

# PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS *IOT* DENGAN MONITORING DAN KENDALI APLIKASI TELEGRAM

Bastian Setyo Hutomo; Dedi Ary Prasetya

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Surakarta

## Abstrak

Pada jaman sekarang banyak tindak pencurian yang sering kali muncul pada lingkungan sekitar kita sehingga keamanan rumah menjadi aspek yang penting. Karena perkembangan teknologi semakin canggih memberikan Solusi sistem keamanan rumah yang dapat dipantau menggunakan telepon seluler atau *smartphone* yang terhubung *internet*. Dari *smartphone* tersebut kita dapat memanfaatkannya sebagai alat monitoring keamanan rumah berbasis *Internet Of Things (IOT)*, dengan ESP32 CAM yang terhubung internet dan telegram kita dapat mengirim gambar atau video dari jarak jauh yang dikirim via aplikasi telegram. Untuk menambah fungsi dari alat ini ditambahkan sensor PIR (*Passive Infrared*) Untuk mendeteksi gerakan kemudian alarm peringatan berupa *buzzer* dan *doorlock* untuk membuka dan mengunci pintu. Adapun hasil dari uji coba pada konfigurasi sensor PIR, perekaman video dalam AVI (*Audio Video Interleave*) dan perintah bot telegram berjalan dengan baik. Untuk memaksimalkan fungsi dari alat ini disarankan memberi alat yang dapat mengatur arah kamera, lampu untuk memperjelas pengambilan gambar saat malam hari dan sensor PIR mini untuk mendeteksi gerakan lebih akurat.

**Kata Kunci :** Keamanan, Telegram, ESP32-CAM, IoT

## Abstract

Many thefts often appear in the environment around us so home security is an important aspect. The development of increasingly sophisticated technology provides home security system solutions that can be monitored using a cell phone or smartphone connected to the internet. From the smartphone we can use it as an Internet Of Things (IoT), based home security monitoring tool, With ESP32 CAM connected to the internet and telegram we can send images or videos remotely via the telegram application. To add to the function of this tool is added PIR (Passive Infrared) sensor to detect movement then warning alarms in the form of buzzers and doorlocks to open and lock doors. As for the results of the trials on the PIR sensor configuration, video recording in AVI (*Audio Video Interleave*) and telegram bot commands went well. To maximize the function of this tool, it is recommended to provide a tool that can adjust the direction of the camera, lights to clarify shooting at night, and a mini PIR sensor to detect movement more accurately.

**Keywords:** Security, Telegram, ESP32-CAM, IoT

## 1. PENDAHULUAN

Penggunaan CCTV atau *Closed Circuit Television* sebagai media pemantau adalah salah satu solusi untuk memantau keamanan di sekitar. Dimana sekarang banyak yang menggunakan teknologi ini sebagai pemantau pada gedung, perindustri, perumahan, perkantoran, market,

bahkan pada sistem tilang digital. Pada rumah CCTV digunakan untuk memantau keamanan sekitar rumah pada saat rumah dalam keadaan berpenghuni maupun kosong tidak ada penghuni.

Kini keamanan rumah merupakan salah satu aspek penting dalam masyarakat khususnya pada area kampus UMS. Dimana sekarang banyak tindak pencurian dikawasan kos maupun kontrakan area UMS yang ditinggalkan oleh mahasiswa ketika jam mata kuliah maupun kegiatan kampus. Pada kontrakan yang saya tempati diisi dengan mahasiswa Teknik Elektro satu angkatan sehingga pada saat jam pembelajaran kontrakan kosong tak berpenghuni. Terkadang juga satu kontrakan tidak mengetahui jika di depan ada tamu maupun tukang paket yang datang, adapun orang tidak dikenal yang masuk ke halaman kontrakan membuat penghuninya tidak merasa nyaman. Oleh karena itu untuk memberikan rasa aman dan nyaman pada penghuni rumah diperlukan pemantauan yang akurat dan dapat memberitahu penghuni rumah ketika dalam keadaan tidak berpenghuni maupun berpenghuni.

Ada beberapa penelitian yang mengalami masalah yang sama di antaranya, yaitu penelitian yang merancang sistem keamanan rumah menggunakan ESP8266 sebagai mikrokontroler dan kamera untuk membaca kode QR atau *quick response code* untuk membuka dan menutup pintu. Hasil percobaan dari alat tersebut menghasilkan sistem keamanan yang kurang memberi rasa aman pada penghuni rumah karena tidak dapat memberi pemberitahuan kepada pemilik ketika diluar rumah ataupun peringatan pada saat terjadi hal yang tidak diinginkan (Salam, 2021). Adapun penelitian lainnya yaitu sistem keamanan rumah menggunakan ESP32 Cam via web. Dari penggunaan alat tersebut menghasilkan sistem keamanan yang kurang akurat. Karena pengguna harus memantau secara manual menggunakan web kamera ESP32 Cam tidak dapat mendeteksi adanya gerakan manusia secara otomatis (yuwita, 2022). Adapun penelitian lain yang membuat keamanan rumah menggunakan ESP8266, sensor PIR, sensor DHT11, LDR, relay dan mengirim notifikasinya lewat email. Penelitian ini kurang akurat karena hanya dapat memberi pemberitahuan pada pengguna bahwa ada penyusup tanpa mengirimkan bukti berupa foto maupun video terdapat penyusup (Wicaksono, 2017).

## 2. METODE

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Perancangan pada laboratorium elektronika UMS ini memiliki beberapa tahap diantaranya :

#### 2.1.1 Studi literatur

Studi literatur adalah mempelajari atau mengambil data maupun teori yang digunakan untuk membuat alat keamanan berbasis IoT baik dari perkuliahan, perpustakaan dan artikel dari internet secara sistematis.

#### 2.1.2 Implementasi

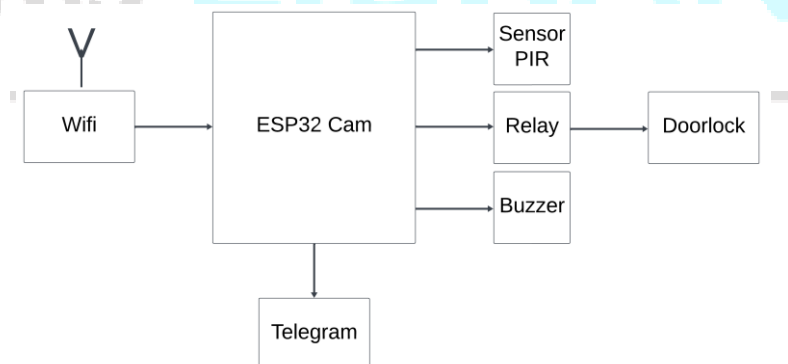
Implementasi adalah tahap dimana *hardware* berupa alat dan *software* berupa coding alat akan disinkronkan untuk melihat apakah alat dan codingnya dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan atau tidak.

#### 2.1.3 Pengujian dan Pengumpulan Data

Melakukan pengujian dan pengamatan pada alat yang sudah dibuat. Apabila terjadi kesalahan pada pengujian maka akan ada perbaikan dan pengujian berkala atau berulang agar dapat mengetahui tingkat keakuratan alat sesuai dengan tujuan. Setelah itu akan dilakukan pengumpulan data.

### 2.2. Rancangan Sistem Keseluruhan

Pada perancangan sistem keseluruhan ini bertujuan untuk memberikan gambaran perancangan alat agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan. Adapun gambar diagram blok sistem alat.



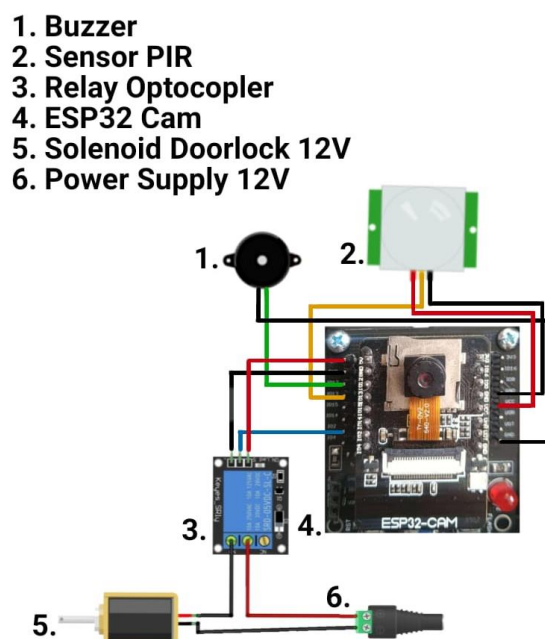
Gambar 1. Blok Diagram Sistem alat

Sistem ini dirancang untuk mempermudah pengguna agar dapat mendeteksi gerakan oleh sensor PIR yang kemudian input tersebut masuk ke ESP32 Cam yang terhubung dengan internet dari WiFi atau kemudian menyalakan *buzzer* alarm peringatan apabila *buzzer* dalam keadaan aktif dan mengirimkan foto ataupun video ke aplikasi Telegram. Alat ini juga dapat

digunakan untuk membuka ataupun menutup pintu dengan menggunakan pesan perintah dari Telegram. Untuk perancangan sistem dibagi menjadi dua yaitu perancangan alat, perancangan sistem alat, dan perancangan bot dan ID Telegram.

### 2.2.1. Perancangan alat

Pada perancangan alat sistem keamanan berbasis ESP32 Cam ini terdiri dari ESP32 Cam, *Module Base* ESP32 Cam, *buzzer*, relay, sensor PIR, *solenoid doorlock*, Adaptor 12V dan Adaptor 5V untuk sumbernya. ESP32 Cam digunakan sebagai mikrokontroler yang dapat terhubung dengan sinyal WiFi yang dapat mengatur semua input ataupun output pada alat serta berguna untuk mengirimkan foto maupun video ke aplikasi telegram kemudian sensor PIR untuk mendeteksi gerakan lalu *buzzer* digunakan sebagai alarm peringatan kemudian yang terakhir *solenoid doorlock* untuk membuka dan mengunci pintu.



Gambar 2. Rangkaian Alat

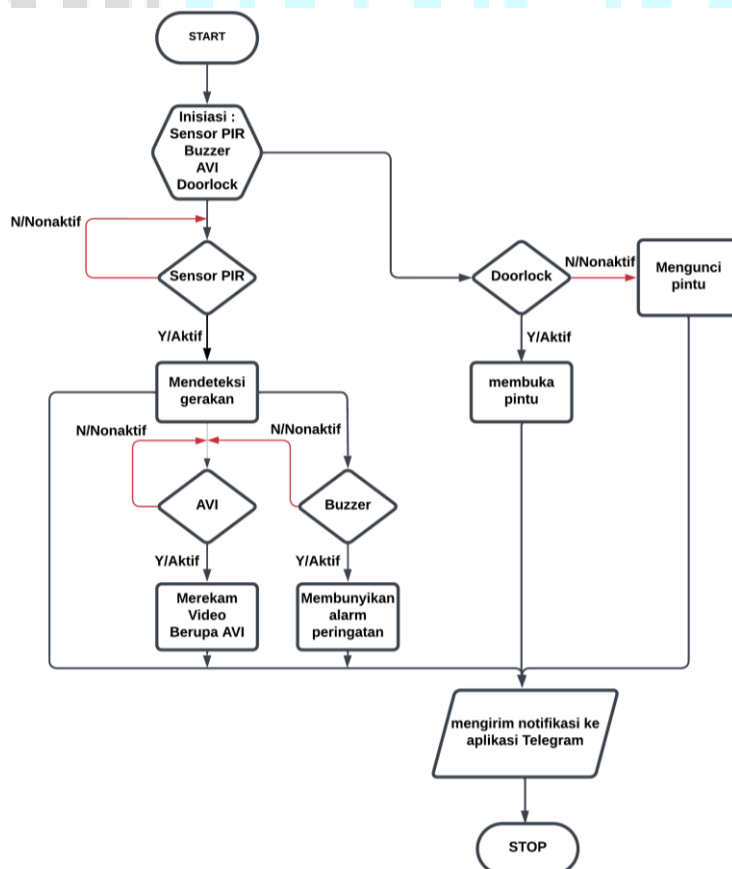
Adapun konfigurasi trimpot sensitifitas dan trimpot *time delay* pada sensor PIR yang digunakan pada percobaan untuk mengatur sensitifitas atau dekat jauhnya sensor PIR dapat mendeteksi gerakan yang dapat di atur pada trimpot sensitifitas dan untuk mengatur jeda waktu pada sensor PIR dapat diatur pada trimpot *time delay*, jadi ketika sensor mendeteksi gerakan maka akan berlogika *high* atau 1 waktu jeda ini digunakan untuk menjeda agar sensor PIR bernilai *high* selama waktu delay.



Gambar 3. Trimpot *time delay* dan Trimpot sensitifitas pada sensor PIR

### 2.2.2. Perancangan sistem alat

Berdasarkan dari gambar 4 pada saat sistem dimulai kemudian melakukan inisiasi dan konfigurasi terlebih dahulu untuk sensor PIR, Buzzer dan AVI ingin diaktifkan atau dinonaktifkan ketika aktif maka apabila terjadi deteksi gerakan maka akan menyalakan *buzzer* dan mengambil foto juga video apabila dinonaktifkan AVI dan buzzernya maka sensor PIR ketika mendeteksi gerakan mengirim gambar saja. ketika doorlock di aktifkan maka relay akan on dan mengubah logika NO (*Normally Open*) menjadi NC (*Normally Closed*) yang membuat doorlock menarik solenoid dengan elektromagnetik membuat pintu terbuka apabila doorlock di nonaktifkan maka solenoid akan Kembali ke posisi pintu terkunci karena tidak ada tegangan sehingga relay berlogika NO.



Gambar 4. Flowchart

### 2.2.3. Perancangan Bot dan ID Telegram

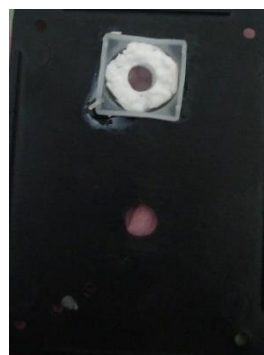
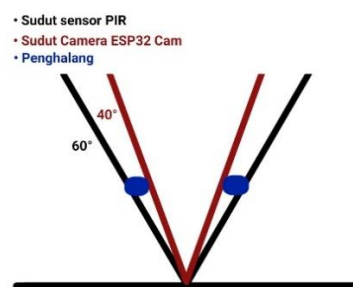
Sebelum alat digunakan atau di aktifkan ini perlu membuat bot telegram di BotFather terlebih dahulu untuk mendapatkan token API atau *application programming interface* dengan cara memilih newbot untuk membuat bot baru kemudian memberi nama bot dan user bot sesuai keinginan. Setelah mendapatkan token API kemudian di masukkan ke dalam program dan menambahkan ID telegram. Untuk menghubungkan alat ke internet perlu memasukkan nama dan password WiFi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan ini berguna sebagai indikator keberhasilan alat yang sudah dibuat apakah sesuai dengan perancangan dan mengetahui output dari alat apakah berhasilnya sesuai dengan yang di inginkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan masukan dari sensor PIR dan memiliki 2 keluaran yaitu buzzer dan solenoid doorlock. Penelitian ini dilakukan pada kontrakan Sukowati Gumpang, Pada pengujian alat ini dilakukan perubahan kondisi ketika ada gerakan dengan jarak yang berbeda-beda dan dilakukan pada saat ada cahaya, dan saat flash dalam keadaan menyala di tempat gelap. Hal tersebut bertujuan untuk menguji keakuratan sensor PIR dalam mendeteksi suatu gerakan. Dari masukan sensor PIR tersebut diproses kemudian mengirimkan notifikasi adanya gerakan serta mengirim foto atau video dan menyalakan buzzer apabila dalam keadaan di aktif ke aplikasi telegram. Pada sensor PIR disini sensitifitasnya di atur minimum karena hanya untuk memantau gerakan pada area sekitar rumah saja.

### 3.1 Hasil Pengujian Sensor PIR

Untuk hasil dari uji coba sensor PIR yang bertujuan untuk menguji seberapa jauh sensor PIR dapat mendeteksi objek. Sudut sensor PIR dapat mendeteksi akurat gerakan pada sudut 60 derajat yang didapat dari beberapa jurnal dan uji coba dilihat dari hasil sensor PIR.



Gambar 5. Sudut akurat deteksi sensor PIR dan sudut kamera ESP32 Cam serta penghalang gabus

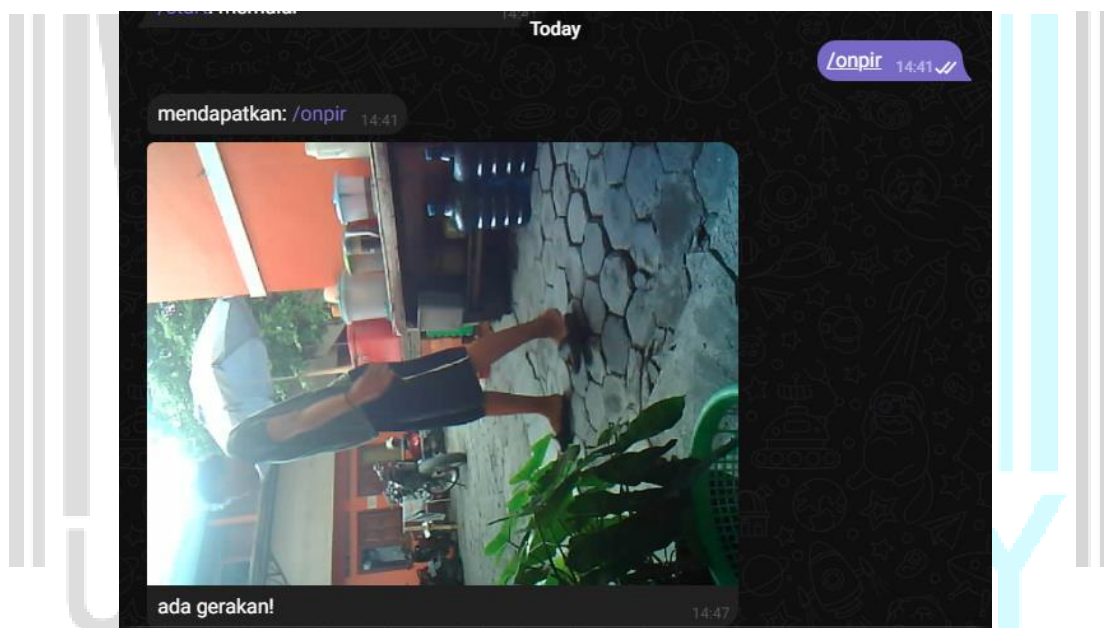
Dengan ESP32 Cam yang sudut kameranya dapat menerima gambar atau rekam 40 derajat sehingga terdapat *blank spot* atau titik buta dimana hal ini terjadi karena sudut sensor PIR mendeteksi gerakan terlebih dulu pada sudut yang terlihat pada kamera ESP32 cam sehingga kamera mengambil gambar sebelum kamera dapat melihat objek. Adapun uji coba pemberian penghalang pada sensor PIR untuk menyamakan besar sudut dari sudut pandang pada camera ESP32 cam dengan sudut sensor PIR. Hasil dari percobaan tersebut pada saat sensor PIR mendeteksi gerakan kamera ESP32 cam dapat mengambil foto maupun video tepat pada saat objek berada dalam jangkauan sudut pandang kamera.

Untuk mengatur jarak sensor PIR sesuai dengan keinginan kita dapat mengaturnya pada trimpot sensitifitas. Ketika trimpot sensitifitasnya diputar ke kanan maka akan semakin sensitif atau jaraknya semakin jauh apabila di putar sebaliknya maka sensor semakin tidak sensitif atau jaraknya semakin pendek. Trimpot time delay untuk mengatur delay pengiriman gambar. Adapun hasil dari uji coba sensor PIR di perlihatkan pada tabel hasil pengujian sensor PIR.

Tabel 1. Pengujian Sensor PIR

| Jarak Objek (m) | Kondisi ketika kedua trimpot minimum |                            | Kondisi ketika kedua trimpot mean |                            | Kondisi ketika kedua trimpot maximum |                            |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
|                 | Sensor PIR                           | Delay kirim gambar (detik) | Sensor PIR                        | Delay kirim gambar (detik) | Sensor PIR                           | Delay kirim gambar (detik) |
| 1               | Terdeteksi akurat                    | 8                          | Terdeteksi akurat                 | 64                         | Terdeteksi akurat                    | 192                        |
| 2               | Terdeteksi akurat                    | 10                         | Terdeteksi akurat                 | 63                         | Terdeteksi akurat                    | 194                        |
| 3               | Terdeteksi akurat                    | 10                         | Terdeteksi akurat                 | 64                         | Terdeteksi akurat                    | 190                        |
| 4               | Terdeteksi tidak akurat              | 12                         | Terdeteksi akurat                 | 64                         | Terdeteksi akurat                    | 194                        |
| 5               | Tidak Terdeteksi                     | —                          | Terdeteksi akurat                 | 67                         | Terdeteksi akurat                    | 199                        |
| 6               | Tidak Terdeteksi                     | —                          | Terdeteksi tidak akurat           | 69                         | Terdeteksi akurat                    | 198                        |
| 7               | Tidak Terdeteksi                     | —                          | Tidak Terdeteksi                  | —                          | Terdeteksi tidak akurat              | 197                        |
| 8               | Tidak Terdeteksi                     | —                          | Tidak Terdeteksi                  | —                          | Tidak Terdeteksi                     | —                          |
|                 | Rata-rata                            | 10                         | Rata-rata                         | 65,2                       | Rata-rata                            | 194,9                      |

Dari hasil tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak maksimal dari sensor PIR mendeteksi objek secara akurat pada trimpot minimum yaitu 1 sampai 3 meter sedangkan pada jarak 4 meter terdeteksi namun terkadang juga tidak terdeteksi, untuk jarak 5 sampai 8 meter tidak terdeteksi sama sekali. Pada saat trimpot mean atau tengah dapat mendeteksi akurat pada 1 sampai 5 meter sedangkan pada jarak 6 meter terdeteksi namun tidak akurat lalu untuk jarak 7 sampai 8 meter tidak terdeteksi sama sekali. Pada saat trimpot maximum dapat mendeteksi akurat pada 1 hingga 6 meter sedangkan pada jarak 7 meter terdeteksi namun tidak akurat lalu untuk jarak 8 meter tidak terdeteksi sama sekali. Untuk gambar hasil ketika sensor mendeteksi adanya gerakan yang oleh sensor PIR.



Gambar 6. Pengujian sensor PIR ke telegram

Untuk perbandingan keunggulan dan kekurangan alat ESP32 Cam dengan CCTV V380 Pro ditampilkan pada tabel hasil perbandingan ESP32 Cam dengan CCTV V380 Pro.

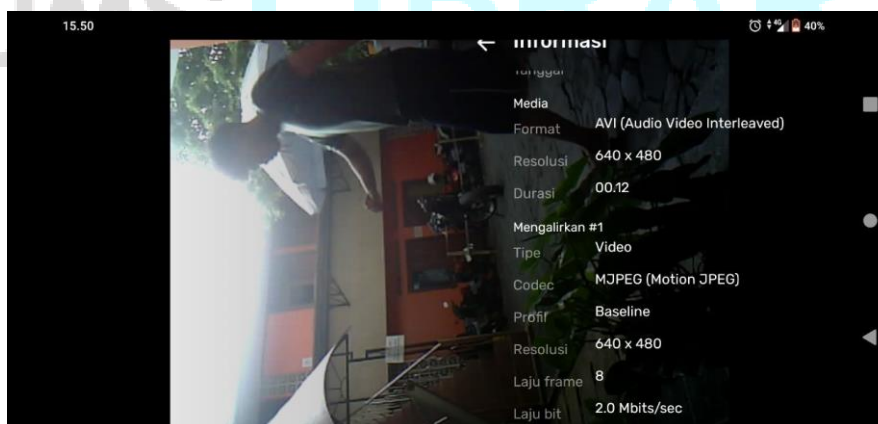
Tabel 2. Perbandingan ESP32 Cam dengan CCTV V380 Pro

| No | Keterangan                 | ESP32 Cam                                         | CCTV 380 Pro                         |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Aplikasi                   | Telegram                                          | V380 Pro                             |
| 2. | Jarak alat dapat digunakan | Lintas provinsi                                   | Lintas provinsi                      |
| 3. | pemantauan                 | HP                                                | HP                                   |
| 4. | Penyimpanan                | HP                                                | Micro SD                             |
| 5. | Hasil perekaman            | Mengirim foto / video secara otomatis ke telegram | Tidak dapat mengirim gambar otomatis |

|    |                           |                      |                   |
|----|---------------------------|----------------------|-------------------|
| 6. | Sensor gerak              | PIR                  | Inframerah        |
| 7. | Menghasilkan suara        | Bisa                 | Tidak             |
| 8. | Membuka dan menutup pintu | Bisa                 | Tidak             |
| 9. | Model                     | Tidak dapat bergerak | Bergerak otomatis |

### 3.2 Hasil dari Proses AVI

Hasil dari perekaman video yang berformat AVI ini beresolusi 640 x 480 terekam dan tersimpan berdurasi kurang lebih 3 detik dengan kecepatan 25 fps (lambat), 10 detik dengan kecepatan 8 fps (normal), dan 40 detik dengan kecepatan 2 fps (cepat) karena ruang internal pada ESP32 Cam hanya sekitar 3 MB terdapat batas frame yang telah diatur kurang lebih 60 frame dalam kondisi outdoor terang dan 150 frame pada kondisi redup ini dilakukan agar ukuran tidak melebihi ruang internal. Pada kecepatan lambat kecepatannya setengah dari kecepatan normal, kecepatan normal video tersebut akan direkam dengan kecepatan realtime, dan untuk kecepatan cepat kecepatannya dipercepat 5x. dengan begitu video 40 detik akan diputar dalam selang waktu kurang lebih 10 detik. Pada saat AVI merekam kurang lebih membutuhkan proses 1-3 menit lalu dikirim ke telegram dengan waktu tergantung pada bagus atau tidaknya pada internet. Pada selang waktu itu juga ESP32 tidak dapat menjalankan perintah lainnya. Pada tempat gelap dengan menggunakan cahaya flash hanya dapat merekam jelas pada jarak 1,5 m. Untuk hasil AVI dapat dilihat pada gambar hasil pengujian video AVI.



Gambar 7. Hasil pengujian Video AVI

### 3.3 Hasil dari Pengujian Bot Telegram

Pada saat pertama kali alat ini dinyalakan dan menekan perintah /start maka akan tampil semua daftar perintah yang ada. Untuk lebih jelasnya pada gambar hasil semua daftar perintah.



Gambar 8. Semua daftar perintah

Pada daftar perintah diatas dapat di tampilkan dengan memberi perintah /start Dimana pada daftar tersebut terdapat perintah

Tabel 3. Fungsi perintah dari bot telegram

| No. | Perintah telegram | Fungsi perintah                                                                                                                                            | Hasil pengujian                    |
|-----|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1.  | /foto             | perintah untuk esp32 cam mengambil foto lalu dikirimkan ke bot telegram                                                                                    | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 2.  | /flash            | perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu led pada esp32 cam.                                                                                          | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 3.  | /caption          | perintah untuk mengambil foto dengan teks yang dikirim ke bot telegram.                                                                                    | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 4.  | /clip             | perintah untuk mengambil video pendek sesuai konfigurasi yang telah diatur.                                                                                | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 5.  | /onpir            | perintah untuk mengaktifkan sensor gerak apabila terdeteksi Gerakan dari sensor ini maka akan mengirimkan gambar dan video sesuai dengan konfigurasi clip. | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 6.  | /offpir           | perintah untuk mengnonaktifkan sensor gerak agar tidak dapat mengirim gambar atau video apabila terdapat gerakan.                                          | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 7.  | /onavi            | perintah untuk mengaktifkan perekaman video yang dikirim ke telegram apabila sensor PIR aktif dan mendeteksi gerakan atau perintah clip.                   | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 8.  | /offavi           | perintah untuk menonaktifkan perekaman video yang dikirim ke sehingga ketika sensor PIR menyala tidak akan mengirim video.                                 | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |

|     |             |                                                                                                                                                                                       |                                    |
|-----|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 9.  | /onbuzzer   | perintah untuk mengaktifkan buzzer atau alarm peringatan ketika terdeteksi gerakan pada sensor PIR aktif sehingga apabila terdapat gerakan mencurigakan PIR aktif dan buzzer menyala. | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 10. | /offbuzzer  | perintah untuk mengnonaktifkan buzzer atau alarm peringatan sehingga sensor PIR ketika aktif mendeteksi gerakan buzzer tidak akan menyala.                                            | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 11. | /kuncipintu | perintah untuk mengunci pintu pada solenoid doorlock secara manual dengan perintah dari telegram.                                                                                     | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 12. | /bukapintu  | perintah untuk membuka pintu pada solenoid doorlock secara manual dengan perintah dari telegram                                                                                       | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 13. | /lambat     | perintah untuk merekam video AVI dengan kecepatan setengah atau 25 fps dengan perintah ini video AVI yang terekam lambat atau slowmo.                                                 | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 14. | /normal     | perintah untuk merekam video dengan kecepatan realtime 8 fps dengan kecepatan ini perekaman video sama dengan realtimenya.                                                            | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 15. | /cepat      | perintah untuk merekam video AVI dengan kecepatan 2 fps sehingga gerakan yang terekam pada video AVI dipercepat.                                                                      | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 16. | /status     | perintah untuk menampilkan semua konfigurasi clip dalam keadaan on atau 1 dan off atau 0.                                                                                             | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 17. | /reboot     | perintah untuk mengembalikan ke kondisi awal pada saat pertama alat dinyalakan.                                                                                                       | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |
| 18. | /start      | perintah untuk menampilkan semua perintah yang ada pada bot telegram.                                                                                                                 | Berhasil (✓)<br>Tidak berhasil (-) |

#### 4. PENUTUP

##### 4.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian perancangan sistem keamanan rumah berbasis IoT dengan monitoring dan kendali aplikasi Telegram dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan alat sistem keamanan berbasis Iot dengan aplikasi telegram ini dapat menghasilkan sistem keamanan rumah jarak jauh dengan mikrokontroller ESP32 Cam dan Sensor PIR yang dapat membantu memantau rumah saat pemilik di rumah maupun di luar rumah dengan Tingkat keberhasilan sesuai dengan tujuan. Dimana untuk semua perintah yang ada pada telegram berjalan dengan baik.
2. Setelah diberikan penghalang pada sensor PIR untuk mengatasi masalah *blank spot* atau titik dimana sudut pendeteksi gerakan sensor PIR lebih besar dari sudut pandang kamera ESP32 CAM sehingga sensor PIR mendeteksi objek namun kamera mengambil gambar saat objek tidak terlihat setelah dilakukan percobaan pemberian penghalang ini berhasil membuat sudut dari sensor PIR dan sudut pandang kamera sama yaitu 40

derajat. Dapat disimpulkan dari percobaan tersebut bahwa menambah penghalang pada sensor PIR dapat mengatasi masalah tersebut.

3. Karena alat ini digunakan untuk mendeteksi gerakan pada kawasan depan rumah sehingga lebih baik di atur pada trimpot sensitifitas sesuai dengan panjang kawasan depan rumah. Apabila kawasan depan pintu rumah kecil lebih baik mensetting trimpot sensitifitas ke minimum yang dapat mendeteksi akurat 1 sampai 3 meter lalu untuk kawasan depan pintu rumah yang sedang setting trimpot sensitifitas ke mean atau Tengah karena dapat mendeteksi gerakan 1 sampai 5 meter dengan akurat sedangkan untuk kawasan depan pintu rumah yang luas mengsetting trimpot sensitifitas ke maximum untuk mendeteksi gerakan secara akurat 1 sampai 6. Dengan menyesuaikan jarak kawasan depan pintu rumah dengan trimpot sensitifitas kita dapat meminimalisir terjadinya gangguan diluar kawasan rumah seperti jalan umum yang banyak orang yang lewat dll. Untuk trimpot time delay sendiri sebaiknya diatur ke minimum karena pada saat mean dan maximum waktu delay terlalu lama membuat sensor PIR tidak dapat mendeteksi gerakan selanjutnya.

#### 4.2. Saran

Berdasarkan dari studi literatur atau daftar Pustaka dan penelitian terdapat saran penelitian yaitu diberi alat untuk dapat mengontrol arah kamera sesuai dengan keinginan dan juga menambahkan lampu sehingga kamera dapat mengambil foto lebih baik dan akurat. Menggunakan sensor PIR mini dimana sensor sudah diatur dari pabrik untuk delay dan sensitifitasnya jadi sensor lebih akurat dan sudut pendeteksi gerakan lebih kecil sehingga meminimalisir terjadinya *blank spot*.

#### DAFTAR PUSAKA

- Anwali, G. E., Ahfaz, A., Ayuni, S. D. 2023. Alat Kontrol dan Pengaman Sepeda Motor Menggunakan ESP 132 Cam Berbasis Telegram untuk Meminimalisasi Pencurian. *Jurnal Malcom*. 3(2): 219-229.
- Desmira, Dkk. 2020. Penerapan Sensor *Passive Infrared (PIR)* pada Pintu Otomatis di PT Electronic Indonesia. 7(1): 1-6.
- Fandidarma, B., Laksono, R. D., Pamungkas, K. W. B. 2021. Rancang Bangun Mobil Remote Control Pemantau Area berbasis IoT menggunakan ESP 32 Cam. *Jurnal Electrical Engineering Articles*. 2(1):31-38.
- Hariono, T., Cahyono, D. Y. 2021. Monitoring Kondisi Tanaman Hidroponik dalam Bentuk Citra melalui *IoT* dengna Modul ESP 32 Cam. *Jurnal Epic*. 3(4): 453-458.
- Irfanianingrum, I., Dkk. 2023. Sistem pendeteksi dini kebakaran hutan berbasis logika fuzzy dengan integrasi telegram. *Jurnal Teknik Elektro*. 23(2):120-126.
- Rohmah, R. N., Rahmaddi, R. 2021. Sistem Keamanan dan Pengairan Ladang Pertanian Berbasis IoT. 21(2): 126-130.

- Salam, A., Bhaskoro, S. B. 2021. Sistem Keamanan Cerdas pada Kunci Pintu Otomatis menggunakan kode QR. *Jurnal cybernetics*. 5(1):1-11.
- Satrio, S., Laksono, Nurgiyatna. 2020. Sistem Pengukur Curah Hujan Sebagai Deteksi Dini Kekeringan Pada Pertanian Berbasis *Internet Of Things*. *Jurnal Emitter*. 20(2):118-121.
- Wicaksono, M. F. 2017. Implementasi Modul MCU ESP8266 untuk *Smart Home*. *Jurnal Komputika*. 6(1):1-5.
- Wicaksono, M. F., Rahmatya, M, D. 2020. Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk *Smart Home*. *Jurnal Teknologi dan Informasi*. 10(1):1-7.
- Yulita, W., Afriansyah, A. 2022. Alat pemantau keamanan rumah berbasis ESP32-CAM. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*. 3(2):23-31.

