

MENGONTROL LAMPU RUMAH BERBASIS WEB DENGAN MEMANFAATKAN SISTEM GENERAL PURPOSE INPUT/OUTPUT (GPIO) PADA ROUTER OPENWRT

Usriya Kholil RM

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, usriya.rm@gmail.com

Aditya Prapanca

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Adityaprapanca@unesa.ac.id

Abstrak

Perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai bidang sangatlah pesat sehingga membuat banyak dampak positif bagi kehidupan manusia, terutama dibidang teknologi yang semakin tahun semakin berkembang pesat, perkembangan teknologi ini didasari untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berguna untuk orang banyak. Pada sistem pengontrolan lampu rumah tangga saat ini masih menggunakan saklar manual. Dan lampu yang digunakan oleh setiap rumah lebih dari satu serta jarak antar saklar lampu yang berjauhan membuat kita tidak dapat menghemat waktu dan tenaga, pekerjaan menjadi lebih lambat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka penulis bermaksud merancang kontrol lampu rumah berbasis web dengan memanfaatkan sistem GPIO pada Router. *Smart Home Lighting Control System* ini merupakan sebuah sistem yang bertujuan untuk memudahkan penggunaanya dalam menyalakan dan memadamkan lampu rumah. Pekerjaan menyalakan dan memadamkan lampu rumah biasanya dilakukan secara manual, sehingga kita tidak dapat menghemat waktu dan tenaga dalam mengendalikan lampu – lampu tersebut.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dengan memanfaatkan sistem Gpio pada router dapat memudahkan seseorang mengontrol lampu rumah berbasis web, pada saat web dijalankan otomatis Gpio mengirim sinyal pada relay dimana relay sebagai pengganti saklar dan dapat menyalakan dan memadamkan lampu sesuai perintah pada tampilan web.

Kata kunci : *Sistem GPIO, Smart Home Lighting Control System, Router OpenWrt, Relay.*

Abstract

The development of scientific and technological progress in various fields is so rapid that it makes a lot of positive impact for human life, especially in the field of technology that is increasingly growing rapidly, the development of this technology is based on creating something new and useful for the people. In the current household lighting control system is still using a manual switch. And the lights used by each house more than one and the distance between the light switch that far apart makes us can not save time and energy, the work becomes slower.

To overcome these problems then the author intends to design a web-based home light control by utilizing GPIO system on the Router. *Smart Home Lighting Control System* is a system that aims to facilitate users in turning on and off the house lights. The work of turning on and off the house lights is usually done manually, so we can not save time and effort in controlling the lights.

The results of the study show that by utilizing Gpio system on the router can facilitate someone to control web-based home lights, when the web is run automatically Gpio sends a signal on the relay where the relay in lieu of the switch and can turn on and off the light according to the command on the web display.

Keywords: *GPIO System, Smart Home Lighting Control System, OpenWrt Router, Relay.*

PENDAHULUAN

Perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai bidang sangatlah pesat sehingga membuat banyak dampak positif bagi kehidupan manusia, terutama dibidang teknologi yang semakin tahun semakin berkembang pesat, perkembangan teknologi ini didasari untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berguna untuk orang banyak. Hingga pada saat ini banyak ciptaan baru yang telah dibuat dan tujuan utama dari semua ciptaan baru adalah

untuk mempermudah segala proses yang ada dan memberikan manfaat di kehidupan manusia. Oleh karena itu, manusia menjadi semakin bergantung dengan adanya perkembangan teknologi.

Pada sistem pengontrolan lampu rumah tangga saat ini masih menggunakan saklar manual. Dan lampu yang digunakan oleh setiap rumah lebih dari satu serta jarak antar saklar lampu yang berjauhan membuat kita tidak dapat menghemat waktu dan tenaga, pekerjaan menjadi lebih lambat.

Saat ini sudah banyak inovasi yang dilakukan dalam bidang teknologi, salah satunya adalah *Smart Home Smart home* merupakan sistem yang diciptakan untuk mempermudah berbagai macam proses yang terjadi dalam rumah. Meliputi berbagai macam bidang, salah satu bidang yang telah ada adalah kontrol lampu rumah.

Smart Home Lighting Control System ini merupakan sebuah sistem yang bertujuan untuk memudahkan penggunaanya dalam menyalakan dan mematikan lampu rumah. Pekerjaan menyalakan dan mematikan lampu rumah biasanya dilakukan secara manual, sehingga kita tidak dapat menghemat waktu dan tenaga dalam mengendalikan lampu-lampu tersebut.

Manfaat dari penelitian adalah agar dapat memudahkan seseorang dalam mengakses lampu pada sebuah rumah.

KAJIAN PUSTAKA

Konsep Dasar Sistem

Suatu sistem dapat terdiri dari beberapa subsistem atau bagian dari sistem-sistem. Komponen atau subsistem dalam suatu sistem tidak dapat berdiri sendiri, melainkan saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga tujuan atau sasaran sistem tersebut dapat tercapai.

Sistem adalah kumpulan komponen-komponen yang terdiri dari sub - sub sistem yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk menghasilkan output yang diinginkan.

Menurut Sutabri (2012:20), model umum sebuah sistem adalah input, proses, dan output. Hal ini merupakan konsep sebuah sistem yang sangat sederhana sebab sebuah sistem dapat mempunyai beberapa masukan dan keluaran.

Konsep Dasar Sistem Kontrol

Menurut Erinofiardi (2012:261), "Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis)". Kontrol otomatis mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya.

Dalam sistem kontrol kita mengenal adanya sistem kontrol *Loop* Terbuka (*Open-loop Control*

System) dan Sistem kontrol *Loop* Tertutup (*Closed-loop Control System*).

a. Sistem Kontrol Loop Terbuka

Sistem kontrol loop terbuka adalah "suatu sistem kontrol yang keluarannya tidak berpengaruh terhadap aksi pengontrolan. Dengan demikian pada sistem kontrol ini, nilai keluaran tidak di umpan-balikkan ke parameter pengendalian."

b. Sistem Kontrol Loop Tertutup

Sistem kontrol loop tertutup adalah "Suatu sistem kontrol yang sinyal keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan." Yang menjadi ciri dari sistem pengendali tertutup adalah adanya sinyal umpan balik. Sinyal umpan balik merupakan sinyal keluaran atau suatu fungsi keluaran dan turunannya, yang diumpangkan ke elemen kendali untuk memperkecil kesalahan dan membuat keluaran sistem mendekati hasil yang diinginkan.

Roter

Router adalah alat yang dapat menghubungkan dua atau lebih jaringan komputer yang berbeda. Beberapa vendor router yang ada di pasaran adalah : Cisco, 3com dan lain-lain. Selain router yang dibuat khusus oleh vendor-vendor tersebut terdapat juga PC router yaitu sebuah PC (*Personal Computer*) yang berfungsi sebagai router dengan menjalankan sistem operasi yang memiliki kemampuan meneruskan paket dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain. Pada dasarnya router adalah sebuah alat pada jaringan komputer yang bekerja di *network layer* pada *OSI (Open System Interconnection)*.

Pada Router terdapat *routing table* yaitu tabel yang berisi alamat-alamat jaringan yang dibutuhkan untuk menentukan tujuan dari paket-paket data yang akan dilewatkan.

Beberapa hal yang dikerjakan oleh router adalah :

1. Mengirim paket data antar dua tipe jaringan fisik yang berbeda.
2. Membatasi lalu lintas paket data dari/ke beberapa alamat jaringan.
3. Mengubah alamat asal sehingga seakan-akan paket data tersebut berasal dari sebuah alamat yang berbeda dari pengirim aslinya.
4. Berfungsi sebagai *BOOTP* atau *DHCP server* yang memberikan alamat *IP* dan konfigurasi lainnya kepada seluruh komputer pada jaringan.

TL-MR 3220

- 1) Hardware Features :
 - a. Interface
USB 2.0 Port for

- LTE/HSPA+/HSUPA/HSDPA/UMTS/E
VDO USB
Modem
1 10/100Mbps WAN Port, 4 10/100Mbps
LAN Ports, support the auto-Negotiation
and auto-MDI/MDIX
- b. Button
WPS/Reset Button
Wireless On/Off Switch
Power On/Off Button
 - c. External Power Supply
9VDC/0.85A
 - d. Dimensions (W x D x H)
8*5.4*1.7 in.(204*138*44mm)
 - e. Antenna Type
Omni directional, Detachable, Reverse
SMA
 - f. Antenna Gain
5dBi
- 2) Wireless Features
- a. Wireless Standarts
IEEE 802.11n*,IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
 - b. Frekuensi
2.4-2.4835GHz
 - c. Transmit Power
<20dBm
 - d. Wireless Security
Support 64/128 bit WEP, WPA-PSK/WPA2-
PSK, Wireless MAC Filtering
 - e. Modulation Technology
DBPSK, DQPSK, CCK, OFDM, 16-QAM, 64-
QAM
- 3) Software Features
- a. Security
NAT Firewall, SPI Firewall, MAC /IP/
Packet/Application/URL Fitering, Denial of
Service(DoS), SYN Flooding, Ping of Death
 - b. Management
Web Based Configuration(HTTP), Web
Based Firmware Upgrade.

OpenWrt

OpenWrt adalah sebuah *framework* untuk membuat aplikasi tanpa pusing untuk membuat *firmware*-nya. Untuk *user* hal ini berarti kemungkinan untuk mengkustomasi secara penuh, untuk menggunakan *device* untuk sesuatu hal tertentu.

OpenWrt merupakan sistem operasi distribusi *GNU/Linux* untuk perangkat keras, biasanya untuk

wireless router. *OpenWrt* memiliki fitur yang lengkap, dan merupakan sistem operasi yang dapat dimodifikasi untuk mengoptimalkan *wireless* router. *OpenWrt* dilengkapi dengan *package management*.

Berikut ini adalah *Firmware OpenWrt* yang telah dirilis:

1. White Russian (2007)
Codename dari *OpenWrt* yang pertama dirilis adalah White Russian. Versi terakhir dari White Russian adalah 0.9, yang dirilis pada tahun 2007.
2. Kamikaze and Buildroot-NG (2006-2010)
OpenWrt Kamikaze secara resmi dirilis pada pertengahan Oktober 2006. Dalam pengembangannya terdapat beberapa versi dari Kamikaze, yaitu Kamikaze 7.06, 7.07, 7.09, 8.09, 8.09.1, 8.09.2.
3. Backfire (2010-2011)
OpenWrt Backfire pertama rilis adalah *OpenWrt* 10.03 di rilis pada April 2010. Backfire 10.03.1 yang merupakan hasil maintenance di rilis pada Desember 2011.
4. Attitude Adjustment (2013)
Attitude Adjustment 12.09 dirilis pada 25 April 2013. Versi ini berbasis r36088. Attitude Adjustment merupakan versi *OpenWrt* yang direkomendasikan untuk perangkat dengan ROM sebesar 4mb.
5. Barrier Breaker (2014)
OpenWrt Barrier Breaker 14.07 di rilis pada 2 Oktober 2014.
6. Chaos Calmer (2015)
Chaos Calmer yang terakhir dirilis merupakan versi stable release. Chaos Calmer 15.06 menggunakan kernel linux 3.18. *OpenWrt* Chaos Calmer resmi dirilis pada 11 September 2015.

GPIO (General-Purpose Input/Output)

General purpose input/output (GPIO) adalah interface modern *Microcontrollers (MCU)* untuk memberikan kemudahan akses ke perangkat *internal properties*.

Umumnya ada beberapa pin *GPIO* pada satu *MCU* untuk penggunaan beberapa interaksi yang ada pada sebuah aplikasi. Pin bisa diprogram sebagai input, dimana data dari beberapa sumber dari luar dimasukkan ke dalam sistem untuk dimanipulasi agar sesuai dengan yang diinginkan. Output juga bisa dilakukan pada *GPIO*.

Pinnya biasanya disusun dalam kelompok 8 pin dimana sinyal dapat dikirim atau diterima dari perangkat lain dalam banyak aplikasi, *GPIO* dapat dikonfigurasi sebagai jalur interupsi CPU untuk member sinyal pemrosesan garis input langsung, *GPIO* juga memiliki kemampuan untuk mengendalikan dan menggunakan *direct memory access* untuk men-transfer blok data dengan cara yang lebih efisien.

Pin *GPIO* bersifat tunggal perlu disediakan sinyal digital dan analog untuk konversi ADC, setiap *GPIO* harus bisa untuk menentukan mode input atau output untuk masing-masing pin dan chip.

Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontraktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya.

Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energy listrik, sebagai komponen elektronika relay mempunyai peranan penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil, dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman.

Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. *Common*, merupakan bagian yang tersambung dengan *Normally Close*.
2. Koil, merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari *Normally Close* dan *Normally Open*.

Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah diode yang dipararel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+), ini bertujuan mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen disekitarnya.

Relay terdiri dari 2 terminal trigger, 1 terminal input dan 1 terminal output.

1. Terminal *trigger* : yaitu terminal yang akan mengaktifkan relay.
2. Terminal *input* : yaitu terminal tempat kita memberikan masukan.
3. Terminal *output* : yaitu tempat keluarnya output.

Relay pada umumnya digunakan untuk hal-hal berikut :

1. Untuk mengendalikan rangkaian tegangan tinggi melalui sinyal tegangan rendah.
2. Untuk mengendalikan rangkaian dengan arus yang tinggi melalui sinyal arus kecil.
3. Untuk mendeteksi dan mengisolasi kegagalan pada jalur transmisi dan distribusi

dengan membuka atau menutup *circuit breaker*.

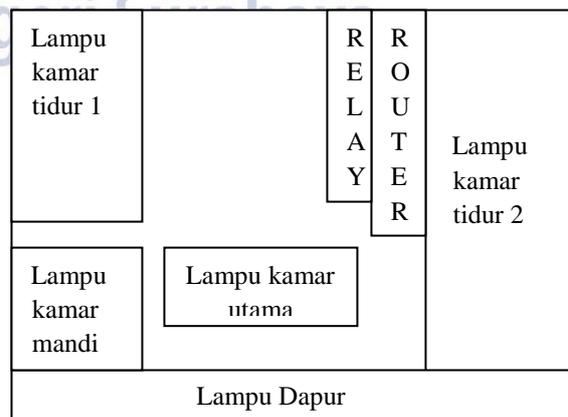
4. Untuk mengisolasi rangkaian pengendali dari rangkaian yang dikendalikan jika potensial yang digunakan berbeda.
5. Untuk merepresentasikan fungsi-fungsi logika.
6. Relay juga dapat digabungkan fungsinya dengan sebuah timer untuk mendapatkan fungsi penunda waktu.

METODE

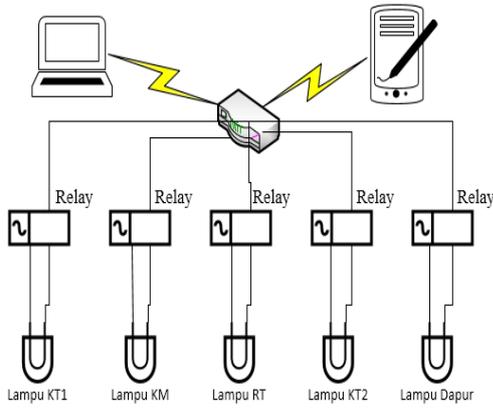
Analisa Sistem

Sistem yang akan dibuat adalah mengontrol lampu rumah berbasis *web* dengan memanfaatkan sistem *GPIO* pada router OpenWrt. Umumnya ada beberapa pin *GPIO* pada satu MCU untuk penggunaan beberapa interaksi yang ada pada sebuah aplikasi. Pin bisa diprogram sebagai input, dimana data dari beberapa sumber dari luar dapat dimasukkan kedalam sistem untuk dimanipulasi agar sesuai dengan yang diinginkan. Output juga bisa dilakukan pada *GPIO*. Pinnya biasanya disusun dalam kelompok 8 pin dimana sinyal dapat dikirim atau diterima dari perangkat lain seperti sebuah relay. Didalam sebuah Router terdapat banyak sistem *GPIO* yang dapat difungsikan sebagai pengirim sinyal dari pin ke beberapa perangkat. Sedangkan OpenWrt adalah sebuah firmware yang apabila diinstal pada router akan menambah fungsi dari router tanpa harus menghilangkan fungsi utama router tersebut. Router sendiri berfungsi sebagai penyambung sebuah media seperti laptop atau *smartphone*. Untuk dapat menyalakan lampu rumah dengan memanfaatkan sistem *GPIO* pada router diperlukannya relay dan kabel jumper, relay berfungsi sebagai pemisah arus AC dan arus DC dan kabel jumper berfungsi sebagai penyambung dari *GPIO* ke relay dan relay ke lampu. Media web difungsikan sebagai pengontrol lampu rumah yang disambungkan dengan jaringan *wireless* pada Router antara lain media laptop atau *smartphone*.

Desain Rumah Dan Sistem



Gambar 1. Desain Rumah



Gambar 2. Desain Sistem

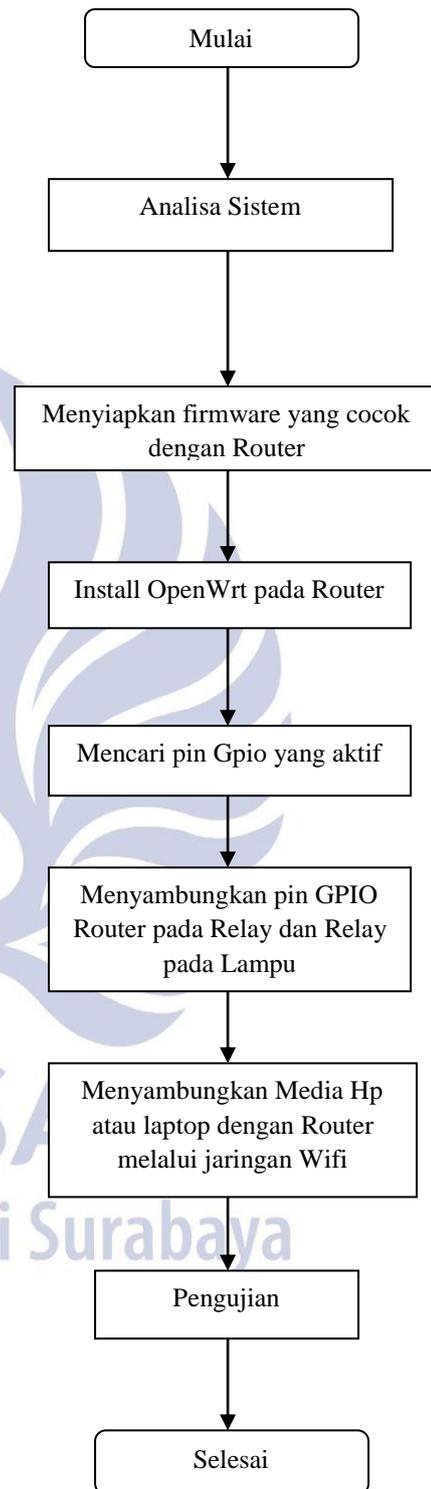
Pada gambar diatas menunjukkan sebuah desain rumah dan desain sistem yang akan digunakan dalam pengujian kontrol lampu rumah berbasis *web*, penjelasan desain rumah sebagai berikut :

Di dalam rumah tersebut terdapat lima lampu yaitu lampu kamar tidur1, lampu ruang tamu, lampu kamar tidur2, lampu kamar mandi, dan lampu dapur. Router dan relay nantinya akan ditaruh berdekatan dikarenakan apabila relay mengalami kerusakan akan mudah bagi kita untuk mengganti relay tersebut.

Sedangkan untuk penjelasan desain sistem adalah sebagai berikut:

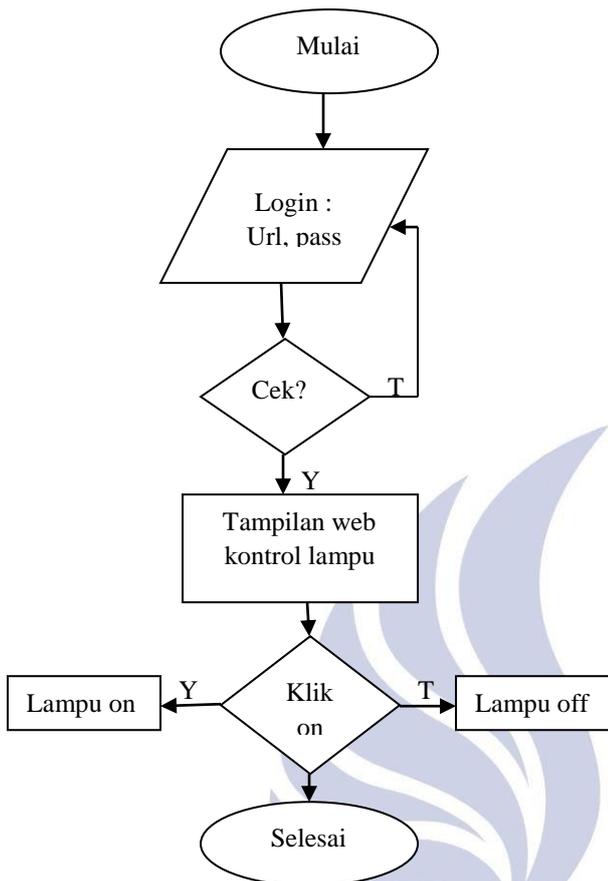
Media laptop atau *smartphone* yang sudah tersambung dengan jaringan *wireless* pada router akan berfungsi sebagai media yang nantinya akan memunculkan tampilan web berupa *on* dan *off* lampu, dengan cara masuk *browser* pada media tersebut lalu tulis alamat IP yang sudah diatur pada router, dengan menekan tampilan *on* atau *off* pada *web* yang ada pada media tersebut otomatis pin GPIO akan merespon dan memberikan sinyal, pin GPIO nantinya akan disambungkan ke perangkat relay dengan menggunakan kabel jumper, relay sendiri berfungsi sebagai pemisah arus listrik yang dikirim pada lampu melalui kabel jumper yang terpasang dari relay ke lampu agar bila pin GPIO aktif otomatis lampu akan menyala.

Perancangan Sistem



Gambar 3. Perancangan Sistem

Alur Web



Gambar 4. Alur Web

Penjelasan Gambar 4 tentang skenario alur web adalah sebagai berikut :

Agar pengguna dapat mengontrol lampu rumah, pengguna harus mengunjungi website kontrol lampu rumah berbasis web dengan memasukkan IP router/projek. Lalu melakukan login, dengan memasukkan url dan password. Jika url dan password benar, maka pengguna akan masuk halaman kontrol lampu rumah. Di dalam halaman ini kontrol atas lampu kamar utama, ruang tamu, kamar tidur, kamar mandi, dapur secara penuh. Jika pengguna menekan tombol on/off maka router menangkap perintah dan mengeksekusi perintah tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Projek tugas akhir ini bertujuan untuk mengontrol lampu rumah berbasis web dengan memanfaatkan sistem GPIO pada Router OpenWrt. Sebelum melakukan implementasi penulis melakukan uji coba dengan membuat miniature rumah sederhana untuk mempermudah proses saat implementasi. agar dapan mengontrol lampu rumah melalui web

dibutuhkan beberapa alat yaitu : GPIO Router OpenWrt, Relay, kabel jumper, konektor, media smartphone/laptop. setiap alat nantinya akan dihubungkan oleh kabel jumper terkecuali media smartphone/laptop yang nantinya akan digunakan sebagai media yang mengakses web untuk mengontrol lampu, media tersebut nantinya akan dihubungkan langsung pada router melalui jaringan wireless pada Router tersebut. GPIO pada router nantinya digunakan untuk mengirim sinyal pada relay dimana relay tersebut berfungsi sebagai pengganti saklar lampu. Untuk dapat mengontrol lampu melalui web yang dimana web tersebut dapat diakses melalui media laptop/smartphone dengan cara memasukkan alamat IP router yang sudah disetting terlebih dahulu melalui software WinSCP diperlukannya beberapa tahapan antara lain mengedit scrip yang sudah ada pada Router atau memasukan scrip baru dan file index html dan lain sebagainya. Dan nantinya web yang dijalankan dapat berfungsi sebagaimana yang diinginkan.

Peralatatan yang diperlukan

- Router OpenWrt
- Flashdisk
- Relay
- Konektor
- Lampu
- Pitingan lampu
- Kabel jumper
- Adaptor

Perakitan Alat

Kabel jumper disolder pada Gpio yang diinginkan lalu disambungkan pada relay kemudian (-) dan (+) pada relay disambungkan dengan aliran arus (-) dan (+) pada Router, menyambungkan relay dengan konektor dan lampu dan menyambungkan konektor pada lampu agar mendapatkan arus listrik yang dikirimkan oleh adaptor ke konektor dan listrik disalurkan pada relay dan lampu.

Pengujian dan Pembahasan

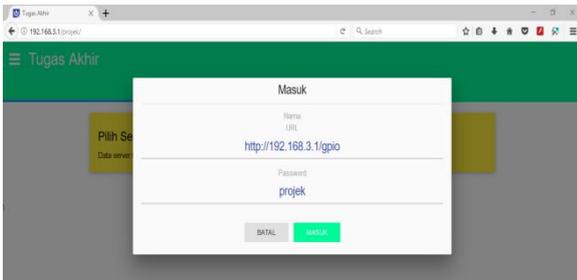
Pengujian yang dilakukan yaitu sesuai dengan skenario pengujian, sebagai berikut:

1. Masuk Browser masukkan http 192.168.3.1/projek seperti pada gambar 5 :

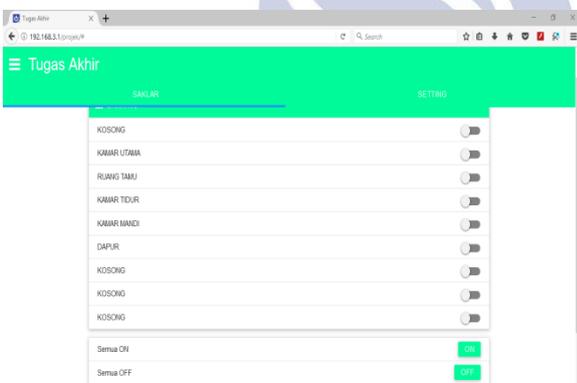


Gambar 5. Masuk Browser

2. Masuk pada menu masukkan ip, nama url (http//192.168.3.1/gpio) dan password (projek) dan akan muncul off/on lampu seperti pada gambar 6 dan 7 :



Gambar 6. Login



Gambar 7. Tampilan On/Off Lampu

Penjelasan Alur

1. Alamat Ip yang dimasukkan disesuaikan dengan ip router dan /gpio sesuai dengan nama file.
2. Password diseting pada index.php seperti gambar berikut 8 :



Gambar 8. Setting Password

3. Waktu menekan tombol on/off otomatis mengirim sinyal 0/1 pada Router yang ada

pada gpio_status yang mana 1 merupakan lampu on dan 0 lampu off seperti pada gambar 9 :



Gambar 9. Status Lampu

4. Gambar diatas diproses melalui scrip saklar.js berikut

```
{
// console.log(data);
if (data.success) {
if (!window.processing) {
// console.log('toggle updated');
$.each(data.gpios, function(i, v) {
var ke = v.gpio - 1;
var status = v.status;
if (status=="0") {
// console.log('gpio:'+ke+ ' -> false');
$('.switch-
control:eq('+ke+')').prop('checked', false);
} else if (status == "1") {
// console.log('gpio:'+ke+ ' -> true');
$('.switch-
control:eq('+ke+')').prop('checked', true);
}
}
}
}
```

Penjelasan

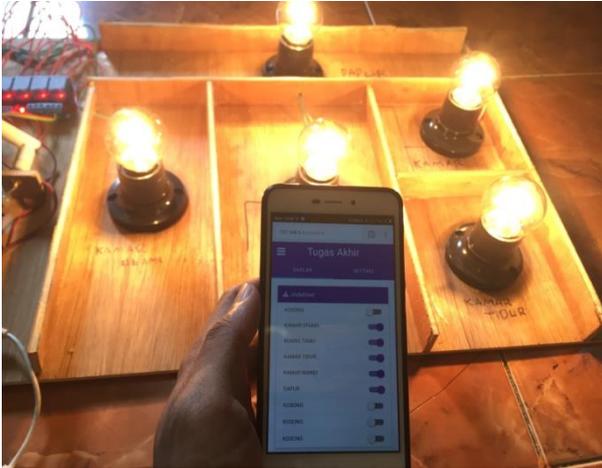
Saat menekan tombol on/off otomatis akan diproses scrip saklar.js diatas dan disambungkan pada scrip gpio.sh dan sinyal dikirim pada router yang dimana 1 adalah on dan 0 adalah off, berikut scrip gpio.sh yang disambungkan dengan scrip saklar.js diatas.

```
Echo ".$scriptName toggle 1 toggle GPIO ke
1 (ON/OFF)"
echo " ".$scriptName single 2 0 set GPIO 2
dengan posisi 0"
echo " ".$scriptName group 123 101 set GPIO
1=1, GPIO 2=0, dan GPIO 3=1"
echo " ".$scriptName allon set semua posisi
GPIO dengan 1 / ON"
```

```
echo "$scriptName alloff set semua  
posisi GPIO dengan 0 / OFF"
```

Merubah nama saklar akan disimpan pada file gpio_name scrip diatas

Pengujian lewat smartphone seperti pada gambar 10 berikut :



Gambar 10. Kontrol lampu menggunakan Smartphone

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari hasil uji coba adalah :

Mengontrol lampu rumah berbasis web memanfaatkan sistem Gpio pada router dapat memudahkan seseorang mengontrol lampu rumah berbasis web, pada saat web dijalankan otomatis Gpio mengirim sinyal pada relay dimana relay sebagai pengganti saklar dan dapat menyalakan dan mematikan lampu sesuai perintah pada tampilan web.

Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat lebih banyak perangkat yang dapat dikontrol melalui web dengan media smartphone atau laptop tidak hanya untuk mengontrol lampu rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Gregorius. (2000). *"Membuat Homepage Interaktif dengan CGI/Perl"*. Jakarta: PT. Elex Media Koputindo.
- Akbar, Dayu, (2013). Catatan Teknisi. <http://www.catatanteknisi.com>
- Arief, M. Rudyanto. (2011). *"Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySQL"*. Yogyakarta : Andi Offset.

Balachandran. Sasang, (2009). "General Purpose Input/Output"(jurnal). http://www.egr.msu.edu/classes/ece480/capstone/fal109/group03/AN_balachandran.pdf

Hakim, Lukmanul. (2004). *"Membuat Grafik Web yang Menarik dengan Photoshop"*. Jakarta: PT. Elex Media Koputindo.

Kho, Dickson, (2015). "Komponen Elektronika" <http://teknikelektronika.com/pengertian-konektor-connector-dan-jenis-jenisnya/>

Nugroho, Bunafit. (2004). *"Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL"*. Yogyakarta.

Pribadi. Harijanto, (2003). "Router Linux Menggunakan Freesco dan FloppyEW". Yogyakarta : Andi.

Purbo. W. Onno, (2013). "Jaringan Mesh – Solusi Jitu Membangun Jaringan Wireless Gotong Royong Tanpa Access Point". Yogyakarta : Andi.

Toman, Tomas. 2009. Putty. <http://www.biangilmu.net/2016/01/pengertian-putty-dan-%20kegunaanya.html>. 25 November 2016.

WikipediaFoundation. 2016. WinSCP. <https://en.wikipedia.org/wiki/WinSCP>. 25 November 2016