

# IMPLEMENTASI SENSOR INFRARED DAN KAMERA UNTUK SISTEM PENGAMAN SITE BTS VIA TELEGRAM BERBASIS RASPBERRY PI 3

Rendy Ardiansyah<sup>1</sup>, Ferdiansyah<sup>2</sup>, Ika Susanti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

<sup>1,2,3</sup>Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

E-mail: 1311520330@student.budiluhur.ac.id<sup>1</sup>), ferdiansyah@budiluhur.ac.id<sup>2</sup>), ika.susanti@budiluhur.ac.id<sup>3</sup>)

## Abstrak

Pengamanan pada sekarang ini sangat amat kurang diperhatikan pada site-site bts, sehingga banyak terjadi pencurian yang mengakibatkan kerugian yang besar. Site bts pada umumnya menggunakan kunci manual, dan tidak dapat memonitoring siapa saja yang akses ke site tersebut. Untuk dapat memonitoring akses manusia ke tempat tersebut, karya tulis ini merancang alat yang dapat memonitoring pergerakan di site tersebut, salah satunya dengan menggunakan sensor *infrared*, kamera raspberry, mikrokontroler Raspberry Pi 3 B dan aplikasi telegram. Alat tersebut di rakit menjadi satu kesatuan sehingga fungsi nya bisa di satukan, sensor *infrared* untuk menangkap pergerakan nya, lalu di tangkap oleh kamera setelah *infrared* mendeteksi ada pergerakan, dan akan disimpan di mikrokontroler Raspberry Pi 3 B, selanjutnya *file* gambar yang di tangkap akan diteruskan melalui pesan di aplikasi telegram disertai pemberitahuan. Setelah pesan pertama di terima, modul akan menunggu 10 detik sebelum system sensor bekerja kembali guna membatasi terlalu banyak nya pergerakan yang di tangkap oleh sensor. Dan dalam jeda waktu 10 detik itu, kita bisa mengirimkan perintah melalui telegram untuk menangkap gambar kembali atau merekam video yang akan dikirim kan ke telegram dengan format GIF.

**Kata Kunci :** camera , sensor infrared, Telegram, Site Bts

## 1. PENDAHULUAN

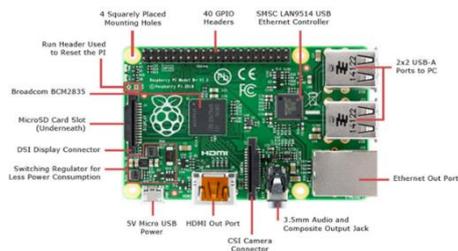
Penerapan Teknologi Informasi pada zaman sekarang memang memiliki kemajuan yang sangat cepat, dan mulai banyak di manfaat kan oleh banyak perusahaan yang ingin membuat sesuatu yang bersifat mobile seperti menggunakan sms untuk menyalahkan lampu rumah, monitor kelembaban suhu tanah melalui aplikasi di handphone, ada juga cctv yang bisa di akses oleh handphone. Rata-rata alat seperti itu penerapannya hanya di rumah-rumah atau kantor saja, sedangkan kegunaan alat seperti itu masih bisa di gunakan di tempat lain. Seperti di Bts dimana pengamanannya sangat kurang hanya mengandalkan kunci manual saja.

Sistem keamanan ini memanfaatkan sensor PIR yang dapat mendeteksi adanya manusia. Jika sensor aktif, maka akan memicu kamera yang terhubung dengan Raspberry Pi untuk mengambil foto dan mengirimkan gambar tersebut kepada pemilik rumah melalui aplikasi Telegram Messenger. Setelah itu, bot pada Telegram Messenger menawarkan apa yang ingin kita lakukan selanjutnya, ada dua kemungkinan yang dapat dilakukan oleh bot ini, yaitu mengambil foto atau video keadaan di rumah pada saat itu dan mengirimkannya kembali ke pengguna. Sehingga jika terjadi hal-hal yang mencurigakan, pengguna dapat langsung menghubungi polisi atau keamanan setempat. Alasan penggunaan foto atau video yaitu untuk memperjelas subjek pelaku yang tertangkap kamera, agar proses identifikasi kedepannya mudah. Berbeda jika hanya dari foto saja, bisa jadi subjek

yang tertangkap kamera sedang dalam posisi yang tidak mudah dikenali.

### a. Raspberry Pi model B+

Raspberry PI, sering disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit*; SBC) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan *Program* perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk dapat bekerja, tinggal colokan adaptor ke port power usb yang tersedia melalui *Input* power AC, atau bias menggunakan power dari powerbank, dengan syarat *Output* ampere minimal 2,5 A. Raspberry PI ini memiliki konektor GPIO (*General Purpose Input Output*) yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam alat atau sensor, ram sebesar 1 GB, port usb 4 buah, Ethernet shield, dan sebuah port hdmi untuk koneksi ke monitor.



Gambar 1. Modul Raspberry

### b. Sensor Infrared

Sensor PIR (*Passive Infrared*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (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.



Gambar 2. Sensor Infrared

### c. Kamera Raspberry

Modul kamera Raspberry Pi NoIR atau disingkat Raspicam merupakan kamera yang digunakan untuk mengambil foto atau video. Raspicam mempunyai resolusi sebesar 8 megapixel dan mendukung resolusi video 720p, 1080p dan VGA. Raspicam dapat terhubung ke Raspberry Pi melalui port CSI yang memang diperuntukkan untuk koneksi kamera raspberry menggunakan kabel ribbon. Setting kamera modul di raspberry sangat mudah, hanya perlu di centang enable pada preferensinya, kemudian kamera akan siap dipakai.



Gambar 3. Kamera Raspberry

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Cara kerja dari sistem keamanan ini adalah saat sistem aktif dan sensor PIR tidak mendeteksi adanya obyek manusia maka sistem akan berada pada kondisi standby. Ketika sensor PIR mendeteksi

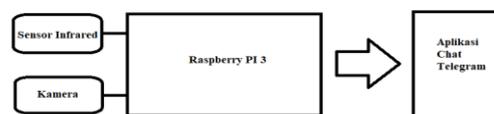
suatu pergerakan maka kamera Raspberry Pi akan langsung mengambil foto, kemudian menyimpan hasil foto tersebut pada memori eksternal yang berada di Raspberry Pi, kemudian mengirimkan foto tersebut ke pengguna Telegram Messenger sekaligus pemberitahuan ke pengguna. Bot Telegram Messenger akan langsung menawarkan 2 opsi untuk proses berikutnya, yaitu untuk mengambil foto kembali atau mengambil video.

Jika pengguna memilih untuk mengambil foto atau mengambil video, maka bot akan memberi perintah kepada Raspberry Pi untuk mengambil foto atau video melalui kamera Raspberry Pi dan mengirimkan hasilnya langsung ke pengguna. Foto menggunakan format JPEG sedangkan video yang dikirim menggunakan format MPEG dengan codec H264 serta resolusi sebesar 720p. Video selanjutnya dikonversi menjadi format GIF ketika sampai di pengguna. Jika pengguna tidak melakukan perintah selanjutnya maka, sistem akan kembali standby. Pada bagian berikutnya akan dibahas mengenai perancangan sistem mulai dari hardware dan software yang akan digunakan. Tahap perancangan sistem keamanan rumah ini dijelaskan melalui diagram blok dan flowchart sistem.

### 2.1 Diagram Blok, Konstruksi Alat, dan Cara Kerja

#### a. Diagram Blok

Tiap-tiap alat mempunyai fungsi masing-masing dan merupakan satu kesatuan agar alat tersebut bekerja sesuai keinginan. Dalam diagram blok ini dijelaskan bahwa *Inputan* yang masuk pada mikrokontroler melalui sensor *Infrared* akan di tampilkan melalui pesan pada aplikasi chat telegram. Disini dapat dilihat bagaimana pentingnya mikrokontroler yang mana pengendali utama akan mengolah *Input* dan mengirim *Output*. Jadi mikrokontroler merupakan pengendali utama dari pada sistem kerja alat.

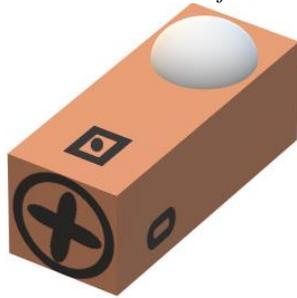


Gambar 4. Diagram Blok

#### b. Konstruksi Alat

Alat ini memiliki satu sensor *Infrared*, kamera, dan kipas dc. Awal dibuat, casing yang digunakan untuk menutup bagian-bagian dari alat agar terlihat rapi adalah menggunakan kardus tebal, tapi karena kardus dinilai kurang layak dalam hal daya tahan, maka digunakanlah casing berbahan plastic, dan karena menggunakan casing plastic, kipas dc jadi tidak bisa di pasang karena tidak memiliki tempat untuk meletakkan kipas. Di casing alat terdapat beberapa lubang yang berfungsi untuk

Input power, koneksi ke Ethernet, dan untuk tempat kamera dan sensor *Infrared*.



Gambar 5. Konstruksi Alat

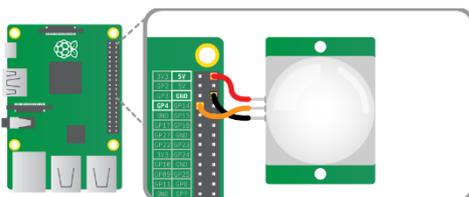
c. Cara Kerja Alat

Alat ini memiliki cara kerja yang sangat sederhana, untuk mengaktifkan mode *standby*, tanpa mode *standby* alat tidak akan bekerja jika ada pergerakan di sekitar, tetapi masih bisa menangkap gambar atau video secara manual dengan mengetik perintah pada telegram, ketika posisi *standby* kamera pada alat ini tidak akan menyala, ketika sensor *Infrared* menangkap suatu gerakan, maka kamera akan aktif dan menangkap gambar sekitar, gambar yang sudah di tangkap oleh kamera akan di simpan pada memory di raspberry, dan selanjutnya akan di proses dan dikirimkan melalui koneksi internet ke aplikasi chat telegram melalui bot yang sebelumnya sudah dibuat.

3. PERANCANGAN ALAT

a. Perancangan Sensor *Infrared*

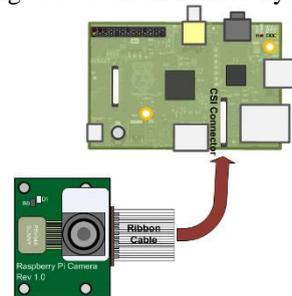
Rangkaian pertama yang dibuat adalah rangkaian sensor *Infrared* yang terkoneksi dengan modul Raspberry, mengkoneksinya dapat menggunakan kabel dupont bertipe *male to male* yang akan di sambung ke pin GPIO di Raspberry. Ada kabel yang harus di koneksikan ke pin GPIO, kabel pertama harus ke pin power DC 5 V, pin ke dua harus masuk ke pin digital yang membuat sensor dapat di *Program* melalui pin ini, pada alat ini pin GPIO yang digunakan nomor 4.



Gambar 6. Perancangan Sensor *Infrared*

b. Perancangan Kamera

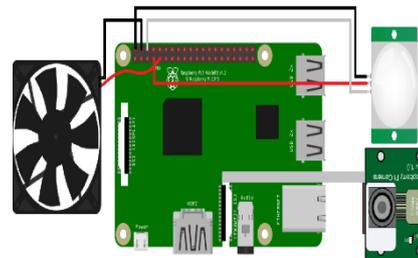
Setelah rangkaian Sensor *Infrared* dengan Raspberry sudah berhasil dan bekerja, rangkaian yang selanjutnya dibuat adalah rangkaian kamera, koneksi kamera dengan modul Raspberry sangat lah mudah karena ada port khusus yang memang di peruntukan untuk produk kamera raspberry, port tersebut bernama CSI port atau *Camera Serial Interface*. Terdapat 2 port yang serupa di raspberry, yang pertama untuk koneksi kamera bernama CSI, yang kedua untuk koneksi ke monitor bernama DSI. Port CSI untuk kamera terdapat diantara port HDMI dan *Jack Audio*, koneksi nya menggunakan kabel tipe *Ribbon*, untuk memasukan ke port CSI perlu di ingat, ujung kabel terdapat 2 bagian depan dan belakang, bagian depan berwarna biru dan bagian belakang berwarna putih, bagian berwarna biru harus menghadap ke *Ethernet Shield* supaya dapat bekerja, dan untuk mengaktifkan kamera tersebut, setingan pada raspberry harus di centang *enable* untuk kameranya.



Gambar 7. Perancangan Kamera

c. Perancangan Keseluruhan Alat

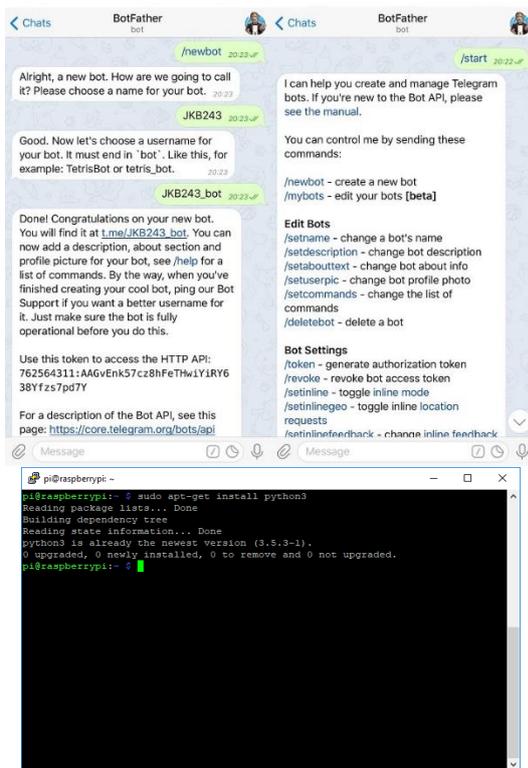
Sensor dan Kamera yang sebelumnya sudah terpasang, di cek fungsi sebagaimana mestinya alat itu bekerja ketika sensor *Infrared* menangkap pergerakan maka kamera akan menangkap gambar, setelah semua fungsi optimal maka sensor *Infrared*, kamera dan modul raspberry di satukan dalam kotak yang berfungsi sebagai dukungan sensor, kamera dan tempat meletakkan modul raspberry. Ketika alat tersebut berada di dalam kotak, dan berjalan sesuai fungsinya, alat tersebut panas karena kurang bagusnya sirkulasi udara pada kotak tersebut, tapi karena ada perubahan casing yang sebelumnya berbahan kardus tebal diganti menjadi plastic, maka kipas tidak bisa terpasang karena tidak memiliki tempat yang cukup untuk meletakkan kipas



Gambar 8. Rancangan Keseluruhan Alat

### 3.1 PERANCANGAN SOFTWARE

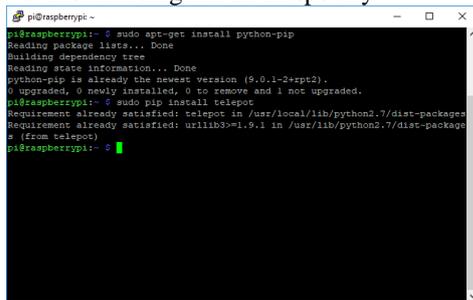
#### a. Install Bahasa Pemrograman Python



Gambar 9. Install Bahasa Pemrograman Python

Program yang dibuat menggunakan Bahasa pemrograman Python, untuk mengInstall Program tersebut, tulis perintah sudo apt-get Install python3, maka perintah tersebut akan membuat python terInstall di perangkat raspberry.

#### b. Install Telegram Di Raspberry



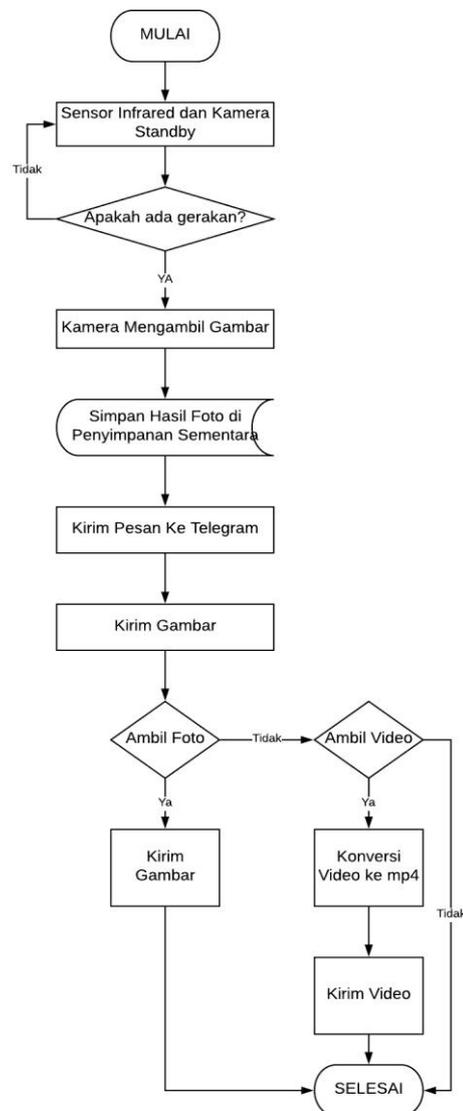
Gambar 10. Install Telegram di Raspberry

Sebelum telegram aplikasi dapat terkoneksi ke raspberry, maka harus di konfigurasi dengan cara mengInstall library telegram, agar telegram dapat terkoneksi dengan raspberry. Konek terlebih dahulu raspberry menggunakan aplikasi putty, setelah terkoneksi, ketik perintah “apt-get Install python-pip”, setelah selesai ketik perintah kedua yaitu “sudo pip Install telepoto”. Setelah selesai maka telegram sudah bisa terkoneksi ke raspberry melalui token.

#### c. Cara Membuat Bot Telegram

Pada aplikasi telegram terdapat sebuah BOT yang dikembangkan oleh pihak ketiga, bot pada telegram bisa di control melalui perintah-perintah yang telah kita buat sebelumnya, jadi fungsi bot di alat ini sebagai sarana untuk komunikasi antara user dan modul Raspberry. Cara membuat bot ini sangat mudah, kita bisa search nama BotFather, lalu akan di bantu step by step oleh botfather, biasanya botfather akan meminta nama bot, user name yang akan digunakan pada bot, jadi ketika kita mau mencari bot yang akan kita gunakan, kita tinggal ketik user name bot di kolom pencarian. Setelah selesai botfather akan mengirimkan kode API untuk kita gunakan pada Program kita agar dapat terhubung modul raspberry dengan bot yang telah kita buat.

### 3.2 Flowchart



Gambar 11. Flowchart Kerja Sistem

**4. IMPLEMENTASI DAN UJI COBA ALAT**

Sensor *Infrared* merupakan bagian yang penting untuk mendeteksi keadaan sekitar, pengukuran jarak dibutuhkan untuk mengetahui berapa jarak optimal yang dapat di tangkap oleh sensor *Infrared* tersebut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Jarak Sensor

Jarak Objek (meter)	Hasil Pengujian										Presentase 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	B	B	B	G	G	B	70%
8	B	G	B	B	G	G	B	G	B	G	50%
9	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	0%
10	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	0%

**Sensitivitas Sensor Infra Red Terhadap Suhu**

Ruangan *Shelter* selalu memiliki pendingin ruangan, suhu di ruangan tersebut bisa mencapai 18° C guna untuk mendinginkan perangkat yang ada di dalam, dengan *Test* ini menunjukkan dapat tidaknya sensor infra red bekerja dalam suhu yang dingin, suhu tubuh manusia normal berada pada 36° sampai 37° C, *Test* ini dilakukan dengan cara manusia melintasi sensor dengan jarak 3-4 meter.

**Sudut Optimal Sensor**

Suhu Ruangan (°Celcius)	Hasil Pengujian
18°	Terdeteksi
19°	Terdeteksi
20°	Terdeteksi
21°	Terdeteksi
22°	Terdeteksi
23°	Terdeteksi
24°	Terdeteksi
25°	Terdeteksi
26°	Terdeteksi
27°	Terdeteksi
28°	Terdeteksi
29°	Terdeteksi

30°	Terdeteksi
-----	------------

Pengujian ini dilakukan agar alat dapat di tentukan sudut optimalnya agar peletakan alat tidak salah dan dapat optimal membaca pergerakan di sekitar, karna dari itu alat tersebut di uji sudut nya dari 30°,45°,60°,85°,90°,105°,135°,150°, dan jarak objek sekitar 4 sampai 5 meter dimana jarak tersebut merupakan jarak optimal. Pada pengujian kali ini, sensor diletakan di dinding *Shelter* guna memudahkan dan memperjelas penangkapan gambar. Dengan posisi alat berada di dinding *Shelter* maka alat tersebut sudah menemukan titik sudut optimal, dari sudut 30° sampai 150° alat tersebut mampu menangkap pergerakan.



Gambar 10. Posisi Alat

**Delay Pengiriman Gambar**

Pengiriman gambar membutuhkan waktu untuk bisa terkirim, semakin besar resolusi gambar, semakin lama juga terkirimnya, karena ukuran yang besar membutuhkan koneksi internet yang cepat, dalam pengetesan berikut ini, koneksi internet menggunakan modem 4G Telkomsel, dan *Test* dilakukan dengan menangkap gambar dari mulai berukuran kecil hingga berukuran besar.

Tabel 4. Delay Pengiriman Gambar

Resolusi Gambar	Waktu Mengirim Perintah	Waktu Menerima Gambar	Selisih Waktu (detik)
640 x 480	02:03:55	02:04:11	15

1280 x 720	02:12:02	02:12:29	27
1640 x 922	02:15:51	02:16:27	36
1640 x 1232	02:18:29	02:19:07	37
1920 x 1080	02:28:26	02:29:11	45
3280 x 2464	02:31:21	02:33:11	110

## 5. KESIMPULAN

Setelah beberapa kali dilakukan analisa dan tes, maka dapat ditarik kesimpulan pada alat ini sebagai berikut:

1. Alat dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi pergerakan yang ada di site.
2. Alat dapat dikontrol melalui telegram dengan koneksi internet.
3. Video dan gambar yang di tangkap alat dapat dikirimkan melalui telegram.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Krisnawan, A, *Perancangan Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Raspberry Pi*, vol.2, No.2, Agustus 2015.

[2] Mohammad, A, *An IOT based Solar Integrated Home Security System by using GSM Module and Raspberry pi*. Vol.4, Issue-12, Desember 2017.

[3] Kurniawan, M dan Sunarya, U, *Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger*, vol.6, No.1, Hal 1-15, Januari 2018.

[4] Pangalila, A dan Irawan, L. (2017). *Implementasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Rumah menggunakan Platform IoT*, vol.3, No.2, Hal 152-161, Desember 2017.

[5] Joshi, S dan Wani, G, *Whatsapp/Telegram Controlled Advanced Security System*, vol.6, Hal 262-266, April 2018.