

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *SURVEILLANCE SYSTEM*
MENGUNAKAN RASPBERRY PI DENGAN *MOTION
DETECTION* DAN *ANDROID NOTIFICATION***



**MUHAMMAD PANDAM TARYONO
NPM. 15.0504.0078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2020**

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *SURVEILLANCE SYSTEM*
MENGUNAKAN RASPBERRY PI DENGAN *MOTION
DETECTION* DAN *ANDROID NOTIFICATION***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) Program Studi Teknik Informatika Jenjang Strata Satu (S-1) Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang



MUHAMMAD PANDAM TARYONO

NPM. 15.0504.0078

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2020**

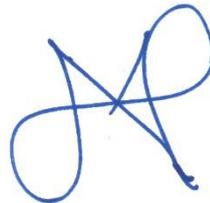
HALAMAN PENEGASAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Pandam Taryono

NPM : 15.0504.0078

Magelang, 27 February 2020

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a final downward stroke.

MUHAMMAD PANDAM TARYONO
NPM. 15.0504.0078

PERNYATAAN KEASLIAN

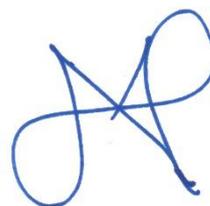
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Pandam Taryono
NPM : 15.0504.0078
Program Studi : Teknik Informatika S1
Fakultas : Teknik
Alamat : Sukodadi, Bandongan, Magelang.
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SURVEILLANCE SYSTEM
MENGUNAKAN RASPBERRY PI DENGAN
MOTION DETECTION DAN ANDROID
NOTIFICATION.

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari hasil karya orang lain. Dan bila di kemudian hari terbukti bahwa karya ini merupakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi administrasi maupun sanksi apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan sebenarnya serta penuh tanggung jawab.

Magelang, 27 February 2020
Yang menyatakan,



Muhammad Pandam Taryono
NPM. 15.0504.0078

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
RANCANG BANGUN *SURVEILLANCE SYSTEM* MENGGUNAKAN
RASPBERRY PI DENGAN *MOTION DETECTION* DAN *ANDROID*
NOTIFICATION

Dipersiapkan dan disusun oleh

MUHAMMAD PANDAM TARYONO
NPM. 15.0504.0078

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 27 Februari 2020

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


Andi Widiyanto, M.Kom.
NIDN. 0623087901

Pembimbing II


Sunarni., M.T.
NIDN. 0620079101

Penguji I


Nuryanto, S.T., M.Kom.
NIDN. 0605037002

Penguji II


Agus Setiawan, M.Eng.
NIDN. 0617088801

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 27 Februari 2020

Dekan



Yun Arifatul Fatimah, S.T., M.T., Ph.D.
NIK. 987408139

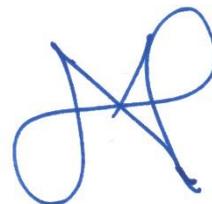
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat diselesaikannya laporan skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer di Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang. Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Suliswiyadi M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang.
2. Yun Arifatul Fatimah, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.
3. Agus Setiawan, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S1 Universitas Muhammadiyah Magelang.
4. Andi Widiyanto, M.Kom dan Sunarni, M.T. selaku Dosen pembimbing, pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
6. Kedua orang tua, keluarga, dan para sahabat yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materi hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam segala hal yang berkaitan dengan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Magelang, 27 Februari 2020



MUHAMMAD PANDAM TARYONO

NPM. 15.0504.0078

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Muhammadiyah Magelang, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Pandam Taryono

NPM : 15.0504.0078

Program Studi : Teknik Informatika S1

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah yang berjudul:

RANCANG BANGUN *SURVEILLANCE SYSTEM* MENGGUNAKAN
RASPERRY PI DENGAN *MOTION DETECTION* DAN *ANDROID
NOTIFICATION*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data(database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Magelang

Pada tanggal : 27 Februari 2020

Yang menyatakan



MUHAMMAD PANDAM TARYONO

NPM. 15.0504.0078

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENEGASAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Penelitian Relevan.....	4
B. Penjelasan teoritis masing-masing variable	5
C. Landasan teori	11
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	12
A. Analisis Sistem.....	12
B. Perancangan Sistem.....	14
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	30
A. Implementasi	30
B. Pengujian.....	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Hasil	44
B. Pembahasan.....	51
BAB VI PENUTUP	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Raspberry Pi	7
Gambar 2.2 Raspberry Pi Kamera	8
Gambar 2.3 PIR HCSR501	8
Gambar 3.4 Sistem Yang Berjalan.....	12
Gambar 3.5 Rancangan Sistem Yang Diajukan.....	14
Gambar 3.6 Rancangan <i>Hardware</i>	16
Gambar 3.7 Use Case Diagram.....	17
Gambar 3.8 Activity Diagram User Login.....	18
Gambar 3.9 Diagram Activity Recent Detection	19
Gambar 3.10 Diagram Aktiviti Live Kamera.....	20
Gambar 3.11 Diagram Activity Fragment Video.....	21
Gambar 3.12 Diagram Activity Fragment Image	22
Gambar 3.13 Diagram Activity Fragment Setting	23
Gambar 3.14 Rancangan JSON.....	24
Gambar 3.15 Rancangan Interface Login	25
Gambar 3.16 Rancangan Tampilan Recent Detection	26
Gambar 3.17 Rancangan Tampilan Navigasi.....	26
Gambar 3.18 Rancangan Tampilan View Kamera	27
Gambar 3.19 Rancangan Daftar Video	27
Gambar 3.20 Rancangan Daftar Gambar	28
Gambar 3.21 Rancangan Halaman Setting	28
Gambar 3.22 Rancangan Notifikasi	29
Gambar 3.23 Rancangan Detail	29
Gambar 4. 24 Hubungan Pir Sensor Dengan Raspberry	30
Gambar 4.25 Kamera Dengan Raspberry	31
Gambar 4.26 Hubungan Semua <i>Hardware</i>	31
Gambar 4.27 Implementasi Tampilan Login	32
Gambar 4.28 Implementasi Tampilan Recent Detection	32
Gambar 4.29 Implementasi Tampilan Navigasi.....	33
Gambar 4.30 Implementasi Tampilan Kamera View	33
Gambar 4.31 Implementasi Tampilan List Video.....	34
Gambar 4.32 Implementasi Tampilan List Image.....	35

Gambar 4.33 Implementasi Tampilan Setting	35
Gambar 4.34 Implementasi Tampilan Detail	36
Gambar 4.35 Skema Limitasi Sensor	41
Gambar 4.36 Pemasangan Busur Derajat.....	42
Gambar 5.37 Hasil Gambar.....	44
Gambar 5.38 Hasil Gambar Pada Firebase	45
Gambar 5.39 Hasil Video Pada Raspberry	45
Gambar 5.40 Hasil Video Pada Firebase	46
Gambar 5.41 Hasil Login Android.....	46
Gambar 5.42 Hasil Recent Detection.....	47
Gambar 5.43 Hasil Kamera View	47
Gambar 5.44 Hasil List Image	48
Gambar 5.45 List Video.....	48
Gambar 5.46 Hasil Setting	49
Gambar 5.47 Hasil Pengujian Android Bagian 1	50
Gambar 5.48 Hasil Pengujian Android Bagian 2.....	50
Gambar 5.49 Hasil Log Notifikasi Android.....	51
Gambar 5.50 Sinkronisasi Waktu Android	52
Gambar 5.51 Sinkronisasi Raspberry Pi	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi Raspberry.....	5
Tabel 4.2 Pengujian Raspberry	36
Tabel 4.3 Pengujian Aplikasi	38
Tabel 4.4 Pengujian Kecepatan Notifikasi.....	40
Tabel 4.5 Delay Deteksi Sensor	41
Tabel 4.6 Objek Deteksi.....	42
Tabel 4.7 Sudut Deteksi	43
Tabel 5.8 Update Waktu Pengujian	53

INTISARI

RANCANG BANGUN *SURVEILLANCE SYSTEM* MENGUNAKAN RASPBERRY PI DENGAN *MOTION DETECTION* DAN *ANDROID NOTIFICATION*

Nama : Muhammad Pandam Taryono
Pembimbing :1. Andi Widiyanto, M.Kom.
2. Sunarni, M.T.

Rumah merupakan salah satu tempat yang rawan terhadap tindakan pencurian. Kasus pencurian selalu meningkat setiap tahun. Pengawasan pada cctv konvensional memerlukan pemantauan secara terus-menerus serta tidak dapat mengirimkan notifikasi kepengguna jika terjadi gerakan. Dalam penelitian ini diusulkan sistem pengawasan yang dapat diakses melalui internet serta dapat memberikan pemberitahuan (notifikasi) ketika alat mendeteksi gerakan. Gerakan yang terjadi akan dideteksi oleh sensor PIR (Passive infrared), Setelah sensor mendeteksi gerakan maka akan mengirimkan perintah pada Raspberry pi (Single Board Computer) untuk mengambil gambar dan juga mengubah status sensor pada firebase. Firebase sendiri dijadikan sebuah backend untuk menyimpan data berupa teks, foto, serta video yang didapatkan oleh raspberry. Perubahan status sensor tersebut akan didengarkan oleh aplikasi android dan apabila status sensor berubah android akan memberitahukan ke pengguna bahwa gerakan baru saja terdeteksi. Aplikasi diuji dalam beberapa hal yaitu: persentase notifikasi masuk dibandingkan gerakan terdeteksi dengan hasil 80%, lebar jangkuan deteksi antara 40-140 derajat, delay dari gerakan yang terdeteksi dengan hasil 2.055 detik, delay notifikasi masuk ke pengguna sebesar 1.101 detik.

Kata kunci: Raspberry Pi, Pengawasan, Android, Firebase, PIR sensor.

ABSTRACT

DESIGN OF SURVEILLANCE SYSTEM USING RASPBERRY PI WITH MOTION DETECTION AND ANDROID NOTIFICATION

By : Muhammad Pandam Taryono
Supervisor :1. Andi Widiyanto, M.Kom.
2. Sunarni, M.T.

The house is one place that is prone to theft. The theft cases always increase every year. Supervision of conventional CCTV requires continuous monitoring and can not send user notifications in case of movement. In this study a surveillance system is proposed that can be accessed via the internet and can provide notifications when the device detects motion. Movement that occurs will be detected by a PIR sensor (Passive infrared), After the sensor detects motion it will send a command to the Raspberry pi (Single Board Computer) to take pictures and also change the sensor status on firebase. Firebase itself is used as a backend to store data in the form of text, photos and videos obtained by raspberries. Changes to the sensor status will be listened to by the android application and if the sensor status changes android will notify the user that movement has just been detected. The application was tested in several ways, namely: the percentage of incoming notifications compared to movements detected with 80% results, detection range width between 40-140 degrees, the delay of motion detected with results of 2,055 seconds, the notification delay entered into users by 1,101 seconds

Keywords: *Raspberry Pi, Surveillance, Android, Firebase, PIR sensor.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah atau tempat tinggal merupakan kebutuhan primer bagi manusia. Keamanan rumah harus menjadi masalah utama yang perlu dipikirkan bagi pemilik rumah (Chitnis, Deshpande and Shaligram, 2016). Kasus kriminalitas yang setiap tahun semakin meningkat, menjadi kekhawatiran tersendiri terutama kasus pencurian tanpa kekerasan. Data yang di ambil dari Badan Pusat Statistik (2018) memperlihatkan bahwa di Indonesia pada tahun 2017 terjadi tindakan kejahatan pencurian sebanyak 28.313 korban. Jumlah ini meningkat dari tahun sebelumnya yaitu sebanyak 26.636 korban. Hal tersebut dapat membuat pemilik rumah maupun toko merasa khawatir dan tidak nyaman saat meninggalkan rumah ataupun toko dalam keadaan tidak ada penjaga. Untuk mencegah hal yang tidak diinginkan sebagian orang memilih untuk menyewa jasa keamanan atau *security* dan membayar cukup mahal untuk mengamankan rumah dan toko. Namun hal tersebut tidak cukup untuk menghilangkan kekhawatiran yang dialami oleh pemilik rumah tersebut, disebabkan kendali masih berada pada kepercayaan orang lain.

Kebanyakan orang pun beralih dengan menggunakan teknologi *close circuit television* atau yang sering disebut *CCTV*. Penggunaan *CCTV* ini dapat dijadikan bukti tindakan kriminalitas pada saat persidangan seperti yang tertera pada undang-undang (ITE) nomor 11 tahun 2008. Menurut Sarfanto *et al* (2016) *CCTV* menggunakan sinyal yang bersifat tertutup, merupakan sistem pengawasan atau *monitoring* suatu kawasan menggunakan kamera video yang dipasang ditempat-tempat tertentu, dirangkai menjadi sebuah jaringan tertutup dan dapat dipantau dari sebuah ruang. Penggunaan jaringan tertutup ini akan berakibat pengguna hanya dapat memantau *CCTV* pada jaringan *local* atau *offline* saja.

Hal tersebut akan menyulitkan pengguna yang tidak dapat setiap saat berada di toko atau rumah untuk mengawasi *CCTV* miliknya atau saat pengguna

bepergian. Penggunaan *CCTV* yang tidak terpantau dapat menjadi sebuah celah di mana penyusup dapat mencuri barang lalu kabur atau bahkan pencuri yang andal dan menyadari adanya *CCTV* dapat menghapus data perekaman atau pun merusak *CCTV* tersebut. Hal ini akan merugikan pengguna di mana dokumen digital yang akan dijadikan bukti digital hilang, rusak atau dihapus sehingga akan menyulitkan dalam pelacakan pencuri. Penggunaan *CCTV* yang merekam terus menerus pun kurang efektif karena terkadang merekam hal yang sama (ruang kosong) dalam waktu yang lama sehingga sangat membuang memori penyimpanan. Terlebih lagi jika meninggalkan *CCTV* yang lama seperti saat mudik pun dapat menjadi masalah tersendiri karena sistem *CCTV* akan menghapus data yang lama yang tidak diperlukan untuk menyimpan data baru.

Terkait beberapa masalah di atas, maka diperlukan sebuah sistem *CCTV* yang dapat diakses dari internet sehingga pengguna tidak perlu melakukan *monitoring* di tempat, *CCTV* yang dapat memberikan pengguna notifikasi sehingga pengguna tidak perlu untuk melakukan pemantauan secara rutin, dan juga *CCTV* yang dapat menyimpan *file* ke *cloud* agar pengguna dapat memiliki bukti apabila terjadi pengerusakan oleh pencuri. Penggunaan *motion detector* berupa sebuah PIR sensor. Penggunaan sensor ini pun dapat dijadikan *trigger* untuk memberikan *notifikasi*, mengambil foto, dan memulai merekam video sehingga dapat menghemat penggunaan memori dibandingkan harus merekam video secara terus menerus.

Peningkatan penggunaan perangkat *mobile* seperti *smartphone* sudah menjadi kebiasaan sehari-hari. Terdapat beberapa platform pada perangkat *mobile*, menurut Rasyid (2015) Android merupakan platform yang paling populer di dunia. Android terinstal pada ratusan juta perangkat *mobile* di lebih dari 190 negara di seluruh dunia. Ini adalah pemasangan terbesar diantara platform *mobile* dan tumbuh dengan cepat setiap hari.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan merancang dan membangun sistem pengawasan dengan raspberry pi serta aplikasi untuk *mobile device* berbasis android yang dapat diakses melalui internet, memberikan notifikasi apabila terdapat pergerakan. Penelitian ini akan mengambil judul “**Rancang**

bangun *surveillance system* menggunakan *raspberry pi* dengan *motion detection* dan *android notification*”.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana merancang sistem pengawasan yang dapat diakses melalui internet serta dapat memberikan notifikasi apabila terdapat gerakan ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pengawasan yang dapat diakses melalui internet serta dapat memberikan pemberitahuan (*notifikasi*) apabila sensor mendeteksi gerakan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan apabila tujuan penelitian tercapai adalah dapat mengawasi suatu area serta dapat memberitahukan kepada pengguna apabila terdapat gerakan, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengetahui siapa yang berada pada area pengawasan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Tanwar *et al* (2017) berjudul “*An Advanced Internet of Thing based Security Alert System for Smart Home*”. Hasil dari penelitian tersebut adalah sistem *security* kamera pengawas. Sistem ini bertujuan untuk mendeteksi penyusup atau aktivitas mencurigakan ketika tidak ada seseorang di rumah. Bekerja melalui gerakan yang terdeteksi dari sensor PIR dan kemudian menangkap gambar dari modul kamera. Kemudian gambar akan dikirimkan ke pengguna melalui email sebagai pesan peringatan. Kualitas gambar dan video yang didapatkan tergantung pada jenis kamera yang dipakai.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Patel *et al* (2016) berjudul “*Smart Motion Detection System using Raspberry Pi*”. Hasil dari penelitian ini adalah sistem kamera pengawas pintar yang dapat mendeteksi gerakan melalui PIR dan mengirimkan notifikasi ke perangkat android melalui aplikasi “pushetta”. Data yang dikirimkan ke android hanyalah waktu ketika sensor mendeteksi adanya gerakan. Nantinya pengguna dapat melakukan *remote* ke raspberry pi melalui aplikasi VNC. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penelitian yang dibuat dapat diterapkan dalam berbagai skenario seperti di tempat kerja, loker bank, ataupun rumah. Dan dapat memberikan pemberitahuan ke pengguna tentang apa yang terjadi pada area pengawasan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Kumar *et al* (2017) berjudul “*Motion Activated Security Camera using Raspberry Pi*”. Hasil dari penelitian ini adalah sistem kamera pengawas pintar dengan raspberry pi dan pir sensor serta modul kamera dimana perekaman terjadi jika hanya terdapat gerakan yang diperoleh dari sensor PIR. Hal tersebut bertujuan untuk menghemat memori yang digunakan. Kemudian pengguna akan diberitahu melalui SMS dan email. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan PIR sensor dan

modul kamera dapat menghemat biaya kamera pengawas, sistem ini juga dapat memberikan pemberitahuan kepada pengguna melalui sms dan email.

Ketiga penelitian relevan di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian tersebut membahas tentang bagaimana merancang sistem kamera pengawas dengan menggunakan raspberry pi, PIR sensor dan modul kamera. Penelitian yang pertama pemberitahuan kepada pengguna melalui email berupa gambar, penelitian kedua memberitahukan kepada pengguna melalui aplikasi android bernama pushetta berupa teks saja, dan penelitian yang ketiga memberitahukan kepada pengguna melalui email dan sms.

Pada penelitian ini akan menggunakan raspberry pi, PIR sensor, dan modul kamera. Kelebihan dibandingkan ketiga penelitian di atas yaitu pengembangan aplikasi berbasis android yang dapat memberikan notifikasi serta dapat digunakan untuk mengelola foto dan video pada penyimpanan *cloud*, selain itu kita dapat melakukan pemantauan secara langsung dari aplikasi, serta penambahan ups untuk menyuplai power apabila terjadi mati listrik.

B. Penjelasan teoritis masing-masing variable

1. Raspberry Pi

Raspberry Pi, sering disingkat dengan nama *Raspi* adalah computer papan tunggal (*single-board circuit; SBC*) yang seukuran dengan kartu kredit dan dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan, computer, dan sebagai memutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation yang di gawangi sejumlah pengembang dan ahli computer dari Universitas Cambridge, Inggris. Raspberry pi memiliki dua model yaitu model A dan model B. Raspberry Pi B+ memiliki spesifikasi seperti tabel 1. Gambar Raspberry Pi 3 b+ ditunjukkan pada gambar 2.1.

Tabel 1.1 Spesifikasi Raspberry

Processor:	Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4GHz
Memory:	1GB LPDDR2 SDRAM
Connectivity:	2.4GHz and 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE Gigabit Ethernet over USB 2.0 (maximum throughput 300Mbps) 4 × USB 2.0 ports
Access	Extended 40-pin GPIO Header
Video & Sound	1 × full size HDMI MIPI DSI display port MIPI CSI camera port 4 pole stereo output and composite video port
Multimedia	H.264, MPEG-4 decode (1080p30); H.264 encode (1080p30); OpenGL ES 1.1, 2.0 graphics
SD card support	Micro SD format for loading operating system and data storage
Input power:	5V/2.5A DC via micro USB connector 5V DC via GPIO header Power over Ethernet (PoE)–enabled (requires separate PoE HAT)



Gambar 2.1 Raspberry Pi

Menurut Richardson dan Wallace (2013) pada Raspberry Pi disediakan pin-pin input/output (IO), diantaranya adalah:

1. General Purpose Input dan Output (GPIO) Pin-pin tersebut dapat digunakan untuk membaca input dari tombol serta switches serta mengontrol aktuator seperti LED, relay dan motorifungsikan sebagai input atau output data digital.
2. The Display Serial Interface (DSI) connector Konektor ini dapat digunakan dengan menggunakan kabel pita tipis 15 pin sebagai penghubung antara LCD atau layar OLED.
3. The Camera Serial Interface (CSI) connector Port ini berfungsi sebagai penghubung langsung antara Raspberry Pi dengan sebuah modul kamera.

2. Raspberry Pi Kamera

Pada proyek ini digunakan Raspberry pi camera. Seperti ditunjukkan pada gambar 1. Kamera ini dihubungkan langsung dengan Raspberry Pi melalui konektor CSI dengan menggunakan 15 pin Ribbon Kabel. Dimana 15 pin tersebut merupakan MIPI Camera Serial Interface (CSI) yang didesain untuk interface kamera. CSI bus dapat dilalui data dengan kecepatan tinggi serta membawa pixel data ke prosesor BCM 2835 atau versi yang lebih baru (Senthilkumar, Gopalakrishnan and Kumar, 2014).



Gambar 2.2 Raspberry Pi Kamera

3. Passive infrared

Passive infrared sensor atau kadang disebut juga Pyroelectric Infrared Sensor merupakan sebuah komponen sensor elektronik. Jenis sensor ini bekerja dengan mengukur radiasi cahaya inframerah dari sebuah objek atau manusia. sensor normal memancarkan radiasi tetapi dalam sensor ini mendeteksi radiasi. Semua benda dengan suhu di atas nol mutlak memancarkan energi panas dalam bentuk radiasi. Biasanya radiasi ini tidak terlihat oleh mata manusia karena memancarkan pada panjang gelombang inframerah, tetapi dalam inframerah ini dapat dideteksi oleh perangkat elektronik yang dirancang untuk mendeteksi pergerakan manusia. Perangkat ini dirancang untuk penggunaan dalam ruangan (Sathishkumar and Rajini, 2015). Gambar PIR ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 PIR HCSR501

4. Python

Python merupakan salah satu bahasa pemrograman yang disediakan oleh Raspberry Pi (Zafar and Carranza, 2014). Pada penelitian ini bahasa pemrograman ini akan digunakan pada raspberry pi, seperti mengendalikan kamera, membaca GPIO, dan pengelolaan data ke server.

5. Firebase

Firebase merupakan sebuah layanan infrastruktur backend-as-a-service (BaaS) yang diakuisisi oleh Google pada Oktober 2014 silam. Firebase sendiri memiliki beberapa layanan, namun dalam penelitian ini akan digunakan beberapa layanan berikut :

a) Firebase Authentication

Sebagian besar aplikasi tentu membutuhkan autentikasi untuk mengetahui identitas pengguna. Mengetahui identitas pengguna memungkinkan aplikasi untuk secara aman menyimpan data pengguna di *cloud* dan memberikan pengalaman pribadi yang sama di semua perangkat pengguna. Firebase menyediakan layanan backend, SDK yang mudah digunakan dan pustaka siap pakai untuk mengautentikasi pengguna ke aplikasi. Saat ini Firebase mendukung autentikasi menggunakan sandi, sosial media populer seperti Google, Facebook, Twitter dan lainnya. Ujicoba autentikasi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan email dan kata sandi.

b) Firebase Database

Firebase Realtime Database merupakan cloud database. Data disimpan dalam format JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika membangun aplikasi hybrid lintas platform, seperti Android dan iOS maka semua klien berbagi satu instance Realtime Database dan secara otomatis menerima pembaruan dengan data tertentu. Firebase Realtime Database adalah basis data NoSQL dan karena itu memiliki optimalisasi dan fungsionalitas yang berbeda dibandingkan dengan basis data relasional. Membuat database Firebase bisa melalui

import file JSON ke konsol Firebase, atau dapat juga dibuat langsung melalui halaman konsol Realtime Database secara manual.

c) Firebase Storage

Firebase merupakan layanan dari firebase yang dapat digunakan untuk menyimpan Gambar, Video, Music, atau document. Adanya Firebase Storage sangat memudahkan proses unggahan dan unduhan untuk aplikasi. Beberapa kelebihan utama dari Firebase Storage adalah sebagai berikut:

1) Strong

Firebase Storage dapat melakukan unggahan dan unduhan file di semua kualitas jaringan internet. Ia dapat berhenti atau melanjutkan, sehingga menghemat waktu dan badwidth pengguna.

2) Secure

Firebase Storage terintegrasi dengan Firebase Authentication untuk menyediakan autentikasi yang mudah dan intuitif untuk pengembang. Model keamanan dapat diatur berdasarkan nama file, ukuran, tipe konten dan metadata lainnya.

3) Scalable

Firebase Storage didukung oleh Google Cloud Storage hingga skala petabyte. Ini sangat penting, ketika aplikasi yang dari prototipe kemudian berkembang viral dengan jutaan pengguna.

6. Android

Android adalah sebuah system operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup system operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasinya. Android Inc. merupakan pendatang baru dalam pembuatan piranti lunak untuk ponsel atau smartphone yang dibeli oleh Google Inc. dan untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti lunak dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile dan Nvidia (Harmadya *et al.*, 2015).

7. JSON

Berdasarkan pengenalan dalam situsnya di <http://www.json.org/json-id.html>, JSON (JavaScript Object Notation) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca, dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari bahasa pemrograman JavaScript Standar ECMA-262 Edisi ke-3 Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum seperti C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, dan Python.

Menurut Tunggul *et al* (2015) Data JSON terdiri dari tiga bagian yaitu:

- a) Pasangan *key* dan *value* yang dibatasi dengan titik dua (:).
- b) JSON *Arrays*, JSON *Array* merupakan sebuah kumpulan dari JSON *Object* dan direpresentasikan dengan kurung siku [].
- c) JSON *Objects*, JSON *Object* dapat terdiri dari objek lain atau JSON *Array* dan direpresentasikan dengan kurung kurawal { }.

JSON sendiri nantinya akan digunakan untuk sebagai model data yang digunakan pada firebase database.

8. XML

Extensible Markup Language (XML) adalah subset dari Standard Generalized Markup Language (SGML) dan berkembang sebagai hasil dari kompleksitas SGML (Nurseitov *et al*, 2009). Xml sendiri sering digunakan untuk data representasi. Dalam pengembangan aplikasi android, xml digunakan untuk menyusun layout atau interface aplikasi.

C. Landasan teori

Berdasarkan hasil Analisa dari penilitan yang relevan yang telah dibahas diatas dan penjelasan teori-teori yang dibutuhkan, dalam penelitian ini akan merancang sistem pengawasan menggunakan raspberry pi, PIR sensor, dan modul kamera yang dapat memberikan pemberitahuan melalui aplikasi android yang dibuat serta dapat memanajemen media melalui aplikasi android dengan menggunakan *cloud server* dari firebase.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian sistem:

1. Sistem dapat mendeteksi gerakan serta mengambil gambar dan video.
2. Sistem langsung mengirimkan notifikasi ke pengguna apabila sistem mendeteksi gerakan.
3. Tingkat notifikasi yang diterima oleh pengguna dibandingkan dengan gerakan yang terdeteksi sebesar 80%.
4. Kecepatan rata-rata dari notifikasi yang masuk adalah 1,101 detik, dengan delay deteksi sensor sebesar 2.055 detik.
5. Sistem livestream dan deteksi gerakan tidak dapat berjalan secara bersamaan karena kamera hanya dapat melakukan satu pekerjaan pada satu waktu.
6. Sistem dapat mengunggah video dan gambar yang didapatkan secara otomatis.

B. Saran

Saran yang dapat digunakan dalam peningkatan kerja sistem dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Penambahan ip camera agar dapat digunakan untuk melakukan live stream dan deteksi secara bersamaan.
2. Penambahan penyimpanan seperti hardisk akan sangat dapat berguna untuk menampung data lebih banyak.
3. Dapat melakukan penghapusan otomatis apabila penyimpanan penuh
4. Deteksi objek dengan menggunakan *machine learning*, seperti *object detection* atau *object recognition*.