

MEMBUAT KAMERA KEAMANAN RUANGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3 MODEL B DENGAN SISTEM OPERASI RASPBIAN

Dahrul Kamal, Sayed Achmady, Laila Qadriah

Universitas Jabal Ghafur, Program Studi Teknik Informatika

Email: dahrul-kamal@gmail.com, sayedachmady@unigha.ac.id, lailaqadriah@unigha.ac.id

ABSTRACT

Many people are worried about how the house or a room will be when they are left traveling, so surveillance cameras are something to consider, because with a surveillance camera someone can easily monitor their house or room when the house is left empty. Therefore the author created a surveillance camera system armed with a simple device, namely a Raspberry Pi connected to a webcam camera and ip camera to be able to capture images when there is movement of objects in a room or house. Then the results of the recorded images armed with a raspberry pi connected to the internet will be uploaded to the cloud (here using Google Drive) automatically, so that they can be monitored remotely and this can further secure the evidence of recorded images in the event of theft accompanied by device damage surveillance camera. So from this, this research will make a room security camera using the Raspberry Pi 3 model B with the Raspbian operating system. Based on the tests that have been done, it can be concluded that the Raspberry Pi 3 Model B can support features for room security systems. Based on the results of testing the security system, it was found that when there are objects moving in the room, the PIR Sensor connected to the Raspberry Pi 3 Model B will detect movement followed by the camera in the room security system which will capture images of movement and the system will send notifications to the owner's email. room.

Keywords: Room Security Camera, Raspberry Pi 3 Model B and Raspbian Operating System.

ABSTRAK

Banyaknya orang yang khawatir bagaimana keadaan rumah atau suatu ruangan saat ditinggal bepergian sehingga membuat kamera pengawas menjadi hal yang patut dipertimbangkan, karena dengan kamera pengawas seseorang dapat dengan mudah mengawasi rumah atau ruangan mereka ketika rumah sedang ditinggal dalam keadaan kosong. Oleh karenanya penulis membuat sebuah sistem kamera pengawas dengan berbekal perangkat sederhana yaitu Raspberry Pi yang terhubung dengan kamera webcam dan ipcamera untuk dapat menangkap gambar ketika terdapat pergerakan benda pada suatu ruangan ataupun rumah. Kemudian hasil rekaman gambar tersebut dengan berbekal raspberry pi yang terkoneksi ke internet akan di upload ke dalam cloud (di sini menggunakan Google Drive) secara otomatis, sehingga dapat dipantau jarak jauh dan hal ini dapat lebih mengamankan barang bukti gambar rekaman bilamana terjadi pencurian disertai kerusakan perangkat kamera pengawas. Maka dari hal tersebut penelitian ini akan Membuat kamera keamanan ruangan menggunakan raspberry Pi 3 model B dengan sistem operasi raspbian. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Raspberry Pi 3 Model B dapat mendukung fitur-fitur untuk sistem keamanan ruangan. Berdasarkan hasil pengujian sistem keamanan didapati hasil bahwa ketika adanya objek yang bergerak didalam ruangan, maka PIR Sensor yang terhubung dengan Raspberry Pi 3 Model B akan mendeteksi gerakan dilanjutkan oleh kamera yang ada pada sistem keamanan ruangan akan menangkap gambar gerakan dan sistem mengirim notifikasi ke email pemilik ruangan.

Kata Kunci: Kamera Keamanan Ruangan, Raspberry Pi 3 Model B dan Sistem Operasi Raspbian.

PENDAHULUAN

Banyaknya orang yang khawatir bagaimana keadaan rumah atau suatu ruangan saat ditinggal bepergian sehingga membuat kamera pengawas menjadi hal yang patut dipertimbangkan, karena dengan kamera pengawas seseorang dapat dengan mudah mengawasi rumah atau ruangan mereka ketika rumah sedang ditinggal dalam keadaan kosong.

Pemilik rumah terkadang takut untuk bepergian jauh dan meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah kamera keamanan untuk digunakan dirumah ataupun ditoko untuk mencegah terjadinya pencurian atau perampokan. Dengan teknologi yang semakin canggih, sekarang orang bisa mengawasi rumah mereka dengan CCTV. Namun karena harganya yang cenderung mahal, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan alternatif alat pengawas ruangan sederhana dengan menggunakan Raspberry Pi dan kamera USB.

Pada penelitian ini penulis berencana merancang sebuah sistem kamera keamanan untuk memantau dan memonitoring aktivitas di dalam maupun di luar ruangan. Salah satu pengamanan yang dilakukan dengan cara memasang kamera keamanan cerdas. Monitoring dilakukan dengan Desktop atau Personal Komputer (PC). Kamera keamanan cerdas dirancang dengan menggunakan Raspberry Pi.

Raspberry Pi, sering disingkat dengan nama Raspi, adalah computer papan tunggal (single-board circuit / SBC) berukuran kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi pertama dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation, yang disponsori oleh sejumlah pengembang dan ahli computer dari Universitas Cambridge, Inggris. (Rory Cellan-Jones, 2012).

Raspberry Pi adalah barang elektronik favorit untuk proyek-proyek homebrew dan bahkan di sekolah. Alat ini sangat membantu

dalam bidang pendidikan tentang cara kerja komputer. Pada dasarnya Raspberry Pi memiliki 7 (tujuh) model dan spesifikasi yang berbeda. Berikut adalah 7 model Raspberry Pi yang dirilis pada tahun 2016 sampai 2019 yaitu Raspberry Pi 2 dengan model B+ dan Raspberry Pi 3 dengan model B+.

(Prasad, 2014).
Raspberry Pi 3 sangat menguntungkan dari model sebelumnya yaitu Raspberry Pi 2. Detail spesifikasi Meningkatkan kecepatan prosesor, meningkatkan CPU quad-core ARM Cortex-A7 900MHz Pi 2 menjadi ARM v8 quad-core 1.2GHz. Bandingkan ini dengan single-core 700MHz ARM v6 Pi B +. (Vaughn Highfield, 2004).

Raspberry Pi terdapat banyak jenis dan modelnya, dalam penelitian ini menggunakan *Raspberry Pi 3* model B yang sudah mendukung wifi. Dalam penelitian ini menggunakan kamera USB yang akan bertindak sebagai pencitra gambar dan video yang akan dikoneksikan ke *Raspberry Pi*. Menggunakan kamera USB karena mudah dalam penggunaannya dan tidak membutuhkan driver khusus untuk berjalan pada *Raspberry Pi*.

Kamera keamanan *Raspberry pi 3* merupakan salah satu alternatif yang efektif untuk digunakan diruangan. Dengan biaya yang terjangkau dan mudah didapatkan dimanajaja. Raspbian adalah salah satu system operasi (OS) yang bisa digunakan untuk menginstal kamera raspberry pi 3 selain system operasi Noobs (Noobs OS) (Rakhman, 2014).

Oleh karenanya penulis membuat sebuah sistem kamera pengawas dengan berbekal perangkat sederhana yaitu *Raspberry Pi* yang terhubung dengan kamera webcam dan ipcamera untuk dapat menangkap gambar ketika terdapat pergerakan benda pada suatu ruangan ataupun rumah. Kemudian hasil rekaman gambar tersebut dengan berbekal raspberry pi yang terkoneksi ke internet akan di upload ke dalam cloud (di sini menggunakan Google Drive) secara otomatis, sehingga dapat dipantau jarak jauh dan hal ini dapat lebih

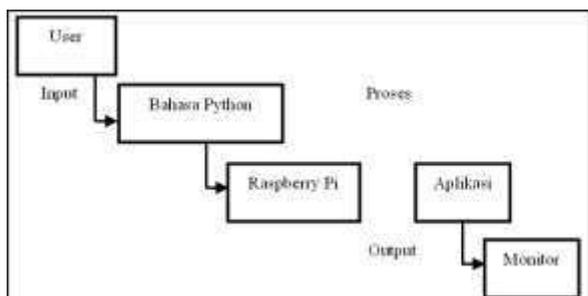
mengamankan barang bukti gambar rekaman bilamana terjadi pencurian disertai kerusakan perangkat kamera pengawas.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka judul penelitian ini adalah **“Membuat Kamera Keamanan Ruang Menggunakan Raspberry Pi 3 Model B Dengan Sistem Operasi Raspbian”**. Kamera diharapkan dapat memberikan informasi kepada penggunanya dan dapat juga menerima permintaan pengguna untuk melihat keadaan suatu ruangan saat ditinggal bepergian.

RANCANG BANGUN SISTEM

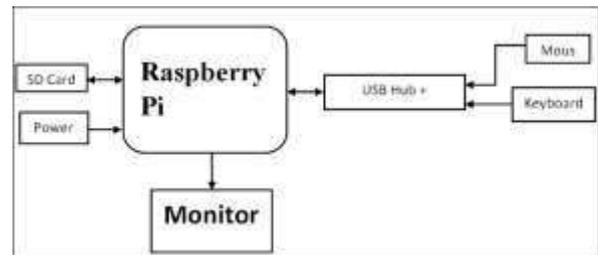
Pada tahapan perancangan sistem, yang merupakan kumpulan dari beberapa elemen yang saling berkaitan. Untuk dapat menghasilkan input dan output maka diperlukan elemen pendukung yang saling terkoneksi satu sama lain. Oleh karenanya di sini sangat diperlukan adanya perancangan hardware yang bertugas sebagai perangkat keras atau alat yang dapat menunjang penelitian ini, kemudian perlu juga adanya perancangan software yang bertugas sebagai perangkat lunak untuk menjalankan hardware atau perangkat keras sebagaimana mestinya.

Pada dasarnya prinsip dari perancangan sistem ini dimana keyboard dan mouse bertindak sebagai alat penginputan untuk mengatur hal-hal yang diperlukan untuk hasil output nantinya. Setelah disetting segala hal yang diperlukan, maka akan diteruskan ke Raspberry Pi untuk di proses, kemudian browser sebagai media untuk mengakses webservice yang menyimpan data-data hasil dari penyettingan yang sudah dilakukan. Hasil dari pemrosesan itu ditampilkan ke monitor. Seperti tergambar pada gambar 1.



Gambar 1. Interface Rancangan Sistem

Rancangan sistem yang akan dibangun adalah digital signage pada raspberry pi dengan menghubungkan beberapa komponen perangkat keras seperti Raspberry Pi, SD Card, keyboard, mouse, TV/LCD dan perangkat keras lainnya yang nantinya dapat berkomunikasi secara realtime, dimana Raspberry Pi sebagai server, SD Card sebagai media penyimpanan dengan sistem operasi Raspbian untuk menjalankan sebuah Raspberry, LCD/TV sebagai output (keluaran) dengan menampilkan gambar secara langsung, dan keyboard, mouse dan perangkat lainnya sebagai alat pendukung dari sistem yang dibuat seperti rancangan pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Rancangan Sistem Pada Raspberry pi

IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas tentang hasil membuat kamera keamanan ruangan menggunakan Raspberry Pi 3 Model B dengan sistem operasi raspbian dan pembahasan implementasi penelitian yang dilakukan untuk dapat mengetahui manfaat daripada penggunaan Raspberry Pi 3 Model B untuk membuat kamera keamanan ruangan.

1. Hasil Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)

a. Rangkaian Raspberry Pi 3 Model B
 Penelitian kamera pengawas ini menggunakan raspberry pi sebagai media pengendali utama pada sistem ini. Dengan menggunakan bantuan raspberry Pi 3 Model B yang dilengkapi dengan 4 port usb, port LAN, WLAN, dengan power adaptor yang kecil menjadikan perangkat ini lebih dapat diandalkan daripada harus menggunakan perangkat komputer yang lebih besar

menghabiskan daya listrik. Berikut merupakan tampilan perangkat raspberry Pi 3 Model B seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Perangkat Raspberry Pi Model B

b. Rangkaian kamera usb Raspberry Pi 3 Model B

Rangkaian kamera ini merupakan salah satu rangkaian terpenting dalam penelitian ini. Oleh karena itu butuh pengetahuan umum mengenai komunikasi dan akses antar kamera yang berbeda jalur komunikasinya. Agar rangkaian raspberry pi dapat terkoneksi dengan ip kamera, dan maka dibutuhkan perangkat tambahan untuk mendukung koneksi antar perangkat tersebut yaitu berupa switch. Tampilan rangkaian dari kamera usb dan ip kamera dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian kamera usb

c. Rangkaian PIR Sensor

Sensor PIR mempunyai 3 kaki dengan fungsi yang berbeda-beda diantaranya kaki 1 sebagai power 3-5v, kaki 2 sebagai output, kaki 3 sebagai ground, kaki-kaki tersebut akan dihubungkan ke pin 5v, Ground, dan pin GPIO4 pada Raspberry Pi 3 Model B.

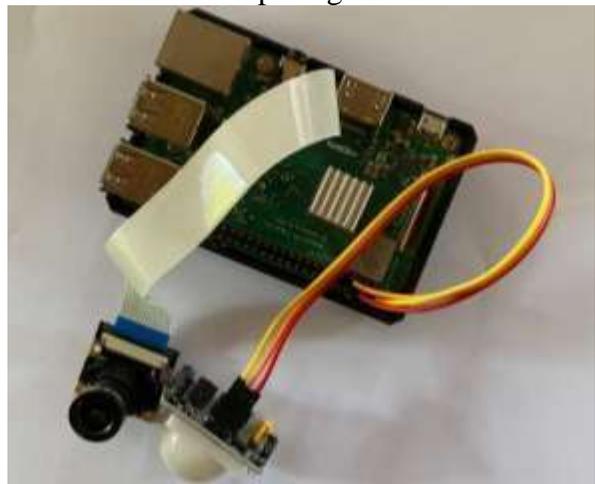
Instalasi sensor PIR pada Raspberry Pi 3 model B dapat dilihat pada gambar 5. berikut.



Gambar 5. Rangkaian PIR Sensor

d. Rangkaian Perangkat Keseluruhan

Agar sistem kamera keamanan dapat berjalan sebagaimana mestinya, maka dibutuhkan sebuah rangkaian yang saling terhubung. Media jaringan yang digunakan yaitu menggunakan Wireless network yang terhubung dengan perangkat komputer. Berikut merupakan rangkaian perangkat secara keseluruhan pada gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian perangkat keseluruhan

2. Hasil Pembuatan Perangkat Lunak (Software)

a. Raspbian OS

Sistem operasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Raspbian OS sebagai sistem operasi resmi untuk Raspberry pi.



Gambar 7. Raspbian OS

Setelah semua terhubung, Raspberry Pi akan memulai dengan menampilkan Rasp-config pada saat startup. Hal ini terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 8. Rasp-config

b. Software Putty

Untuk memudahkan dalam meremote perintah pada console/ terminal di Raspberry Pi, pada tahap ini menggunakan aplikasi Putty, dimana Putty adalah software remote console atau terminal yang digunakan untuk mengirim data atau mentransfer data, menerima data, serta meremote komputer satu ke komputer lainnya. Konfigurasi Putty dapat dilihat pada gambar 9. berikut.



Gambar 9. Konfigurasi Putty

Setelah diberikan konseling individual dengan teknik kursi kosong terhadap kelompok eksperimen didapati hasil perbedaan kondisi kepercayaan diri siswa dan gain score peningkatan pada kelompok eksperimen sebagai berikut:

c. VNC Viewer

Virtual Network Computing (VNC) adalah remote control software yang dapat mengendalikan komputer lain dengan melalui koneksi network. Software VNC yang digunakan dalam perancangan ini adalah RealVNC yang didapat secara gratis di internet. Mengetik dan menggerakkan mouse dapat ditransmisikan dari satu komputer ke komputer lainnya, sehingga tampilan desktop (User Interface) raspberry pi dapat dilihat dari laptop/PC. Sebelum menjalankan program VNC, pastikan konfigurasi pada Raspberry Pi 3 Model B setup VNC sudah tepat yaitu dengan “enable” SSH dan VNC. Konfigurasi VNC Viewer dapat dilihat pada gambar 10 berikut.



Gambar 10. Konfigurasi VNC Viewer

3. Hasil Pengujian Sistem Keamanan Ruang

Pengujian terhadap sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat berfungsi sesuai fungsinya dan dapat menghasilkan keluaran sebagaimana yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan adalah dengan cara menguji tiap bagian dan kemudian dilanjutkan pengujian secara menyeluruh terhadap pembuatan kamera keamanan ruangan menggunakan raspberry Pi 3 Model B dengan sistem operasi raspbian. Pengujian yang dilakukan antara lain: pengujian integrasi PIR Sensor dengan Raspberry pi, pengujian tangkap gambar dalam bentuk jpg, pengujian perekaman video dan pengujian pengiriman notifikasi melalui Email.

a. Hasil Pengujian Integrasi Sistem PIR Sensor

Pin + sensor PIR dihubungkan ke pin 3.3v. Pin – sensor PIR dihubungkan ke pin ground. Pin D sensor PIR dihubungkan ke pin GPIO dalam pengujian ini menggunakan GPIO24. Dalam pengujian ini, program dibuat menggunakan bahasa python. Program akan menampilkan tulisan “detected” jika sensor berhasil mendeteksi gerakan. Jika sensor tidak mendeteksi adanya gerakan, maka program tidak menampilkan tulisan apapun. Hasil pengujian integrasi sistem PIR Sensor dapat dilihat pada gambar 11. berikut.



Gambar 11. Integrasi Program python sensor

Berdasarkan hasil pengujian sensor PIR bekerja sesuai dengan perintah program yang dijalankan. Terlihat bahwa ketika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan, maka program kemudian menampilkan tulisan “detected”. Jika sensor PIR tidak mendeteksi gerakan maka program tidak menampilkan tulisan apapun. Berarti dapat disimpulkan bahwa sensor PIR dengan Raspberry Pi 3 Model B telah terintegrasi dengan baik.

b. Hasil Pengujian Tangkapan Gambar

Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan Pi-camera yang terhubung ke Raspberry Pi 3 Model B. Pi-camera dengan menggunakan perintah berbahasa Python untuk menangkap gambar yang terdeteksi dengan bantuan PIR Sensor, selanjutnya gambar dikonversi kedalam format .jpg,

kemudian menyimpan file gambar tersebut ke dalam memori di Raspberry Pi.



Gambar 12. Program Penangkapan Gambar

Berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa Pi-camera mampu mengerjakan perintah menangkap gambar. Selanjutnya gambar hasil tangkapan tersebut berhasil dikonversi dalam bentuk format gambar .jpg.

c. Hasil Pengujian Perekaman Video

Berdasarkan hasil pengujian ini digunakan Pi-camera yang dihubungkan ke port CSI (Camera Serial Interface). Selain menggunakan Pi-camera, juga digunakan sebuah program berbahasa Python yang memerintahkan Pi-camera untuk merekam video, mengkonversi file video ke tipe .mp4, kemudian menyimpan file video tersebut ke dalam memori di Raspberry Pi. Resolusi video sebesar 640x320 dengan lama waktu perekaman selama 5 detik.



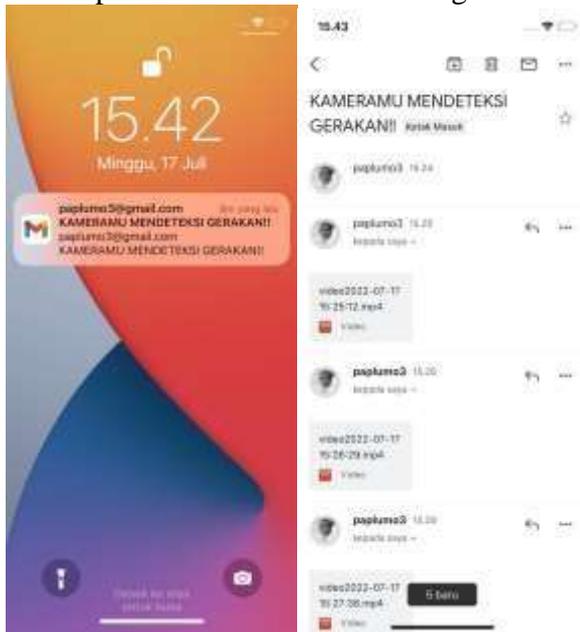
Gambar 13. Program Perekaman Video

Dari hasil pengujian terlihat bahwa Pi-camera mampu mengerjakan perintah dengan baik. Pi-camera mampu merekam

video sesuai dengan resolusi dan lama waktu yang diperintahkan. Selanjutnya berhasil mengkonversi video tersebut dari format .h264 ke format video .mp4.

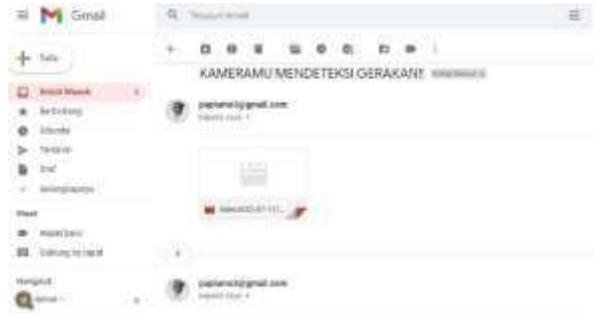
d. Hasil Pengujian Pengiriman Notifikasi

Dengan memanfaatkan mail agent email (Gmail Apk) pada smartphone, notifikasi email dapat diketahui oleh pengguna. Aplikasi mail agent tersebut akan menampilkan pop-up notifikasi setiap kali pengguna mendapatkan email. Sehingga diharapkan pengguna mengetahui adanya email yang dikirimkan oleh kamera pada sistem pemantauan keamanan ruangan.



Gambar 14. Notifikasi email menggunakan Smartphone

Email yang dikirimkan melalui kamera keamanan ruangan dapat juga di lihat melalui komputer dekstop, dengan cara membuka alamat mail server, (gmail.com) melalui browser. Pengguna dapat melihat secara jelas hasil deteksi gerakan berupa tangkapan gambar dalam format .jpg dan video dalam format .mp4 dari kamera pada sistem keamanan ruangan. Dengan memanfaatkan kamera pada sistem keamanan ruangan tersebut diharapkan pengguna tidak perlu untuk mengecek kondisi ruangan yang ditinggalkan secara berkala.



Gambar 15. Notifikasi email menggunakan Dekstop

Setelah di uji coba didapatkan hasil sistem kamera keamanan ruangan dapat mendeteksi objek apapun yang terpantau kamera, karena PIR Sensor bekerja dengan cara mendeteksi adanya gerakan melalui pancaran radiasi inframerah pasif, dari objek yang masuk kedalam ruangan, pengambilan foto oleh Raspberry Cam bila sensor PIR mendeteksi pergerakan sepenuhnya berhasil.

Ketika adanya objek yang bergerak didalam ruangan, maka PIR Sensor yang terhubung dengan Raspberry Pi 3 Model B akan mendeteksi gerakan dilanjutkan oleh kamera yang ada pada sistem keamanan ruangan akan menangkap gambar gerakan dan sistem mengirim notifikasi ke email pemilik ruangan tersebut. Pengiriman email memanfaatkan adanya sambungan internet, jika sistem tidak mendapat sambungan internet maka sistem tersebut tidak dapat mengirim notifikasi email. Sistem keamanan rumah berbasis Raspberry Pi 3 Model B ini bermanfaat bagi masyarakat untuk meningkatkan keamanan pada rumah.

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian sistem keamanan ruangan menggunakan Raspberry Pi dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Raspberry dengan kemampuan hardwarenya dan dengan OS Raspbian serta bahasa pemrograman Python sangat mendukung untuk membangun sistem keamanan ruangan.
2. Sistem kamera keamanan ruangan dapat menyimpan foto dan video jika

terjadi gerakan didalam ruangan, perangkat dapat mengirim notifikasi ke email pemilik ruangan apabila ada pergerakan didepan kamera.

3. Kamera tidak akan merekam keadaan dalam ruangan ketika tidak ada pergerakan di depan kamera. Sehingga tidak banyak menggunakan ruang penyimpanan Raspberry Pi.
4. Perangkat hanya akan mengirimkan foto atau gambar ke email pengguna apabila memiliki koneksi internet baik pengguna (user) ataupun perangkat sistem itu sendiri.

Tugas akhir ini sangat mungkin dikembangkan lagi agar menjadi sebuah sistem yang lebih baik. Adapun hal-hal yang dapat dilakukan untuk pengembangan sistem ini adalah :

1. Untuk penelitian yang lebih lanjut dapat dibangun sistem keamanan ruangan dengan menambahkan beberapa sensor untuk memonitoring rumah misalnya menambahkan sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas, menambahkan sensor DHT11 untuk mengetahui suhu diruangan.
2. Diharapkan juga pada penelitian selanjutnya bisa menambahkan multi sensor terhadap sistem keamanan ruangan sehingga kamera dapat memantau diberbagai sudut ruangan.
3. Sistem kamera keamanan ruangan ini belum dapat membedakan objek yang ditangkap oleh kamera sehingga ketika ada hewan atau benda yang melewati sensor PIR, kamera otomatis akan mengambil gambar.
4. Pada penelitian selanjutnya diharapkan sistem bisa membedakan manusia, hewan maupun benda. Sehingga jika ada hewan melintas Raspberry tidak mengirim sebuah informasi terhadap pengguna bahwa tidak ada penyusup.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Mikail Hilmy. 2017. *Digital alternative untuk media informasi Digital Signage menggunakan raspberry pi 3*. Makassar. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin
- Adya, Nandana Samudera. 2015. *Perancangan Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Raspberry PI*. Bandung : e-Proceeding of Engineering.
- Ganjewar, Pramod, Shailesh Bandle, Prasad Waghmare. 2014. *Wireless Automated Video Surveillance System Using Motion Detection Method*. *International Journal Of Engineering Research and Application*. Maharashtra.
- Jeff Cicolani. 2018. *Beginning Artificial Intelligence with the Raspberry Pi*. Apress.
- Kurniawan, Dayat. 2014. *Aplikasi Elektronika dengan Visual C# 2008 Express Edition*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Krisnawan, Adhi. 2015. *Perancangan Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Raspberry Pi*. Bandung. Jurusan Teknik Elektro Universitas Telkom.
- Monk S. 2016. *Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python*. Ed ke-2. New York (US): Mc-Graw-Hill Education
- Membrey P, Hows D. 2013. *Learn Raspberry Pi with Linux*. California (US): Apress.
- Pressman RS. 2014. *Software Engineering: A Practioner's Approach*. Ed ke-7.

New York (US): Mc-Graw Hill Education.

Rakhman, E., Candrasyah, F., & Sutera, F. D. 2014. *Raspberry Pi Mikrokontroler mungil yang serba bisa*. Bandung: Andi.

Rory Cellan-Jones. 2012. *BBC - dot.Rory: A 15 pound computer to inspire young programmers*. BBC dot.Rory

Thorin Klosowski. 2015. *Raspberry Pi*. Penguin Random House LLC. USA.

Vaughn Highfield. 2014. *Raspberry Pi Home Automation with Arduino*. Birmingham (GB): Packt.