

Implementasi Sensor PIR dan Kamera Untuk Keamanan Ruangan Berbasis Internet of Things

Rouhillah¹, Inzar Salfikar², Fajri Aqsalmi³

¹²³ Program Studi Mekatronika Politeknik Aceh

Jl. Politeknik Aceh, Pango Raya, Banda Aceh 23119

¹rouhillah@politeknikaceh.ac.id, ²inzar@politeknikaceh.ac.id, ³fajriagsalmi07@gmail.com

ABSTRACT

Room security is a very important thing to prioritize. One of the solutions to prevent crime levels needs to be equipped with a security device or a device capable of monitoring a room with the ability to detect the presence of an unwanted person. Therefore, this study designed a tool to monitor rooms based on the Internet of Thing (IoT) with surveillance cameras, which is one way to monitor the situation in a room. This system combines the use of the pir sensor, the raspberry pi camera module, and the raspberry pi, in order to be able to find out the condition of the room in the form of photos sent and also use bot features on internet applications, namely telegram messenger. This system is more efficient because it uses storage from telegram, and also the system will send notifications via telegram bots. So that the user can take action as soon as possible if things happen that are not desired. When the pir sensor detects movement in the room, the camera takes a photo and then sends it to the user's telegram bot account and the buzzer sounds as an early prevention of crime. The maximum distance that can be reached when the pir sensor detects it is 6 meters and can reach an angle of 90°.

Keywords: *IoT, Pir Sensor, Raspberry Pi, Room Security System, Telegram Bot.*

ABSTRAK

Keamanan ruangan merupakan hal yang sangat penting untuk diprioritaskan. Salah satu solusi pencegahan tingkat kriminalitas perlu dilengkapi alat keamanan atau sebuah alat yang mampu memonitoring ruangan dengan kemampuan mendeteksi kehadiran seseorang yang tidak dikehendaki. Oleh sebab itu, penelitian ini merancang alat untuk melakukan pemantauan pada ruangan berbasis *Internet of Thing* (IoT) dengan kamera pengintai yang merupakan salah satu upaya melakukan pemantau keadaan di sebuah ruangan. Sistem ini menggabungkan penggunaan sensor pir, modul kamera raspberry pi, serta raspberry pi, agar bisa mengetahui kondisi ruangan berupa foto yang dikirimkan dan juga penggunaan fitur-fitur bot pada aplikasi internet yaitu telegram messenger. Sistem ini lebih efisien karena menggunakan storage dari telegram, dan juga sistem akan mengirim notifikasi melalui bot telegram. Sehingga user dapat mengambil tindakan dengan segera mungkin bila terjadi hal-hal yang tidak di inginkan. Ketika sensor pir mendeteksi adanya gerakan pada ruangan, kamera mengambil foto lalu dikirimkan ke akun bot telegram pengguna dan buzzer berbunyi sebagai pencegahan dini dari kejahatan. Jarak maksimum yang dapat dijangkau saat sensor pir mendeteksi yaitu 6-meter dan mampu sampai dengan sudut 90°.

Kata kunci : IoT, Keamanan Ruangan, Sensor PIR, Raspberry Pi, Bot Telegram.

I. PENDAHULUAN

Tingkat kriminalitas dari tahun ke tahun khususnya yang menimpa rumah tangga seperti pencurian dan perampokan masih sering terjadi meskipun berfluktuatif. Banyak pencurian terjadi ketika pemilik rumah sedang bepergian dan rumah di tinggal dalam waktu yang cukup lama. Meskipun di beberapa lingkungan perumahan sudah memiliki petugas keamanan, namun keterbatasan manusia dapat menjadi celah bagi pelaku kejahatan.

Keamanan rumah sangatlah penting mengingat saat ini tindak kriminalitas sangat meresahkan masyarakat, salah satunya adalah kasus pencurian yang biasanya terjadi pada rumah-rumah penduduk. Hal ini mungkin dapat disebabkan antara lain karena faktor ekonomi yang menyebabkan orang terkadang mengambil jalan pintas untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yaitu dengan cara mencuri.

Secara umum, rumah merupakan tempat tinggal dan tempat istirahat yang paling nyaman setelah seharian beraktivitas di dalam dan di luar rumah, serta

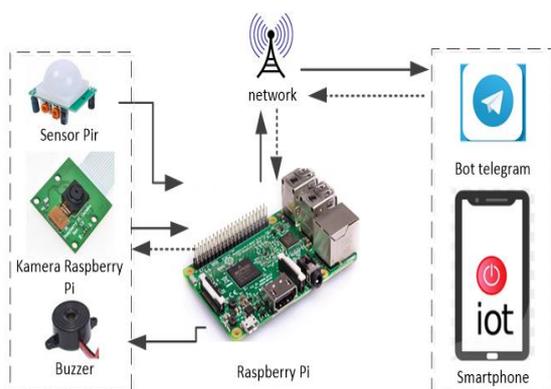
sebagai tempat menyimpan barang berharga dan barang penting lainnya [1]. Rumah yang ditinggal harus menyediakan rasa aman bagi pemiliknya [2]. Sistem keamanan lainnya pada laboratorium yang dibangun menggunakan mikrokontroler arduino dengan RFID sebagai kontrol akses masuk ruangan dan kunci selenoid sebagai pengunci pintu [3].

Penelitian pengembangan mengenai keamanan ruangan dengan menggunakan teknologi IoT telah dilakukan oleh beberapa peneliti [4][5][6][7]. Pengembangan lainnya keamanan ruangan yang berfokus pada objek yang bergerak dengan membuat kamera mengikuti objek dengan maksimum sudut 180°[8].

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan sebagai pencegahan dini dari kemalingan ataupun kejahatan serta dapat melihat orang yang masuk ke dalam ruangan dengan teknologi IoT dengan memanfaatkan aplikasi telegram messenger.

II. METODE PENELITIAN

1. Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan

Berdasarkan Gambar 1 dapat di deskripsikan bahwa alat dapat memantau keadaan ruangan dengan sensor pir dan kamera untuk pengambilan foto dari perintah Raspberry Pi. Pada saat sensor mendeteksi objek yang bergerak di dalam ruangan tersebut, kamera akan mengambil foto lalu mengirim notifikasi ke akun *bot telegram* pengguna dan *buzzer* akan otomatis berbunyi. Kemudian. Selain itu, pengguna juga bisa melihat keadaan ruangan tersebut tanpa harus menunggu notifikasi yang di kirim dari alat ini, pengguna dapat mengambil foto apabila pengguna memerintahkan akun *bot telegram* tersebut untuk mengambil foto saat diperintahkan saat itu juga. Pengguna dapat melihat keadaan ruangan melalui foto yang diterima.

2. Perancangan Bentuk Alat

Bagian ini menggambarkan bentuk perancangan alat yang akan diterapkan dalam perencanaan sistem keamanan ruangan berbasis IoT. Bentuk alat yang dibuat dengan menggunakan ukuran box 18.5cm x 11.5cm x 6.5cm. Box dirakit dan terdapat raspberry pi, kamera raspberry pi, sensor pir, dan kipas DC 5V. Adapun gambaran teknologi yang akan diterapkan pada Gambar 2.



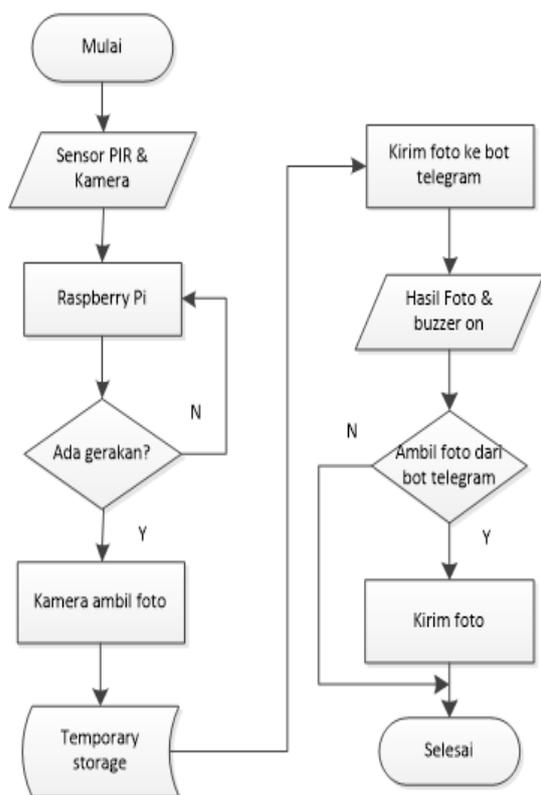
Gambar 2. Perancangan bentuk alat sistem keamanan ruangan berbasis IoT

3. Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive InfraRed*) adalah sensor yang digunakan untuk menangkap adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek. Sensor PIR bersifat pasif artinya hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Pada perancangan alat detektor gerakan biasanya menggunakan sensor PIR. Energi radiasi dapat dipancarkan oleh semua benda, dengan suhu tertentu sebuah gerakan akan terdeteksi melalui sumber infra merah (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu oleh sensor akan dibandingkan, sehingga saat ada pergerakan tentu terjadi perubahan nilai penangkapan pada sensor. Beberapa bagian dari sensor PIR yaitu : sensor pyroelektrik, lensa fresnel, penyaring infra merah, penguat amplifier, komparator

4. Perancangan Software

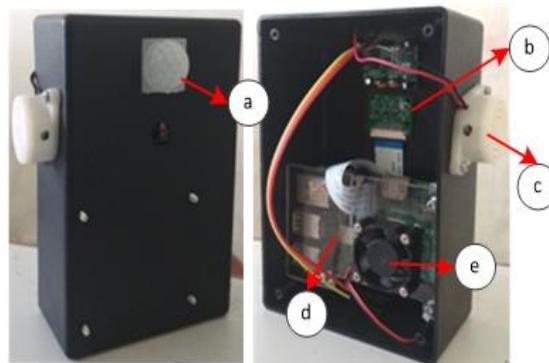
Berdasarkan Gambar 3 alur sistem kerja keamanan ruangan berbasis IoT dengan dimulai inputan sensor pir dan kamera raspberry pi untuk selanjutnya diproses oleh board mikrokontroler raspberry pi. Apabila ada gerakan objek terdeteksi oleh sensor pir, maka kamera mengambil foto dan selanjutnya mengirimkan ke bot telegram pada smartphone, serta buzzer berbunyi. Smartphone juga dapat langsung memerintahkan untuk pengambilan foto.



Gambar 3. Flowchart sistem kerja keamanan ruangan berbasis IoT.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil desain dengan alat yang sudah dibuat pada penelitian ini memiliki ukuran yang sama. Pengukuran dan pengujian pada alat keamanan ruangan berbasis IoT bertujuan untuk mengetahui sebaik mana alat mampu bekerja sesuai dengan sistem perancangan. Adapun hasil alat yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 5. Beberapa keterangan pada gambar yaitu (a) sensor pir, (b) kamera raspberry pi, (c) buzzer, (d) raspberry pi, (e) kipas pendingin.



Gambar 6. Foto Setup sistem keamanan ruangan berbasis IoT.

Hasil pengujian jarak sensor pir dan buzzer, diketahui bahwa sensor pir dapat mendeteksi adanya gerakan dan buzzer berbunyi sampai dengan jarak 6 meter pada sudut kiri 45°, 6 meter pada sudut depan 0°, dan 6 meter pada sudut kanan 45°. Jika jarak gerakan lebih dari 6 meter, maka sensor PIR tidak dapat lagi mendeteksi gerakan dan buzzer tidak berbunyi. Hasil pengujian jarak sensor pir dan buzzer dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian jarak sensor pir dan buzzer

Jarak (meter)	sudut pembacaan sensor			Buzzer
	Kiri 45°	Depan 0°	Kanan 45°	
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
6	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
7	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak berbunyi
8	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak berbunyi
9	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak berbunyi
10	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak berbunyi

Pengujian kamera raspberry pi bertujuan untuk mengetahui hasil foto kamera dan waktu yang diperlukan untuk mengirim foto ke telegram. Hasil pengujian kirim foto kamera raspberry pi, diketahui bahwa foto dari kamera dapat terkirim ke telegram ketika sensor PIR mendeteksi gerakan, dan rerata waktu kirim foto ke telegram adalah 4.89 detik. Waktu ini masih dalam kategori lumayan cepat karena dalam hitungan detik. Hasil pengujian pengiriman foto dapat dilihat pada Tabel 2 dan hasil foto kamera raspberry pi yang dikirim ke telegram dapat dilihat pada Gambar 6.

Tabel 2. Hasil pengujian pengiriman foto kamera raspberry pi

Jarak (meter)	Hasil	
	Foto	Waktu
1	Terkirim	6.14 detik
2	Terkirim	4.61 detik
3	Terkirim	4.94 detik
4	Terkirim	4.60 detik
5	Terkirim	4.12 detik
6	Terkirim	4.97 detik
7	Tidak terkirim	-
8	Tidak terkirim	-
9	Tidak terkirim	-
10	Tidak terkirim	-
Rerata terkirim		4.89 detik



Gambar 6. Hasil foto kamera raspberry pi.

Selanjutnya dilakukan pengujian perintah foto dari bot telegram dengan tujuan untuk mengetahui hasil perintah foto dari command bot telegram (perintah ambil foto dari *smartphone*) dan waktu yang diperlukan untuk foto terkirim. Hasil pengujian dari lima percobaan yang dilakukan perintah ambil foto dari bot telegram semuanya berhasil dengan rerata waktu kirim adalah 30,89 detik. Lama proses pengiriman data atau foto disebabkan ada proses dua kali arah komunikasi antara bot telegram yang disisi *smartphone* dengan raspberry pi, sera terpengaruh lemahnya dari kualitas jaringan internet juga faktor lambat proses pengiriman. Adapun hasil pengambilan foto perintah dari bot telegram dapat dilihat pada Gambar 7 dan waktu pengiriman foto dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 7. Hasil pengujian ambil foto perintah dari bot telegram.

Tabel 3. Hasil pengujian pengiriman foto perintah dari bot telegram.

Perintah Bot	Hasil foto	Waktu terkirim
Kirim foto	Terkirim	29.48 detik
Kirim foto	Terkirim	30.63 detik
Kirim foto	Terkirim	32.44 detik
Kirim foto	Terkirim	30.13 detik
Kirim foto	Terkirim	31.81 detik

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dari sistem yang telah dibuat dapat ditarik beberapa kesimpulan. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah alat keamanan ruangan berbasis IoT dalam pencegahan pencurian maupun kejadian yang tidak diinginkan pada lingkungan rumah ataupun perkantoran yang memerlukan tingkat keamanan yang baik. Hasil pengujian sensor PIR dapat mendeteksi gerakan sampai dengan jarak 6 meter dengan sudut 90°. Untuk mengirim foto ke bot telegram dibutuhkan waktu rerata sekitar 4.89 detik terkirim ke telegram. Disamping itu, perintah ambil foto dari *smartphone* juga dapat dilakukan oleh user.

Adapun pengembangan penelitian lanjutan dapat menambahkan fitur rekaman video pada kamera, sehingga pengguna dapat melihat objek yang bergerak melalui video. Selanjutnya dapat menambahkan beberapa sensor pir untuk memantau objek bergerak pada sudut jangkauan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Ridwan, F. S. D. Parebba, I. Z. Nasibu, and I. Wiranto, "Sistem Pengamanan Rumah dan Pengendali Penerangan Menggunakan ESP8266 dan Blynk," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 79–86, 2023.
- [2] M. S. Sungkar, "SISTEM KEAMANAN RUMAH

- BERBASIS INTERNET OF THINGS Muchamad,” *Smart Comp*, vol. 9, no. 2, pp. 96–98, 2020.
- [3] D. Setiawan, I. A. Dianta, and D. Kurniawan, “Sistem Keamanan Ruangan Laboratorium Komputer Menggunakan Sensor Pir, Mq-7, Sw420 dan Rfid Berbasis Sms,” *J. JITEK*, vol. 1, no. 3, pp. 47–56, 2021, [Online]. Available: <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jitek/article/view/127>
- [4] Sufian and D. Setiyadi, “Sistem Keamanan Pada Ruangan Server Menggunakan Teknologi Berbasis Internet of Things dan Aplikasi Blynk,” *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 186–195, 2021, doi: 10.51211/itbi.v5i2.1543.
- [5] R. T. Aldisa and S. Alfarisi, “Sistem Pendeteksi Keamanan Ruangan ‘Smart Security’ Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Sensor PIR Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 176–183, 2022, doi: 10.30865/json.v4i1.4862.
- [6] K. H. H. Subrata, Rosalia, and F. Gozali, “Sistem Keamanan Ruangan Berbasis Internet Of Things Dengan Menggunakan Aplikasi Android,” *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, pp. 127–134, 2018, doi: 10.24912/tesla.v20i2.2989.
- [7] Kartarina, M. Madani, and M. N. Dwitama, “Prototyping Pengendalian Keamanan Ruangan Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan NodeMCU V3,” *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 3, no. 3, pp. 138–143, 2021, doi: 10.35746/jtim.v3i3.153.
- [8] S. Syam and Muslim, “Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Kamera Bergerak,” *J. Fokus Elektroda Energi List. Telekomun. Komputer, Elektron. dan Kendali*, vol. 6, no. 3, pp. 145–148, 2021, doi: 10.33772/jfe.v6i3.20694.