

**PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* KEA DAN KEAMANAN RUMAH BERBASIS KAMERA
RASPBERRY PI DAN *PUSHBULLET***

Abdul Qadir Jailani^{1*}, Toni Kusuma Wijaya², Endang Susanti³
^{1,2,3}Teknik Elektro

Universitas Riau Kepulauan Batam
Universitas Riau Kepulauan Batam

*Email : abdulqadirjailani44@gmail.com¹ toni@ft.unrika.ac.id² endang@ft.unrika.ac.id³

Abstark

Salah satu permasalahan di lingkungan perumahan yaitu pencurian terhadap rumah. Berbagai usaha dilakukan agar terhindar dari pencurian. Seperti memasang kamera pemantau di sekitar rumah. Namun usaha tersebut kurang maksimal di sebabkan tidak ada pemberitahuan secara langsung kepada pemilik rumah. Dalam penelitian ini, masalah tersebut dapat diselesaikan dengan merancang Sistem *monitoring* keadaan keamanan rumah berbasis kamera *Raspberry pi* dan *pushbullet*. Dengan memanfaatkan program *motion* yang ditulis dalam bahasa *python* sistem ini bekerja menangkap gambar, merekam *video* dan mengirimkan informasi ke pengguna *pushbullet*. Dari pengujian, sistem ini bekerja 5 meter tingkat pencahayaan terang yaitu 100lux ke atas dan kondisi pencahayaan redup 40-99 *lux* objek terdeteksi 4 meter. Tingkat pencahayaan berpengaruh pada kamera *Raspberry pi*. Dengan bantuan jaringan 4G pengiriman data teks 3,52 detik, pengiriman foto 5,32 detik dan *video* 14,3 detik.

Kata kunci : *Kamera Raspberry pi, Deteksi Gerak, Pushbullet*

Abstract

One of the problems in the housing environment is theft of the house. Various attempts were made to avoid being robbed. Like the installation of monitoring cameras around the house. However, this effort was not optimal because there was no direct notification to the home owner. In this study, this problem can be developed by compiling a home security monitoring system based on the Raspberry pi camera and Pushbullet. Utilizing a motion program written in python, this system works to capture images, record video and send information to Pushbullet users. From the tester, this system works at 5 meters bright lighting level, which is more than 100lux and the dim lighting conditions 40-99lux objects that are not detected 4 meters. The level of lighting affects the Raspberry pi camera. With the help of the 4G network, 3,52 seconds of text data transmission, 5,32 seconds of photo and 14,3 seconds of video.

Keywords: *Camera Raspberry pi, Motion detection, Pushbullet*

I. PENDAHULUAN

Sistem *monitoring* keadaan keamanan rumah sangat penting guna antisipasi terjadinya tindakan kriminal terhadap rumah. Meskipun di beberapa lingkungan perumahan sudah memiliki petugas keamanan, namun keterbatasan manusia dapat menjadi celah bagi pelaku pencurian. Dari data Mabes Polri tahun 2019 jumlah kasus kriminal pencurian dengan pemberatan tercatat sebanyak 226 kasus[1]. Sementara itu, kriminal yang marak terjadi adalah pencurian pada rumah yang di tinggal oleh pemiliknya. Untuk itu diperlukan sistem *monitoring* keamanan rumah yang dapat memberikan notifikasi pada *smartphone*.

Pada penelitian ini, kamera digunakan untuk merekam dan mengambil foto ketika ada pergerakan dan nantinya akan di tempatkan di sekitar pintu masuk rumah yang membutuhkan tingkat keamanan tinggi. Sistem ini memanfaatkan deteksi gerak dan mengirimkan notifikasi ke *smartphone* menggunakan aplikasi *pushbullet*. Notifikasi dilengkapi dengan teks, gambar, dan *video* yang dapat lihat langsung.

Fokus penelitian ini adalah menjadikan kamera *Raspberry pi* sebagai penangkap data berupa foto dan *video* nantinya akan disimpan di *Raspberry pi*. Kemudian mengirimkan data ke *smartphone* melalui aplikasi *pushbullet*. Dengan sistem *monitoring* ini menghilangkan rasa khawatir pemilik rumah ketika bepergian meninggalkan rumah. Sehingga jika terjadi hal yang mencurigakan dapat langsung menghubungi polisi atau keamanan setempat.

II. LANDASAN TEORI

A. *Raspberry pi* 3 B+

Raspberry pi 3 Model B+ adalah mini komputer versi terbaru yang di keluarkan pada bulan Maret 2018 dengan menggunakan CPU(Central Processing Unit) *Quad-core Arm Cortex-A531*. Ini merupakan pengembangan

dari versi *Raspberry pi* sebelumnya yaitu *Raspberry pi* 3 Model B.

B. Kamera *Raspberry pi*

Kamera *Raspberry pi* memiliki *interface* industri prosesor antarmuka yaitu MIPI (*Mobile Industry Processor Interface*). Kamera *serial interface* tipe 2 yang memfasilitasi koneksi kamera kecil ke prosesor *broadcom BCM2835*.

Dengan resolusi kamera yang meningkat, *bandwidth* transfer data dari kamera ke prosesor juga meningkat. Fitur pada kamera *Raspberry pi* adalah kamera warna 5MP mempunyai resolusi 2592 x 1944 dan mendukung 1080p. Jumlah pin yang ada di kamera *Raspberry pi* adalah 15 pin yang nantinya akan di hubungkan ke *Raspberry pin 3B+* menggunakan kabel *ribbon*.



Gambar 1 Kamera *raspberry pi* [2]

C. Aplikasi *Pushbullet*

Pushbullet dimulai sebagai aplikasi *browser Chrome* sederhana di mana pengguna dapat dengan mudah mendorong *file* dari *desktop* atau *laptop* ke ponsel *android*. Sejak peluncuran aplikasi pada januari 2013 di *san francisco*, *pushbullet* telah berkembang menjadi aplikasi yang didukung penuh dengan banyak fitur baru dan kemampuan untuk mendorong berbagai *item* seperti pemberitahuan, *file*, tautan, gambar, alamat, dan banyak lagi di antara banyak perangkat.

D. Citra Digital

Citra *digital* dinyatakan suatu fungsi dua dimensi $f(x,y)$, dengan x maupun y adalah posisi koordinat sedangkan f merupakan *amplitudo* pada posisi (x,y) yang sering

dikenal sebagai intensitas atau *grayscale*. Nilai dari bentuknya adalah *diskrit* mulai dari 0 sampai 255. Untuk pemrosesan citra *digital*, maka citra *analog* harus dikonversi terlebih dahulu kedalam bentuk citra *digital*. Proses penangkapan suatu obyek menggunakan kamera *digital* akan langsung menghasilkan citra *digital*. Ada dua jenis citra *digital*, citra diam (*still image*) dan citra bergerak (*moving image*).

Dengan proses *sampling & quantizing*, gambar diubah menjadi bersifat *diskrit*. Proses *sampling* untuk mengubah koordinat gambar menjadi bersifat *diskrit*. Sementara itu, proses *quantizing* adalah proses pemberian nilai intensitas pada tiap-tiap piksel. [4]

E. Illuminating Engineering Society Standar

Illuminating Engineering Society (IES) menerbitkan standar untuk industri pencahayaan. Standar ini memandu para profesional pencahayaan dan lainnya melalui rekomendasi untuk desain produk, keluaran, dan praktik terbaik. Peran utama komunitas IES kami adalah mengembangkan Standar Pencahayaan untuk kepentingan publik. Berdasarkan *Illuminating Engineering Society* (IES), parameter untuk terang adalah lebih dari 100 *lux*, redup 40-99 *lux*, dan gelap berada pada parameter kurang dari 40 *lux*. [3]

F. Metode Quality of Service (QoS)

Merupakan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter* dan *delay*. Parameter QoS adalah *latency*, *jitter*, *packet loss*, *throughput*, *echo cancellation*. QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan.. Berikut parameter teknis yaitu :

1. Throughput

Throughput yaitu kecepatan *transfer* data efektif, yang diukur dalam *bitpersecond*. *Throughput* menggambarkan *bandwidth* yang

sebenarnya pada suatu waktu tertentu yang digunakan untuk men-*download* suatu *file* dengan ukuran tertentu. Beberapa faktor yang mempengaruhi *throughput* antara lain piranti jaringan, tipe data yang ditransfer, banyaknya pengguna jaringan, topologi jaringan. *Throughput* dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Total bytes}}{\text{Duration}} \quad 2.1[5]$$

2. Delay

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Dibawah ini adalah rumus untuk mencari *delay* :

$$\text{Delay rata rata} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

2.2 [5]

3. Paket loss

Paket *loss* adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Paket yang hilang ini dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Paket *loss* dapat terjadi karena kesalahan yang diperkenalkan oleh *medium* transmisi fisik. selama *roaming*, dan *interferensi* seperti pohon-pohon, bangunan, dan pegunungan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metodologi Penelitian

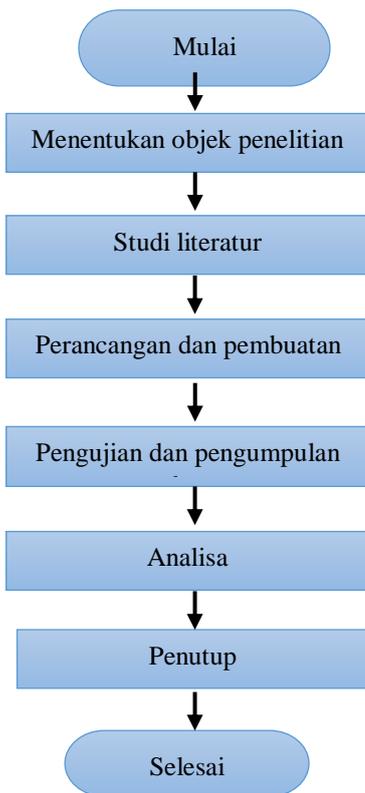
Secara umum metodologi penelitian disusun untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan, maka keseluruhan kegiatan penelitian dirancang untuk mengikuti diagram alir yang dapat dilihat pada gambar 3.1.

B. Alir Penelitian

Dalam pembuatan tugas akhir ini terdapat beberapa tahap penelitian yang peneliti lakukan. Dimulai dari menentukan objek penelitian yang akan di lakukan. Langkah berikutnya adalah studi literatur guna mendapatkan informasi dari setiap komponen

yang di butuhkan dalam proses pembuatan sistem *monitoring* keadaan keamanan rumah.

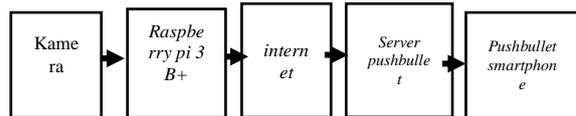
Setelah mempelajari literatur dan referensi yang ada, peneliti mulai merancang sistem yang tepat selanjutnya dilakukan proses perancangan pembuatan *hardware* dan *software* untuk membuat *prototipe*. Setelah *prototipe* jadi peneliti akan mulai menguji dan mengumpulkan data-data yang kemudian data diolah untuk dilakukan analisa. Hasil analisa data yang menjadi acuan tercapai tidaknya tujuan yang diinginkan yang kemudian akan dibuat dalam bentuk laporan tugas akhir. Pembuatan laporan merupakan langkah penutup dalam tugas akhir ini nanti akan didapat kesimpulan dan saran. Berikut ditampilkan diagram alir penelitian.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

C. Perancangan Sistem

Dalam penulisan tugas akhir ini, perancangan sistem akan dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak Berikut ditampilkan diagram blok perancangan sistem.

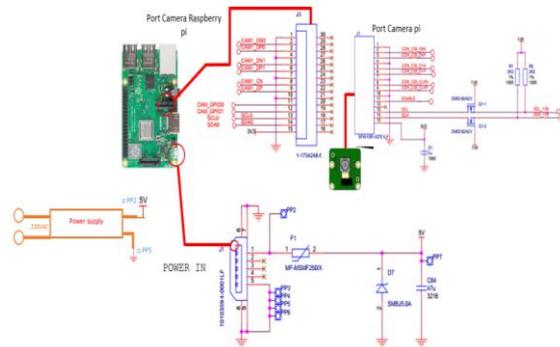


Gambar 3.2 Diagram blok sistem

D. Perancangan Perangkat Elektrikal

1) Perancangan masukan

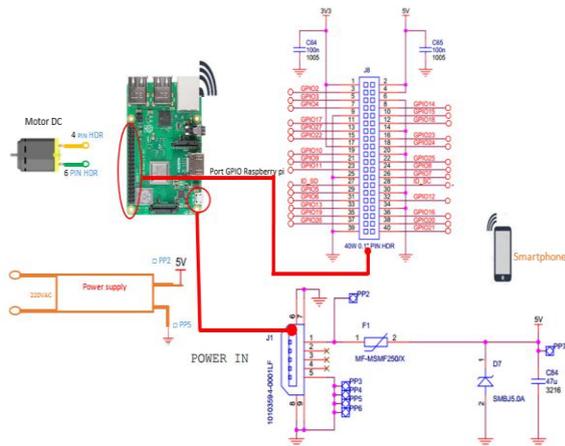
Dalam penelitian ini perangkat masukan yang dimaksud adalah pada kamera *Raspberry pi*. Dimana kamera akan menangkap objek dengan menggunakan sensor kamera Berikut di tampilkan skematik diagram perancangan



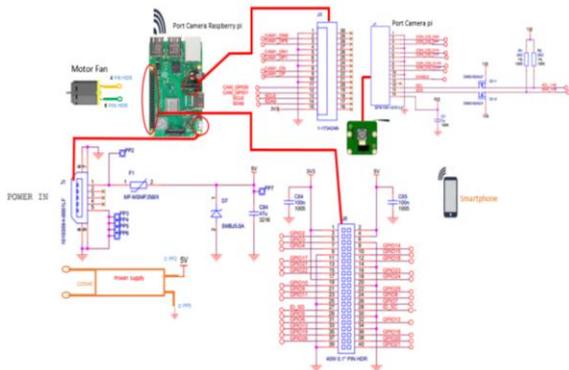
Gambar 3.3 Koneksi *input* sistem

2) Perancangan keluaran

Perangkat keluaran yaitu terdiri dari aplikasi *pushbullet* yang telah di *install* pada *smartphone*. Berikut ditampilkan skematik diagram perancangan keluaran.



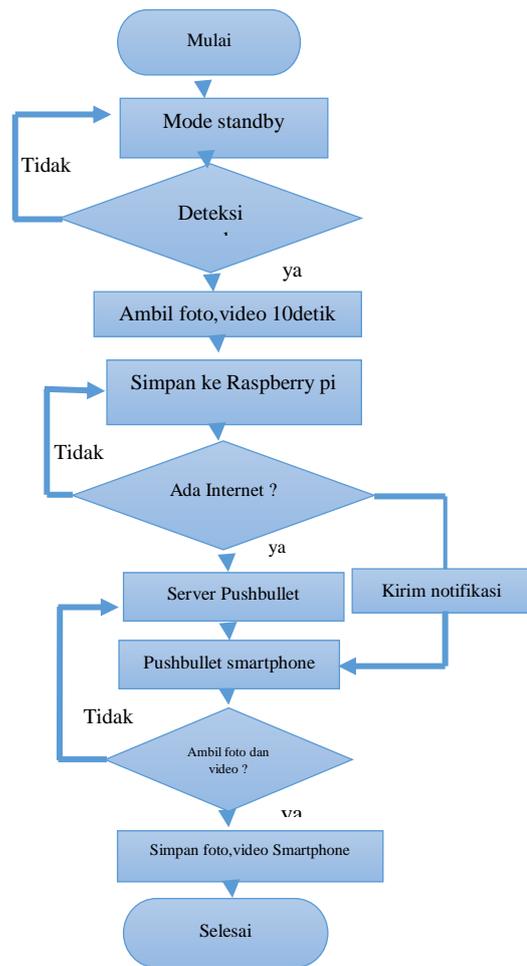
Gambar 3.4 perancangan keluaran
 Dari tahapan-tahapan di atas, maka dibuat skematik diagram secara keseluruhan yaitu seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.5 Skematik keseluruhan sistem

E. Diagram Alir Sistem

Diagram alir merupakan sebuah intruksi yang menghubungkan antara satu proses dengan proses lainnya. Pada perancangan ini diagram alir sistem dapat ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.8 Diagram alir sistem

Sesuai dengan gambar diatas maka alur kerja dari sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Mulai berarti program dijalankan kemudian kemudian kamera *Raspberry pi* dalam keadaan aktif dan *standby*.
2. Kamera akan terpicu jika ada deteksi gerakan dan kemudian secara otomatis mengambil foto dan *video* selama 10 detik lalu menyimpan data tersebut pada penyimpanan *Raspberry pi*. Apabila tidak ditemukan adanya gerakan maka kamera akan kembali ke posisi *standby*.
3. Jika *Raspberry pi* mendapatkan koneksi *internet* maka secara otomatis akan mengirimkan pemberitahuan ke *pushbullet smartphone*. Data berupa Foto dan *video* akan dikirim ke *server pushbullet*.

4. Kemudian server *pushbullet* mengirimkan foto dan *video* kepada pengguna melalui aplikasi *pushbullet* pada *smartphone*.

5. Data berupa foto dan *video* diambil dengan cara unduh agar bisa disimpan pada *smartphone*. Dengan tujuan data tersebut bisa di lihat dengan jelas. Jika data tidak di ambil maka data akan tersimpan pada *server pushbullet*.



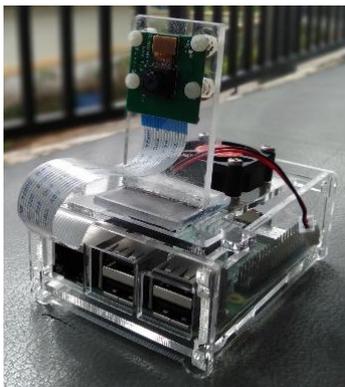
Gambar 4.3 Hasil tangkapan kamera

Pada pengujian ini diketahui nilai ambang batas mengenai jarak dan intensitas cahaya yang dapat ditangkap oleh kamera. Jarak obyek dari kamera yang diuji adalah antara 1 sampai 6 meter, sedangkan intensitas cahaya dikategorikan ke dalam keadaan terang, redup, dan gelap. Berdasarkan *Illuminating Engineering Society (IES)*, parameter untuk terang adalah lebih dari 100 *lux*, redup 50-99 *lux*, dan gelap berada pada parameter kurang dari 50 *lux*.

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Bentuk Fisik Alat

Untuk proses pembuatan tempat komponen pada alat ini dengan menggunakan akrilik sebagai bahan utamanya yang telah di potong sesuai dengan perancangan. tuntujuan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Hasil perancangan alat

Tabel 4.1 Hasil percobaan sistem

No	Jarak	Intensitas Cahaya (<i>lux</i>)		
		Terang lebih 100 <i>lux</i>	Redup 40-99 <i>lux</i>	Gelap kurang 40 <i>lux</i>
1	1 Meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
2	2 Meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
3	3 Meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	4 Meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
5	5 Meter	Terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
6	6 Meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

B. Pengujian Jarak dan Intensitas Cahaya

Pengujian ini mengukur seberapa jauh kamera dapat bekerja untuk mendeteksi gerakan. Untuk mendeteksi gerak, kamera akan bekerja dengan membandingkan dua buah citra gambar. Citra dasar sebagai *background* dan citra baru sebagai pembanding citra dasar. Hal ini juga di pengaruhi oleh tingkat cahaya yang ada disekitar kamera. Untuk intensitas cahaya telah di atur dalam program yaitu menggunakan nilai piksel 10 sampai 255 piksel. Seperti di tunjukkan pada gambar 4.3 yang merupakan hasil tangkap kamera.

Dari tabel diatas dapat diambil kesimpulan bahwa objek akan terdeteksi bila jarak kamera dengan objek 5 meter tingkat pencahayaan

terang. Sementara tingkat pencahayaan redup obyek akan terdeteksi sampai 4 meter. Obyek tidak akan terdeteksi bila kondisi pencahayaan gelap sampai seterusnya.

C. Pengujian Delay Video

Pengujian *delay* ini menggunakan parameter Qos yaitu *delay* dan *throughput* dengan perbedaan *resolusi* gambar. Pada pengujian ini digunakan 3 *resolusi* yang berbeda untuk membandingkan fps (*frame per second*) pada *video*. Pengujian dilakukan pada intensitas cahaya maksimum yaitu 100 lux ke atas. Pengujian dilakukan secara *realtime* dengan bantuan *laptop* sudah dipasang *tools* untuk mengontrol dan menjalankan program *timer* pada *Raspberry pi*.

4.2 Pengujian delay dengan motion

Resolusi (pixel)	delay (s)		
	10 fps	20fps	30fps
432 x 240	0,062	0,063	0,051
544 x 288	0,091	0,095	0,097
640 x 480	0,16	0,17	0,18

4.3 Pengujian Througput dengan motion

Resolusi (piksel)	Throughput (kbps)		
	10 fps	20fps	30fps
432 x 240	183	184	157
544 x 288	110	108	105
640 x 480	90	95	98

Dari tabel diatas dapat diambil kesimpulan bahwa semakin besar *frame video* dan *resolusi* gambar yang di hasilkan maka *delay* akan semakin lama. Begitupun sebaliknya pada *throughput* kecepatan transfer data akan semakin lama. Dapat dilihat perbandingannya antara *resolusi video* 640 x 480 piksel pada 30fps dengan nilai 98 kbps sementara *resolusi* 544 x 288 piksel 30fps dengan kecepatan 105 kbps.

D. Pengukuran Delay Keseluruhan Sistem

Pada pengukuran *delay* ini yang diukur adalah *delay* keseluruhan sistem. Seperti yang terlihat pada pada gambar dibawah ini adalah hasil pengiriman data dari kamera ke pengguna.



Gambar 4.4 Pengiriman data

Pengukuran *delay* mulai dari kamera mendeteksi adanya pergerakan, mengirimkan notifikasi ke pemilik *smartphone*, menangkap gambar, merekam *video* dan menyimpan ke *Raspberry pi* untuk di kirim ke server *pushbullet*.

Metode pengukuran *delay* ini menggunakan *stopwatch*. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali. Faktor *internet* menjadi faktor utama yang berpengaruh pada komponen yang diukur. Ada pun komponen yang diukur di jelaskan sebagai berikut :

1. Waktu yang dibutuhkan ketika kamera mulai mendeteksi objek dan mengirimkan pesan ke pengguna melalui aplikasi *pushbullet*.
2. Waktu ketika kamera menangkap foto kemudian mengkonversi foto ke format JPG 720 x 480 piksel sampai diterima oleh pengguna.
3. Waktu ketika kamera merekam *video* sampai diterima oleh pengguna. *video* menggunakan format MPEG dengan kode H264 dengan ukuran frame 640 x 480 piksel.

Pengujian dilakukan pada satu jaringan yaitu jaringan 4G milik PT. Telkomsel. Pengukuran menggunakan layanan aplikasi "*speedtest*". Maka di dapat data *delay*

pengiriman yang di tunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.4 Pengukuran *delay*

Percobaan	Jaringan 4G PT.Telkomsel Waktu kirim (Detik)		
	Pesan	Foto	Video
1	4,5	5,4	13,1
2	2,3	4,5	14,6
3	4,1	5,3	14,3
4	3,5	6,1	15,3
5	3,2	5,3	14,2

Dari data tabel diatas dapat diambil kesimpulan bahwa untuk lama *delay* pengiriman data berupa pesan 4,5 detik dan untuk pengiriman foto adalah 6,1 detik. Sementara itu waktu yang paling lama adalah pengiriman *video* yaitu sebanyak 15,3 detik.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan, telah dibuat sistem *monitoring* keadaan keaman rumah, menangkap gambar merekam dan memberikan notifikasi jika ada gerakan, maka kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem mampu *memonitoring* keadaan keamanan rumah dengan mengirimkan data ke *pushbullet* berupa foto dan *video*. Semakin besar *frame video* dan *resolusi* gambar maka *delay* akan semakin lama. *Resolusi video* 640 x 480 piksel 30fps yaitu 98 kbps sementara *resolusi video* 544 x 288 piksel 30fps dengan kecepatan 105 kbps.
2. Pengiriman data dari *Raspberry pi* ke pengguna *pushbullet* bekerja pada jaringan 4G dengan *delay* pengiriman yang beragam. Untuk pengiriman data berupa pesan 4,5 detik dan untuk pengiriman foto 6,1 detik. Sementara itu pengiriman *video* 15,3 detik. Hasil pengujian

ini menunjukkan bahwa alat ini baik digunakan untuk *monitoring* keadaan keaman rumah.

B. Saran

Dari penelitian yang dilakukan dan telah diambil kesimpulan maka saran yang dapat di sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Penggunaa jaringan perlu dipisah agar pengiriman data dari *Raspberry pi* ke pengguna *pushbullet* lebih cepat.
2. Pembangan selanjutnya bagian *running* kode program dibuat *autorun* karena percobaan ini masih menggunakan cara *remote control*.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim Indonesia.(2019).Angka Kriminal Naik, Polri Fokus Empat Kasus Kejahatan.<https://www.cnnindonesia.com/nasional/2019051706263712395609/angkakriminalitas-naik-polri-fokus-empat-kasus-kejahatan> {25/04/2020}
- [2] Anonim.(2018).Pi Camera Module 5MP.<https://components101.com/misc/picamera-module> {12/03/2020}
- [3] D.L. DiLaura, An Introduction to the IES Lighting Handbook, 10th ed., New
- [4] Magnus Lie Hetland. (2008). Begining Python from Novice to Profesional Second Edition. New York : Tom Debolski.
- [5] Niken Nastia Nurliza N.(2018).Penerapan Euclidean Distance pada Pengenalan Pola Citra Sidik Jari.skripsi. Program Sarjan. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- [6] Rasudin (2014),Quality of service (Qos) pada jaringan internet dengan metode hierarchy token bucket techsi, Jurnal penelitian teknik informatika Vol 4. No.1.