

**BERITA ACARA SIDANG PENDADARAN TUGAS AKHIR**

S/UBL/FT/0139/I/24

Pada hari ini, Rabu 31 Januari 2024 telah dilaksanakan Ujian Sidang Pendadaran Tugas Akhir sebagai berikut:

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

Nama : Hengky Kusuma
NIM : 1952500286
Dosen Pembimbing Materi : Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Teknis : Drs. Suwasti Broto, M.T

Berdasarkan penilaian pada maka Mahasiswa tersebut di atas dinyatakan:

LULUS

dengan nilai angka: 72 huruf: B

Mahasiswa tersebut di atas wajib menyerahkan hasil perbaikan tulisan Tugas Akhir dalam bentuk terjilid sesuai dengan Panduan Perbaikan Tugas Akhir, selambat-lambatnya Rabu 14 Februari 2024.

Panitia Penguji:

1. Ketua Dr. Ir. Nazori A Z, M.T
2. Anggota Nifty Fath, S.T., M.Eng
3. Moderator / Pembimbing Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T

Keterangan:

Nilai Huruf: A:85-100 A-:80-84,99 B+:75-79,99 B:70-74,99 B-:65-69,99 C:60-64,99 D:40-59,99 E-:0-39,99

**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
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	23
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
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

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

LEMBAR BERITA ACARA BIMBINGAN TERSTRUKTUR TUGAS AKHIR
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik – Universitas Budi Luhur

Nama	Hengky Kusuma
NIM	1952500286
Peminatan	Telekomunikasi
Dosen Pembimbing Materi / Teknis	Peby Wahyu Purnawan,S.T.,M.T

No.	Tanggal	Materi	Paraf Dosen
1	05 okt 2023	Pembahasan Mengenai Alat	
2	6 okt 2023	Pembahasan tentang Judul	
3	1 nov 2023	Pembahasan BAB I	
4	23 nov 2023	Pembahasan Alokat, Skema Alat BAB 3	
5	19 des 2023	Revisi BAB 3	
6	21 des 2023	Revisi Alat	
7	12 Januari 2024	Demo Alat Sebelum Sidang I	
8	29 Jan 2024	Revisi Sesudah Sidang I	
9			
10			

Jakarta, 6 Februari 2024
Dosen Pembimbing Materi/Teknis

(Peby Wahyu Purnawan,S.T.,M.T)