

# RASPBERRY PI 3 SEBAGAI SISTEM KEAMANAN GUDANG PT. KARYA ANDALAN MANDIRI JAYA MENGGUNAKAN SENSOR PIR DAN KAMERA PI VIA TELEGRAM

Nizam Wahyu Awaludin<sup>1</sup>, Painem<sup>2</sup>

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

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

E-mail: 1311510422@student.budiluhur.ac.id<sup>1</sup>, painem@budiluhur.ac.id<sup>2</sup>

## Abstrak

Sistem keamanan Gudang PT. Karya Andalan Mandiri Jaya menggunakan sensor gerak yang akan mendeteksi setiap gerakan yang ada dan akan di tangkap oleh kamera menggunakan Raspberry pi 3. Pada Gudang PT. Karya Andalan Mandiri Jaya hanya di jaga oleh kepala gudang yang selalu berada di gudang jadi siapa saja bisa memasuki area gudang, dan tidak dapat memonitoring siapa saja masuk, sehingga beberapa kali terjadi kehilangan barang yang tentunya dapat merugikan perusahaan dan tidak dapat di ketahuai siapa pelakunya, Untuk dapat memonitor aktivitas gudang dan meminimalisir terjadinya pencurian dan tindak kejahatan lainnya, karya tulis ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang dapat memonitor aktivitas yang ada didalam gudang, dengan menggunakan modul sensor *pir*, kamera pi, Raspberry Pi dan aplikasi telegram. Alat tersebut akan di buat menjadi suatu alay yang mampu memenuhi kebutuhan dan mengatasi masalah yang ada pada gudang Gudang PT. Karya Andalan Mandiri Jaya, sensor *Pir* akan mendeksi gerakan yang ada, lalu di akan ditangkap oleh kamera, akan otomatis tersimpan pada Raspberry Pi, selain itu alat ini juga mampu mengirim foto atau video secara real time yang terjadi saat itu juga, selanjutnya *file* yang di tangkap akan dikirim melalui pesan ke aplikasi telegram dengan notifikasi.

**Kata Kunci :** *camera pi , sensor pir, Telegram, PT. Karya Andalan Mandiri Jaya*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Pendahuluan

PT. Karya Andalan Mandiri Jaya adalah perusahaan yang bergerak di bidang retail, atau orang lebih mengenal dengan Toko Jakarta Piranti, yang menjual berbagai kebutuhan rumah tangga, kamar mandi dan pompa air dan seperti pada toko toko lainnya PT. Karya Andalan Mandiri Jaya memiliki Gudang sebagai tempat penyimpanan stok barang.

Di dalam Gudang tentu banyak barang barang berharga yang bisa saja di curi. Minimnya penjagaan di Gudang tersebut membuat PT. Karya Andalan Mandiri Jaya pernah terjadi kehilangan stok barang atau produknya, terutama produk produk kecil yang mudah sekali untuk di bawa seperti aksesoris pompa, Pompa Mini, dan lain lain. Untuk menjamin termonitor nya Gudang tersebut, maka penulis membuat alat untuk merekam pergerakan atau aktivitas yang ada di Gudang PT. Karya Andalan Mandiri Jaya.

Alat yang di buat terdiri dari sensor *Infrared* dan modul kamera, jika ada aktivitas di Gudang, maka alat tersebut akan memberitahu kita lewat chat di aplikasi telegram. Kita akan dapat menangkap

foto dan hasilnya akan terkirim lewat chat di aplikasi telegram.

### 1.2 Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, rumusan masalah yang dihadapi adalah Bagaimana Merancang Sistem Kemanan Untuk Mendeteksi Gerakan Dengan Menggunakan Sensor Pir Dan Kamera ?

### 1.3 Tujuan

- Memonitoring aktivitas yang ada didalam gudang.
- Meminimalisir tidak pencurian yang menimbulkan kerugian
- Dapat mengirimkan gambar ke aplikasi Telegram melalui kamera yang terhubung pada Raspberry Pi secara *real-time*.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 TEORI SINGKAT HARDWARE

- Raspberry Pi (juga dikenal sebagai RasPi) adalah sebuah SBC (Single Board Computer) komputer seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi di Inggris (UK) dengan maksud untuk memicu pengajaran ilmu komputer dasar di sekolah-sekolah. Raspberry Pi diluncurkan pertama kali

pada 29 Februari 2012. Raspberry Pi memiliki dua model, model A dan model B. Harga Resmi untuk model A adalah US\$ 25 atau sekitar Rp 250.000 dan model B adalah US\$ 35 atau sekitar Rp 350.000 (belum termasuk biaya impor dan pajak ke Indonesia). Perbedaan model A dan B terletak pada memory yang digunakan. Model A menggunakan memory 256 MB dan model B 512 MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan ethernet port (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A. Ada beberapa sistem operasi luar biasa yang bisa digunakan di Raspberry pi, yaitu Linux Debian, Arch Linux ARM, Raspbmc, OpenELEC, dan Android. Raspberry juga 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 colokan hdmi untuk koneksi ke monitor.

1. Raspberry Pi memiliki beberapa fitur antara lain:

- a) Prosesor Broadcom BCM2835B0, Cortex-A53 (ARMv8) 64-bit SoC @1.4GHz
- b) Memiliki RAM 1GB LPDDR2 SDRAM
- c) Konektivitas 2.4GHz and 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE
- d) Gigabit Ethernet
- e) 40 pin GPIO
- f) Port HDMI
- g) usb port 2.0
- h) Port kamera untuk koneksi dengan Raspberry Kamera
- i) Port LCD untuk koneksi dengan Raspberry Display
- j) Micro SD slot

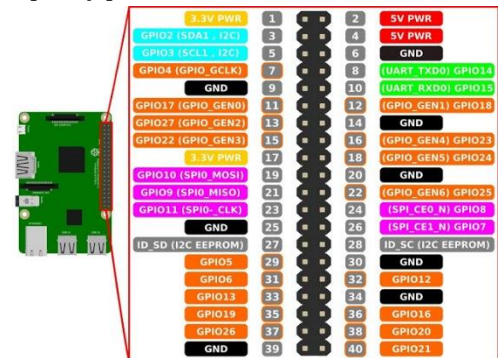


Gambar 1. Modul Raspberry

#### a. Input Output pada raspberry Pi

Raspberry Pi memiliki *General Purpose Input Output* atau yang biasa di singkat GPIO sebanyak 40 pin, yang berguna untuk fungsi *Input* atau *Output* untuk sensor dan keperluan lain. Cara menggunakan fungsinya untuk projek kali ini dengan menuliskan di *Program* pin berapa yang di pakai dengan menggunakan fungsi `MotionSensor()`. Sensor yang digunakan memiliki 3 kabel dan harus terkoneksi ke 3 pin, yang pertama harus koneksi ke pin GPIO, pin 2 ke ground, dan pin 3 ke pin 5 Volt. Beberapa pin juga memiliki fungsi khusus :

PWM (Pulse Width Modulation) : GPIO12, GPIO13 GPIO18 GPIO19. Berfungsi untuk mengatur motor servo dc. Berikut gambar 2.2 untuk memperjelas urutan pin yang ada di raspberry pi.



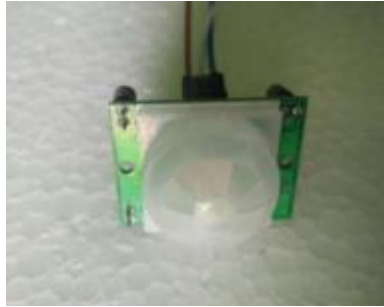
Gambar 2 Denah Pin GPI

#### b. Sensor PIR

Sensor PIR (Passive Infra red) terbuat dari sensor pyroelectric dengan struktur seperti logam bulat dengan kristal persegi panjang di tengahnya seperti pada Gambar 2.4. Cara kerja sensor PIR adalah mendeteksi tingkat radiasi gelombang infra merah di sekitarnya. Hal ini karena semua benda dan makhluk memancarkan radiasi mulai dari tingkat rendah sampai yang lebih panas. Pada sensor terdapat detektor gerakan yang terdiri dari dua bagian. Sensor bekerja dengan membandingkan hasil kedua bagian detektor tersebut. Pada kondisi tidak ada gerakan atau idle maka nilai infra merah yang ditangkap oleh sensor mempunyai nilai yang sama. Ketika obyek dengan suhu yang lebih hangat seperti manusia atau hewan melewati sensor, maka akan menghasilkan nilai radiasi infra merah yang lebih tinggi dari sebelumnya. Perbedaan nilai radiasi infra

merah yang ditangkap menyebabkan sensor dapat mendeteksi adanya pergerakan.

Sensor PIR memiliki beberapa kelebihan seperti harganya yang murah, tidak membutuhkan daya yang besar serta berbeda dengan pemasangan kamera untuk pemasangannya sensor PIR tidak mengganggu privasi



*Gambar 3. Sensor Infrared*

#### c. Kamera Raspberry

Modul kamera Raspberry Pi Camera REV 1.3 atau biasa disebut Raspicam merupakan kamera yang digunakan untuk mengambil foto atau video. Raspicam REV 1.3 ini mempunyai resolusi sebesar 5 megapixel dan mendukung resolusi video 720p, 1080p dan menggunakan sensor type OmniVision OV5647 Color CMOS QSXGA. Pada Gambar 2.6 tampak modul Raspicam REV 1.3, 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 preferensi nya, kemudian kamera akan siap dipakai.



*Gambar 4. Kamera Raspberry*

## 2.2 TEORI SINGKAT SOFTWARE

### a. Aplikasi Telegram

Telegram Messenger adalah aplikasi pesan singkat yang dirilis pada tahun 2013 lalu untuk banyak platform, diantaranya Android, iOS, Windows Phone, Windows, Mac OS, serta Linux. Pada mulanya, Telegram diluncurkan pada tahun 2013 oleh dua bersaudara Nikolai dan Pavel Durov, pendiri VK, jejaring sosial Rusia terbesar. Telegram Messenger LLP sendiri merupakan perusahaan nirlaba independen yang berbasis di Berlin, Jerman, dan nggak tersambung sama sekali dengan VK. Nikolai kemudian membuat protokol baru untuk aplikasi perpesanan ini, sedangkan Pavel menyediakan dukungan finansial serta infrastruktur melalui dana dari jejaring sosial milik mereka.

Selain itu, telegram messenger merupakan aplikasi pesan untuk smartphone dengan basic mirip whatsapp messenger. Telegram Messenger merupakan aplikasi pesan lintas platform yang memungkinkan kita bertukar pesan tanpa biaya SMS, karena Telegram messenger menggunakan paket data internet yang sama untuk email, browsing web, dan lain-lain. Aplikasi Telegram messenger menggunakan koneksi GPRS/3G atau WiFi untuk komunikasi data. Dengan menggunakan Telegram, kita dapat melakukan obrolan online, berbagi file, bertukar foto dan lain-lain.

Aplikasi telegram messenger memiliki banyak keunggulan dibandingkan aplikasi Messenger lainnya, seperti Whatsapp, LINE, dan lain - lain. Aplikasi ini menggunakan sistem cloud dimana apa bila kita restore storage di memory Handphone maka data masih tetap ada dikarenakan tersimpan di cloud. Selain itu dapat mengirim file dengan kapasitas besar, aplikasi messenger yang ringan dengan aplikasi messenger lainnya dan memiliki banyak fitur lainnya.

Aplikasi Telegram Messenger mempunyai banyak keunggulan dibanding aplikasi messenger lainnya, adapun kelebihan dibanding aplikasi messenger lain :

- Gratis. Statement dari pihak telegram bilang aplikasi ini akan terus gratis tanpa adanya iklan yang mengganggu.
- Kirim pesan lebih cepat. Ini dikarenakan telegram berbasis cloud
- Ringan. Ukuran grafis aplikasi ini sangat kecil sehingga dapat dijalankan dengan ringan.
- Dapat diakses dari berbagai perangkat secara bersama-sama. Berbeda dengan whatsapp yang ketika menggunakan fitur web dari laptop/pc hp tetap harus online, di telegram hp tidak perlu online sehingga lebih hemat batre dan data.
- Berbagi file banyak jenis dengan ukuran yang besar. Telegram memperbolehkan kita untuk

membagikan foto, video, dokumen (doc, pdf, mp3, zip) maksimal per-file

#### b. Bahasa Pemrograman Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi (high level language) yang dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1989 dan diperkenalkan untuk pertama kalinya pada tahun 199 Python lahir atas dasar keinginan untuk mempermudah seorang programmer dalam menyelesaikan tugasnya dengan cepat. Python bisa digunakan untuk membuat program standalone dan pemrograman skrip. Python memiliki beberapa kelebihan, yaitu pemrograman menggunakan Python jauh lebih cepat dan lebih pendek dibandingkan menggunakan C++ dan Java, mampu menangani pemrograman kompleks dan mendukung pemrograman grafis serta platform independent yang berarti bahwa program yang dibuat menggunakan Python dapat berjalan pada sistem operasi apa saja selama terdapat platform Python.

#### c. BotFather

BotFather adalah sebuah bot yang berfungsi untuk membuat Bot dan mengatur bot yang telah dibuat sebelumnya. BotFather memiliki banyak fungsi mengenai bot, misalnya membuat bot, menghapus bot, merubah nama bot, merubah deskripsi bot dan hal lainnya mengenai bot. Untuk membuat bot kita ketik command „/newbot“, kemudian kita akan diminta untuk menulis nama dari bot, misalnya kita tuliskan “Smart Home Controller“, lalu kita juga akan diminta menuliskan username untuk bot tersebut, misalnya kita tuliskan “shcontrollerbot“. Setelah menentukan username bot, maka kita akan diberikan Token dari bot tersebut. Token memiliki fungsi yang sangat penting dan tidak boleh diketahui oleh orang lain. Token disini berfungsi untuk mengakses *HTTP API* dari bot tersebut. Dengan kata lain, kita dapat mengendalikan bot tersebut dengan bermodalkan Token tersebut.

### 3.1 Analisis Masalah dan Solusi Pemecahan Masalah

#### a. Analisa Masalah

PT. Karya Andalan Mandiri Jaya sebagai suatu PT yang memiliki banyak sekali produk dan barang berharga yang tersimpan didalam gudang, namun kurang sekali memonitoring aktivitas yang ada didalamnya terutama

terhadap produk atau barang yang ada, pernah beberapa kali produk dan barang tersebut hilang tanpa tahu siapa pelaku nya dan selalu terulang kembali. Jika kehilangan produk atau barang secara terus menerus pasti akan sangat merugikan perusahaan secara materi, hal inilah yang coba di angkat melalui skripsi ini bagaimana upaya untuk menjaga produk atau barang yang ada di Gudang dan mengetahui pelaku pencurian di saat ada produk atau barang yang hilang.

#### b. Solusi Pemecah Masalah

Untuk memonitor aktivitas di gudang guna untuk meminimalisir hal-hal yang menyebabkan kerugian bagi PT. Karya Andalan Mandiri Jaya tanpa mengganggu aktivitas karyawan dan melibatkan banyak pihak. Karna itulah alat ini dibuat untuk memudahkan kepala toko mengawasi Gudang tersebut tanpa kesulitan dalam mengaksesnya, karena hanya dibutuhkan *smartphone* yang sudah terinstall aplikasi chat telegram, jadi ketika alat sudah terpasang di dalam Gudang dan ada aktivitas di sana, maka secara otomatis alat tersebut akan menginfokan dan mengirim gambar lewat chat telegram tersebut. Jadi kepala toko tidak di repotkan dengan memonitor terus menerus aktivitas yang terjadi di dalam Gudang

### 3.2 Diagram Blok, Konstruksi Alat, dan Arsitektur Alat

#### a. Diagram Blok

Blok diagram adalah blok-blok urutan kerja sistem, dimana pada kotak input sistem berupa PIR, dari PIR akan diproses pada Raspberry Pi. Raspberry Pi akan menghasilkan output dan melalui jaringan internet (WIFI) output akan disampaikan pada aplikasi telegram messenger.

*Gambar 4. Diagram Blok*

#### b. Arsitektur Alat

output dari sensor tersebut adalah dalam bentuk digital sehingga dapat langsung dihubungkan ke pin GPIO pada modul RaspberryPi. Pin output pada sensor ini akan menghasilkan tegangan 0 volt saat sedang idle atau tidak mendeteksi gerakan dan 3.3 volt saat sensor mendeteksi gerakan. Representasi digital tegangan 0 volt adalah digit 0 dan tegangan 3.3 volt sebagai digit 1. Kamera Raspberry Pi tipe rev 1.3 dihubungkan dengan port CSI (camera serial interface) yang terdiri dari 15 pin pada Raspberry Pi. Kamera berfungsi mengambil foto setiap ada pergerakan yang terdeteksi atau merekam keadaan sekitar dan dapat mengambil foto dan video dengan perintah dari Telegram Messenger.

Kamera Raspberry Pi mempunyai spesifikasi resolusi sebesar 5 mega pixel yang mendukung resolusi video 1080p dan 720p. Foto yang diterima pada Telegram Messenger pengguna mempunyai dimensi 640 x 480 pixels ( $\pm 20$ KB) atau 1280 x 720 pixels ( $\pm 60$ KB). Video yang dihasilkan menggunakan format video MPEG dengan codec H264. Namun ketika dikirim ke Telegram Messenger akan di konversi menjadi format GIF oleh cloud server Telegram Messenger agar dapat dijalankan pada aplikasi Telegram Messenger di smart phone. Raspberry Pi 3 model B membaca data dari sensor PIR, kemudian memproses dan mengolah data. Mengakses Server Telegram Messenger untuk menginformasikan kepada pengguna terhadap respon dari sensor. Memori eksternal pada Raspberry Pi berfungsi juga sebagai tempat penyimpanan foto dan video sementara sebelum dikirim ke server Telegram Messenger dan pengguna. Menerima instruksi dari pengguna melalui Telegram Messenger dan tempat pemrograman bot Telegram Messenger dengan menggunakan bahasa Python.

Tabel 1. Dimensi Konstruksi Alat

| Dimensi | Ukuran (cm) |
|---------|-------------|
| Panjang | 10 cm       |
| Lebar   | 7 cm        |
| Tinggi  | 5 cm        |

#### c. Cara Kerja Alat

##### a. Input

Pada bagian *Input* ini terdiri dari Sensor *Infrared* dan kamera

##### 1) Sensor *Infrared*

Sensor *Infrared* digunakan untuk mendeteksi pergerakan di sekitar.

##### 2) Kamera

Kamera berfungsi untuk menangkap gambar ketika Sensor *Infrared* menangkap pergerakan di sekitar.

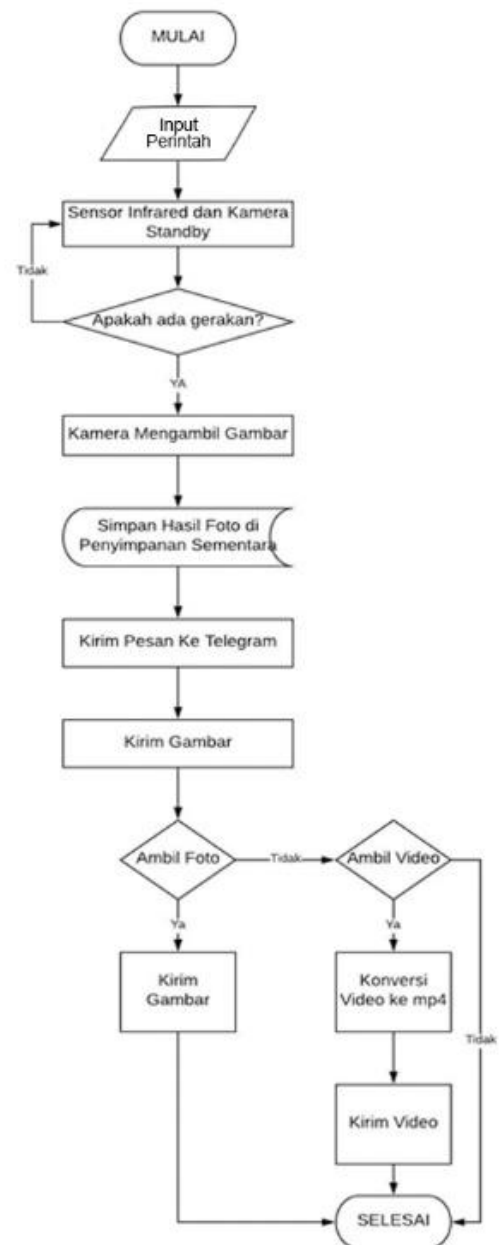
##### b. Proses

Pada bagian proses menggunakan Raspberry Pi yang masing-masing melakukan proses sesuai dengan perintah yang telah di *Program* dan *Infrared* sebagai sensor untuk mendeteksi adanya pergerakan. Gambar yang di dapat dari kamera akan di proses di Raspberry dan selanjutnya akan dikirim ke bot chat telegram.

##### c. Output

Pada *Output* nya, alat ini terhubung dengan chat telegram sebagai *Output*, dan hal yang dibutuhkan agar telegram dapat terhubung dengan Raspberry adalah Bot yang ada di telegram, dengan bot tersebut telegram dan Raspberry akan terhubung tentunya menggunakan jaringan internet

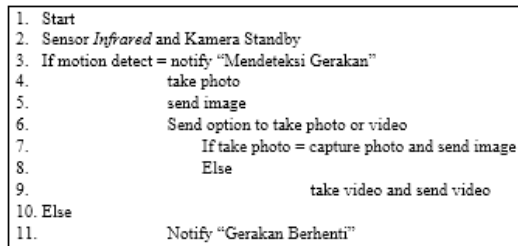
### 3.4 Flowchart



Gambar 5. Flowchart Kerja Sistem

### Algoritma Flowchart

Algoritma ini berfungsi untuk mengetahui step by step bagaimana alat tersebut bekerja sesuai *Program* yang telah dibuat.



Gambar 6. Algoritma Flowchat

#### 4. IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

##### a. Pengujian Black Box

Pada pengujian ini, dilakukan uji coba ketika alat terkoneksi dengan internet, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah perintah yang diberikan sudah valid atau belum untuk menjalankan alat tersebut.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Alat

| 5  | Mencoba memasukkan perintah /MintaFoto               |           | Telegram akan mengirimkan pesan gambar                                           |           | Valid      |
|----|------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 6  | Mencoba memasukkan perintah /MintaVidio              |           | Telegram akan mengirimkan pesan gambar bergerak atau .GIF                        |           | Valid      |
| No | Skenario Pengujian                                   | Uji Kasus | Hasil Yang Diharapkan                                                            | Hasil Uji | Kesimpulan |
| 1  | Mencoba memasukkan perintah yang tidak benar         |           | Telegram akan mengirim pesan yang bertuliskan "Perintah Tidak Ditemukan"         |           | Valid      |
| 2  | Mencoba memasukkan perintah yang /Waktu              |           | Telegram akan membalas dengan memberikan pesan waktu hidup alat raspberry        |           | Valid      |
| 3  | Mencoba memasukkan perintah untuk memulai monitoring |           | Telegram akan mengirimkan pesan yang bertuliskan "Monitoring Dimulai"            |           | Valid      |
| 4  | Alat menangkap adanya pergerakan di sekitar          |           | Telegram akan mengirim pesan "Mendeteksi Gerakan" beserta gambar yang di tangkap |           | Valid      |

a. Pengujian Jarak Jangkauan Sensor Infrared bahwa jarak optimal sensor infra red yaitu 6 meter, bisa dilihat pada 1 sampai 6 tingkat keberhasilan mencapai 100%, tapi ketika 7 & 8 sensor hanya bekerja 50 sampai 70% saja, selebihnya sensor sama sekali tidak bisa membaca.

Tabel 3. Pengukuran Jarak Alat

| Jarak Objek (meter) | Hasil Pengujian |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Tingkat Keberhasilan |
|---------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------------------|
|                     | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |                      |
| 1m                  | S               | S | S | S | S | S | S | S | S | S  | 100%                 |
| 2m                  | S               | S | S | S | S | S | S | S | S | S  | 100%                 |
| 3m                  | S               | S | S | S | S | S | S | S | S | S  | 100%                 |
| 4m                  | S               | S | S | S | S | S | S | S | S | S  | 100%                 |
| 5m                  | S               | S | S | S | S | S | S | S | S | S  | 100%                 |
| 6m                  | S               | S | S | S | S | S | S | S | S | S  | 100%                 |
| 7m                  | S               | S | G | S | S | S | S | G | G | S  | 70%                  |
| 8m                  | S               | G | S | S | G | G | S | G | B | G  | 50%                  |
| 9m                  | G               | G | G | G | G | G | G | G | G | G  | 0%                   |
| 10m                 | G               | G | G | G | G | G | G | G | G | G  | 0%                   |

Keterangan: B = Sukses  
G = Gagal

##### c. Sensitivitas Alat Terhadap Suhu

dapat dipastikan bahwa sensor *Infrared* tidak terpengaruh oleh suhu ruangan yang dingin, atau sedikit panas, sensor tetap dapat mampu menangkap pergerakan benda atau apapun yang ada di sekitar. Namun tentu saja ada batasan suhu dimana alat ini tidak mulai ada kendala dalam penggunaannya bahkan tidak dapat digunakan sama sekali, yaitu pada suhu 65 derajat ke atas, dan suhu di bawah -0 derajat celcius.

Tabel 4. Pengetesan Alat Terhadap Suhu

| Suhu Ruangan (°Celcius) | Hasil Pengujian  |
|-------------------------|------------------|
| 10°                     | Terdeteksi       |
| 15°                     | Terdeteksi       |
| 20°                     | Terdeteksi       |
| 25°                     | Terdeteksi       |
| 30°                     | Terdeteksi       |
| 35°                     | Terdeteksi       |
| 40°                     | Terdeteksi       |
| 45°                     | Terdeteksi       |
| 50°                     | Terdeteksi       |
| 55°                     | Terdeteksi       |
| 60°                     | 50% Terdeteksi   |
| 70°                     | Tidak Terdeteksi |
| 75°                     | Tidak Terdeteksi |



### c. Penempatan Posisi Alat

Selain optimal untuk sudut penangkapan sensor infra red, posisi ini juga optimal untuk kamera menangkap gambar dengan lebih luas, karena kamera langsung menghadap ke barang-barang yang ada di dalam Gudang



Gambar 7. Posisi Alat

### d. Perhitungan Waktu Pengiriman File

untuk pengiriman gambar tercepat pada resolusi 640 x 480 berhasil dikirim dengan waktu 15 detik, sedangkan waktu terlama pada ukuran 3280 x 2464 memerlukan waktu 110 detik, karna itu lah untuk ukuran yang pas pada alat ini dengan waktu delay yang singkat, digunakan lah ukuran 640 x 480, namun kembali lagi koneksi internet yang baik juga menentukan waktu pengiriman file karena menggunakan telegram sebagai aplikasi penerima file yang membutuhkan koneksi internet.

Tabel 5 Waktu Pengiriman File

| NO | Resolusi Gambar | Waktu Mengirim Perintah | Waktu Menerima Gambar | Selisih Waktu (detik) |
|----|-----------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1  | 640 x 480       | 02:03:55                | 02:04:11              | 15                    |
| 2  | 1280 x 720      | 02:12:02                | 02:12:29              | 27                    |
| 3  | 1640 x 922      | 02:15:51                | 02:16:27              | 36                    |
| 4  | 1640 x 1232     | 02:18:29                | 02:19:07              | 37                    |
| 5  | 1920 x 1080     | 02:28:26                | 02:29:11              | 45                    |
| 6  | 3280 x 2464     | 02:31:21                | 02:33:11              | 110                   |

## 3. KESIMPULAN

Setelah beberapa kali dilakukan riset dan uji coba, maka dapat diambil kesimpulan pada alat ini sebagai berikut:

1. Penempatan alat yang tepat menentukan hasil gambar atau video yang dihasilkan
2. Sensor PIR mampu mendeteksi gerakan dengan baik.

3. Kualitas kecepatan internet menentukan lamanya pengiriman hasil gambar dan video.
4. Alat ini mampu di gunakan walaupun dalam suhu rendah hingga 10 derajat celcius dan suhu tinggi hingga 60 derajat celcius
5. Alat ini dapat berjalan dengan baik, mendeteksi pergerakan, mampu mengirimkan file gambar dan video.
6. Pi-camera dan Raspberry PI dapat digunakan untuk merekam video dengan baik. Hasil perekaman video dalam format .h264

## 4. Saran

Selain kesimpulan yang telah dibuat, ada juga beberapa saran yang dapat membuat alat ini menjadi lebih maksimal kegunaannya yaitu sebagai berikut:

1. *Program* harus bisa berjalan otomatis ketika alat baru dihidupkan, sehingga tidak perlu menulis perintah untuk mengaktifkan *Programnya*.
2. Alat harus dibantu kipas untuk membuang suhu panas di dalam alat agar alat lebih tahan lama, karena walaupun ruangan dingin, suhu alat tetap panas karena tidak dibantu oleh sirkulasi udara yang baik.
3. Dibutuhkan koneksi internet yang memadai untuk meminimalisir delay pengiriman gambar yang terlalu lama.
4. Lebih baik lagi dilengkapi data *report* aktifitas dari raspberry.
5. Alat di lengkapi baterai sehingga ketika listrik padam tetap bias di gunakan.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriani, T dan Hidayatullah, M. (2018). Rancang Bangun Sistem Keamanan Menggunakan Sensor *Passive Infrared* Dilengkapi Kontrol Pendingin Ruangan Berbasis Arduino Uno dan *Real Time Clock*.
- [2] Putra, A dan Wijatsongko, E. (2015). Sistem Pemantauan Ruangan Dengan Server Raspberry Pi.
- [3] Akbar, S dan Anwari, S. (2017). Implementasi Prototype Sistem Home security dengan Pemanfaatan Kode Akses berbasis Arduino Mega.
- [4] Andrianto, J dan Budijono, S. (2014). *Design and implementation of modular home security system with short messaging system*.
- [5] Suhedik, d. (2013). *Makalah Mikroelektronika Raspberry Pi Remote*

*Camera Monitor*. Palembang: Universitas Sriwijaya.

- [6] Rakhman, E., Candrasyah, F., & Sutera, F. D. (2014). *Raspberry Pi. Mikrokontroler mungil yang serba bisa*. Bandung: Andi.