifikasi ESP32	25
Tabel 2. 13 Spesifikasi Modul <i>Fingerprint Sensor</i>	27
Tabel 2. 14 Spesifikasi ESP32-CAM.....	28
Tabel 2. 15 Spesifikasi <i>Solenoid Lock</i>	29
Tabel 2. 16 Spesifikasi Sensor DHT 22	30
Tabel 2. 17 Deskripsi Pin Sensor DHT 22	30
Tabel 2. 18 Spesifikasi Sensor MQ2	32
Tabel 2. 19 Deskripsi Pin Sensor MQ2.....	32
Tabel 2. 20 Spesifikasi <i>Flame</i> Sensor	33
Tabel 2. 21 Deskripsi Pin Sensor <i>Flame</i>	33
Tabel 2. 22 Spesifikasi Sensor Suara	34
Tabel 2. 23 Deskripsi Pin Sensor Suara	34
Tabel 2. 24 Spesifikasi Sensor Arus ACS 712	35
Tabel 2. 25 Spesifikasi LDR	36
Tabel 2. 26 Deskripsi Pin	36
Tabel 2. 27 Spesifikasi <i>Webcam</i> xiaovv	37
Tabel 2. 28 Spesifikasi Raspberry PI 4	38
Tabel 4. 1 Hasil Pelatihan.....	70
Tabel 4. 2 <i>Confussion Matrix</i>	75
Tabel 4. 3 <i>Confussion Matrix</i>	79

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Langsung.....	82
--	----