

PERANCANGAN PENGONTROLAN NYALA LAMPU DAN KIPAS ANGIN PADA SEBUAH RUANGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI MODEL B DENGAN WEB GUI

Imam Tri Baskoro^{*)}, Darjat, and Sudjadi

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

^{*)}E-mail: *it_baskoro@yahoo.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 kontrol konvensional seperti saklar lampu manual kini mulai dikembangkan dengan saklar lampu elektrik yang dapat dikontrol secara wireless dari sebuah web. Raspberry Pi model B merupakan salah satu mini komputer yang dapat digunakan dalam suatu sistem akses kontrol otomatis. Dengan menggunakan GPIO (General Purpose input output) pada Raspberry Pi, dapat diciptakan suatu sistem akses kontrol secara nirkabel, aman dan efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah prototype pengontrolan nyala lampu dan kipas angin secara wireless yang dapat diakses melalui web sehingga memungkinkan untuk menyalakan atau mematikan sebuah lampu dan kipas angin pada ruangan dari jarak jauh. Berdasarkan hasil pengujian sistem pengontrolan lampu dan kipas angin pada sebuah ruangan menggunakan Raspberry Pi dengan Web GUI terbukti sistem pengontrolan sudah bekerja dengan baik, password untuk melindungi sistem agar tidak bisa diakses oleh sembarang orang juga sudah berfungsi dengan baik, dan fitur status yang memberi tahu pada user keadaan dari beban juga sudah berfungsi dengan baik.

Kata Kunci: Raspberry Pi tipe B, Web Server, Web GUI, Lampu, Kipas Angin

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. Conventional access control systems such as manual light switches are now beginning to be developed with an electric light switch that can be controlled wirelessly from a web. Raspberry Pi model B is one of the mini-computer that can be used in an automated access control system. By using GPIO (General Purpose Input Output) on the Raspberry Pi, can be created a wireless access control system. The purpose of this research is to design a prototype control lights and fan that can be accessed wirelessly through the web that make it possible to turn on or off a light and a fan in the room. Based on the results of testing the system controlling the lights and fans in a room using the Raspberry Pi with Web GUI the system was working properly. The password to protect the system from being accessed by unauthorized users also functioning properly, and the status of the feature that tells the user the state of the load also worked fine.

Keywords : Raspberry Pi Model B, Web Server, Web GUI, Lamp, Electric Fan

1. Pendahuluan

Salah satu bentuk sistem akses kontrol elektronik yang saat ini banyak dikembangkan adalah pada sistem kontrol secara jarak jauh, hal ini memungkinkan seseorang dapat mengontrol suatu beban secara On-Off pada jarak jauh, hal ini tentu sangat berguna untuk menunjang kehidupan masyarakat modern sekarang yang kebutuhan akan mobilitas yang sangat tinggi, tentu dengan kontrol On-Off pada sebuah alat listrik secara nirkabel riskan jika semua

orang dapat mengaksesnya maka aspek keamanan tidak bisa dikesampingkan dari sistem kontrol On-Off jarak jauh, dengan memberi password untuk mengakses kontrol On-Off tersebut maka diharapkan dapat membatasi user yang diijinkan untuk masuk dalam sistem.

Sebelumnya sudah ada penelitian tentang Pengaturan Lampu dan Pintu Garasi pada Miniatur Rumah Dengan Menggunakan Wifi dengan bantuan mikrokontroler AT89S51. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian

ini adalah membangun sebuah sistem pusat pengendalian peralatan rumah tangga dengan menggunakan notebook sebagai antar muka melalui komunikasi wifi, namun pada sistem ini membutuhkan PC(Personal Computer) yang terhubung secara serial dengan mikrokontroler AT89S51 untuk mengatur lampu LED dan motor dc dan juga terhubung dengan Notebook sebagai user. [1]

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 memanfaatkan GPIO (General Input output) dan menghubungkan Raspberry Pi pada suatu network maka memungkinkan untuk dibuatnya sebuah sistem pengontrolan On-Off secara jarak jauh selama masih dalam satu network.

Pada salah satu jurnal dari International Journal of Computing and Teknologi yang berjudul Android Based Home Automation Using Raspberry Pi menuliskan bahwa dimungkinkan untuk membuat sebuah sistem kendali jarak jauh untuk mengontrol relay menggunakan Raspberry Pi melalui aplikasi android yang dijalankan pada smartphone yang memakai operasi sistem android. [2] Namun kekurangan dari penelitian ini user harus menggunakan smartphone berbasis android untuk melakukan kendali pada sistem tersebut.

Didasari dari penjelasan sebelumnya, maka dibuatlah suatu penelitian yang bertujuan untuk merancang sebuah prototype pengontrolan nyala lampu dan kipas angin secara nirkabel yang dapat diakses melalui web sehingga memungkinkan untuk menyalakan atau mematikan sebuah lampu pada ruangan dari jarak jauh. Untuk menjaga keamanan pada sistem akan diberi password untuk mencegah orang yang tidak dikehendaki untuk mengakses kontrol lampu dan kipas angin.

Dalam Tugas Akhir ini akan dibahas mengenai perancangan sistem kontrol lampu dan kipas angin pada suatu ruangan secara nirkabel dalam satu network dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai web server dan menggunakan GPIO(General Input Output) pada Raspberry Pi untuk mengontrol relay pada saklar On-Off Lampu dan Kipas Angin.

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	

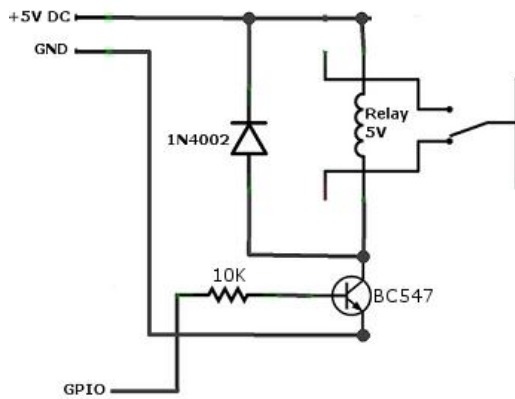
Raspberry Pi terdiri dari banyak bagian perangkat keras yang penting dengan beberapa fungsi yang penting. Bagian utama dari Raspberry Pi adalah *processor* nya. Setiap Raspberry Pi memiliki BCM2835 *Chip Broadcom* yang mewujudkan suatu CPU inti ARM1176JZF-S. Chip ini memiliki *clock speed* 700MHz dan 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 Rangkaian Relay

Rangkaian ini digunakan untuk menghubungkan antara GPIO milik Raspberry Pi dan beban, prinsip dari rangkaian ini apabila GPIO bernilai *High* maka GPIO relay akan aktif yang mengakibatkan beban menyala maka relay tersebut digunakan sebagai saklar untuk memutuskan dan menyambungkan fasa dari beban.



Gambar 2. Skematik rangkaian relay penghubung beban dan GPIO Raspberry Pi

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 3. Router WLAN

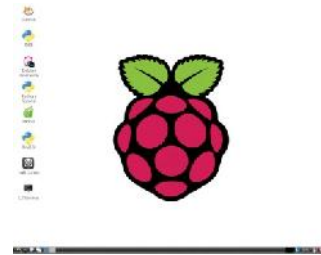
Pada sistem ini WLAN akan digunakan untuk menghubungkan antara Raspberry Pi dan perangkat yang digunakan *user* misalnya laptop atau *smartphone*. Router akan memberikan *ip address* pada Raspberry Pi dan juga perangkat dari *user* yang terhubung dengan jaringan WLAN yang telah ditentukan agar *user*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

2.4 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.

Raspbian 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 Raspbian juga terdapat lebih dari 35000 paket software tambahan dengan format yang mudah dalam penginstallannya pada Raspberry Pi.



Gambar 4. Tampilan dekstop dari sistem operasi Rasbian

2. WiringPi

Agar GPIO (General Input Output) pada Raspberry Pi bekerja dengan baik maka terlebih dahulu menginstall library dari BCM2835 pada Raspberry Pi. Pertama kali buka aplikasi LXTerminal pada Raspberry Pi.

```
git clone git://git.drogon.net/wiringPi
```

merupakan perintah untuk mendownload WiringPi kemudian diinstall pada Raspberry Pi

3. Apache2, PHP5 dan MySQL

Instalasi Apache2, PHP5, dan MySQL diperlukan agar Raspberry Pi dapat difungsikan sebagai Web Server, untuk melakukan proses ini Raspberry Pi membutuhkan akses internet maka pastikan Raspberry Pi sudah terhubung dengan internet. Dibawah ini adalah langkah untuk menginstall Apache2, PHP5, dan MySQL pada Sistem Operasi Raspbian Raspberry Pi

```
sudo apt-get install apache2 php5 libapache2-mod-php5
```

merupakan perintah untuk mendownload lalu menginstall apache2 dan php5 pada Raspberry Pi

```
sudo apt-get install mysql-client php5-mysql
```

merupakan perintah untuk mendownload lalu menginstall mysql pada Raspberry Pi

4. GUI Web

Pada GUI untuk kontrol lampu dan kipas angin pada sebuah ruangan menggunakan Raspberry Pi ini akan menggunakan Halaman Web untuk menampilkan GUInya yang terdiri dari 3 komponen utama yaitu file php, file javascript, file css

GUI pada sistem ini ada 7 halaman yaitu 1 halaman utama, 3 halaman panel dari masing-masing beban, dan 3 halaman perintah dari masing-masing beban. Halaman Utama berisi tautan untuk menuju halaman panel dari beban, halaman panel berisi 2 buah tombol yaitu tombol On dan tombol Off untuk mengontrol beban dan juga berisi status atau keadaan dari beban sedangkan halaman perintah berisi script utama untuk menghidupkan atau mematikan beban yang telah diproteksi dengan password ketika akan mengkasesnya.

3. Hasil dan Analisis

Sistem ini tujuan utamanya adalah dapatnya mengontrol nyata suatu beban pada sebuah ruangan menggunakan Raspberry Pi dengan bantuan Web GUI maka parameter yang akan dipergunakan adalah tingkat keberhasilan mengontrol beban yang telah ditentukan.

3.1 Beban Lampu 1 (Lampu Pijar)

Pada pengujian pengontrolan lampu 1 yaitu lampu Pijar dilakukan dengan menggunakan handphone android untuk mengakses Web GUI pada Raspberry Pi pengujian dilakukan dengan cara menghidupkan lalu mematikan beban sebanyak 15 kali berturut-turut.

3.1.1 Tingkat keberhasilan

Tingkat Keberhasilan dari pengujian pada lampu 1 yaitu lampu pijar mencapai 100%, hasil dari pengujian ini menunjukkan sistem pengontrolan pada lampu 1 telah bekerja dengan baik.

3.1.2 Fungsi Password

Password pada pengontrolan lampu 1 sudah bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan ketika *user* saat pengujian dengan sengaja memasukan password yang salah maka sistem tidak akan menuruskan perintah untuk menghidupkan atau mematikan lampu 1.

3.1.3 Status Beban

Pada halaman panel lampu 1, gambar yang menunjukkan status dari beban saat pengujian berlangsung sudah berfungsi dengan baik, yaitu ketika beban sedang menyala maka gambar status akan berwarna hijau dan jika beban dalam keadaan mati maka gambar status akan berwarna merah.

3.2 Beban Lampu 2 (Lampu LED)

Pada pengujian pengontrolan lampu 1 yaitu lampu Pijar dilakukan dengan menggunakan handphone android untuk mengakses Web GUI pada Raspberry Pi pengujian dilakukan dengan cara menghidupkan lalu mematikan beban sebanyak 15 kali berturut-turut.

3.2.1 Tingkat keberhasilan

Tingkat Keberhasilan dari pengujian pada lampu 2 yaitu lampu LED mencapai 100%, hasil dari pengujian ini menunjukkan sistem pengontrolan pada lampu 2 telah bekerja dengan baik.

3.2.2 Fungsi Password

Password pada pengontrolan lampu 2 sudah bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan ketika *user* saat pengujian dengan sengaja memasukan password yang salah maka sistem tidak akan menuruskan perintah untuk menghidupkan atau mematikan lampu 2.

3.2.3 Status Beban

Pada halaman panel lampu 2, gambar yang menunjukkan status dari beban saat pengujian berlangsung sudah berfungsi dengan baik, yaitu ketika beban sedang menyala maka gambar status akan berwarna hijau dan jika beban dalam keadaan mati maka gambar status akan berwarna merah.

3.3 Beban Kipas Angin Listrik

Pada pengujian pengontrolan kipas angin dilakukan dengan menggunakan handphone android untuk mengakses Web GUI pada Raspberry Pi pengujian dilakukan dengan cara menghidupkan lalu mematikan beban sebanyak 15 kali berturut-turut.

3.3.1 Tingkat keberhasilan

Tingkat Keberhasilan dari pengujian pada kipas angin mencapai 100%, hasil dari pengujian ini menunjukkan sistem pengontrolan pada kipas angin telah bekerja dengan baik.

3.3.2 Fungsi Password

Password pada pengontrolan kipas angin sudah bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan ketika *user* saat pengujian dengan sengaja memasukan password yang salah maka sistem tidak akan menuruskan perintah untuk menghidupkan atau mematikan kipas angin.

3.3.3 Status Beban

Pada halaman panel kipas angin, gambar yang

menunjukkan status dari beban saat pengujian berlangsung sudah berfungsi dengan baik, yaitu ketika beban sedang menyala maka gambar status akan berwarna hijau dan jika beban dalam keadaan mati maka gambar status akan berwarna merah.

4. Kesimpulan

Raspberry Pi mini komputer yang memakai sistem operasi berbasis linux memiliki GPIO(*General Input Output*) dapat difungsikan untuk mengontrol relay dan juga Raspberry Pi bisa difungsikan sebagai web server dengan trafik data yang tidak terlalu banyak lalu untuk menyimpan halaman Web GUI.

Setelah diadakan pengujian pengontrolan nyala lampu dan kipas angin pada sebuah ruangan menggunakan Raspberry Pi dengan Web GUI terbukti sistem pengontrolan berjalan dengan baik dan fitur password untuk melindungi sistem agar tidak bisa diakses oleh sembarang orang juga sudah berfungsi dengan baik serta fitur untuk melihat keadaan atau status dari beban yaitu memberitahukan pada *user* apakah saat itu beban sedang myala atau matu juga sudah berfungsi dengan baik.

Referensi

- [1]. Beal Vangie, *Web Server*, <http://www.webopedia.com/TERM/W/Web_server.html>, [11 Oktober 2014].
- [2]. Birajdar Girish, *Implementation of Embedded Web Server Based on ARM11 and Linux using Raspberry Pi*, International Journal of Recent Technology and Engineering, 2014.
- [3]. Jaya, *Mengenal Cascading Style Sheet (CSS)*, <<http://jayaweb.com/artikel/desain-web/95-mengenal-cascading-style-sheet-css.html>>, [4 Agustus 2014].
- [4]. Kilian, Christopher T, 1996, “*Modern Control Technology*”.
- [5]. Kuncoro Widigdo, Anon, 2003, “*Dasar Pemrograman PHP dan MySQL*”
- [6]. Lammle, Todd, 2004, “*CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide*”.
- [7]. M. Shelvian, Belgardo, *Pengaturan Lampu dan Pintu Garasi pada Miniatur Rumah Dengan Menggunakan Wifi*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang, 2011.
- [8]. Paul Shaiju, Antony Ashlin, B.Aswathy, *Android Based Home Automation Using Raspberry Pi*, International Journal of Computing and Technology, 2014.
- [9]. Syamsiah, Siti, 2009, “*Mengenal Pemograman HTML*”.
- [10]. _____, *Raspberry Pi*, <<http://raspberrypi.org/forums/viewtopic.php>> [diakses 13 Oktober 2014].
- [11]. _____, *Wireless LAN*, <<http://www.jaringankomputer.org/wireless-lan-pengertian-cara-kerja-dan-kelebihan-wireless-lan/>>, [9 Oktober 2014].