

SISTEM KEAMANAN RUMAH PADA PINTU DAN JENDELA MENGUNAKAN MIKROPROCESSOR RASPBERRY PI

Alfaz Arva Baihaqi¹, Ade Rukmana², Helfy Susilawati³

¹ Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

² Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

³ Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

Korespondensi: alfazarvabaihaqi@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received:21-12-2021

Revised:26-12-2021

Accepointed:27-12-2021

Abstrak

Saat ini kebanyakan orang baik laki-laki maupun perempuan beraktivitas di luar rumah. Tidak heran jika rumah sering ditinggal dalam keadaan tidak berpenghuni. Badan pusat statistik tahun 2017 mengeluarkan data bahwa kejadian kejahatan tercatat sekitar 107.042 kejadian. Salah satu cara untuk mengantisipasi adanya kejahatan terhadap tindak kriminal untuk melakukan pencurian dengan cara memonitoring suatu rumah menggunakan sistem keamanan rumah. Sensor yang digunakan yaitu sensor PIR (Passive InfraRed) untuk mendeteksi adanya pergerakan, sensor *vibration* untuk mendeteksi kaca pecah dan sensor *magnetic switch* untuk mendeteksi adanya pintu terbuka. Jika salah satu sensor terdeteksi, maka sistem akan mengirim notifikasi peringatan berupa video, mengirimkan teks lewat *telegram* dan mengunci pintu secara otomatis. Setelah alat selesai dirancang terdapat hasil penyelesaian yaitu sensor pir efektif dengan jarak 1 meter sampai 5 meter, sensor *vibration* dapat membedakan getaran *low* dengan getaran *high* lebih dari 2600Hz sampai terjadinya pecah kaca dan *magnetic switch* dapat mendeteksi adanya pintu terbuka dengan jarak lebih dari 2cm.

Kata kunci: sensor PIR, sensor *vibration*, *magnetic switch*, *solenoid door lock*

HOME SECURITY SYSTEM ON DOORS AND WINDOWS USING RASPBERRY PI MICROPROCESSOR

Abstract

Currently, most people, both men and women, are active outside the home. No wonder the house is often left uninhabited. The Central Statistics Agency in 2017 released data that the incidence of crime was recorded at around 107,042 incidents. One way to anticipate crime against crime is to commit theft by monitoring a house using a home security system. The sensors used are PIR (Passive Infra Red) sensors to detect movement, vibration sensors to detect broken glass and magnetic switch sensors to detect open doors. If one of the sensors is detected, the system will send a video warning notification, send a text via telegram and lock the door automatically. After the tool has been designed, there are final results, namely the effective PIR sensor with a distance of 1 meter to 5 meters, the vibration sensor can distinguish low vibrations from high

vibrations of more than 2600Hz until glass breaks and magnetic switches can detect an open door with a distance of more than 2cm.

Keywords: *PIR sensor, vibration sensor, magnetic switch, solenoid door lock*

1. Pendahuluan

Saat ini kebanyakan orang baik laki-laki maupun perempuan beraktivitas di luar rumah. Tidak heran jika rumah sering ditinggal dalam keadaan tidak berpenghuni. Terkadang di satu perumahan terasa sepi karena banyaknya penghuni rumah yang beraktivitas di luar baik untuk sekolah, bekerja atau untuk kepentingan lainnya. Kondisi seperti ini tidak jarang dijadikan sebagai kesempatan bagi pelaku tindak kriminal untuk melakukan pencurian.

Badan pusat statistik tahun 2017 mengeluarkan data bahwa kejadian kejahatan tercatat sekitar 107.042 kejadian [1]. Salah satu cara untuk mengantisipasi adanya kejahatan terhadap tindak kriminal untuk melakukan pencurian dengan cara memonitoring suatu rumah menggunakan sistem keamanan rumah. Sistem keamanan rumah dapat membantu pemilik rumah untuk dapat mengontrol kondisi rumah melalui jarak jauh. Penelitian ini bertujuan membuat perangkat untuk mengontrol keamanan rumah pada pintu, jendela serta memonitor keamanan rumah. Sistem keamanan ini memanfaatkan modul Pi camera untuk memonitoring rumah, sensor *Vibration* untuk mendeteksi getaran pada jendela rumah dan sensor PIR untuk mendeteksi apakah ada pergerakan di dalam rumah serta pengiriman notifikasi yang terdeteksi ke aplikasi pengguna di android.

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya. Dimana hasil dari penelitian tersebut mendukung penelitian ini dalam menggunakan pengiriman notifikasi ke telegram dan menggunakan solenoid door lock. Tetapi perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah tidak adanya sensor PIR untuk mendeteksi adanya gerakan, sensor *magnetic switch* untuk mendeteksi pintu terbuka, sensor *vibration* untuk mendeteksi adanya pintu terbuka dan menggunakan mikroprosesor raspberry pi.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis menyusun sebuah penelitian yaitu "Sistem Keamanan Rumah pada Pintu dan Jendela Menggunakan Sensor PIR, Sensor *Vibration* dan *magnetic switch* Berbasis Mikrokontroler Raspberry Pi".

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode studi literatur dan *prototyping*. Metode studi literatur yaitu metode yang menjelaskan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan penelitian [2], sedangkan metode *prototyping* yaitu metode di mana membuat dan merancang suatu sistem atau perangkat yang akan dikembangkan Kembali [3].

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah papan komputer tunggal yang dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi di Inggris. Pada penelitian ini digunakan Raspberry Pi 3 model B yang sudah dilengkapi dengan kemampuan WiFi, Bluetooth dan USB boot on-board dan terpasang secara bundling [4].

2.1.2 Sensor PIR

Sensor PIR atau disebut juga dengan *Passive Infra Red* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar inframerah dari suatu object. Sesuai dengan namanya sensor PIR bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek dan karena semua objek memancarkan energi radiasi, sebagai contoh ketika terdeteksi sebuah gerakan dari sumber infra merah dengan suhu tertentu yaitu manusia mencoba melewati sumber infra merah yang lain misal dinding, maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor [5].

2.1.3 Sensor Vibration

Modul sensor *Vibration* berbasis sensor getaran SW-420 dan Comparator LM393 digunakan untuk mendeteksi getaran. Ambang batas dapat disesuaikan menggunakan potensiometer terpasang. Selama tidak ada getaran, sensor memberikan Logika Rendah dan ketika getaran terdeteksi, sensor memberikan Logika Tinggi [6].

2.1.4 Magnetic Switch

Sensor *magnetic switch* memiliki dua bagian yang diletakkan di pintu (d disesuaikan dengan kondisi pintu). Pada simulasi menggunakan pintu dengan model kiri dan kanan. Bagian pertama sensor diletakkan pada pintu sebelah kiri, dan bagian kedua diletakkan pada pintu sebelah kanan. Apabila kedua pintu terbuka, secara tidak langsung maka kedua bagian sensor yang awalnya menempel akan terlepas. Hal ini akan memicu magnetic yang ada pada sensor untuk bereaksi terhadap pintu yang terbuka dan dianggap bahwa pintu dalam status terbuka [7].

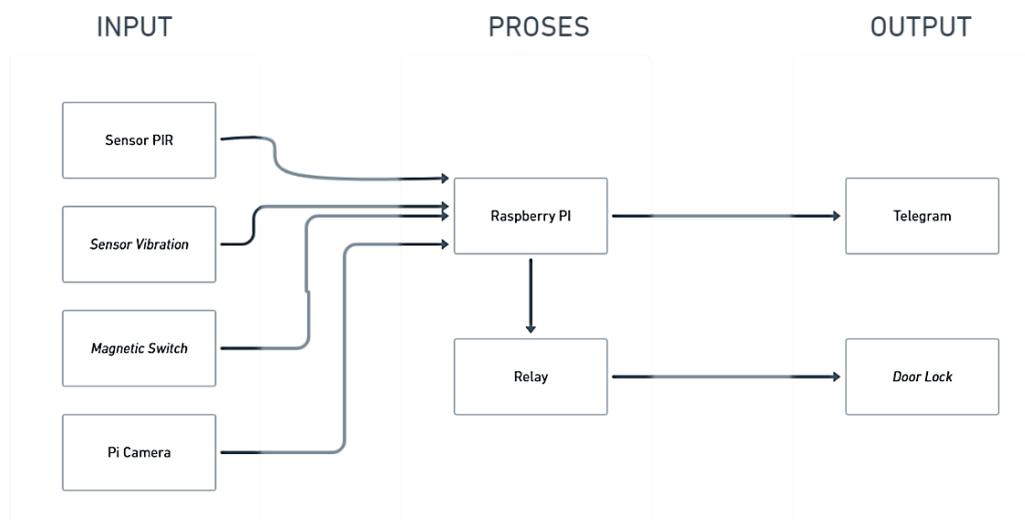
2.1.5 Solenoid door lock

Merupakan kunci pintu elektrik berbasis solenoid yang dapat digunakan untuk membuat sistem keamanan. *Solenoid Door Lock* ini bekerja pada tegangan 12V dan didesain dengan lubang mounting untuk memudahkan pemasangan sekrup ke pintu. Dapat dikombinasikan dengan mikrokontroler untuk membuat project sistem keamanan rumah [8].

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Perangkat Keras	Kegunaan
1.	Raspberry Pi	Spesifikasi dari Raspberry Pi bebas menggunakan spesifikasi apa saja.
2.	Sensor PIR	Sensor untuk mendeteksi pergerakan.
3.	Sensor <i>Vibration</i>	Sensor untuk mendeteksi getar kaca.
4.	<i>Magnetic switch</i>	Sensor untuk mendeteksi pintu terbuka
5.	Relay	Modul untuk saklar otomatis
6.	<i>Solenoid Door Lock</i>	Alat untuk mengunci pintu secara otomatis
	Perangkat Lunak	Kegunaan
7.	<i>Thony python</i>	Perangkat lunak untuk proses pemrograman semua sensor yang terhubung ke <i>microprocessor</i> raspberry pi.
8.	Telegram	Aplikasi untuk memonitoring rumah dengan menerima suatu notifikasi peringatan berupa text dan video.

2.2 Blok Diagram Alat

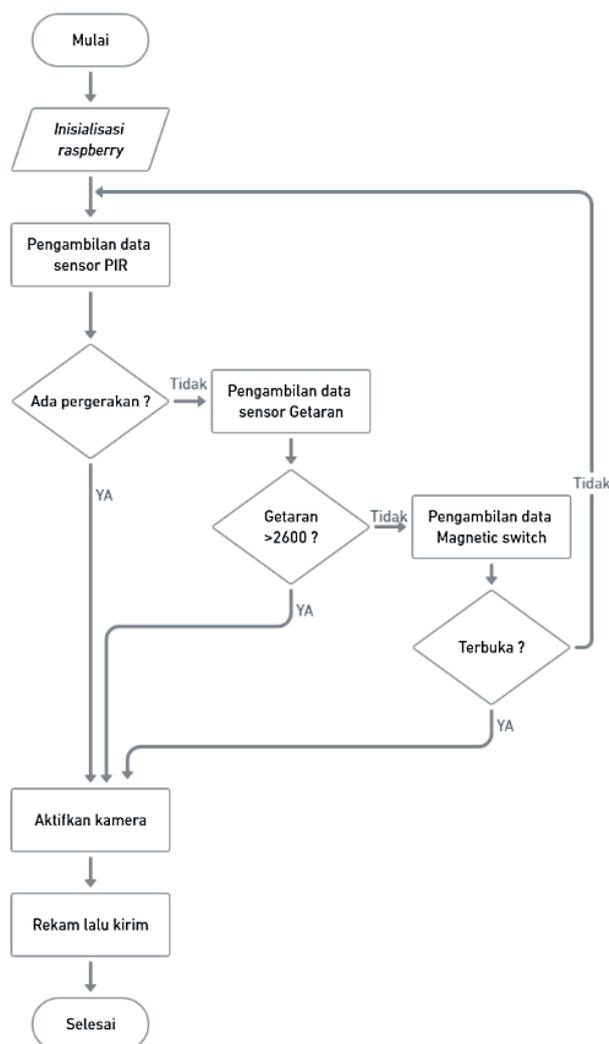


Gambar 1. Blok Diagram Alat

Pada gambar di atas bisa dilihat bahwa terdapat beberapa bagian pada blok diagram, yaitu bagian input, proses serta output. Pada bagian input terdapat sensor sensor pir, sensor *vibration*, *magnetic switch* dan *Pi camera* kemudian pada bagian proses terdapat mikroprocessor raspberry Pi. Pada saat salah satu sensor atau lebih mendeteksi dengan indikasi adanya gerakan untuk sensor PIR, getaran untuk sensor vibration dan indikasi pintu terbuka untuk sensor magnetic switch maka data akan di proses di mikroprocessor raspberry pi. Data dari sensor akan menjadi acuan untuk mengunci pintu otomatis dan mengirimkan notifikasi ke telegram berupa video.

2.3 Flowchart Sistem

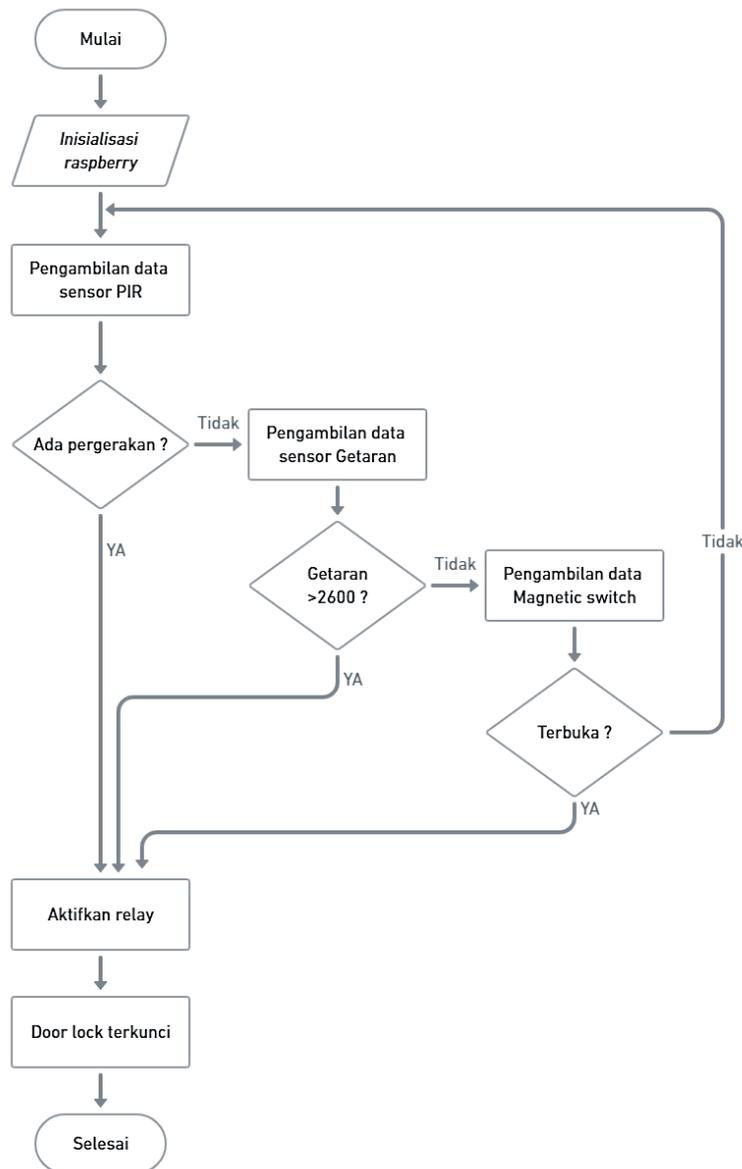
Alur sistem pada penelitian berdasarkan flowchart sistem di bawah, pertama adalah inialisasi mikroprocessor raspberry pi, kemudian proses pengambilan data sensor pir apakah teridentifikasi adanya pergerakan atau tidak. Selanjutnya, proses pengambilan data sensor getaran apakah getaran mencapai lebih dari 2600 hz dan proses pengambilan data *magnetic switch* apakah teridentifikasi adanya pintu terbuka. Langkah selanjutnya apabila semua sensor atau salah satu sensor mendeteksi indikator pendeteksinya maka raspberry pi akan mengaktifkan kamera. Setelah kamera aktif maka kamera akan merekam dan mengirimkan notifikasi ke telegram.



Gambar 2. *Flowchart Sistem*

Sedangkan *flowchart* Alat seperti ditunjukkan pada gambar 3. di bawah, pertama adalah inialisasi mikroprocessor raspberry pi. Kemudian proses pengambilan data sensor pir apakah teridentifikasi adanya pergerakan atau tidak. Proses pengambilan data sensor getaran apakah getaran mencapai lebih dari 2600 hz, Proses pengambilan data *magnetic switch* apakah teridentifikasi adanya pintu terbuka. Langkah selanjutnya apabila semua

sensor atau salah satu sensor mendeteksi indikator pendeteksinya maka raspberry pi akan mengaktifkan relay. Selanjutnya relay akan mengunci pintu secara otomatis.



Gambar 3. Flowchart Alat

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian

Setelah perancangan telah selesai, maka pada tahapan ini akan membahas tentang hasil pengujian dari alat yang di buat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat dan sistem ini sudah berjalan sesuai dengan yang di rencanakan atau tidak.

3.1.1.Data Hasil Pengujian

Berikut adalah data-data hasil dari pengujian sensor sensor dan sistem pengiriman notifikasi.

1. Sensor PIR

Untuk pengujian sensor pir dilakukan 7 kali pengujian dengan jarak yang berbeda jarak tersebut menggunakan meteran dan waktu respon sensor pir berkisaran sekitar 2 detik sampai 5 detik pengujian waktu respon tersebut menggunakan *stopwatch*. Untuk hasil lebih jelasnya bisa di lihat di tabel 2. berikut:

Tabel 2. Hasil pengujian sensor PIR

Jarak (Meter)	Uji deteksi 1	Uji deteksi 2	Uji deteksi 3	Waktu respon sensor	Pintu
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	2	Terkunci
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	5	Terkunci
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	2	Terkunci
4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	4	Terkunci
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	3	Terkunci
6	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	3	Terkunci
7	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	0	Tidak terkunci

2. Sensor Vibration

Untuk pengujian sensor *vibration* terdapat 7 kali pengujian dengan 3 klasifikasi yaitu low, high, dan mid. Untuk pengujian sensor *vibration* tersebut menggunakan kaca dengan ketebal 5 mm dan untuk waktu respon sensor *vibration* berkisaran antara 2 detik sampai 5 detik. Untuk hasil lebih jelasnya bisa di lihat di tabel 3. berikut:

Tabel 3. Hasil pengujian sensor vibration

Waktu	Klasifikasi	Notifikasi	Pintu	Waktu respon sensor	Frekuensi
03.17	Low	Tidak mengirim Notifikasi	Tidak Tekunci	3	18000
03.25	Mid	Tidak mengirim Notifikasi	Tidak Tekunci	2	24784
04.13	High	mengirim notifikasi	Tekunci	2	26352
04.13			Tekunci	3	26368
04.14			Tekunci	3	26416
04.14			Tekunci	2	26352
04.15			Tekunci	5	26384

3. Magnetic Switch

Dari hasil pengujian sensor *magnetic switch* menunjukan bahwa pembacaan sensor yang baik di jarak lebih 2 cm, jarak tersebut cukup untuk meminimalisir tingkat kemalingan. Untuk hasilnya bisa di lihat pada tabel 4. berikut:

Tabel 4. Hasil pengujian sensor magnetic switch

Jarak (Cm)	Uji deteksi 1	Uji deteksi 2	Uji deteksi 3	Waktu respon sensor
1	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	3
2	Terdeteksi	terdeteksi	terdeteksi	3
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	3
4	Terdeteksi	terdeteksi	Terdeteksi	3
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	3

4. Pengujian Sistem Notifikasi

Tabel 5. Hasil pengujian sensor magnetic switch

Sensor PIR	Sensor vibration	Sensor magnetic switch	Notifikasi terkirim ke Telegram
Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Mengirim notifikasi
Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Mengirim notifikasi
Tidak Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Mengirim notifikasi
Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Terdeteksi	Mengirim notifikasi
Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak mengirim notifikasi

3.2.Pembahasan

Berikut adalah hasil data data pengujian yang sudah di analisis. Hasil analisis bisa di lihat sebagai berikut:

3.2.1. Analisis data dari hasil pengujian sensor PIR

Pada tabel 2. terlihat data hasil pengujian dari sensor PIR. Terdapat 7 pengujian yaitu jarak 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6 m dan 7m. Masing-masing terdapat 3 kali pengujian. Untuk pengujian 1m sampai dengan 4m masing-masing pengujian dapat mendeteksi adanya gerakan. Untuk pengujian di jarak 5m sensor PIR mendeteksi 2 gerakan dari 3 kali pengujian, untuk jarak 6m sensor PIR mendeteksi 1 gerakan dari 3 kali pengujian di jarak ini terdeteksi 1 kali gerakan, sedangkan untuk jarak 7m tidak terdeteksi sama sekali karena jarak dari sensor terlalu jauh. Apabila sensor PIR mendeteksi adanya suatu gerakan maka akan mengunci *door lock* dan mengirimkan notifikasi ke telegram bot.

3.2.2. Analisis data dari hasil pengujian sensor *vibration*

Pada tabel 3. terlihat data hasil pengujian dari sensor *vibration*. Terdapat 3 kali pengujian dengan klasifikasi yang berbeda yaitu low, mid dan high. Untuk klasifikasi high pengujian dilakukan sebanyak 5 kali untuk mengetahui nilai yang akan ditentukan untuk penguncian *door lock* dan mengirimkan notifikasi ke telegram bot, sama dengan untuk klasifikasi low dan mid, pengujian dilakukan sebanyak 5 kali untuk mengetahui nilai yang akan ditentukan tetapi tidak mengirimkan notifikasi ke telegram bot.

3.2.3. Analisis data dari hasil pengujian sensor *magnetic switch*

Pada tabel 4. terlihat data hasil pengujian dari sensor *magnetic switch* terdapat 5 kali pengujian dengan jarak yang berbeda yaitu 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm dan 5cm. Untuk jarak di 1 cm tidak terdeteksi karena medan magnetnya masih dekat dan aliran listriknya masih terhubung, sedangkan 2 cm sampai dengan 5 cm dapat terdeteksi. Apabila sensor *magnetic switch* mendeteksi pintu terbuka dengan jarak lebih dari 2 cm maka akan mengunci *door lock* dan mengirimkan notifikasi ke telegram bot.

3.2.4. Analisis data dari hasil pengujian sistem pengiriman notifikasi

Pada tabel 5. terlihat data hasil pengujian dari sistem pengiriman notifikasi terdapat 3 klasifikasi yang dipengaruhi oleh sensor pir, sensor *vibration* dan sensor *magnetic switch*. Masing masing sensor terdapat 5 kali pengujian. Pada pengujian pengiriman notifikasi oleh alat yang dirancang didapatkan hasil yaitu pada saat semua sensor mendeteksi adanya gerakan untuk sensor PIR, getaran untuk sensor *vibration* dan juga indikasi pintu terbuka untuk sensor *magnetic switch*, maka alat akan mengirimkan notifikasi ke telegram bot, sama halnya seperti ketika salah satu dari ketiga sensor mendeteksi indikator pendeteksinya, maka alat akan mengirimkan notifikasi yang sama. Sebaliknya, ketika ketiga sensor tidak mendeteksi apa-apa maka alat tidak akan mengirimkan notifikasi ke telegram bot.

4. Kesimpulan

Alat untuk sistem keamanan rumah pada pintu dan jendela berhasil berfungsi, sensor pir digunakan untuk mendeteksi gerakan, sensor *vibration* digunakan untuk mendeteksi kaca pecah dan sensor *magnetic switch* digunakan untuk mengetahui seseorang masuk melalui pintu rumah. Hasil dari pengujian, sensor PIR akan efektif bekerja pada jarak 1m sampai dengan 4m. Sedangkan pada jarak 5m sampai dengan 7m, ada keadaan di mana sensor PIR tidak dapat mendeteksi adanya gerakan pada satu atau lebih dari tiga kali percobaan. Sensor magnetic switch akan efektif bekerja pada jarak 2cm sampai dengan 5cm. Sedangkan pada jarak 1cm sensor tidak akan terdeteksi karena medan magnetnya masih dekat dan aliran listriknya masih terhubung. Pada saat salah satu sensor atau lebih mendeteksi dengan indikasi adanya gerakan untuk sensor PIR, getaran untuk sensor vibration dan indikasi pintu terbuka untuk sensor magnetic switch, maka alat mengirimkan notifikasi berupa video ke telegram dan secara otomatis pintu akan terkunci.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Garut, dan pihak lain yang telah memberikan kerja sama yang baik dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] B. P. Statistik, "Statistik kriminal," *Statistik Kriminal 2018*, p. 18, 2018.
- [2] d. Kharis Nugroho, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER," *Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom*, 2012.
- [3] S. P. P. Roger, "Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi)," in *Edisi 7: Buku 1*, Yogyakarta.
- [4] D. Y. S. Fransiskus Panca Juniawan, "PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN KOMBINASI SENSOR DAN SMS GATEWAY," *TEKNOINFO*, vol. Vol. 13, p. No. 2, 2019.
- [5] M. I. K. dkk, "Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenge," *ELKOMIKA* , pp. ISSN (p): 2338-8323 | ISSN (e): 2459-9638, 2018.
- [6] F. dkk, "SISTEM PEMANTAU REALTIME PADA RUANG SERVER KANTOR BADAN PENGELOLA PAJAK DAN RETRIBUSI DAERAH KABUPATEN BINTAN," *Teknik Elektro*, no. Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- [7] D. dkk, "PENERAPAN SENSOR PASSIVE INFRARED (PIR) PADA PINTU OTOMATIS DI PT LG ELECTRONIC INDONESIA," *PROSIS KO*, vol. Vol.7 , p. No.1 Maret 2020, 2020.
- [8] M. KADRI, "PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN PINTU DAN KONTROL LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN RASPBERRY PI," *fAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN ALAUDDINMAKASSAR*, 2015.