

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING  
KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN METODE  
OPEN COMPUTER VISION UNTUK MENDETEKSI  
BENTUK VISUAL MANUSIA**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh:  
HENGKY KUSUMA  
1952500286**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR  
2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING  
KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN METODE  
OPEN COMPUTER VISION UNTUK MENDETEKSI  
BENTUK VISUAL MANUSIA**

**TUGAS AKHIR**

**Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh:  
HENGKY KUSUMA  
1952500286**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR  
2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Kami Yang bertanda tangan di bawah ini menunjukkan bahwa Tugas Akhir dari mahasiswa:


**Nama** : Hengky Kusuma  
**Nim** : 1952500286  
**Judul** : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN METODE OPEN COMPUTER VISION UNTUK MENDETEKSI BENTUK VISUAL MANUSIA

telah selesai diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam Sidang Tugas Akhir.

Dosen Pembimbing Materi

  
Pabry Wahyuni Purnawan, S.T., M.T  
NIP : 100033

Jakarta, 29 Januari 2024  
Dosen Pembimbing Teknis

  
Drs. Suwasthi Broto, M.T  
NIP : 880011

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEAMANAN RUMAH  
MENGUNAKAN METODE OPEN COMPUTER VISION UNTUK MENDETEKSI  
BENTUK VISUAL MANUSIA**

Nama Mahasiswa : Hengky Kusuma

NIM : 1952500286

Dosen Pembimbing 1: Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing 2: Drs. Suwasti Broto, M.T.

**ABSTRAK**

Sistem monitoring dapat digunakan untuk melakukan pengawasan terhadap keamanan suatu tempat atau lingkungan. Saat ini perangkat *CCTV* (*Closed Circuit Television*) sudah banyak digunakan dalam sistem monitoring di area-area yang rawan terjadi pencurian, tetapi masih ada kekurangan dari perangkat *CCTV*, yaitu *CCTV* tidak dapat membedakan objek yang sedang ditangkap dan *CCTV* tidak dapat memberikan peringatan atau notifikasi ketika ada seseorang yang tertangkap oleh *CCTV*. Sistem monitoring saat ini masih menggunakan perangkat *CCTV* sehingga pengawasan belum dilengkapi dengan sistem notifikasi atau peringatan ketika ada seseorang berada di dalam ruangan rumah yang bukan pada waktunya, hal ini menjadi kurang efektif dan efisien karena dibutuhkan seorang petugas pengawas untuk melihat atau mengawasi *CCTV* tersebut setiap saat. Berdasarkan latar belakang di atas, diperlukan suatu sistem pengawasan terhadap keamanan suatu tempat atau ruangan dengan menggunakan sebuah modul kamera yang tertanam pada mikrokontroler *esp32cam*, sistem ini menggunakan dua metode pendeteksian yaitu pendeteksian objek menggunakan sensor *passive infrared* (PIR) dan menggunakan algoritma *YOLO* dan library *Open CV* yang diprogram melalui aplikasi *python*. Pada metode pendeteksian menggunakan sensor PIR sistem dilengkapi dengan modul kamera dan buzzer jika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan manusia maka buzzer akan berbunyi dan sistem *capture* objek di depannya untuk dikirimkan ke web server dan pada metode pendeteksian dengan algoritma *YOLO*, sistem akan *capture* gambar per *frame* untuk kemudian gambar diolah (*image processing*) untuk diidentifikasi nama objek yang terdeteksi. Objek yang teridentifikasi akan diberi tanda dengan kotak bingkai berwarna disertai nama objeknya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model *YOLO v3* menghasilkan nilai akurasi sebesar 99% dari pengujian 10 kali pengujian dalam jarak dan jumlah objek yang berbeda.

**Kata Kunci** : ESP32-CAM, Sensor Passive Infrared Receiver, USB TTL, Buzzer, Open CV.

## ABSTRACT

*Monitoring systems can be used to monitor the security of a place or environment. Currently, CCTV (Closed Circuit Television) devices are widely used in monitoring systems in areas that are prone to theft, but there are still shortcomings of CCTV devices, namely CCTV cannot distinguish the object being captured and CCTV cannot provide warnings or notifications when someone was caught on CCTV. The current monitoring system still uses CCTV devices so that monitoring is not equipped with a notification or warning system when someone is in a room at the wrong time, this is less effective and efficient because a supervisory officer is needed to see or supervise the CCTV at all times. . Based on the background above, a system for monitoring the security of a place or room is needed using a camera module embedded in the esp32cam microcontroller. This system uses two detection methods, namely object detection using a passive infrared (PIR) sensor and using the YOLO algorithm and the Open library. CV programmed via python application. In the detection method using a PIR sensor, the system is equipped with a camera module and buzzer. If the PIT sensor detects human movement, the buzzer will sound and the system captures the object in front of it to be sent to the web server and in the detection method using the YOLO algorithm, the system will capture images per frame for then the image is processed (image processing) to identify the name of the detected object. Identified objects will be marked with a colored frame box accompanied by the name of the object. The test results show that the YOLO v3 model produces an accuracy value of 99% from 10 tests.*

**Keywords:** ESP32-CAM, Passive Infrared Receiver Sensor, USB TTL, Buzzer, Open CV.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Luaran .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 ESP 32 CAM .....	5
2.2 OpenCV (Open Computer Vision) .....	5
2.2.1 Algoritma Yolo.....	5
2.2.2 Arsitektur Yolov3.....	6
2.2.4 Nilai Performa.....	6
2.3 Objek Detection.....	8
2.4 Python .....	8
2.5 Image Processing .....	8
2.6 Tracking object.....	9
2.7 Citra .....	9
2.8 <i>Convolutional Neural Network</i> .....	9
2.9 Telegram .....	10
2.10 Quality Of Service (QoS) .....	10
2.10.1 Packet Loss.....	11
2.10.2 Delay .....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Perancangan diagram Blok .....	13
3.2 Perancangan Perangkat Keras.....	13
3.2.1 Alat.....	14

3.2.2 Camera .....	15
3.3 Diagram Alir Sistem .....	16
3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....	17
3.4.1 Arsitektur Yolov3.....	17
3.4.2.Diagram Alir Yolov3.....	18
3.4.3 Coco Datashet .....	18
3.4.4 Anotasi Citra.....	19
3.4.5 Training .....	20
3.4.6 Preprocessing .....	20
3.5 Rancang Monitoring .....	20
3.5.1 Rancang Halaman Login .....	21
3.5.2 Rancang Halaman Monitoring.....	21
3.5.3 Tampilan Halaman Log Monitoring.....	22
3.5.4 Pembuatan Bot Telegram .....	22
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS.....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Perancangan .....	24
4.2 Pengujian Deteksi Objek ada Halangan.....	24
4.3 Pengujian Deteksi Objek Mirip Manusia.....	28
4.4 Pengujian Deteksi Objek jarak .....	30
4.5 Pengujian Deteksi Objek Jumlah Manusia.....	34
4.6 Pengujian Sensor PIR.....	37
4.6 Pengujian Buzzer .....	38
4.8 Pengujian Monitoring .....	38
4.8.1 Monitoring Telegram .....	38
4.8.2 Monitoring Web Hosting .....	39
4.8.3 Tampilan Layar Monitoring.....	40
4.8.4 Tampilan Histori Monitoring .....	40
4.9 Paket Loss.....	41
4.9.1 Pengujian Waktu Delay Saat Transmisi Data.....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Yolov3.....	6
Gambar 2.2 Cara Kerja Faste R-CNN.....	9
Gambar 2.3 Cara Kerja Yolo.....	10
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	13
Gambar 3.2 Alat .....	14
Gambar 3.3 Camera .....	15
Gambar 3.4 Diagram Alir Sistem.....	16
Gambar 3.5 Arsitektur Yolov3 .....	17
Gambar 3.6 Diagram Alir Yolov3 .....	18
Gambar 3.7 Coco Datasheet.....	19
Gambar 3.8 Pelabelan Gambar.....	20
Gambar 3.9 Perancangan Halaman Login .....	21
Gambar 3.10 Perancangan Halaman Admin.....	21
Gambar 3.11 Perancangan Halaman Data Log Deteksi .....	22
Gambar 3.12 Perancangan Bot Telegram.....	22
Gambar 3.13 Halaman ID dan Token Telegram.....	23
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Sistem.....	24
Gambar 4.2 Objek Terhalang 60% Objek Lain.....	25
Gambar 4.3 Objek Terhalang 70% Objek Lain.....	25
Gambar 4.4 Objek Terhalang 80% Objek Lain.....	26
Gambar 4.5 Objek Terhalang 90% Objek Lain.....	26
Gambar 4.6 Objek Terhalang 100% Objek Lain.....	27
Gambar 4.7 Tiga Objek Lain.....	28
Gambar 4.8 1 Objek Manusia dan 3 Objek Lain.....	28
Gambar 4.9 1 Objek Manusia dan 3 Objek Lain.....	29
Gambar 4.10 1 Objek Manusia dan 3 Objek Lain.....	29
Gambar 4.11 Objek Jarak 3 Meter.....	30
Gambar 4.12 Objek Jarak 4 Meter.....	31
Gambar 4.13 Objek Jarak 5 Meter .....	31
Gambar 4.14 Objek Jarak 6 Meter.....	32
Gambar 4.15 Objek Jarak 7 Meter.....	32
Gambar 4.16 Objek Jarak 8 Meter.....	33
Gambar 4.17 Objek Jarak 9 Meter.....	33
Gambar 4.18 4 Objek Sejajar.....	34
Gambar 4.19 3 Objek Sejajar 1 Objek di Belakang.....	35
Gambar 4.20 2 Objek Sejajar 2 Objek di Belakang.....	35
Gambar 4.21 1 Objek di Depan 3 Objek di Belakang.....	36
Gambar 4.22 4 Objek Lurus.....	36
Gambar 4.23 5 Objek Sejajar.....	37
Gambar 4.24 Pengujian Aplikasi Telegram.....	39
Gambar 4.25 Tampilan Layar Admin.....	39
Gambar 4.26 Tampilan Layar Monitoring.....	40
Gambar 4.27 Tampilan Layar Histori.....	40
Gambar 4.28 Pengukuran Nilai Packet Loss.....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Confusion matrix .....	7
Tabel 2.2. Spesifikasi packet Loss.....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Delay.....	11
Tabel 3.1 Keterangan Alat dan Fungsinya.....	15
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Deteksi Objek Manusia Terhalang Objek Lain....	27
Tabel 4.2 Hasil Pendeteksi Manusia Dengan Objek Lain yang Menyerupai.	30
Tabel 4.3 Hasil Kemampuan Sistem Mendeteksi Terhadap Jarak.....	34
Tabel 4.4 Hasil Kemampuan Sistem Terhadap Jumlah Manusia.....	37
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Pir dan Buzzer.....	38
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Buzer.....	38
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Packet Loss.....	42
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Delay Pada Telegram.....	42
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Delay Web Hosting.....	43