

Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Manusia Pada Ruangan Menggunakan Raspberry Pi 3 Type B Dan *Internet*

Mufid Ridlo Effendi¹, Eki Ahmad Zaki Hamidi², Aria Alginusa Suhardi³

^{1,2,3}Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Jl. A.H. Nasution No 105 Bandung

mufid.ridlo@uinsgd.ac.id¹, ekiahmadzaki@uinsgd.ac.id², a.asuhardi95@gmail.com³

Abstrak – Sistem pendeteksi manusia pada ruangan dalam penelitian ini adalah sebuah sistem keamanan yang diterapkan pada suatu ruangan di rumah atau kantor. Sistem pendeteksi ini menggunakan Raspberry Pi 3 Type B dan Sensor PIR sebagai pendeteksi gerak. Pi Camera digunakan sebagai pemantau keadaan rumah. Hasil perekaman disimpan di DropBox yang setiap saat dapat dilihat melalui smartphone ataupun Laptop. Dengan alat ini diharapkan pemilik rumah dapat meningkatkan keamanan rumah dan pemilik tidak perlu cemas ketika meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Cara kerja alat ini adalah dengan menanamkan sensor PIR pada tempat yang biasa dilewati oleh orang, seperti pintu masuk misalnya. Ketika sensor PIR membaca ada pergerakan kemudian mengirimkan sinyal ke untuk diproses Raspberry dan mengirimkan notifikasi ke smartphone pengguna. Alat ini juga dilengkapi dengan kamera sehingga pengguna dapat mengawasi keadaan ruangan di rumah atau kantor. Pengujian sistem ini menghasilkan deteksi sensor PIR maksimal 10m dengan waktu pemrosesan selama 2,38 detik dan delay notifikasi selama 13,33 detik. Suhu yang dapat dideteksi sesuai suhu tubuh manusia rata-rata yaitu sebesar 37,4°C. Format video yang dikirimkan ke DropBox adalah h264.

Kata kunci: Raspberry pi, Pi camera, dropbox, sensor PIR

1. Pendahuluan

Sistem keamanan merupakan salah satu sistem yang dapat digunakan untuk membantu pengguna memonitor ruangan untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kejahatan. Adanya alat bantu untuk melakukan proses *monitoring*, menyalakan tanda bahaya serta mengatur menyalakan dan mematikan lampu penerangan di ruangan dari jarak jauh sangat dibutuhkan.

Saat ini umumnya setiap orang memiliki *gadget* berupa telepon pintar atau *smartphone*. Salah satu sistem operasi yang banyak digunakan oleh *smartphone* adalah Android. Android bersifat *open source* sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan fitur-fitur yang dibutuhkan pengguna.[1]

Melalui fitur yang disediakan pada *smartphone*, pengguna yang terdaftar dapat mengakses informasi melalui jaringan nirkabel untuk melihat keadaan ruangan secara *realtime* melalui kamera yang dipasang atau mengakses informasi pada komputer *server* untuk melihat hasil rekaman tentang keadaan sebelumnya. Berdasarkan informasi yang diperoleh tentang keadaan lingkungan secara *realtime*, pengguna dapat menggunakan fitur lainnya yang disediakan misalnya menyalakan atau mematikan lampu dari jarak jauh tanpa harus mencari-cari saklar lampu atau mengaktifkan tanda bahaya bila terjadi gangguan keamanan. Hasil rekaman dapat juga digunakan sebagai bukti kejahatan bilamana diperlukan.

Sering disingkat dengan nama *Raspi*, adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit*; SBC) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. [11]

Raspberry Pi dibuat dengan *type* yg berbeda yaitu Raspberry Pi type A ,A+ Raspberry Pi type B.,B+ Raspberry pi 2, Raspberry pi 3, Raspberry Pi zero. Perbedaannya antara lain pada Ram

SENTER 2017, 15-16 Desember 2017, pp. 271~279

ISBN: 978-602-512-810-3

■ 271

dan Port LAN [4]. Type A RAM = 256 MB dan tanpa *port LAN* (ethernet), type B = 512 MB dan terpasang *port* untuk *LAN*.

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif.

Python mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya; namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa skrip. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi.[8]

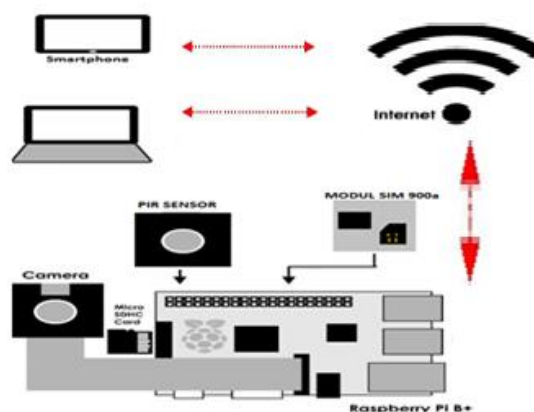
Saat ini kode python dapat dijalankan di berbagai platform sistem operasi, beberapa di antaranya adalah:

- Linux/Unix
- Windows
- Mac OS X
- Java Virtual Machine
- OS/2
- Amiga
- Palm
- Symbian (untuk produk-produk Nokia)

2. Perancangan Dan Implementasi

2.1. Perancangan

Tahapan ini adalah mendesain topologi pada perancangan sistem keamanan ruangan menggunakan Raspberry yang akan ditampilkan melalui android *non realtime*. Topologi ini menggunakan Raspberry Pi sebagai pengatur fungsi, router sebagai penyambung ke internet dan sebagai pemberitahuan ke pc dan android jika ada pergerakan, dan hasil gambar tangkapan akan di tampilkan pada PC/Laptop atau Android. Gambar 1 memperlihatkan topologi rancangan sistem.



Gambar 1. Skema Rancangan Penelitian

2.2. Kebutuhan Perangkat Keras Dan Perangkat Lunak

Tabel 1 merupakan spesifikasi laptop Asus x450c dan tabel 2 merupakan spesifikasi android Asus Zenfone C Z007.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras Komputer

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Prosesor	Intel Core i3 3217U
2	RAM	4GB
3	Sistem Operasi	Windows 8.1

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Keras Smartphone

NO	Spesifikasi	Keterangan
1	Jaringan	3G HSDPA
2	Prosesor	Dual Core
3	RAM	1GB
4	Sistem Operasi	KitKat

2.3. Implementasi

Pada dasarnya tahap implementasi ini dilakukan dengan tahap instalasi coding Raspberry Pi sebagai pusat dari perancangan alat, selanjutnya dilanjutkan dengan mengkonfigurasi sensor dengan Raspberry Pi dan *Router* cara ini cukup sederhana, selanjutnya adalah tahap mensinkronkan Raspberry Pi dengan Monitor, android, lalu dihubungkan ke internet yang telah dibuat.

3. Pengujian Dan Hasil

Pengujian kinerja sistem dapat dilihat dengan apakah Sistem Pendeteksi Manusia dapat dihubungkan dengan Raspberry Pi dan alat yang diperlukan. Pengujian terdiri dari:

1. Pengujian kinerja alat

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengujian sistem yang telah dirancang. Dalam pengujian ini digunakan Pi kamera, Raspberry Pi, modem router modul gsm, dan sensor PIR. Pengujian yang dilakukan adalah dengan cara menguji keseluruhan alat yang sudah dirangkai dan diprogram dan kemudian dilanjutkan pengujian secara menyeluruh terhadap sistem keamanan ini.

2. Pengujian perekaman menggunakan kamera

Pengujian Perekaman Menggunakan camera Pada pengujian ini digunakan camera yang dihubungkan ke port CSI (*Camera Serial Interface*). Selain menggunakan camera, juga digunakan sebuah program berbahasa Python yang memerintahkan camera untuk merekam video, mengkonversi file video ke tipe .h264, kemudian menyimpan file video tersebut ke DropBox. Resolusi video sebesar 640x320

3. Pengujian jaringan

Tahap pengujian jaringan dilakukan untuk untuk mengetahui apakah jaringan dari router, dan internet benar-benar berfungsi dengan baik yaitu dengan mensinkronkan semua alat yang ada dan berfungsi dengan baik.

3.1 Hasil Pengujian Alat

Pengujian ini dilakukan untuk melihat berfungsi atau tidaknya rangkaian Sistem Pendeteksi Manusia. Hasil pengujian ini memperlihatkan bahwa sistem bekerja dengan baik dengan indikator menyalanya lampu masing-masing alat seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Indikator Pada Modul SIM Menyala

Lampu indikator yang menyala pada modul GSM Sim900a menandakan alat maupun program berfungsi dengan baik.

Pada gambar 3 menunjukan bahwa indikator pada Pi Camera menyala menandakan modul kamera maupun program pada Raspberry berfungsi dengan baik.



Gambar 3. Indikator Pada Pi Camera Menyala

Pada gambar 4 menunjukan bahwa indikator pada *raspberry* menyala menandakan program keseluruhan berfungsi dengan baik.



Gambar 4. Indikator *raspberry* menyala

3.2 Hasil Pengujian Perekaman

Pengujian perekaman bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat dapat merekam lingkungan sekitarnya dengan baik atau tidak. Gambar 5 dan gambar 6 menunjukkan beberapa hasil perekaman yang dihasilkan oleh perangkat.



Gambar 5. Hasil Perekaman 1



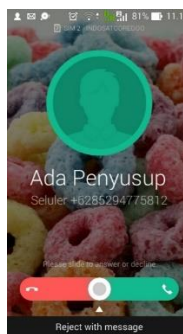
Gambar 6. Hasil Perekaman 2

3.3 Hasil Pengujian Jaringan

Pengujian jaringan dibagi menjadi 2 bagian diantaranya :

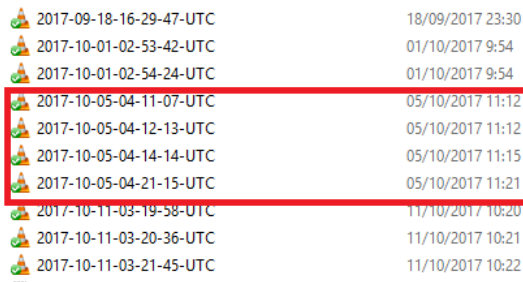
1. Pengujian jaringan *internet*

Pengujian jaringan internet bisa diketahui dengan cara melihat apakah video ter-*upload* pada dropbox setelah ada notifikasi. Jika video tidak ter-*upload* setelah ada notifikasi berupa telepon ke *Smartphone*, maka dapat dipastikan bahwa jaringan internet tidak berfungsi dengan baik. Gambar 7 memperlihatkan sistem menelpon pemilik rumah ketika terdapat penyusup yang masuk rumah.



Gambar 7. Notifikasi ke *Smartphone*

Gambar 8 memperlihatkan *file* yang ter-*upload* ketika ada penyusup yang masuk rumah. Hasil pengujian ini terlihat waktu pengiriman *file*, nama *file* dan waktu notifikasi hampir sama. Hal ini mengindikasikan jaringan *internet* berjalan baik tetapi terjadi *delay* proses pengiriman *file* ke dropbox.



Gambar 8. File yang Telah Upload pada dropbox Laptop

2. Pengujian Jaringan Provider pada Modul Gsm

Pengujian jaringan provider dilakukan untuk mengetahui apakah ada kendala pada saat pengiriman notifikasi. Gambar 9 memperlihatkan proses ketika PIR mendeteksi gerakan, maka raspberry akan mengirimkan perintah kepada modul GSM supaya mengirimkan pemberitahuan ke smartphone. Pengujian jaringan provider pada Modul Gsm sama sekali tidak ada kendala.



Gambar 9. Notifikasi terkirim

3.4 Hasil Pengujian Deteksi Sensor

Pengujian deteksi sensor dilakukan untuk mengetahui nilai rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi objek bergerak yang tertangkap sensor PIR atau terkena pancaran sinar infra red terhadap pengambilan gambar dengan cara menghitung waktu dari waiting for motion sampai menjadi motion detected menggunakan stopwatch. Hasil pengujian ini disajikan pada tabel 3 dengan nilai rata-rata waktu deteksi sensor PIR ke pengambilan gambar dari kamera adalah 2,38 detik dan dapat diterima sebagai rata-rata waktu deteksi pada sistem keamanan.

Tabel 3. Waktu Deteksi Sensor

Percobaan	Waktu Deteksi (detik)	Percobaan	Waktu Deteksi (detik)
1	2,01	6	2,34
2	2.31	7	3,00
3	1,88	8	2,91
4	1,93	9	1,96
5	2,00	10	3,55

3.5 Hasil Pengujian *Delay* Notifikasi

Pengujian *delay* notifikasi bertujuan untuk mengetahui nilai rata-rata waktu yang dibutuhkan saat sensor PIR mendeteksi pergerakan, merekam video, kemudian mengirimkan notifikasi ke pengguna. Dari tabel 4 waktu rata-rata *delay* yang dibutuhkan untuk mengirim notifikasi kepada pengguna adalah 13.33 detik. Kecapatan pengiriman notifikasi tergantung pada jaringan *provider*.

Tabel 4. Pengujian *Delay* Notifikasi

Percobaan	Waktu Delay (detik)
1	13,23
2	13,21
3	12,00
4	12,57
5	12,88
6	14,38
7	15,03
8	13,01
9	12,98
10	14,10
TOTAL	133,39
RATA-RATA	13,33

3.6 Hasil Pengujian Suhu

Pengujian ini suhu bertujuan untuk mengetahui nilai suhu rata-rata yang dapat dideteksi oleh sensor PIR supaya dapat mengirimkan notifikasi dan merekam pergerakan manusia. Suhu pemicu sistem adalah suhu rata-rata manusia sehat. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Suhu Tubuh

Percobaan	Suhu (°C)
1	36,2
2	38,6
3	38,4
4	37,9
5	36,4
6	37,2
7	35,9
8	37,1
9	36,4
10	40,0
TOTAL	374,1
RATA-RATA	37,4

3.7 Hasil Pengujian Jarak Sensor

Pengujian ini bertujuan menguji sensitifitas sensor terhadap jarak dan penghalang. Hasil pengujian diperlihatkan pada tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Jarak Sensor

No	Keterangan	Jarak									
		1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m
1	Tanpa Penghalang	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Penghalang Plastik	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	Penghalang Tembok	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	Penghalang Kain	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Keterangan :

■ : Terdeteksi

■ : Tidak Terdeteksi

Dari hasil pengujian ini, sensor masih bisa mendeteksi adanya manusia sampai jarak 10 m dengan penghalang triplek, plastik, dan kain.

4. Kesimpulan

Dari penelitian “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Manusia Pada Ruangan Menggunakan Raspberry Pi Type B Dan *Internet*” yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat hanya akan berfungsi apabila sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan dari manusia yang melewati sensor tersebut atau tertangkap pancaran sinar *infra red* dengan jarak maksimal 10 m.
2. Rata-rata hasil pengujian waktu deteksi sensor adalah 2,38 detik, waktu *delay* pengiriman notifikasi adalah 13,33 detik, dan rata-rata suhu yang bisa dideteksi adalah 37,4°C yaitu rata-rat suhu tubuh manusia.
3. Hasil tangkapan video bisa dilihat pada Komputer/Laptop dan *Smartphone* di aplikasi dropbox dengan format .h264. dan notifikasi akan dikirimkan kepada pengguna jika sensor mendeteksi pergerakan manusia, notifikasi yang dikirimkan kepada pengguna berupa telepon dari alat tersebut.
4. Alat ini dapat berfungsi dengan baik apabila ada koneksi *internet*, pemasangan *power* pada alat, dan pulsa pada Modul GSM Sim900a terisi.

Daftar Pustaka

- [1] Heba A. Kurdi. "Review of Closed Circuit Television (CCTV) Techniques for Vehicles Traffic Management". International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT) Vol. 6, No. 2, April 2014.
- [2] Edi Rakhman, Faisal Candrasyah, dan Fajar D. Sutera. 2014. Raspberry Pi, Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET
- [3] Wingky Firnando, Muhamad Mujahidin, Irdam Adil, dan Mohd Iqbal, Juni 2014. Jurnal : Rancang Bangun Kamera Monitoring untuk Menunjang Transportasi Pelabuhan Laut Berbasis Mini Komputer. Kepulauan Riau: Universitas Maritim Raja Ali Haji.

-
- [4] Tabrani dan Yarza Aprizal. 2014. Jurnal : Perancangan Monitoring Jarak Jauh Menggunakan Raspberry Pi dan Webcam Berbasis Internet. Palembang: STMIK PalComtech Palembang.
 - [5] Egrit Nurcahyo Wijatsongko. 2014. Skripsi : Sistem Pemantauan Ruangan dengan Server Raspberry Pi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
 - [6] Andi Adriansyah, Mirzanu Rizki GM, dan Yuliza, 2014. Jurnal : Rancang Bangun dan Analisa CCTV Online Berbasis Raspberry Pi. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
 - [7] Prima B. (2013), Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroler [Jurnal Tugs Akhir]. Tanjung Pinang: Universitas Maritim Raja Ali Haji.
 - [8] Ridwan Fadjar Septian. 2013. Belajar Pemrograman Python Dasar. Bandung: POSS.
 - [9] Shadiq H Muhammad, Sudjadi dan Darjat. “Perancangan Kamera Pemantau Nirkabel Menggunakan Raspberry Pi Model B. Transient”, Vol.3, No. 4, 2014
 - [10] Prihantono Rasyid Sindu. “ Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Pengenalan Objek dalam Ruangan Sebagai Pengganti CCTV dengan Menggunakan *Raspberry Pi*.” Jurnal Teknik Pomits Vol. 2, No. 1, 2013
 - [11] Ansari, Aamir Nizam; Mohamed Sedky; Neelam Sharma; Anurag Tyagi 2015, “*An Internet of Things Approach for Motion Detection using Raspberry Pi*”, International Conference on Intelligent Computing and Internet of Things (ICIT)
 - [12] Wardhana, L. 2006, Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi , Andi, Yogyakarta.