

PERANCANGAN DAN PENERAPAN SISTEM KONTROL PERALATAN ELEKTRONIK JARAK JAUH BERBASIS WEB

Alamsyah, Ardi Amir, Muhammad Nur Faisal

Jurusan Teknik Elektro Universitas Tadulako, Palu

email:alamsyah_pascasarjana@yahoo.com

email:ardi_amir@yahoo.com

Abstract: Design and Application of Control System on Distance Electronic Equipment Based on Web. In this study, designed and constructed a mini-plant for model building and home fittings which consist of electronic equipment, such as fans, TV, air conditioning, and electric lights. System remote control electronic equipment is designed as a web-based wireless (LAN) by utilizing internet technology. Data output device (electronic equipment) controlled by a relay driver that is then sent through a parallel communication (parallel port) that is connected to the server computer so that it can be displayed to the user web page. On the hardware testing measurement results obtained when the relay driver circuit both on the parallel port logic 0 or 1 is Vcc voltage of 11.93 volts. For testing the relay driver circuit obtained results that at the time when the transistor is on (saturation) value of 11.61 volts voltage relay, whereas at the time when the transistor is off (cut off) the value of the voltage relay at 0 volts. This show is in conformity with the specification of the scheme at the relay driver circuit. While the tests performed on the parallel port to generate binary data value by entering decimal data into the system as much as four times the test by giving the decimal value of the data input 10, 15, 127, and 160 were similar to those shown by the output of the parallel port.

Keywords: control system, relay driver, paralel-port, and web

Abtrak: Desain dan Penerapan Sistem Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Berbasis Web. Pada penelitian ini dirancang dan dibangun sebuah *mini plant* untuk memodelkan bangunan dan kelengkapan rumah yang terdiri dari peralatan elektronik, seperti kipas, TV, AC, dan lampu listrik. Sistem pengendalian peralatan elektronik jarak jauh berbasis web ini dirancang secara nirkabel (*wireless*) dengan memanfaatkan teknologi internet. Data keluaran *device* (peralatan elektronik) di kendalikan oleh *driver relay* yang selanjutnya dikirim melalui komunikasi paralel (*port paralel*) yang dihubungkan ke komputer server sehingga dapat ditampilkan ke halaman *web user*. Pada pengujian perangkat keras diperoleh hasil pengukuran rangkaian *driver relay* pada saat *port paralel* baik pada logika 0 atau 1 adalah tegangan V_{cc} sebesar 11,93 volt. Untuk pengujian rangkaian *driver relay* didapatkan hasilnya bahwa pada saat transistor aktif (saturasi) nilai tegangan relay sebesar 11,61 volt, sedangkan pada saat transistor tidak aktif (cut off) nilai tegangan relay sebesar 0 volt. Hal ini menunjukkan sudah sesuai dengan spesifikasi skema pada rangkaian *driver relay*. Sedangkan pengujian yang dilakukan pada *port paralel* untuk menghasilkan nilai data biner dengan memasukkan data desimal ke sistem sebanyak empat kali pengujian dengan memberi nilai masukan data desimal 10, 15, 127, dan 160 hasilnya sama dengan yang ditampilkan oleh keluaran *port paralel*.

Kata Kunci: sistem kendali, driver relay, paralel port, dan Web

PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya teknologi serta tingkat mobilitas manusia yang semakin meningkat, maka manusia dituntut untuk dapat melakukan berbagai aktifitas dalam durasi waktu yang relatif singkat. Hal ini dapat dilihat dengan perkembangan jaringan *internet* yang telah mencapai tingkat yang sangat membanggakan dan mengesankan karena hampir semua informasi dapat dilihat. Namun ada hal lain yang lebih

membanggakan selain memanfaatkan teknologi *internet* sebagai pusat informasi, dimana teknologi *internet* juga bisa dimanfaatkan untuk mengendalikan peralatan elektronik dari jarak jauh. Dengan menggunakan teknologi *internet* tentunya orang dapat dengan mudah mengontrol peralatan elektronik baik di kantor maupun di rumah tanpa dibatasi oleh jarak.

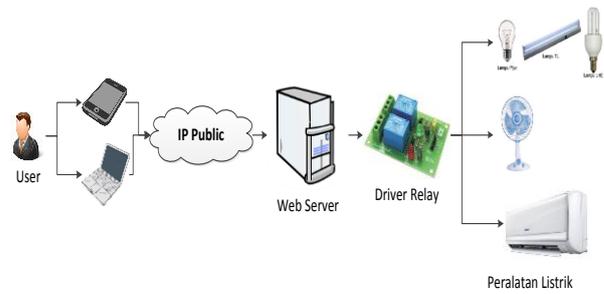
Alat ini dirancang untuk memudahkan dalam mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh yang ada di rumah atau kantor dengan

menggunakan perangkat komputer atau *mobile* seperti *handphone* yang terdapat aplikasi *browser* sehingga dapat membuka *web server* tersebut, maka sudah bisa mengontrol beberapa alat-alat elektronik yang sudah dikonfigurasi sebelumnya pada komputer server.

Keutamaan penelitian ini adalah 1). Memudahkan seseorang dalam mengontrol dan memonitoring peralatan elektronik yang ada di rumah, kantor dan industri dari jarak jauh, 2). Pengguna bisa memanfaatkan media HP atau laptop sebagai alat pengontrol dan monitoring peralatan elektronik jarak jauh, dan 3). Sistem pengamanan rumah atau kantor. Sedangkan target temuan dalam penelitian ini adalah 1). Hasil rancangan piranti perangkat keras akan berkomunikasi antara *driver relay* dengan output yang akan dikontrol, 2). Hasil desain tampilan antarmuka rancangan sistem pengontrolan peralatan elektronik jarak jauh yang berbasis web, 3). Buku panduan sistem pengontrolan dan monitoring peralatan elektronik jarak jauh berbasis web, dan 4). Publikasi ilmiah nasional.

Sistem Kendali Jarak Jauh

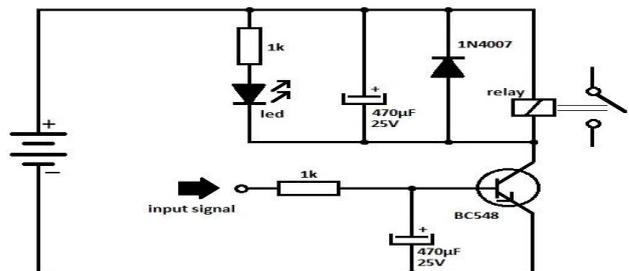
Sistem kendali jarak jauh (*remote control*) yang digunakan untuk mengendalikan elektronik sebenarnya merupakan salah satu contoh yang dari sistem pengendalian. Sistem *remote control* untuk pengaturan peralatan elektronik umumnya menggunakan tombol tekan sebagai input pengendali. Dalam sistem kendali jarak jauh, secara garis besar terdapat dua buah komponen utama yaitu bagian pengendali lokal dan bagian pengendali sisi jauh. Pengendali lokal merupakan bagian pengendali oleh operator, yaitu bagian dimana pengontrol memberikan akses kendalinya, sedangkan bagian pengendali sisi jauh adalah bagian yang berhubungan langsung dengan peralatan yang dikendalikan (Bolton, 2009).



Gambar 1. Sistem Kendali Jarak Jauh

Driver Relay

Rangkaian *driver relay* adalah rangkaian yang dibangun dari bermacam-macam komponen elektronika yang memiliki fungsi saling mendukung antara komponen yang satu dengan komponen yang lain. Masing-masing komponen tersebut digunakan untuk mencapai satu tujuan, yaitu dapat membuat saklar elektronik. Saklar dapat menyambung dan memutuskan arus listrik. Selain itu rangkaian *driver relay* merupakan rangkaian elektronika yang bisa mengendalikan pengoperasian sesuatu dari jarak jauh. Dengan demikian, harus dibuat fungsi rangkaian pengendali yang sama. Bahkan sebaiknya saklar elektronik tersebut bersifat otomatis tanpa ada orang yang bertugas menekan saklar tersebut (Ogata, 1997).



Gambar 2. Rangkaian Driver Relay 12 VDC

Interface Paralel

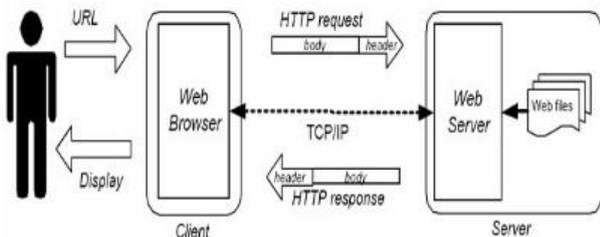
Interface atau antar muka adalah suatu perangkat yang menghubungkan antara user dengan suatu perangkat dengan perangkat lainnya. Interface dalam penyampaian datanya dapat berupa data serial ataupun parallel. Selain itu interface juga memiliki beberapa lapisan atau layer. Setiap layer interfacing memiliki beberapa bagian sama dengan interface yang dibentuk dan setiap fungsi interfacing tersebut tidak sama. Layer interfacing yang digunakan adalah user layer dan provider layer (Iswanto, 2008).

Catu Daya

Catu daya atau *power supply* merupakan bagian terpenting pada sebuah rangkaian elektronika karena catu daya merupakan sumber energi dari sebuah rangkaian. Terdapat dua buah tegangan yaitu *direct current* (dc) dan *alternating current* (ac). Sedangkan dalam kebiasaan sehari-hari banyak menggunakan arus ac, maka dari itu diperlukan *power supply* untuk dapat mengubah sumber tegangan ac menjadi dc. *Power supply* sendiri merupakan kumpulan dari beberapa perangkat elektronika diantaranya adalah trafo, penyearah (*rectifier*), filter dan regulator. *Power supply* memperoleh sumber tegangan dari PLN sebesar 220 volt ac yang kemudian diturunkan menjadi 12 volt ac dengan menggunakan trafo *step down*.

Web Server

Web server merupakan software yang memberikan layanan data yang berfungsi menerima permintaan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) atau HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*) dari klien yang dikenal dengan browser web dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML (Kadir, 2008).



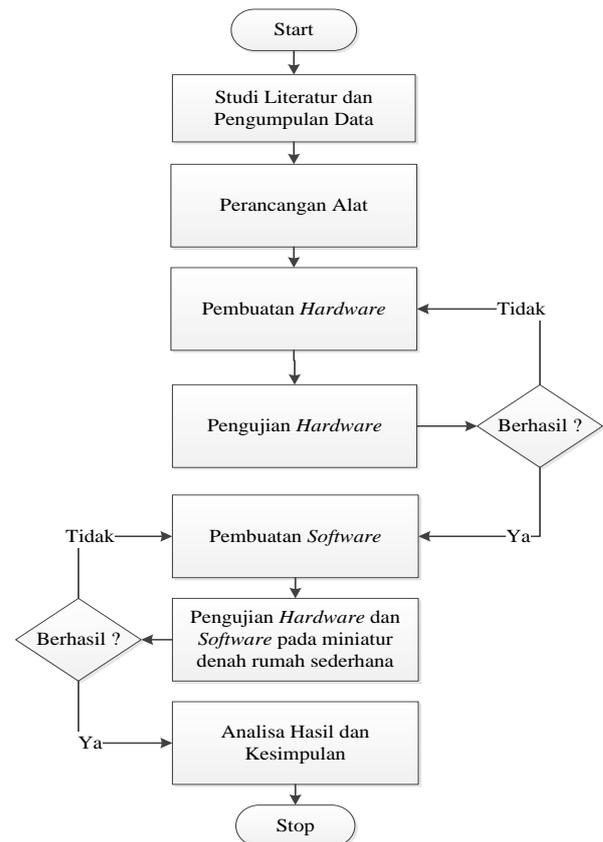
Gambar 3. Sistem Kerja Web Server

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian pada tahun pertama ini melalui tahapan sebagai berikut: 1). Studi literatur, 2). Pengumpulan data, 3). Perancangan alat, 4). Pembuatan *hardware*, 5) Pembuatan *software*, 6). Pengujian *hardware* dan *software* pada *miniplant*, dan 5). Analisa hasil dan kesimpulan.

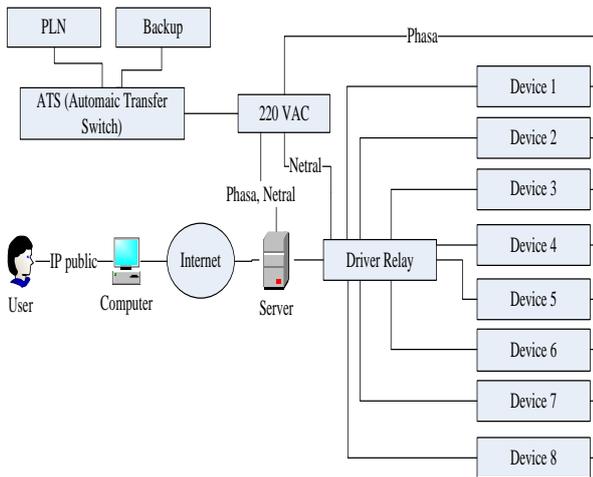
Selengkapnya bisa dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

Perancangan Alat

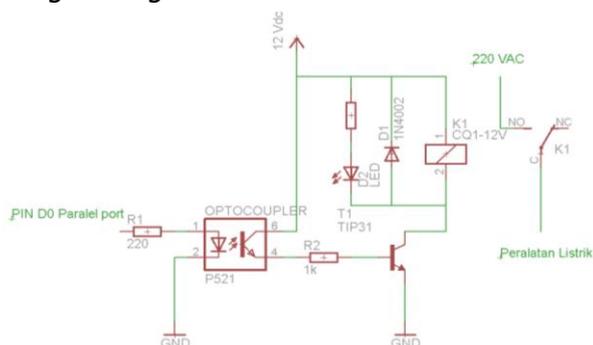
Pada perancangan dan pembuatan sistem pengendali peralatan elektronik jarak jauh berbasis web ini terdiri dari perangkat *output device*, perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat *output device* terdiri dari miniatur plant bangunan yang dilengkapi dengan objek yang akan dikendalikan, yaitu peralatan elektronik dengan *driver relay* sebagai penggerak. Perangkat keras yang digunakan terdiri dari port paralel, *driver relay*, komputer server, *handphone*, dan catu daya. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah pembuatan web design, web server pada komputer server, dan server database.



Gambar 6. Diagram Blok Kendali Jarak Jauh

Rancangan Driver Relay

Rancangan *driver relay* ini berfungsi sebagai saklar *on/off* dari peralatan elektronik yang akan dikendalikan. Pada saat rangkaian ini diberi masukan 5 Volt maka LED pada *optocoupler* akan menyala dan memancarkan cahaya menuju *phototransistor* pada *optocoupler* sehingga tegangan VCC 12 Vdc di kaki kolektor *phototransistor* mengalir ke emiter *phototransistor* seperti halnya saklar tertutup. Tegangan VCC tersebut akan membias basis transistor NPN sehingga transistor tersebut akan menjadi keadaan saturasi. Keadaan transistor ini akan menjadi seperti saklar yang tertutup, sehingga mengakibatkan kolektor dan emiter akan terhubung dan membuat *relay* pada rangkaian tersebut akan "ON" yang mengakibatkan tegangan 220 VAC mengalir ke peralatan elektronik yang dihubungkan dengan rangkaian tersebut.

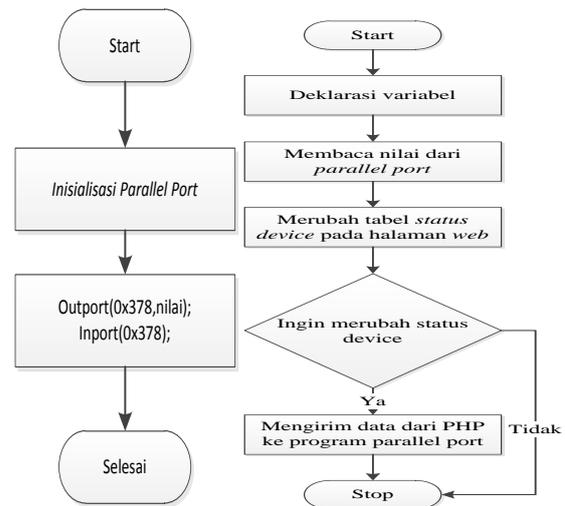


Gambar 7. Skema Driver Relay

Perancangan Perangkat Lunak

Flowchart perancangan perangkat lunak seperti yang terlihat pada gambar 7 terdiri dari konfigurasi web server dan juga konfigurasi database server. Hasil pembacaan

melalui *port paralel* dengan menggunakan bahasa C++ untuk langsung diteruskan ke komputer server.



Gambar 7. Flowchart Kontrol Input/Output Parallel Port dan Program PHP

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Pada Driver Relay

Pada pengukuran besaran listrik pada rangkaian *driver relay* ini dilakukan pada kondisi *port paralel* berlogika "1" dan juga pada saat *port paralel* berlogika "0". Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Pengukuran rangkaian *driver relay* pada saat *port paralel* berlogika "0"

Titik Pengukuran	Tegangan (Volt)
VCC	11.93 V _{dc}
TP 1	0.00 V _{dc}
TP 2 (V _{ce})	11.93 V _{dc}
TP 3	0.00 V _{AC}

Tabel 2. Pengukuran rangkaian *driver relay* pada saat *port paralel* berlogika "1"

Titik Pengukuran	Tegangan (Volt)
VCC	11.93 V _{dc}
TP 1	4.37 V _{dc}
TP 2 (V _{ce})	0.05 V _{dc}
TP 3	211 V _{AC}

Dari hasil pengukuran dapat dilihat, ketika port paralel berlogika "1" maka pada TP3 mengeluarkan tegangan 211 VAC. Ini dikarenakan transistor yang berfungsi sebagai saklar pada rangkaian *driver relay* dalam keadaan *saturasi*. Dalam keadaan tersebut transistor seperti halnya saklar yang tertutup seolah-olah kolektor dan emitor transistor terhubung singkat. Sehingga relay yang terhubung pada kolektor transistor akan berkondisi "ON". Ketika transistor berada dalam kondisi *saturasi* maka tegangan kolektor emitor (V_{ce}) sama dengan nol dan tegangan beban yang terhubung seri pada kaki kolektor transistor sama dengan tegangan VCC. Sedangkan ketika transistor pada kondisi *cut off* atau seperti saklar yang terbuka, maka tegangan kolektor emitor (V_{ce}) sama dengan tegangan VCC dan tegangan beban yang terhubung seri dengan kolektor transistor sama dengan nol.

2. Pengujian Port Paralel

Pengujian *port paralel* dilakukan dengan mengirimkan nilai desimal dari komputer ke alamat port paralel melalui hasil dari pembuatan program pada visual C++. Pada pengujian *port paralel* untuk menghasilkan nilai data biner dengan memasukkan data desimal ke sistem dilakukan pengujian sampai empat kali. Dari hasil pengujian ini diberikan nilai masukan data desimal 10, 15, 127, dan 160. Untuk melihat hasilnya dilakukan pengiriman data desimal 160 sebagai berikut.

Pengiriman nilai desimal 160 :



Gambar 8. Hasil keluaran Data Desimal 160₍₁₀₎

Dari hasil tampilan LED pada gambar 8 melalui port paralel dapat di buktikan dengan melakukan konversi dari bilangan desimal ke bilangan biner seperti di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 160_{(10)} &= 160 : 2 = 80 \text{ sisa } 0 \\
 80 &: 2 = 40 \text{ sisa } 0 \\
 40 &: 2 = 20 \text{ sisa } 0 \\
 20 &: 2 = 10 \text{ sisa } 0 \\
 10 &: 2 = 5 \text{ sisa } 0 \\
 5 &: 2 = 2 \text{ sisa } 1 \\
 2 &: 2 = 1 \text{ sisa } 0 \\
 1 &: 2 = 0 \text{ sisa } 1 \\
 160_{(10)} &= 10100000_{(2)}
 \end{aligned}$$

Dari empat kali hasil pengujian di atas dapat dilihat bahwa pengiriman nilai desimal ke *port paralel* sesuai dengan nilai yang keluar dari *port paralel*.



Gambar 9. Model Miniatur Rumah

3. Pengujian Halaman Web

User yang hendak mengakses data ataupun melakukan pengendalian pada halaman web hendaknya melakukan login terlebih dahulu. Halaman login pada web tersebut dapat dilihat pada gambar 5.6, dimana halaman login ini hanya user yang sudah terdaftar atau admin saja yang bisa memiliki hak akses untuk masuk. Sehingga user yang tidak terdaftar tidak bisa masuk, hal ini dilakukan untuk keamanan sistem. Berikut tampilan dari halaman login dari sistem.



Gambar 9. Halaman Login Web

Setelah user berhasil login ke sistem ini, user sudah bisa melakukan pengendalian dan akses data ke sistem. Pada sistem ini, pengendalian dapat dilakukan pada AC, TV, Kipas, lampu listrik adapun bentuk kontrolnya berupa button on/off dan diberi menu konfirmasi berupa status, sehingga user bisa tetap mengetahui apakah sistem telah berhasil melakukan kontrol atau belum. Pada menu ini terdapat dua mode pengendalian, ada mode manual dan mode otomatis, untuk mode manual ini berlaku pada semua peralatan elektronik yang terpasang pada miniatur plant rumah, sedangkan untuk mode otomatis pengendalian dilakukan secara otomatis berdasarkan set point yang telah dirancang sebelumnya seperti peralatan elektronik (kipas, lampu ruangan). Berikut tampilan dari menu pengendalian peralatan elektronik.



Gambar 10. Tampilan Halaman Kontrol Web

Pengujian Sistem Kontrol

Pada pengujian perancangan sistem ini menggunakan jaringan lokal dan dua unit komputer, yakni komputer sever dan komputer *client*. Dari komputer *client* mengakses IP Address dari komputer server melalui aplikasi *browser* sehingga dari komputer *client* akan muncul halaman web yang telah dirancang. Pertama-tama *client/user* harus memasukkan *username* dan *password*, ini berguna untuk keamanan dari pengguna. Jika *client* memasukkan *username* dan *password* yang benar akan muncul halaman web kontrol jarak jauh, dan jika *client* memasukkan *username* dan *password* yang salah maka akan tampil pemberitahuan bahwa *username* dan *password* yang dimasukkan salah.

Dihalaman web kontrol jarak jauh, *client* dapat mengontrol *device* yang terhubung dengan perangkat kendali. Ketika *device* diberi *switch on* maka *device* tersebut akan menyala sedangkan ketika *device* diberi *switch off* maka *device* tersebut tidak menyala.

PEMBAHASAN

Kontrol jarak jauh peralatan elektronik berbasis web sebagai media untuk mengontrol peralatan elektronik rumah tinggal. Untuk mengontrol peralatan elektronik melalui internet, *user* perlu membuka *web browser* dan mengakses *IP Server* yang terhubung dengan peralatan elektronik. Setelah masuk mengakses web kontrol ini, pertama-tama *user* perlu memasukkan *userid* dan *password*-nya sebagai keamanan agar tidak sembarangan orang yang dapat mengakses sistem.

Di komputer *server* terdapat sebuah data web yang berguna untuk mengendalikan peralatan elektronik dari jarak jauh. Untuk pembuatan web menggunakan aplikasi macromedia dreamweaver 8 dan pembuatan program kontrol *parallel port* menggunakan microsoft visual C++. Sebuah web dapat mengontrol *device-device* dikarenakan web tersebut mengakses sebuah file berekstensi **.exe* yang berfungsi untuk mengakses dan mengontrol *parallel port*. Pin-pin pada pada *parallel port* yang berfungsi untuk mengontrol *driver relay* adalah pin D0-D7 yang mengeluarkan data 8 bit. Pin tersebut mengeluarkan tegangan TTL yang berarti ketika pin berlogika 0 maka pin tersebut mengeluarkan *range* tegangan dibawah 0.8 volt, sedangkan ketika pin tersebut berlogika 1 maka pin tersebut mengeluarkan *range* tegangan di atas 2 volt. Dari tegangan *parallel port* inilah yang akan membias transistor pada *driver relay* yang mengakibatkan relay akan bekerja dan menyalakan atau mematikan peralatan elektronik di rumah tinggal.

Tabel 3. Nilai Setiap Device

Device	Desimal		Keterangan
	On	Off	
Device 1	1	0	Trhbung di D0 (00000001)
Device 2	2	0	Trhbung di D1 (00000010)
Device 3	4	0	Trhbng di D2 (00000100)
Device 4	8	0	Trhbng di D3 (00001000)
Device 5	16	0	Trhbng di D4 (00010000)
Device 6	32	0	Trhbng di D5 (00100000)
Device 7	64	0	Trhbng di D6 (01000000)
Device 8	128	0	Trhbng di D7 (10000000)

Penjelasan pada tabel 4 dibawah ini yaitu pin yang akan berlogika 1 adalah pin D0,D1,D4,dan D7 sedangkan pin D2,D3,D5, dan D6 berlogika 0. Dengan begitu *driver relay* yang terhubung pada pin D0,D1,D4,dan D7 akan menyalakan peralatan elektronik yang berada di rumah.

Tabel 4. Hubungan Antara Nilai Desimal Pada Program Kontrol

Nilai Desimal	Kondisi PIN Port Paralel (D0-D7)	Status Device
147 ₍₁₀₎	D0 = 1	Device 1 = On
	D1 = 1	Device 2 = On
	D2 = 0	Device 3 = Off
	D3 = 0	Device 4 = Off
	D4 = 1	Device 5 = On
	D5 = 0	Device 6 = Off
	D6 = 0	Device 7 = Off
	D7 = 1	Device 8 = On

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem yang dibuat bekerja dengan baik dan bisa mengendalikan peralatan elektronik.
2. Pengiriman data melalui web browser dapat berjalan dengan baik, dengan ditampilkan status peralatan elektronik yang dikendalikan.
3. Sebuah web dapat menghidupkan atau mematikan peralatan elektronik karena pada *web server* terdapat *script* PHP yang berfungsi untuk menjalankan *file *.exe*. *File *.exe* tersebut berfungsi untuk mengontrol *output digital* dari port paralel yang berukuran 8 bit. Dari *output digital* port paralel tersebut terhubung ke rangkaian *driver relay* yang berfungsi untuk menghubungkan daya peralatan listrik ketika pin *output digital* dari port paralel bernilai "1" dan memutuskan daya peralatan.

DAFTAR RUJUKAN

Agung, Saputra., 2008. *Kendali Jarak Jauh Pemanas Air Dengan Modulasi Frekuensi Melalui Jaringan Listrik PLN Berbasis Mikrokontroler 89C51*.

Bolton, 2009. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Erlangga, Jakarta

David, Hermawan, 2008. *Penggunaan Teknologi Java Pada Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Melalui Bluetooth* Tesis Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang

Erwan, 2011. *Alat Pengontrol Peralatan Listrik Rumah Tinggal Via Yahoo Messenger*. Skripsi Gunadarma, Depok

Iswanto, 2008. *Antarmuka, Port Paralel, dan Port Serial*. Gaya Media, Yogyakarta

Jazi, Yeyen, 2004. *Rancangan Dan Implementasi Prototipe Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis AT89C52 Dan Layanan SMS GSM*. Jurnal Ilmu Dasar

Kadir, Abdul, 2007. *Dasar Pemrograman Web Dinamis PHP*. Andi Offset, Yogyakarta

Kasiman, 2006. *Aplikasi Web Dengan PHP dan MySQL*. Andi Offset, Yogyakarta

- Link Wolfgang, 1993. *Pengukuran, Pengendalian dan Pengaturan dengan PC*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Ogata, 1997. *Teknik Kontrol Automatik*, Erlangga, Jakarta
- Sumaaji, Anjik, 2008. *Konsep Dasar Pengembangan Jaringan Komputer*. Andi Offset, Yogyakarta
- Sutedjo, Budi, 2006. *Konsep Dan Aplikasi Pemrograman Client Server Dan Sistem Terdistribusi*. Andi Publisher, Yogyakarta
- Syukur, Mark Ade, 1999. *Aplikasi Web dengan PHP*, Karya Ilmiah Universitas Gunadarma, Jakarta
- Taufan, Riza, 2001. *Manajemen Jaringan TCP/IP*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Thiang, 2005. *Sistem Pengontrol Jarak Jauh Untuk Programmable Logic Controller Melalui SMS*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. Yogyakarta
- Tooley, Mike, 2002. *Rangkaian Elektronik, Prinsip, dan Aplikasinya*. Erlangga, Jakarta
- Yulisdin, Angga 2007. *Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Sistem Kendali Penerangan Rumah Jarak jauh Menggunakan Short Message Service (SMS) Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Skripsi Universitas Gunadarma, Depok