



Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development



+62 821-7074-3613



ranahresearch@gmail.com



<https://jurnal.ranahresearch.com/>



Perancangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah Dengan Sensor Pir dan Kamera Berbasis Mikrokontroler dan *Internet Of Things* (Iot)

Redo Dwi Putra¹, Riki Mukhaiyar²

¹Jurusan Psikologi, Universitas Negeri Padang, redodwiputra90@gmail.com,

²Jurusan Psikologi, Universitas Negeri Padang, riki.mukhaiyar@ft.unp.ac.id.

Corresponding Author: redodwiputra90@gmail.com.

Abstract: *The recent increase in crime is wrong a result of the economic crisis. Especially during the Covid-19 outbreak, people's economic activities were limited. Apart from the health sector, the Covid-19 outbreak has affected the economic sector, especially the sustainability of activities and income. The impact of the Covid-19 pandemic has led to a potential increase in crime due to economic demand pressures, in 2020 the number of theft and theft with violence in households is 1,628,634. This final project aims to design a Home Security Monitoring system with Pir Sensors and Microcontroller-Based Cameras and the Internet of Things using the ESP32-CAM type as a microcontroller for the control center. The PIR sensor functions to send notifications to users when it detects movement, then the OV2640 camera will take photos and videos and then send the results to the operator via smartphone using the Telegram bot application to monitor activities at home. This test results that the maximum distance that can be detected by objects is 6 meters. Testing the entire system that has been carried out proves that the system is able to work in detecting, recording and sending the results to the user. The time required for sending object detection photos and videos is 4.7 seconds and 40.7 seconds.*

Keyword: Home security, ESP32-CAM, OV2640 Camera, PIR Sensor, IoT, Telegram

Abstrak: Meningkatnya kejahatan akhir-akhir ini merupakan salah satu akibat dari krisis ekonomi. Apalagi pada masa wabah Covid-19, aktivitas ekonomi masyarakat dibatasi. Selain bidang kesehatan, wabah Covid-19, telah mempengaruhi sektor ekonomi, terutama keberlanjutan aktivitas dan penghasilan. Dampak pandemi Covid-19 menyebabkan potensi peningkatan kriminalitas akibat tekanan permintaan ekonomi, pada tahun 2020 angka pencurian dan pencurian dengan kekerasan pada rumah tangga berada diangka 1.628.634. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem Pemantau Keamanan Rumah dengan Sensor Pir dan Kamera Berbasis Mikrokontroler dan Internet Of Things dengan menggunakan type ESP32- CAM sebagai mikrokontroler untuk pusat pengontrolan. Sensor PIR berfungsi untuk mengirimkan notifikasi terhadap pengguna ketika mendeteksi adanya gerakan, lalu kamera OV2640 akan mengambil foto dan video kemudian mengirimkan hasilnya pada operator melalui smartphone menggunakan aplikasi

Telegram bot untuk memantau aktifitas di rumah. Pengujian ini mendapatkan hasil bahwa jarak maksimum yang dapat dideteksi objek adalah 6 meter. Pengujian keseluruhan system yang telah dilakukan terbukti bahwa sistem mampu bekerja dalam mendeteksi, merekam dan mengirim hasilnya kepengguna. Waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman foto dan video deteksi objek sebesar 4.7detik dan 40.7 detik.

Kata Kunci: Keamanan rumah, ESP32-CAM,Kamera OV2640, Sensor PIR, IoT, Telegram

PENDAHULUAN

Meningkatnya kejahatan akhir-akhir ini merupakan salah satu akibat dari krisis ekonomi. Apalagi pada masa pandemi *Covid-19*, aktivitas ekonomi masyarakat dibatasi. Selain bidang kesehatan, pandemi *Covid-19* berpengaruh pada bidang ekonomi terutama keberlangsungan aktivitas dan penghasilan. Menurut hasil data Departemen Tenaga Kerja, sejak 20 April 2020 terdapat 2.084.593 karyawan diberhentikan dari 116.370 perusahaan dan terpedaya dampak pemutusan hubungan kerja (Lipi.go.id, 2020).

Dampak pandemi Covid-19 memunculkan kemungkinan meningkatnya kriminalitas karena urgensi kebutuhan finansial. Tingkat kriminalitas tahun 2020 semakin meningkat. Hal-hal yang mempengaruhi rumah tangga seperti pencurian dan perampokan adalah hal biasa meskipun berfluktuasi. Tercatat hasil dikepolisian RI memperlihatkan timbul peningkatan kasus pidana pada tahun 2020 dibandingkan pada tahun 2019. Ditahun 2020 kasus perampasan dalam rumah tangga berada diangka 1.628.634.

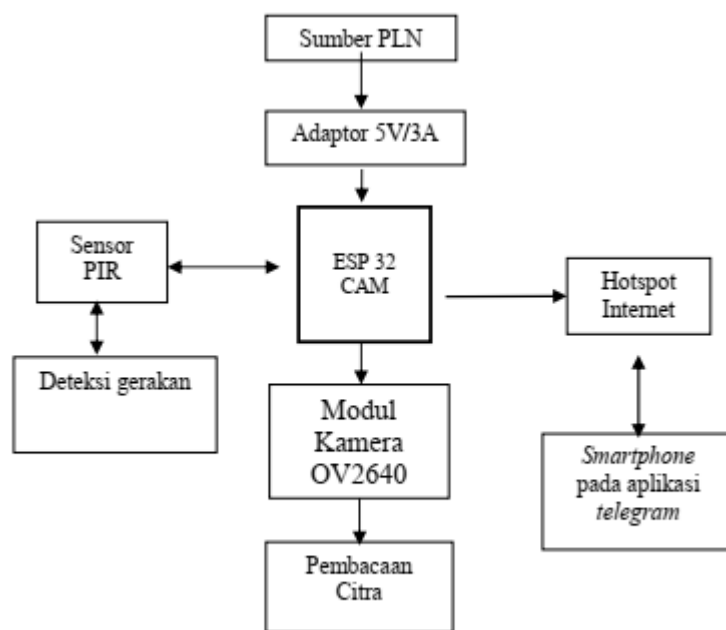
Dari kebutuhan diatas diperlukan suatu sistem yang mampu memonitoring keamanan rumah dari jarak jauh yang bisa memberi pemberitahuan lansung ke handpone kita, sehingga apabila seseorang yang tidak diinginkan terbaca oleh sensor maka *camera* akan mengambil foto atau video dan mengirimkan data tersebut kepada pemilik rumah melalui aplikasi *Telegram Messenger*. Tugas akhir “Implementasi Arduino dan ESP32-CAM untuk Smart Home” (Wicaksono,2020). Tugas akhir ini menggunakan Arduino dan ESP32 CAM dengan teknologi *IoT*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat perangkat untuk mengontrol peralatan rumah dan memonitor keamanan rumah. Foto yang diambil secara otomatis akan dikirim ke pemilik rumah melalui aplikasi *Line*. Namun, kekurangan dari alat ini adalah gambar hanya bisa diakses dalam bentuk foto.

Bedasarkan faktor-faktor diatas maka penulis membuat tugas akhir berjudul “Perancangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah dengan Sensor Pir dan Kamera Berbasis Mikrokontroler dan *Internet Of Things*”. Tugas akhir ini bertujuan untuk menciptakan sistem keamanan rumah agar pemilik rumah bisa memantau rumah dari jarak jauh dengan menggunakan type *ESP32-CAM* sebagai mikrokontroler dan menjadi induk pengendalian, sensor PIR berfungsi untuk mengirimkan notifikasi terhadap pengguna ketika mendeteksi adanya gerakan, lalu kamera OV2640 akan mengambil foto dan video kemudian mengirimkan hasilnya pada operator melalui *smartphone* menggunakan aplikasi *Telegram bot* untuk memantau aktifitas di rumah.

METODE

Metode pada penelitian alat pengaman ini berbentuk percobaan. Metode ini terdapat perancangan *hardware* dan *softwar*Blok Diagram

Perancangan diagram blok pada penelitian ini bertujuan untuk memudahkan proses perancangan dan analisis alat dengan mengacu pada diagram blok.



Gambar 1. Diagram Blok

Selanjutnya penjelasan tiap-tiap blok dari diagram blok perancangan alat diatas, diantaranya:

1. Sumber Tegangan

Berfungsi sebagai sumber tegangan atau sumber tegangan untuk komponen rangkaian alat. Tegangan awal rangkaian adalah 220VAC (sumber PLN).

2. Adaptor *Power Supply*

Berfungsi mengubah bentuk tegangan AC yang bersumber dari PLN menjadi bentuk tegangan DC dengan nilai tegangan 5V dan memberikan tegangan yang dibutuhkan oleh tiap-tiap modul rangkaian.

3. ESP32 CAM

Berfungsi sebagai pusat data/pusat kendali, semua instruksi yang diprogramkan dieksekusi oleh mikrokontroler sebagai otak dari rangkaian alat.

4. Sensor PIR

Berfungsi sebagai alat yang mendeteksi pergerakan diarea deteksi sensor.

5. Kamera OV2640

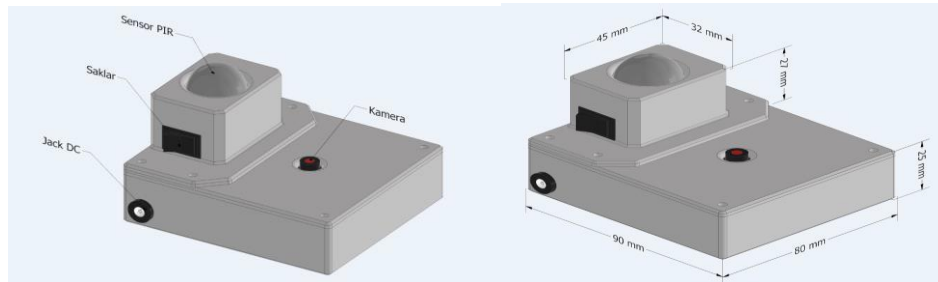
Kamera OV2640 merupakan modul berdaya rendah (*Low Operation Voltage*) yang berfungsi sebagai penangkap gambar dan perekam aktifitas yang terjadi didalam rumah. Modul tersebut berada pada slot yang telah disediakan oleh ESP32-CAM. Jadi, modul *Camera* OV2640 dapat langsung dipasang pada ESP32-CAM.

6. Smartphone

Smartphone digunakan untuk pemantau aktifitas dirumah melalui aplikasi *Telegram*. Prinsip kerja dari alat ini pertama yaitu jika Sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan penyusup memasuki rumah yang melewati sensor, kemudian mengirimkan data ke ESP 32 CAM supaya bisa diolah kamera akan aktif untuk mengambil gambar deteksi awal karena sensor PIR mengirimkan logika 1 kepada ESP32-CAM. Lalu modul ESP32-CAM yang sudah dilengkapi WiFi akan aktif menyambungkan agar dapat mengirimkan foto deteksi awal kepada pengguna melalui aplikasi *Telegram* di *smartphone* mereka. Lalu setelah itu kamera akan aktif merekam video dengan durasi video 20 detik. Pengguna juga bisa memilih untuk meminta atau mengabaikan permintaan foto atau video berikutnya.

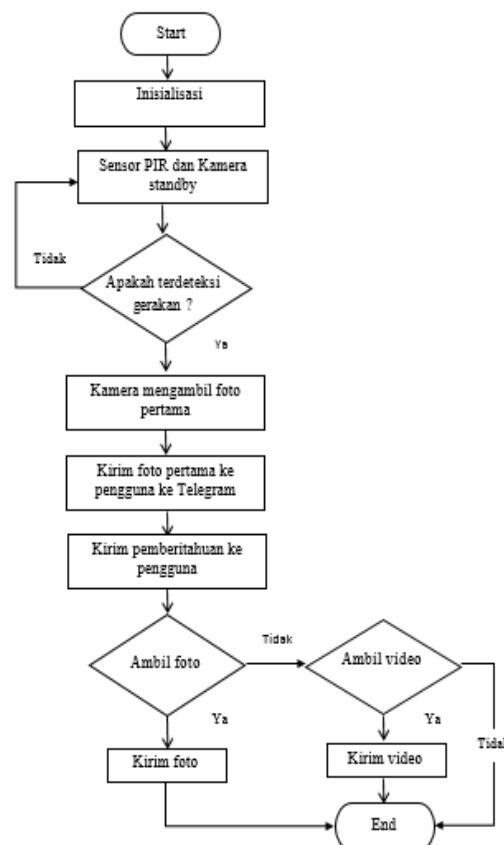
Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan tugas akhir ini. Karena dengan adanya *hardware* barulah sistem dapat diuji secara nyata apakah alat ini dapat bekerja dengan baik atau tidak. Perancangan *hardware* alat .dibuat menyerupai kamera CCTV atau bisa dibilang CCTV buatan. Tujuannya ialah agar alat dapat bekerja sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya. Alat didesain seperti *box* dengan panjang *box* 9cm, tinggi 2.5cm, dan lebar 8cm, *box* ini digunakan untuk meletakkan komponen-komponen alat seperti ESP32-CAM. Modul kamera OV2640, sensor PIR, *switch*, dan komponen lainnya. Rancangan mekanik alat seperti gambar dibawah:



Gambar 2. Bentuk Rancangan Keseluruhan Alat

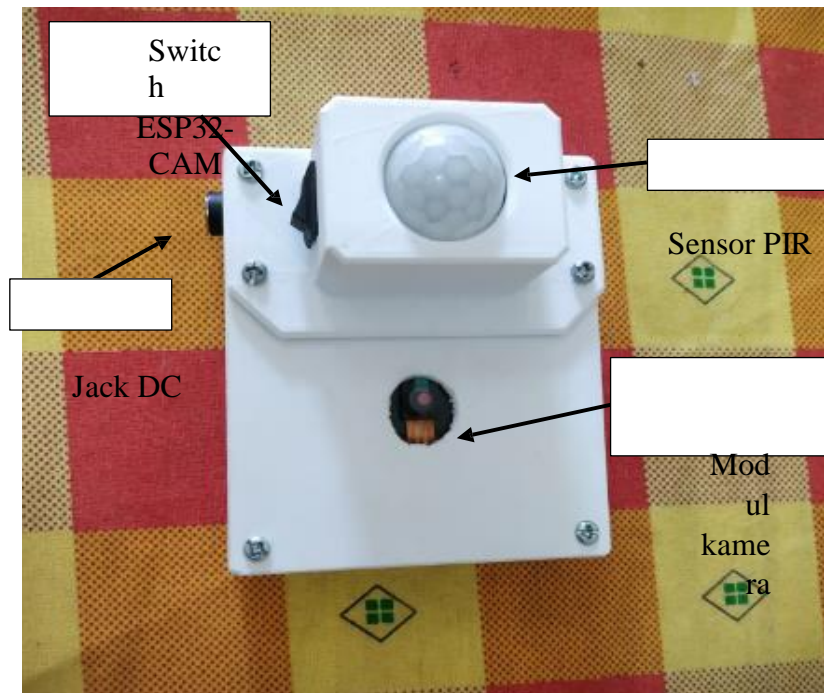
Flowchart merupakan sarana acuan ketika merancang suatu. Pada *flowchart* terdapat pemilihan perintah untuk program yang ingin dirancang. Berikut diagram alir pada



Gambar 3. Flowchart Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dilakukan pengetesan alat untuk keseluruhan yang berfungsi buat melihat apakah alat yang telah dirancang bekerja dengan



Gambar 4. Bentuk Realisasi Alat Keseluruhan

Pengujian Sensor PIR

Pengetesan dilakukan bertujuan untuk menghitung berapa jauh sensor PIR bisa berfungsi dalam membaca aktivitas. Dilakukan 10 kali percobaan pada jarak yang berbeda-beda untuk mengecek kepekaan sensor PIR. Tabel 1 merupakan hasil pengetesan sensor PIR untuk mendeteksi suatu objek berdasarkan jarak.

Tabel 1. Pengujian Jarak Deteksi Sensor PIR

Jarak Objek(Meter)	Hasil Pengujian										Persentase Keberhasilan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	100%
2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	100%
3	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	100%
4	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	100%
5	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	100%
6	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	100%
7	B	B	G	B	G	B	G	B	G	G	50%
8	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	0%
9	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	0%
10	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	0%

Keterangan.:

B : Berhasil

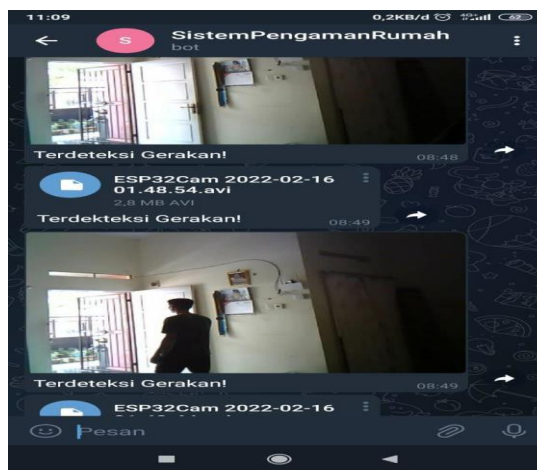
G : Gagal

Pengujian modul kamera OV2640

Pengujian modul kamera OV2640 bertujuan untuk melihat apakah kamera dapat bekerja serta dapat menampilkan gambar. Modul kamera OV2640 ini dihubungkan langsung pada tempat yang disediakan oleh ESP32-CAM sehingga modul kamera ini merupakan perangkat dari ESP32-CAM. Hasil pengujian dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Pengujian Modul Kamera OV2640 pada ESP32-CAM

WiFi	Gerakan	Kamera OV2640
Terhubung	Terdeteksi	Menampilkan Gambar
Tidak Terhubung	Tidak Terdeteksi	Tidak Menampilkan Gambar



Gambar 5. Tampilan hasil gambar Pada Bot Telegram

Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian keseluruhan sistem diawali dengan sensor PIR mendeteksi gerakan seseorang, *camera* mengambil gambar, lalu ESP32-CAM berkomunikasi dengan bot Telegram Messenger untuk mengirim pesan dan foto deteksi awal, Telegram Messenger menerima pesan dan foto deteksi awal, setelah itu kamera merekam video lalu mengirim ke bot Telegram.

Tabel 3. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian	Sensors PIR	Camera	Foto Diterimah	Video Diterimah	Gambar
1	Terdeteksi	Aktif	Ya	Ya	
2	Terdeteksi	Aktif	Ya	Ya	
3	Terdeteksi	Aktif	Ya	Ya	
4	Terdeteksi	Aktif	Ya	Ya	
5	Terdeteksi	Aktif	Ya	Ya	
6	Terdeteksi	Aktif	Ya	Ya	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *hardware* dan *software* pada Perancangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah dengan Sensor PIR dan Kamera

Berbasis Mikrokontroler dan *Internet of Things* (IoT) maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian sistem pemantau keamanan rumah menunjukkan secara keseluruhan alat sudah bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan dan prinsip kerjanya, sistem pemantau keamanan rumah dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan yang telah disetting.
2. Perancangan dan pembuatan hardware telah sesuai dengan rancangan serta dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah yang diberikan, seperti yang telah diprogram dan dikirim melalui aplikasi *Telegram*.
3. Jarak maksimal sensor PIR dapat mendeteksi adanya suatu pergerakan objek yaitu 6 meter artinya ketika jarak melebihi 6 meter tidak bisa terbaca.
4. Seluruh sistem berfungsi dan dapat berjalan dengan baik saat membaca gerakan, mengambil foto, merekam dan mengirimkan hasilnya pada *Telegram*

REFERENSI

- A.R. Marjan, R. Mukhaiyar, "Perancangan Konveyor Pengangkut Buah Semangka Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroller", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 1, pp. 219-225, 2020.
- Ade Surya Ramadhan, L. Budi Handoko. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560", *Techno.COM*, Vol. 15, no. 2, Mei 2016.
- Adi, Kuncoro.dkk. 2013. "Aplikasi Webcam untuk Menjejak Pergerakan Manusia di dalam Ruang". *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika*. Vol. 12 No. 1.
- Al Hazmi, Margilang Bimo, " *Perancangan Door Lock System pada Smart Home Menggunakan Mikrokontroller ATmega16 Berplatform Android*," Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro. Semarang: Universitas Diponegoro, 2017.
- Angger D.B., Edita R.W. & Adharl M., "Perancangan Pengendalian Rumah menggunakan Smartphone Android dengan konektivitas Bluetooth". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 1(5): hlm 415-425, 2017.
- B. Eryawan, A. E. Jayati, and S. Heranurweni, "Rancang bangun prototype smart home dengan konsep internet of things (iot) menggunakan raspberry pi berbasis web," *elektrikal*, vol. 11, no. 2, pp. 1-5, 2019.
- Devira Frenza, R. Mukhaiyar, "Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Adaptive Resonance Theory(ART)", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 3, 2021.
- Effendi, Mufid Ridlo.dkk. 2017. "Rancang Bangun Pendeteksi Manusia Pada Ruang Menggunakan Raspberry Pi 3 Type B Dan Internet". *Jurnal Mahasiswa UIN Sunan Gunung Djati*. ISBN: 978-602-512-810-3.
- H. Aulia, R. Mukhaiyar, "A New Design of Handless Stirred Device", *Proceeding 4th International Conference on Technical and Vocational Education and Training (TVET)*, pp. 579-582, 2017.
- M. Syukri, R. Mukhaiyar, "Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 2, pp. 56-64, 2021.
- M.S. Yoski, R. Mukhaiyar, "Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroller dengan Sensor Ultrasonik", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 158-161, 2020.

- Monita, Hendri, “Sistem Kontrol Rumah Pintar Menggunakan Kamera Berbasil IoT”, *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 2, no. 1, 2021.
- Mubdir, Bilal., Al-Hindawi,Asaad., “*Design of Smart Home Energy Management System for Saving Energy*,” European Scientific Journal November 2016 edition vol.12, No.33
ISSN: 1857 – 7881 (Print) e – ISSN 1857- 7431
- R.F. Ramadhan, R. Mukhaiyar, "Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarhome Berbasis Raspberry Pi", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 129-134, 2020.
- T. F. Yurnama and N. Azman, “*PERANCANGAN SOFTWARE APLIKASI PERVASIVE SMART HOME*.” Univ. Nasional, Jakarta, vol. 2009, no. Snati, pp. 1–5, 2009.