

PERANCANGAN KAMERA PEMANTAU NIRKABEL MENGGUNAKAN RASPBERRY PI MODEL B

Helmi Muhammad Shadiq^{*)}, Sudjadi, and Darjat

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jln. Prof. Sudharto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)}E-mail: shadiqhelmi@gmail.com

Abstrak

Sistem akses kontrol saat ini merupakan salah satu aspek yang cukup penting dalam kehidupan sehari-hari. Seiring dengan kemajuan di bidang teknologi, sistem akses kontrol konvensional mulai dikembangkan menjadi sistem akses kontrol berbasis elektronik. Sistem akses monitoring saat ini merupakan salah satu aspek yang cukup penting dalam kehidupan sehari-hari. Seiring dengan kemajuan di bidang teknologi, sistem akses monitoring konvensional mulai dikembangkan menjadi sistem akses monitoring berbasis elektronik. Sistem akses monitoring konvensional seperti monitoring manual kini mulai dikembangkan dengan monitoring elektrik yang dapat dilihat secara nirkawat dari sebuah web. Raspberry Pi model B merupakan salah satu mini komputer yang dapat digunakan dalam suatu sistem akses monitoring elektrik. Dengan menggunakan GPIO (General Purpose Input Output) pada Raspberry Pi, dapat diciptakan suatu sistem akses monitoring secara nirkabel, aman dan efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah prototip kamera pengawas nirkabel yang dapat diakses melalui web sehingga memungkinkan untuk mengawasi seisi ruangan maupun barang berharga dari jarak jauh.

Kata Kunci: Raspberry Pi tipe B, Kamera, Nirkawat

Abstract

Access control system today is one aspect that is important in our daily lives. Along with advances in technology, the conventional access control systems began to be developed into an electronic-based access control system. The current system of monitoring access is one aspect that is important in everyday life. Along with advances in technology, the conventional monitoring access system was developed into an electronic-based system monitoring access. Conventional monitoring systems such as monitoring access manual is now being developed with an electric monitoring wireless viewable from a web. Raspberry Pi model B is one of the mini-computer that can be used in an electrical system monitoring access. By using GPIO (General Purpose Input Output) on Raspberry Pi, can be created by a system mmonitoring wirelessly access, safe and effective. The purpose of this study is to design a prototype of a wireless surveillance cameras that can be accessed via the web making it possible to monitor the whole room and valuables from a distance.

Keywords: Raspberry Pi Model B, Camera, Wireless

1. Pendahuluan

Saat ini teknologi merupakan salah satu bidang yang memiliki peran cukup penting di beberapa aspek kehidupan manusia. Kebutuhan manusia akan komunikasi dan informasi merupakan salah satu aspek yang sangat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Aplikasi dari kemajuan teknologi sekarang ini secara umum mengarah pada sistem monitoring elektronik yang memungkinkan seseorang dapat melakukan berbagai aktivitas monitoring secara nirkabel, efektif, dan aman. Salah satu bentuk sistem monitoring elektronik yang saat ini banyak dikembangkan adalah pada sistem monitoring secara jarak

jauh, hal ini dapat digunakan untuk melakukan monitoring sebuah ruangan maupun tempat secara nirkabel dan dapat dilihat melalui sebuah *web* yang dapat diakses secara jarak jauh.

Raspberry Pi model B merupakan salah satu mini komputer yang dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation, Inggris. Komputer *single board* ini dikembangkan dengan tujuan untuk mengajarkan dasar-dasar ilmu komputer dan pemrograman untuk siswa sekolah di seluruh dunia. Dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai *web server* dan menghubungkan Raspberry Pi pada suatu *network* maka memungkinkan

untuk dibuatnya sebuah sistem pengontrolan secara jarak jauh selama masih dalam satu network.[12]

Pada salah satu jurnal dari International Journal of Computing and Technologi yang berjudul *Embedded Image Capturing System Using Raspberry Pi System* menuliskan bahwa dimungkinkan untuk membuat sebuah sistem kendali jarak jauh untuk mengontrol kamera menggunakan Raspberry Pi yang digunakan untuk mengambil gambar secara terus-menerus dalam interval detik. Namun kekurangan dari penelitian ini user harus menyediakan media penyimpanan berkapasitas besar pada sistem tersebut. [4]

Sebelumnya sudah ada penelitian tentang Perancangan Aplikasi CCTV Sebagai Pemantau Ruang Menggunakan IP Camera. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan IP Camera sebagai pemantau ruangan jarak jauh.[5]

Didasari dari penjelasan sebelumnya, maka dibuatlah suatu penelitian yang bertujuan untuk merancang sebuah prototype kamera pengawas secara nirkabel yang dapat diakses melalui *web* sehingga memungkinkan untuk melakukan *live streaming* pada ruangan dari jarak jauh.

Dalam Penelitian ini akan dibahas mengenai perancangan sistem kamera pada suatu ruangan secara nirkabel dengan menggunakan Raspberry Pi

2. Metode

2.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah komputer mikro berukuran seperti kartu kredit yang dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation, Inggris. Komputer single board ini dikembangkan dengan tujuan untuk mengajarkan dasar-dasar ilmu komputer dan pemrograman untuk siswa sekolah di seluruh dunia. Meskipun mikrokontroler yang memiliki fisik seperti Arduino dimana lebih dikenal untuk proyek-proyek prototyping, tidak demikian dengan Raspberry Pi yang sangat berbeda dari mikrokontroler kebanyakan, dan sebenarnya, lebih seperti komputer daripada Arduino.

TABEL 1. Spesifikasi Raspberry tipe A dan tipe B

Fitur Teknis	Model A	Model B
SoC (System on Chip)	Broadcom BCM2835	
CPU	700 MHz Low power ARM1176JZ-F	
GPU	Dual Core VideoCore IV multimedia Co-processor	
Memory	256MB SDRAM	512MB SDRAM
USB2.0	1	2
Video Out	Composite RCA(PAL and NTSC), HDMI	
Audio Out	3.5mm jack, HDMI	
Storage	SD/MMC/SDIO card slot	
Network	No Port	RJ45 Ethernet
Peripheral Connectors	8xGPIO, UART, I2C bus, SPI bus	
Power Source	8xGPIO, UART, I2C bus, SPI bus	

Raspberry Pi terdiri dari banyak bagian perangkat keras yang penting dengan beberapa fungsi yang penting. Bagian utama dari Raspberry Pi adalah *processor* nya. Setiap Raspberry Pi memiliki *BCM2835 Chip Broadcom* yang mewujudkan suatu CPU inti ARM1176JZ-F-S. Chip ini memiliki *clock speed* 700MHz dan merupakan sistem 32-bit. A Raspberry Pi memiliki slot kartu SD untuk kartu SD yang bertindak sebagai media penyimpanan yang semuanya termasuk sistem operasi dan file lainnya disimpan dalam kartu SD. *Port HDMI* digunakan sebagai audio dan video *output*. Sebuah HDMI ke DVI (*Digital Visual Interface*) *converter* dapat digunakan untuk mengkonversi sinyal HDMI ke DVI yang biasanya digunakan oleh monitor. Raspberry Pi membutuhkan catu tegangan 5V DC melalui *micro USB*. Perangkat ini juga memiliki konektor video komposit RCA untuk output video serta *jack stereo* 3,5 mm untuk *output* audio. Raspberry Pi memiliki 26 GPIO pin yang membantu untuk terhubung ke peripheral tingkat rendah dan *expansion boards*^[8].



Gambar 1. Raspberry Pi tipe B

2.2 Wireless USB Adapter



Gambar 2. Edimax EW-7811Un Wireless USB Adapter



Gambar 3. Tenda W311M Wireless USB Adapter

Wireless USB Adapter merupakan perangkat yang digunakan untuk menghubungkan Komputer ke sebuah

Router secara *wireless* melalui port USB, sehingga memungkinkan untuk mengakses suatu komputer dari komputer lain selama masih pada satu jaringan.

2.3 WLAN

WLAN merupakan singkatan dari Wireless LAN adalah sebuah sistem komunikasi data yang fleksibel yang dapat diaplikasikan sebagai ekstensi ataupun sebagai alternatif pengganti untuk jaringan LAN kabel. Wireless LAN menggunakan teknologi frekuensi radio, mengirim dan menerima data melalui media udara, dengan meminimalisasi kebutuhan akan sambungan kabel. Dengan begitu Wireless LAN telah dapat mengkombinasikan antara konektivitas data dengan mobilitas user.[6] WLAN juga sebagai alternatif dimana untuk jaringan LAN kabel tidak mungkin dibangun pada suatu tempat, Wireless LAN memiliki beberapa kelebihan seperti produktivitas, kenyamanan, dan keuntungan dari segi biaya bila dibandingkan dengan jaringan kabel konvensional[5]. Umumnya WLAN menggunakan standar IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, dan IEEE 802.11b dalam pengoperasiannya yaitu menggunakan rentang frekuensi 2,4-2,4835 GHz.



Gambar 4. Router WLAN

Pada sistem ini WLAN akan digunakan untuk menghubungkan antara Raspberry Pi dan perangkat yang digunakan *user* misalnya laptop atau *smartphone*. Router akan memberikan *ip address* pada Raspberry Pi dan juga perangkat dari *user* yang terhubung dengan jaringan WLAN yang telah ditentukan agar *user* dapat mengakses halaman web GUI pada Raspberry Pi.

2.4 Kamera



Gambar 4. Kamera Raspberry Pi NoIR

Salah satu kamera yang digunakan dalam proyek ini adalah Raspberry pi NoIR yaitu kamera seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. Kamera tersambung pada

Raspberry Pi menggunakan konektor CSI pada Raspberry Pi. Kamera ini dapat memberikan gambar beresolusi 5MP, video HD 1080p atau rekaman pada 30fps.



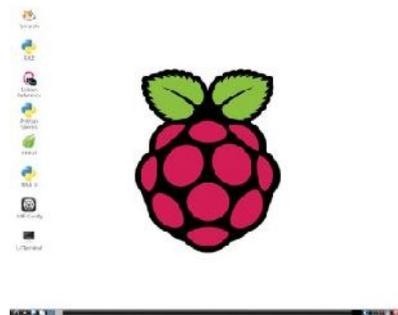
Gambar 5. Web Camera Logitech C170

Web Camera adalah kamera video sederhana berukuran relatif kecil. Sering digunakan untuk konferensi video jarak jauh atau sebagai kamera pemantau.

2.5 Perangkat Lunak pada Raspberry Pi

1. Sistem Operasi Rasbian

Raspberry Pi merupakan mini komputer dan tentunya memerlukan sistem operasi agar bisa bekerja, Rasbian merupakan salah satu sistem operasi yang dapat digunakan pada Raspberry Pi, masih banyak lagi sistem operasi yang dapat digunakan pada Raspberry Pi namun pada umumnya Rasbian inilah yang paling banyak digunakan oleh para pengguna Raspberry Pi. Rasbian adalah sistem operasi gratis yang berbasis Debian yang telah dioptimalkan untuk Raspberry Pi, Di sistem operasi ini sudah ada program dasar dan kelengkapan yang membuat Raspberry Pi berjalan dengan baik, namun selain itu Rasbian juga terdapat lebih dari 35000 paket software tambahan dengan format yang mudah dalam penginstallannya pada Raspberry Pi.



Gambar 6. Tampilan dekstop dari sistem operasi Rasbian

2. Motion

Motion merupakan perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk melakukan *live streaming* melalui *webcam* yang terhubung pada Raspberry Pi. Prinsip kerja dari perangkat lunak Motion yaitu mengambil gambar secara terus-menerus dalam selang waktu tertentu dan dibuat sebuah video. `sudo apt-get install motion` merupakan perintah untuk mendownload motion kemudian diinstall pada Raspberry Pi.

3. MJPG - Streamer

MJPEG merupakan perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk melakukan *live streaming* melalui kamera yang terhubung pada Raspberry Pi. Prinsip kerja dari perangkat lunak MJPG yaitu mengambil gambar secara terus-menerus dalam selang waktu tertentu dan dibuat sebuah video. `Sudo apt-get install libjpeg8-dev imagemagick`

merupakan perintah untuk mendownload lalu menginstall MJPG-Streamer pada Raspberry Pi.

4. GUI Web

GUI (Graphical User Interface) adalah menginterpretasikan hasil dari suatu sistem yang telah dibuat. Dalam sistem ini GUI ditampilkan dalam bentuk web dan memiliki 2 page utama yaitu halaman utama dan menu kamera. Serta 1 page untuk tampilan kamera dan 1 page untuk tampilan gagal log-in.

Halaman utama berisi informasi dan menu dari website penelitian ini. Informasi di halaman ini yaitu ucapan selamat datang di website yang terletak pada bagian atas halaman. Menu yang terdapat pada halaman ini yaitu form log-in yang terdiri dari text box username, text box password dan submit button.

Halaman menu kamera berisi informasi dan menu pilihan kamera. Di halaman ini berisi pilihan untuk memilih kamera 1 dan kamera 2, pilihan kamera 1 merupakan pilihan untuk menampilkan gambar yang diambil oleh kamera 1 dan pilihan kamera 2 merupakan pilihan untuk menampilkan gambar yang diambil oleh kamera 2.

Halaman gagal log-in hanya berisi informasi bahwa log-in tidak berhasil dilakukan. Di halaman ini terdapat pilihan kembali ke menu utama untuk mengulangi langkah dari awal.

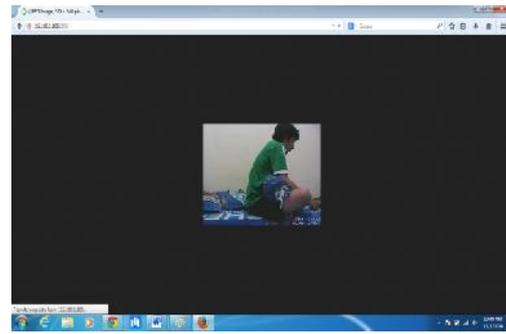
3. Hasil dan Analisis

Sistem ini tujuan utamanya adalah dapatnya melakukan live streaming hasil gambar dari kamera yang terhubung pada Raspberry Pi.

3.1 Pengujian Melalui Jaringan Lokal

3.1.1 Live Stream menggunakan Motion

Langkah ini adalah menguji apakah kamera sudah bisa diakses secara online melalui jaringan local atau localhost. Cara mengujinya yaitu dengan mengetik IP Address dari Raspberry Pi pada browser.

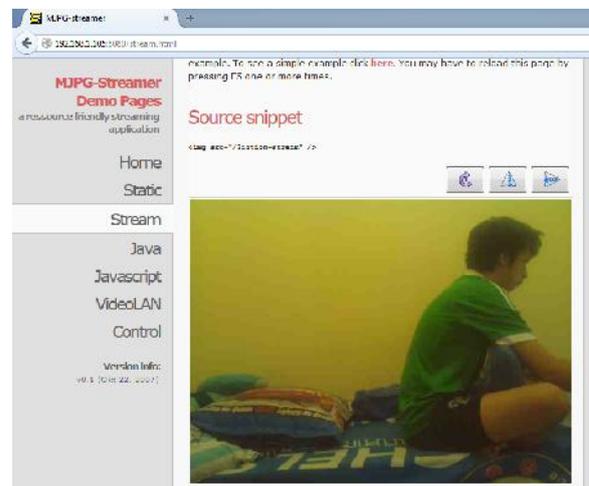


Gambar 7. Tampilan live stream

Gambar diatas merupakan tampilan dari browser setelah pengguna mengetik IP Address dari Raspberry Pi pada browser. Pada browser dimasukan 192.168.1.106:8081 dimana 192.168.1.106 merupakan IP Address dari Raspberry Pi sedangkan 8081 merupakan port yang digunakan oleh kamera. Pada jendela browser terdapat gambar yang ditampilkan oleh webcam yang dihubungkan pada Raspberry Pi.

3.1.2 Live Stream menggunakan MJPG

Langkah ini adalah menguji apakah kamera sudah bisa diakses secara online melalui jaringan local atau localhost. Cara mengujinya yaitu dengan mengetik IP Address dari Raspberry Pi pada browser. Ketik 192.168.105:8081 pada browser, dimana 192.168.105 merupakan ip address dari Raspberry Pi



Gambar 8. Tampilan live stream

Gambar diatas terlihat bahwa Raspberyy Pi sudah dapat menampilkan gambar dari kamera Raspberry Pi NoIR. Hal tersebut menunjukkan bahwa Raspberry Pi sudah dapat diakses dan sudah dapat melakukan live streaming menggunakan aplikasi MJPG streamer.

3.2 Pengujian Melalui Internet

Pada subbab ini akan membahas pengujian akses Raspberry pi yang terhubung pada webcam. Pada pengujian ini telah dilakukan hosting IP router pada domain www.helmi99.ddns.net, IP router pada pengujian ini yaitu 39.79.48.119. Pengujian dilakukan didalam rumah dalam keadaan Raspberry pi terhubung dengan router TP-Link TD-W8951ND.

3.2.1 Live Stream Menggunakan Motion

Ketik domain www.helmi99.ddns.net

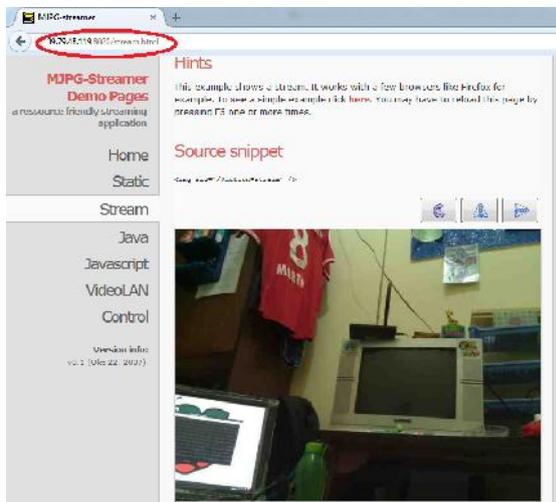


Gambar 9. Tampilan live stream

Setelah memasukan nama domain pada browser dan menekan enter, seketika akan muncul tampilan live streaming pada layar. Pada jendela browser terlihat alamat domain www.helmi99.ddns.net berubah nilainya menjadi 39.79.48.119:8081 dimana 39.79.48.119 merupakan IP address dari router yang digunakan di rumah dan 8081 merupakan port yang digunakan oleh webcam.

3.2.2 Live Stream Menggunakan MJPG

Ketik domain www.helmi99.ddns.net



Gambar 10. Tampilan live stream

Setelah memasukan nama domain pada browser dan menekan enter, seketika akan muncul tampilan live streaming pada layar. Pada jendela browser terlihat alamat domain www.helmi99.ddns.net berubah nilainya menjadi 39.79.48.119:8080 dimana 39.79.48.119 merupakan IP address dari router yang digunakan di rumah dan 8080 merupakan port yang digunakan oleh webcam.

Dari pengujian ini terbukti bahwa sistem ini dapat diakses menggunakan internet manapun tanpa harus terhubung dengan jaringan yang sama dengan Raspberry pi.

4. Kesimpulan

Raspberry Pi mini komputer yang memakai sistem operasi berbasis linux bisa difungsikan sebagai web server dengan trafik data yang tidak terlalu banyak lalu untuk menyimpan halaman Web GUI.

Setelah diadakan pengujian monitoring menggunakan kamera Raspberry Pi NoIR dan webcam dapat disimpulkan bahwa aplikasi motion tidak cocok pada kamera Raspberry Pi NoIR. Hal ini ditandai dengan tidak muncul tampilan pada browser saat live streaming dilakukan. Aplikasi motion cocok digunakan pada webcam, hal ini ditandai dengan berhasilnya dilakukan live streaming menggunakan webcam. Aplikasi MJPG Streamer cocok digunakan pada kamera Raspberry Pi NoIR, hal ini ditandai dengan berhasilnya dilakukan live streaming menggunakan kamera Raspberry Pi NoIR.

Setelah diadakan pengujian apabila tidak melakukan *hosting* maka Raspberry Pi hanya bisa diakses dengan jaringan local. Diperlukan juga teknik *port forwarding* agar Ip Address Raspberry Pi bisa diakses secara online. Jika Raspberry Pi diinginkan dapat diakses melalui internet maka yang pertama dilakukan adalah hosting IP router. Domain akan diarahkan menuju IP router yang didaftarkan, sehingga apabila IP router berubah diharuskan melakukan refresh IP pada layanan hosting. Sangat disarankan memiliki IP statis pada pengujian ini.

Sebagai sistem, penelitian ini paling cocok digunakan untuk keamanan rumah. Karena penelitian ini memiliki standar keamanan yang rendah dan kurang cocok digunakan untuk yang membutuhkan standar keamanan tinggi.

Referensi

- [1]. Beal Vangie, *Web Server*, <http://www.webopedia.com/TERM/W/Web_server.html>, [11 Oktober 2014].
- [2]. Fitz Patrick, *Setup Wi-Fi*, <<http://www.howtogeek.com/167425/how-to-setup-wi-fi-on-your-raspberry-pi-via-the-command-line/>>, [12 Oktober 2014]

- [3]. Grinberg Miguel, *MJPG-Streamer*, <<http://blog.miguelgrinberg.com/post/how-to-build-and-run-mjpg-streamer-on-the-raspberry-pi>>, [11 Oktober 2014].
- [4]. G.Senthilkumar, K.Gopalakrishnan, V. Sathish Kumar, 2014, “*Embedded Image Capturing System Using Raspberry Pi System*”
- [5]. Hadiwijaya, Bambang, 2014, “Perancangan Aplikasi CCTV Sebagai Pemantau Ruangan Menggunakan IP Camera”
- [6]. Jaya, *Mengenal Cascading Style Sheet (CSS)*, <<http://jayaweb.com/artikel/desain-web/95-mengenal-cascading-style-sheet-css.html>>, [4 Agustus 2014].
- [7]. Paul Shaiju, Antony Ashlin, B.Asathy, *Android Based Home Automation Using Raspberry Pi*, International Journal of Computing and Technology, 2014.
- [8]. Upton Eben, Halfacree Gareth, 2013, “*Raspberry Pi User Guide*”
- [9]. _____, *Port Forwarding*, <http://portforward.com/english/routers/port_forwarding/TP-Link/TD-W8951ND/defaultguide.htm>,[18 Oktober 2014]