Jurnal IlmiahTeknik Elektro UML
Vol. 1, No.1, Oktober 2020
e-ISSN 2746 - 1750

Perancangan Sistem Kontrol Listrik Rumah *ON/OFF* Menggunakan *Raspberry Pi* dan *Smartphone*

Setyo Harmono[1], M. Luthfi[2], Ancolo[*]
[1,2,]Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Lampung
*Program Studi Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Aisyah Pringsewu
[1,2]Jl. H. Zainal Abidin Pagar Alam No.14 Bandar Lampung 35142
[*]Jl. Ahmad Yani No 1A Tambak Rejo, Pringsewu, Lampung 35372
E-mail : tio_eei@yahoo.com

Abstract

Technology is growing very rapidly in today's modern times, with the advent of tools using automatic control systems, with technological advances now making it easier for humans to perform their daily activities. Starting from mechanical technology, electricity, and telecommunication technology. The current website can be applied as a control and monitoring system, which is used to control electrical devices. So user simply by controlling via pc or smartphone that has been connected with Wi-Fi or internet. In this case the control using the mini pc raspberry pi which has the advantage low power and relatively easy when connected to the web server. With this raspberry pi replace the pc in general

Key word: *Raspberry*, Electric, Control, Relay, Web Server

1. Pendahuluan

Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini, banyak kita temukan peralatan-peralatan atau suatu system yang dapat dikontrol secara otomatis. Salah satu contoh adalah sistem penggunaan *website* saat ini dapat digunakan untuk sistem kendali dan pengontrolan, yang digunakan untuk mengendalikan piranti kelistrikan, sehingga pengontrolan dapat dilakukan dengan PC atau *Smartphone* yang telah dihubungkan dengan *Wi-Fi* atau Internet. Salah satu piranti yang di gunakan disini adalah menggunakan *Raspberry Pi.*

Keunggulan pada *Raspberry Pi* memiliki *low power* dan relatif mudah apabila dihubungkan dengan *web server*dibandingkan dengan *mikrokontroler*. Dengan hal ini fungsi PC digantikan dengan mini PC atau *Raspberry Pi* sebagai *web server*nya Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai **perancangan sistem kontrol listrik rumah *on/OFF* menggunakan R*aspberry PI* dan *smartphone.***

2. Tinjauan Pustaka

2.1 *Raspberry PI*

*Raspberry PI*adalah computer papan tunggal (*single-board circuit*; SBC) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran permaianan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. *Raspberry Pi* Dikembangkan oleh yayasan nirlaba, *Rasberry Pi Foundation*, yang digawangi sejumlah pengembang dan ahli computer dari Universitas *Cambridge*, Inggris



Gambar 1. *Raspberry Pi*

Ide dibalik *Raspberry Pi* diawali dari keinginan untuk mencetak pemrogram generasi baru. Seperti disebutkan dalam situs resmi *Raspberry Pi Foundation*, waktu itu Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycroft, dari Laboratorium Komputer Universitas *Cambridge* memiliki kekhawatiran melihat kian turunnya keahlian dan jumlah siswa yang hendak belajar ilmu komputer. Mereka lantas mendirikan yayasan *Raspberry Pi* bersama dengan Pete Lomas dan David Braben pada 2009. Tiga tahun kemudian*, Raspberry Pi Model B* memasuki produksi massal. Dalam peluncuran pertamanya pada akhir Febuari 2012 dalam beberapa jam saja sudah terjual 100.000 unit. Pada bulan Februari 2016, *Raspberry Pi Foundation* mengumumkan bahwa mereka telah menjual 8 juta perangkat *Raspi*, sehingga menjadikannya sebagai perangkat paling laris di Inggris.

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 mebutuhkan 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.

2.2.*Web server*

Web server adalah sebuah *software* yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada *client* yang dikenal dan biasanya kita kenal dengan nama *Web browser* (*Mozilla Firefox, Google Chrome*) untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman web dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML.

2.3 HTML (*Hypertext Markup Language*)

HTML merupakan bahasa yang digunakan untuk membuat *website.* Menggunakan tag untuk mendeklarasikan sesuatu dan tag tersebut tidak ditampilkan tetapi tag tersebut memberitahu browser bagaimana cara menampilkan dokumen website.

2.4 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman script yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. PHP salah satunya digunakan untuk database dan pengontrolan alat elektronika.

2.5 Relay

Relay adalah saklar (s*witch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electro mechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet *(Coil)* dan mekanika l(seperangkat kontak saklar/Switch) Relay menggunakan prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi adalah komponen elektronika untuk aplikasi saklar tegangan tinggi (listrik PLN, 125-250 V_{AC}) melalui koil yang dapat dikendalikan oleh mikrokontroler. Arus yang dapat di lewatkan relay buatan Tongling ini maksimum sebesar 10A (pada 250 VAC / 30 VDC) hingga 15A (untuk AC 125 Volt), artinya dapat menggunakan komponen elektro ini untuk mengendalikan peralatan elektronik yang tersambung ke listrik PLN (220 VAC) hingga lebih dari 2000

2.5 Gambaran sistem

Gambaran sistem yang dibangun dimana PC ataupun *Smartphone*adalah device yang digunakan untuk mengontrol alat elektronika melalui *Wi-fi.*

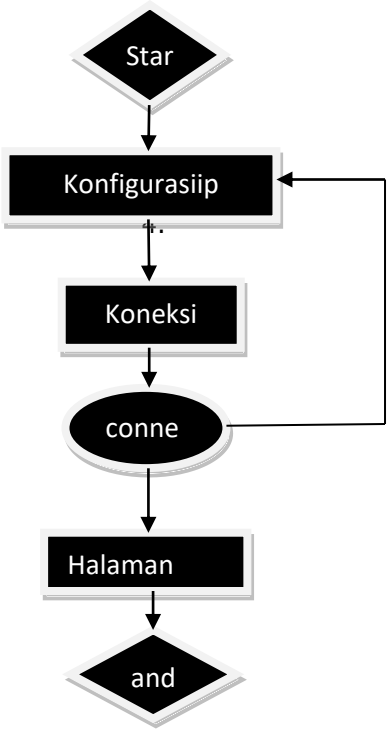
Web server berfungsi sebagai *website* yang menyediakan halaman untuk mengontrol alat elektronika yang bisa diakses dari *Wi-fi*,dalam hal ini *Raspberry Pi* berfungsi sebagai pengendali. Blok diagram sistem dijelaskan bahwa Mini PC *Raspberry Pi* sebagai main sistem karena sebagai control utama sistem dan sebagai *server*. Dimana *apache web server* di install sebagai sarana untuk mendukung sistem yang dikontrol melalui website, sedangkan GPIO berfungsi untuk control kerja sistem.



Gambar 2. Gambaran Sistem

3. Gambaran Umum Perancangan Sistem

Keseluruhan sistem kerja dari alat ini digambarkan dalam bentuk bentuk flowchart dibawah ini.



Gambar 3. Flow chart

3. Pembahasan

3.1 Perancangan Simulasi

Tahap perancangan dari sistem ini adalah persiapan perangkat *Raspberry Pi* 3 model B, meliputi langkah penginstallan OS *Raspbian Jessie pada Micro SD card*, langkah penginstallan *Wiring Pi*, membuat kode program sistem kontrol, langkah penginstallan *Apache* sebagai *Web server*, *php*, *Chromium Web browser* untuk tampilan sistem melalui website.

3.2 Code utama pada perogram

Pada awal code program utama adalah penginisialisasian pin GPIO yang akan digunakan. Dimana pin GPIO 19 sebagai *output* relay I, pin GPIO 20 sebagai *output* relay II, pin GPIO 21 sebagai *output* relay III, dan pin GPIO 26 sebagai *output* relay IV. bahasa program yang dibuat antara PHP dan scrift HTML yang saling berfungsi untung mengeluarkan hasil yang diminta oleh *client*ataupun pengguna. Pada halaman *website* tersebut terdapat *button-button* yang telah di jelaskan di halaman sebelum nya di mana button tersebut dibuat mempunyai masing masing fungsi. Fungsi "SW (*switch*)" mempunyai fungsi sebagai kontrol alat elektronik yang ingin kita kontrol, pada button "*REBOOT*" berfungsi untuk merestart *Raspberry Pi3 model B* dan pada button "*SHUTDOWN*" berfungsi untuk mematikan *Raspberry Pi3 model B* tanpa harus kita masuk pada layar dekstop *Raspberry Pi.*

3.3 Pengujian dan Pembahasan

Tahapan selanjutnya adalah pengujian sistem, dimana tegangan listrik PLN 220V dapat terhubung atau tidak, dimana semua itu dilakukan melalui sistem kontrol *On/off* menggunakan sistem *Web*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari sistem yang dibangun, serta mengetahui kelemahan-kelemahanya, sistem ini ada beberapa tahapan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah *input* dan *output* berfungsi dengan baik atau belum, serta mengetahui hal apa saja yang harus disempurnakan pada sistem yang telah dibuat ini karna pada dasarnya manusia punya keterbatasan dan ketidak sempurnaan dan pada tahap pengujian ini alat alat elektronika yang akan diuji sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Lampu yang digunakan

No	Nama alat elektronika	Spesifikasi
1	Lampu	7 watt
2	Lampu	12 watt
3	Lampu	25 watt
4	Kulkas	55 att

3.4 Pengujian Menggunakan *Web browser client* laptop

Pengujian pada *Web browser* pada dasarnya sama prinsipnya dengan menggunakan LX terminal *Raspberry Pi 3 model B*. akan tetapi disini menggunakan *Web browser*. pengujian ini lebih praktis dan *friendly*, karena disini hanya dengan menekan *push button* yang ada dihalaman web sesuai dengan apa yang dijelaskan pada Bab sebelumnya, dan tanpa harus mengetikan baris program seperti di LX terminal.

Pada pengujian ini menghubungkan anatara *Raspberry Pi* yang sudah terhubung dengan rangkaian relay dan laptop dengan satu localhost dimana *Raspberry Pi* terhubung dengan laptop menggunakan Wi-Fi yang sudah satu localhost. Jika semua itu sudah dilakukan buka *Web browser* yang terdapat pada laptop dan ketikan pada alamat *Address* 192.168.43.24 (Ip yang terdapat atau yang didapat *Raspberry Pi*). Jika halaman terbuka tekan button "SW1,SW2,SW3,SW4" jika semua berwarna "*green*" menandakan keadaan posisi menyala dan jika *button* berwarna "*red*" posisi keadaan mati. Jika semua berjalan sesuai dengan yang diinginkan dan alat elektronika berjalan sesuai dengan perintah membuktikan bahwa semua berjalan dengan baikSelain pengujian ini juga hal yang diuji seberapa jauh jarak *client* laptop ini mampu mengontrol sistem. dari pengujian dapat dihasilkan sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian *Web browser client*

No	Jarak	Kemampuan kontrol	keteranagan
1	5 Meter	Baik	Koneksi baik
2	10 Meter	Baik	Koneksi baik
3	20 Meter	Baik	Koneksi baik
4	30 Meter	Tidak baik	Koneksi melambat
5	50 Meter	Tidak baik	Koneksi hilang

Akan tetapi jika dilihat dari hasil pengujian diatas tidak hanya jarak yang menentukan kinerja alat tersebut berjalan dengan baik atau tidak, karna pada dasar nya Wi-fi bersifat LOS (*Line Of Sigh*) atau dengan kata lain sifat gelombang nya mikrotik yang mempunyai sifat merambat arus sehingga sinyal yang di pancarkan oleh Wi-Fi dapat berjalan dengan baik jika tidak ada halangan yang menghambatnya.

3.5 Pengujian *Web browser* yang Terdapat di *Smartphone*

Pada tahap ini sama hal nya seperti pengujian menggunakan laptop dengan cara membuka *Web browser* yang terdapat pada *Smartphone* tersebut namun terdapat perbedaan karna jarak kontrol yang dilakukan oleh *client* laptop lebih jauh dari *Smartphone.*

Tabel 3. Hasil pengujian *web browser* yang terdapat di *smartphone*

No	Jarak	Kemampuan kontrol	Keterangan
1	5 Meter	Baik	Koneksi baik
2	10 Meter	Baik	Koneksi baik
3	20 Meter	Baik	Koneksi baik
4	30 Meter	Tidak baik	Koneksi melambat
5	50 Meter	Tidak baik	Koneksi hilang

Berdasarkan tabel diatas, menunjukan seberapa jauh jarak yang mampu dikontrol menggunakan jaringan *Wi-fi* yang terhubung antara *clientSmartphone* dan *Raspberry Pi 3 model B*. Perbedaan pengujian atara laptop dan *Smartphone* di dapati bahwa pada dasarnya laptop memiliki jarak kontrol yang lebih jauh di bandingkan menggunakan *Smartphone,*hal ini di landasi faktor *Wi-fi*yang dimiliki oleh laptop memiliki spesifikasi yang lebih baik dari pada *Wi-fi* adapter yang dimiliki oleh *Smartphone*

3.6 Pengujian dan Analisis Daya Tahan Relay 4*Chanel*

Setelah dilakukan pengujian kinerja alat dengan menyalakan relay yang dihubungkan ke berbagai alat elektronika dengan beraneka ragam daya baik dari satu persatu sampai ke empat relay sekaligus alat masih berkerja dengan baik dan hal ini membuktikan kinerja alat sangat baik ketika dinyalakan semua.Daya merupakan rata-rata kerja yang dilakukan oleh sebuah alat. Sesuai dengan spesifikasinya rangkaian relay yang dibuat memiliki arus sebesar 10 Ampere. Apabila dihubungkan dengan rumus daya sebagai berikut:

$$P=VxI \quad (1)$$

Dengan ketentuan : P = Daya (watt)
V = Tegangan (Volt)
I = Arus (Ampere)

Tegangan yang digunakan yang berasal dari PLN berada dikisaran 220V. Daya maksimal yang dapat dilakukan oleh masing-masing relay yang memiliki ketahanan arus 10A mampu kurang lebih 2200 Watt. Sehingga jika relay tersebut dilewati dengan daya sebesar 2000 watt relay tersebut masih mampu berkerja.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dari sistem yang dibangun pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada sistem kontrol Listrik yang telah dibuat ini mampu mengendalikan 4 alat elektronika tegangan AC secara bersamaan yang di lakukan oleh 4 relay, setiap relay nya mampu menanggung beban maksimal sebesar 2200 watt.
2. Relay ada 2 tipe yaitu *aktif low* dan *aktif high*, pada penggunaan relay *aktif low* akan aktif ketika diberi logika 0 dan jika diberi logika 1 akan *Off*. dan jika pada penggunaan aktif *high* yaitu relay akan aktif ketika diberi logika 1 dan tidak aktif ketika diberi logika.
3. Pada pengontrolan menggunakan web ini *Raspberry Pi3 model B* sangat penting karna *Inputoutput* terdapat pada pin GPIO yang terdapat pada *Raspberry Pi 3 model B*
4. Sistem kontrol listrik *On/off* akan lebih maksimal jaraknya jika dikendalikan menggunakan *client* Laptop dibandingkan menggunakam *clientSmartphone*

Daftar Pustaka

Aripriharta, 2014, *"Smart Relay".*Yogyakarta:Graha Ilmu

Brendan.H, 2013,*"Practical RaspberryPi*Technology InActionTM"

Jogianto HM,2005,*"Analisis dan Desain Sistem Informasi".*Yogyakarta:Andi

M. Richardson and S. Wallace,2013,*"Getting Started with Raspberry Pi"*, Sebastopol, CA: O'Reilly Media,

Santoso Harip, 2003,*"Pemrograman Client-Server".* Jakarta:PT. Elex Media Komputindo

Syamsiah, Siti, 2009,

Solichin Achmad.2016.*"Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL".*Jakarta:Universitas Budi Luhur

Omron,1990, *Relay users guide*

Winarno Edi, 2011, *"Easy Web Programming With PHP Plus HTML5".*Jakarta:PT.Elex Media Komputindo

_____Raspberry Pi, http://raspberrypi.org/forums/viewtopic.php (diakses 11 april 2019)

https://idcloudhost.com/pengertian-web-server-dan-fungsinya/ (diakses 9 april 2019)

http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/ (Di akses 8 april 2019)