

# PEMANFAATAN MINI PC RASPBERRY PI SEBAGAI PENGONTROL JARAK JAUH BERBASIS WEB PADA RUMAH

Malik Abdillah Ibnul Hakim<sup>1</sup>, Yeffry Handoko Putra<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung

<sup>1</sup>bario.19@gmail.com, <sup>2</sup>yeffry.handoko@gmail.com

## ABSTRAK

*Salah satu pemanfaatan Mini PC adalah untuk mengontrol dan memonitoring suatu perangkat yang ada didalam rumah. Penggunaan Raspberry Pi sebagai perangkat mini PC dengan ukuran sebesar kartu kredit. Raspberry Pi memiliki banyak fungsi, salah satu fungsinya adalah sebagai web server. Dengan memanfaatkan fitur GPIO (general purpose input output) pada raspberry pi. Setiap perangkat pada rumah dapat dikontrol. Perangkat rumah yang dikontrol adalah lampu sejumlah 6 buah, komunikasi pengontrolan web server melalui protocol TCP/IP dan HTTP. Penggunaan relay sebagai saklar, IC ULN2803APG sebagai driver untuk mengontrol setiap relay yang digunakan sebagai saklar yang akan mengontrol tegangan AC untuk menyalakan atau mematikan lampu. Web server berfungsi sebagai pengontrol jarak jauh, dengan memanfaatkan jaringan wireless pada LAN. Hasil pengujian dengan pengontrolan pada web server yang dapat mengontrol dan menerima status dari lampu yang dikontrol menunjukkan bahwa pengontrolan berjalan dengan baik. Terlihat bahwa pin-pin GPIO yang telah diaktifkan berhasil mengirimkan instruksi untuk mengontrol lampu.*

*Kata kunci : Mini PC (raspberry Pi), GPIO(general purpose input output), web server.*

## 1. PENDAHULUAN

Sebuah komputer memiliki banyak fungsi diantaranya pengolahan data, pengontrolan, server dan banyak lagi fungsi lainnya. Salah satu fungsi sebuah komputer adalah sebagai pengontrol suatu alat yang dikontrol melalui bahasa pemrograman tertentu yang dikomunikasikan melalui suatu mikrontroller melalui web server. Namun terdapat ketidak efisienan dalam dimensi komputer yang besar dan penggunaan daya yang besar. Dengan memanfaatkan Mini PC sebagai pengontrol jarak jauh melalui bahasa pemrograman tertentu menjadikan lebih efisien dalam segi ukuran mini PC yang sebesar kartu kredit dan daya yang dipakai oleh mini PC tersebut. Mini PC yang digunakan adalah raspberry Pi. Raspberry Pi memiliki fitur GPIO (general purpose input output) yang berfungsi sebagai port-port yang mengirimkan perintah sesuai instruksi atau program yang dibuat. Perangkat rumah yang dikontrol adalah lampu. Dengan memanfaatkan fitur GPIO, lampu dapat dikontrol dan dimonitoring statusnya apakah padam atau menyala. Raspberry pi juga bermanfaat sebagai web server yg akan mengontrol dan menampilkan status lampu. Pembahasan pada jurnal ini diawali dengan pendahuluan, teori penunjang, perancangan, hasil pengujian, kesimpulan dan saran.

## 2. TEORI PENUNJANG

**Raspberry Pi** adalah suatu perangkat mini computer berukuran sebesar kartu kredit. Raspberry Pi memiliki sistem Broadcom BCM2835 chip (SoC), yang mencakup ARM1176JZF-S 700 MHz processor (firmware termasuk sejumlah mode "Turbo" sehingga pengguna dapat mencoba overclocking, hingga 1 GHz, tanpa mempengaruhi garansi), VideoCore IV GPU, dan awalnya dikirim dengan 256 megabyte RAM, kemudian upgrade ke 512MB. Termasuk built-in hard disk atau solid-state drive, tetapi menggunakan kartu SD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang.[2]

**Router wireless** adalah sebuah device yang berfungsi untuk meneruskan paket-paket dari sebuah network ke network yang lainnya (baik LAN ke LAN atau LAN ke WAN) sehingga host-host yang ada pada sebuah network bias berkomunikasi dengan host-host yang ada pada network yang lain. Mode wireless router dapat diatur sebagai access point dan juga berfungsi sebagai gateway (gerbang) penghubung dari satu jaringan ke jaringan lainnya.[5]

**GPIO (general purpose input output)**  
**Raspberry Pi** adalah pin generic pada chip yang dapat dikontrol (diprogram) melalui perangkat lunak baik di konfigurasi sebagai pin

input maupun pin output. Raspberry Pi GPIO memiliki 26 pin dengan ukuran 2,54 mm. konektor GPIO memiliki fitur-fitur diantaranya:

- Pin antarmuka I<sup>2</sup>C yang memungkinkan untuk menghubungkan modul hardware dengan hanya dua pin control
- SPI antarmuka, memiliki konsep mirip dengan I<sup>2</sup>C tetapi dengan standar yang berbeda.
- Serial Rx dan Tx, pin untuk berkomunikasi dengan perangkat serial
- Pin PWM (Pulse Width Modulation) untuk control daya
- Pin PPM (Pulse Position Modulation) untuk mengendalikan motor servo

Tegangan yang disediakan GND, 3.3V dan 5V, semua pin GPIO dapat digunakan baik sebagai digital input atau output. Pin yang berlabel SCL dan SDA dapat digunakan untuk I<sup>2</sup>C. Pin yang berlabel MOSI, MISO dan SCKL dapat digunakan untuk menghubungkan ke perangkat SPI kecepatan tinggi. Semua pin memiliki tingkat logika 3.3V sehingga tingkat output 0-3.3V dan input tidak boleh lebih tinggi dari 3.3V. [3]

**IC ULN2803APG.** merupakan seri IC yang memiliki impedansi masukan tegangan tinggi dan arus yang tinggi juga. Pada rangkaian ini, IC tersebut digunakan sebagai driver. Driver Darlington ini terdiri dari delapan pasang NPN darlington.[6]

**Relay** adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang dikendalikan oleh arus listrik. Secara prinsip kerja, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan mendapat tarikan medan magnet yang dihasilkan dari solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus tidak diterima solenoid maka gaya magnet akan hilang, dan saklar akan kembali terbuka. Susunan kontak pada relay :

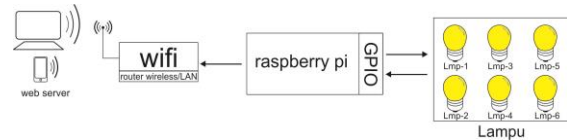
- Normally Open : saklar dari relay yang dalam keadaan normal(relay tidak diberi tegangan) tidak terhubung dengan common.
- Normally Close : saklar dari relay yang dalam keadaan normal(relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan common. [6]

### 3. PERANCANGAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

#### Perancangan Perangkat Keras

Sistem yang akan dirancang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

**Raspberry Pi** memuat web server yang akan di akses oleh komputer/handphone untuk mengontrol lampu.[2][1]

**Router wireless** berfungsi untuk menyambungkan suatu jaringan secara wireless. Router tersebut akan menghubungkan raspberry pi dengan computer/handphone. [5]

**GPIO (general purpose input output)** terdiri dari beberapa pin yang akan digunakan sebagai penghubung antara raspberry pi dengan driver relay yang akan mengontrol lampu dan menerima status lampu tersebut.[3]

**Lampu** terpasang secara parallel yang terhubung dengan relay sebagai saklar yang akan mengontrol lampu.

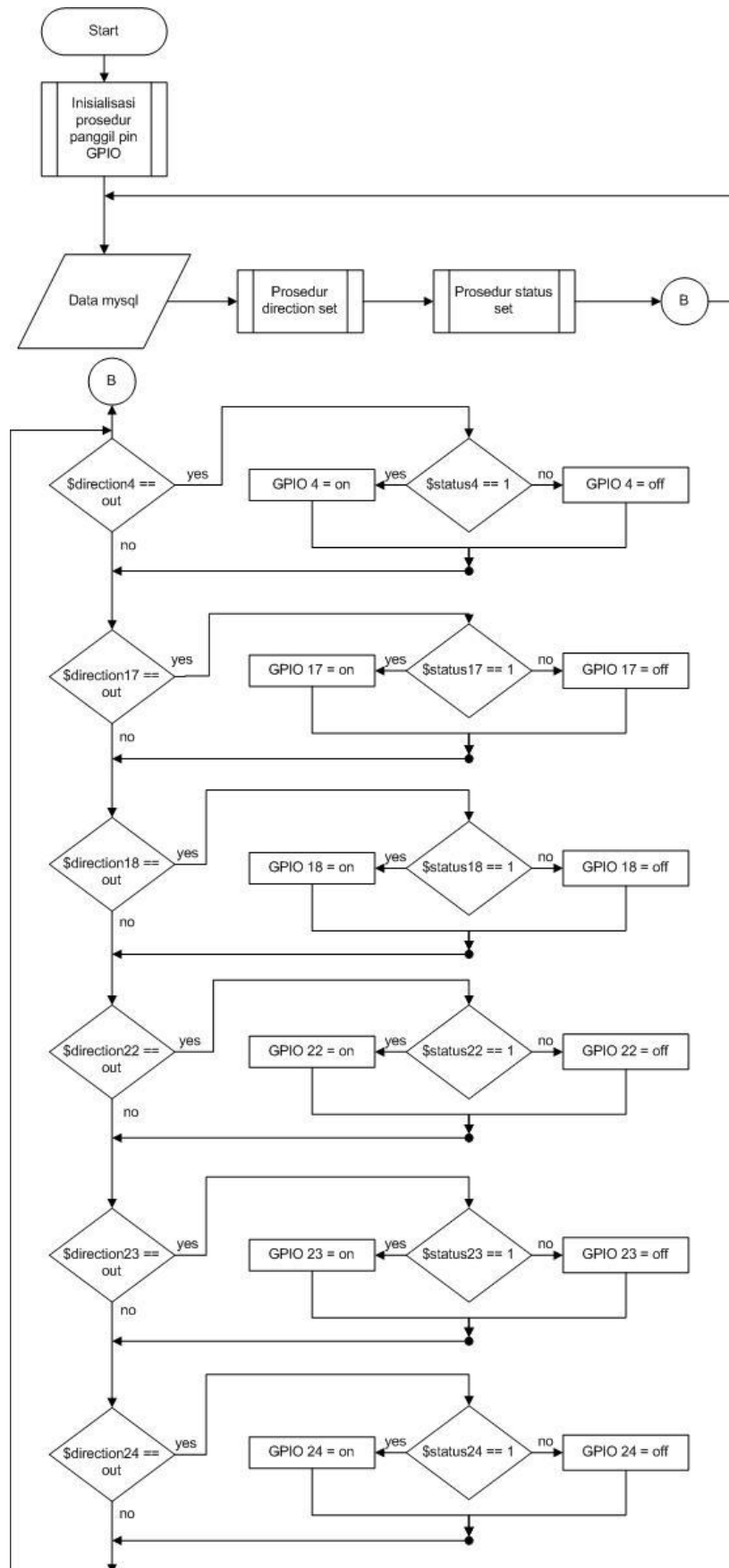
**IC ULN2803APG** berfungsi sebagai driver relay yang menerima input dari pin GPIO kemudian menghasilkan output pada pin output sehingga dapat menggerakkan kontak relay dan mengaktifkan lampu.[6]

**Relay** berfungsi sebagai output. Dimana relay mendapatkan input dari pin output IC ULN2803APG, yang member logika 1 (high) apabila IC ULN2803APG mendapatkan input dari pin GPIO bernilai 1 (high) sehingga relay dalam kondisi NC (Normally close). Begitu juga sebaliknya.[6]

#### Perancangan Perangkat Lunak

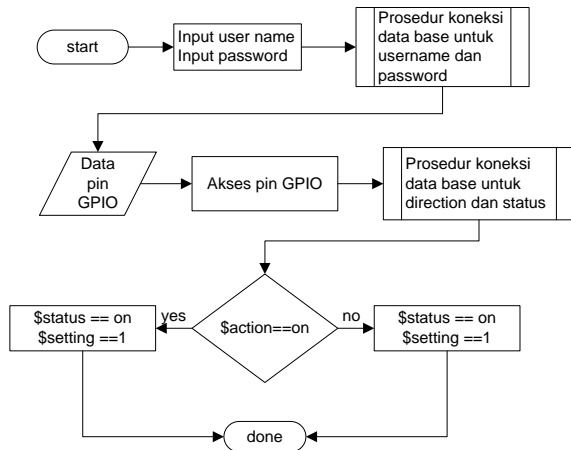
Perancangan perangkat lunak sistem yang dirancang terdiri dari Program pada bash linux sebagai server dan program pada web server sebagai pengontrol. Gambar di bawah ini menunjukkan diagram alir pada mikrokontroler Master.[1]

## PEMANFAATAN MINI PC SEBAGAI PENGONTROL JARAK JAUH PADA RUMAH



Gambar 2. Diagram Alir Program BASH Linux (raspbian)

Diagram alir pada Gambar 2 merupakan program server untuk mengaktifkan pin GPIO yang akan digunakan. Setiap pin GPIO yang telah diaktifkan akan di akses oleh web server dan juga terkoneksi dengan database.



Gambar 3 program alir web server

Gambar 3 program alir web server merupakan proses eksekusi web server yang telah terkoneksi dengan data base dan server linux. Ketika server linux di aktifkan maka akan muncul tampilan untuk meminta delay lama keluaran status pada setiap pin. Setelah lama delay misal 5 detik, maka data update status pin akan tampil setiap 5 detik. Dengan memasukkan IP address raspberry pi

[192.168.0.102/control.php](http://192.168.0.102/control.php)

yang telah terkoneksi dengan router wireless, tampilan web server dapat di aktifkan setelah memasukkan user name dan password dengan tepat.

Username:

Password:

Gambar 4 tampilan input username dan password

Setelah menginputkan data username dan password dengan benar maka tampilan web kontrol siap untuk diakses.

## Perancangan database

Pada perancangan database akan dibuat sebuah database yang berisikan 6 buah tabel diantaranya :

Tabel 1 akses

Attribut	Tipe	keyname
idUser	Int(11)	primarykey
Pin	Varchar(50)	

Tabel 2 pin description

Attribut	Tipe	keyname
pinID	Int(11)	Primarykey
pinNumber	Varchar(2)	
pinDescription	Varchar(255)	

Tabel 3 pin direction

Attribut	Tipe	keyname
pinID	Int(11)	Primarykey
pinNumber	Varchar(2)	
pinDirection	Varchar(3)	

Tabel 4 pin status

Attribut	Tipe	keyname
pinID	Int(11)	Primarykey
pinNumber	Varchar(2)	
pinStatus	Varchar(1)	

Tabel 5 log aktifitas

Attribut	Tipe	keyname
Id	Int(11)	Primarykey
idUser	Int(11)	
Tanggal	Datetime	
aktifitas	Text	

Tabel 6 user

Attribut	Tipe	keyname
userID	int(11)	Primarykey
Username	Varchar(28)	
Password	Varchar(64)	
Salt	Varchar(8)	

Fungsi database tersebut sebagai penghubung antara server shell bash dengan web server untuk diakses.[1]

## 4. HASIL PENGUJIAN

Pengujian perangkat *hardware* diantaranya :

- Pin-pin GPIO raspberry pi digunakan sebagai output yang dikirim ke driver relay yang akan mengontrol lampu. Pin yang digunakan adalah pin 4, 17, 18, 22, 23 dan pin 24 untuk 6 buah lampu. Setiap pin mengeluarkan tegangan output digital 3,3V untuk high dan 0V untuk low. Ketika kondisi high pada pin GPIO akan terkirim

## PEMANFAATAN MINI PC SEBAGAI PENGONTROL JARAK JAUH PADA RUMAH

ke rangkaian driver relay yang memberikan perintah untuk menyalakan lampu. Ketika kondisi low pada pin GPIO dikirim ke rangkaian driver relay maka akan memberikan instruksi untuk mematikan lampu.

- IC ULN2803APG digunakan sebagai driver relay yang memproses input pada pin input 1,2,3,4,5,6 dari output GPIO raspberry Pi. Sesuai dengan penjelasan sebelumnya bahwa tiap inputan yang diterima akan diproses oleh IC ULN2803APG dan mengeluarkan output pada pin output 1,2,3,4,5,6 sehingga akan menggerakan relay dan mengaktifkan lampu.

Table 1 pengujian pengukuran output ketika kondisi "On" IC ULN2803APG

No.	Pin	Tegangan	Status
1	Pin1	5.08 V	On
2	Pin2	5.08 V	On
3	Pin3	5.08 V	On
4	Pin4	5.08 V	On
5	Pin5	5.08 V	On
6	Pin6	5.08 V	On

Table 2 pengujian pengukuran output ketika "Off" IC ULN2803APG

No.	Pin	Tegangan	Status
1	Pin1	0.08 V	Off
2	Pin2	0.08 V	Off
3	Pin3	0.08 V	Off
4	Pin4	0.08 V	Off
5	Pin5	0.08 V	Off
6	Pin6	0.08 V	Off

Pada pengujian terhadap hasil konfigurasi beserta uji coba untuk pengaktifan pin GPIO pada raspberry pi diantaranya :

- Pengujian server yang berisikan konfigurasi pin-pin GPIO yang akan diakses dengan mengaktifkan server shell bash yang telah dikonfigurasi

```
root@raspberrypi:~# ./GPIOserver.sh
How long do you want the wait time to be?
3
```

gambar 5 server konfigurasi pin pin GPIO

setelah server aktif maka web server dapat diakses.

- Pengujian web server yang telah aktif akan mengontrol lampu.

Dengan memasukan alamat ip raspberry Pi dan control.php untuk di akses.

GPIO raspberry pi memiliki 26 pin yang diatur dalam strip 2x13. Terdapat 8 pin untuk mengakses I2C, SPI, UART, serta 3.3V, 5V dan jalur pasokan ke GND

Setelah semua konfigurasi telah selesai disetting dan perangkat pin-pin GPIO telah terpasang dengan driver relay dan relay . web server berhasil mengakses dan mengontrol lampu dengan baik. Dengan menampilkan status disetiap lampu (padam atau menyala).

Welcome, admin [Change Password](#) | [User](#) | [Add User](#) | [Log](#) | [Log out](#)

GPIO #	GPIO Description	Status	Action	Edit
4	Pin 4 kamar 1		<a href="#">Turn On</a>	<a href="#">Edit</a>
17	Pin 17 ruang tamu		<a href="#">Turn On</a>	<a href="#">Edit</a>
18	Pin 18 halaman depan		<a href="#">Turn On</a>	<a href="#">Edit</a>
22	Pin 22 toilet		<a href="#">Turn On</a>	<a href="#">Edit</a>
23	Pin 23 kamar 2		<a href="#">Turn On</a>	<a href="#">Edit</a>
24	Pin 24 dapur		<a href="#">Turn On</a>	<a href="#">Edit</a>

Gambar 5 tampilan menu utama

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, di antaranya:

1. *Raspberry PI GPIO pin* memiliki logika keluaran 3.3V dan input tidak boleh lebih tinggi dari 3.3V. Dengan memanfaatkan pin-pin GPIO raspberry pi. Maka lampu rumah dapat dimonitoring dan dikontrol.
2. IC ULN2803APG terdiri dari 8 pin input dan output dengan tegangan input 5V. Pada pin-pin input yang akan terhubung dengan pin-pin GPIO pada pin output akan terhubung dengan 6 buah relay yang setiap relay tersebut terhubung dengan lampu.
3. Interface berbasis web didalamnya telah dilengkapi dengan fasilitas tambah user yang dapat didaftarkan oleh admin dengan nama user, password user dan hak akses untuk mengontrol dan memonitoring lampu. Web server saling berkomunikasi dengan shell bash agar dapat mengontrol setiap pin-pin GPIO yang dipakai.

4. Pada web server terdapat indikator untuk mengetahui apakah lampu sedang menyala atau padam. Indikator tersebut akan berubah sesuai dengan instruksi yang dikirimkan, akan tetapi terjadi delay pada setiap instruksi, baik pada saat mengaktifkan atau pun me-non-aktifkan sesuai dengan delay yang diinputkan pada shell bash.

ware/Semester%204/Jaringan%20Nirkabel/Produce/Wireless%20Network.pdf)

[6] Diakses pada tanggal 21 mei 2013 melalui word wide web: (<http://www.semicon.toshiba.co.jp/info/docget.jsp?pid=ULN2803APG&lang=en&type=datasheet>)

Adapun saran untuk pengembangan tugas akhir ini adalah:

1. Diharapkan akses untuk web server tidak hanya dalam ruang lingkup LAN, tetapi juga dalam ruang lingkup WAN via internet.
2. Lebih banyak memanfaatkan fasilitas dari GPIO pin, seperti komunikasi dengan perangkat elektronik lainnya. Seperti memanfaatkan fasilitas RX TX.
3. Lebih banyak pengembangan dalam pengontrolan dan pemanfaatan aplikasi pada raspberry Pi

## 6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Handaya, W. B. T., Suteja, B. R., Ashari A., *Linux System Administrasi*, Informatika Bandung, Edisi 2, 2010

[2] Horan, B., *Practical Raspberry Pi, Tecnology In Action*, (Online) july 2013 ([https://thepiratebay.sx/torrent/8606141/Practical\\_Raspberry\\_Pi\\_V413HAV](https://thepiratebay.sx/torrent/8606141/Practical_Raspberry_Pi_V413HAV), akses 10 Juli 2013).

[3] Monk, Simon., *Adafruit's Raspberry Pi Lesson 4.GPIO, Adafruit Learning System*, (Online), mei 2013 (<http://learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-raspberry-pi-lesson-4-gpio-setup.pdf>, diakses 5 mei 2013).

[4] Monk, Simon., *Adafruit's Raspberry Pi Lesson 6. Using SSH, Adafruit Learning System*, (Online), may 2013 (<http://learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-raspberry-pi-lesson-6-using-ssh.pdf>, diakses 5 mei 2013).

[5] Diakses pada tanggal 16 juni 2013 (<http://repository.politekniktelkom.ac.id/Course>