

SKRIPSI

**SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN LISTRIK DALAM
RUANGAN MELALUI JARINGAN INTRANET DALAM
RANGKA PENGHEMATAN ENERGI**



Oleh:

**Vincentius Christian Bintang P
5103011004**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2016**

SKRIPSI

SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN LISTRIK DALAM RUANGAN MELALUI JARINGAN INTRANET DALAM RANGKA PENGHEMATAN ENERGI

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh:

**Vincentius Christian Bintang P
5103011004**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2016**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsenkuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 19 Juni 2016

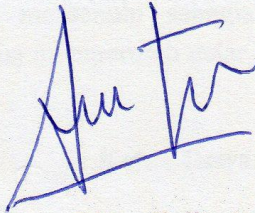


Wincentius Christian Bintang P

5103011004

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **Sistem Pengendalian Listrik Dalam Ruangan Melalui Jaringan Intranet Dalam Rangka Penghematan Energi** yang ditulis oleh **Vincentius Christian Bintang P / 5103011004** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.



Pembimbing I : Drs. Peter Rhatodirdjo Angka, MKom



Pembimbing II : Albert Gunadhi, ST, MT

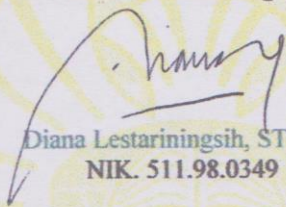
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul "Sistem Pengendalian Aliran Listrik Ruang melalui Jaringan Intranet dalam Rangka Penghematan Energi" yang disusun oleh mahasiswa:

- Nama : Vincentius Christian Bintang P
- NRP : 5103011004
- Tanggal Ujian : 17 Juni 2016

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Teknik bidang Teknik Elektro

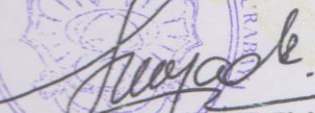
Ketua Dewan Penguji



Diana Lestariningsih, ST, MT
NIK. 511.98.0349

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sanyadi Ismadji, MT, Phd
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Albert Gunadhi, ST, MT
NIK. 511.94.0209

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

- Nama : Vincentius Christian Bintang P
- NRP : 5103011004

Menyetujui Skripsi / Karya Ilmiah saya, dengan judul: **“Sistem Pengendalian Listrik Dalam Ruangan Melalui Jaringan Intranet Dalam Rangka Penghematan Energi”** untuk dipublikasikan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Juni 2016



Vincentius Christian Bintang P
5103011004

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, rahmat dan kasih karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa buku skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan buku skripsi ini.

Akhir kata, penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak atas segala bantuan, bimbingan, saran dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan penyertaanNya selama mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga: Papa, Mama, bu Theresia dan Angela yang memberikan dukungan dana, doa dan motivasi kepada penulis.
3. Albert Gunadhi,ST,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya serta sebagai pembimbing II yang memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Drs. Peter Rhatodirdjo Angka, MKom selaku dosen pembimbing I yang memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Antonius Wibowo ST.MT yang memberi saran dan bantuan kepada penulis.

6. Teman teman seangkatan 2011, atas dukungan semangat dan motivasinya.
7. Teman-teman angkatan 2009 2010, 2012, 2013 dan 2014 yang memberikan ide dan dukungannya.
8. Laboratorium Jaringan komputer, Laboratorium Sistem Mikro yang telah memfasilitasi penulis dalam mengerjakan skripsi.

Surabaya, 19 Juni 2016

Vincentius Christian Bintang P

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metodologi Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TEORI PENUNJANG DAN TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jaringan Intranet	5
2.1.1 LAN	5
2.1.2 WAN	6
2.1.3 MAN	7
2.2 Aplikasi Web.....	7
2.2.1 Protokol.....	7

2.2.2 TCP/IP.....	8
2.2.3 Ethernet.....	10
2.2.4 IP Address Versi 4(IPV4).....	11
2.2.5 HTTP.....	13
2.2.6 HTML.....	11
2.2.7 Javascript.....	11
2.2.8 PHP.....	16
2.2.9 MySQL.....	17
2.3 Arduino.....	17
2.3.1 Arduino UNO.....	17
2.3.2 Arduino Ethernet Shield.....	18
2.4 Solid State Relay (SSR).....	20
2.5 Real Time Clock (RTC).....	22
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	24
3.1. Pengantar Perancangan Alat.....	24
3.2. Perancangan Perangkat Keras.....	25
3.2.1. Perancangan Koneksi I/O.....	26
3.2.2. SSR.....	27
3.3. Perancangan Perangkat Lunak.....	28
3.3.1. Pemrograman Mikrokontroler.....	28
3.3.2. Pemrograman Webserver.....	31
3.3.2.1. Tampilan Web.....	31
3.3.2.2. Perancangan <i>Database</i>	35
3.3.3. Pengaturan <i>Real Time Clock</i>	40
3.3.4. Pembagian Jadwal.....	42

BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	44
4.1. Pengukuran dan Pengujian Koneksi <i>Ethernet Shield</i>	45
4.2. Pengukuran dan Pengujian SSR	47
4.3. Pengujian RTC.....	48
4.4. Pengujian Halaman Web <i>Browser</i>	50
4.5. Pengujian Pengiriman Data dari <i>Client</i> ke Mikrokontroler	54
4.6. Pengukuran Parameter Daya.....	56
4.7. Pengukuran Konsumsi Daya.....	58
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	64
L1 Listing Program pada <i>Server</i>	64
L2 Listing Program XML	83
L3 Listing Program Mikrokontroler	112
L4 Tabel Pengukuran	135
L5 Pengoperasian Alat	142
L6 Relasi <i>Database</i>	143

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi <i>Star, Bus, Ring</i>	6
Gambar 2.2 Komunikasi antar <i>layer</i>	10
Gambar 2.3 Format <i>Ethernet frame</i>	11
Gambar 2.4 Pembagian Kelas IP	12
Gambar 2.5 Format <i>Uniform Resource Locator (URL)</i>	14
Gambar 2.6 Sekuens Dasar <i>Request/Response</i> antara <i>Client</i> dan <i>Server</i> . 14	
Gambar 2.7 Sekuens <i>Request/Response</i> Web Dinamis.....	16
Gambar 2.8 Pinout Atmega 328 pada Arduino UNO..	18
Gambar 2.9 a)Board Arduino Uno R3, (b) Ethernet Shield.	19
Gambar 2.10 Cara kerja SSR..	21
Gambar 2.11 <i>Wiring Solid State Relay</i>	21
Gambar 2.12 Konfigurasi pin DS1307.....	22
Gambar 3.1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem	24
Gambar 3.2 Diagram blok Subsistem..	25
Gambar 3.3 Desain Kotak Alat.	26
Gambar 3.4 Koneksi Mikrokontroler dan I/O.....	26
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Mikrokontroler	30
Gambar 3.6 <i>Mock Up</i> Halaman <i>Index</i>	32
Gambar 3.7 <i>State Diagram</i> Halaman Web	32
Gambar 3.8 <i>Mock Up</i> Halaman Ruang d101	33
Gambar 3.9 <i>Mock Up</i> Halaman Jadwal Ruang d101	34
Gambar 3.10 <i>mock Up</i> Halaman Mikrokontroler d101	35
Gambar 3.11 Halaman login <i>phpmyadmin</i>	36
Gambar 3.12 Halaman Depan <i>Localhost</i>	36
Gambar 3.13 Halaman Penambahan Tabel Baru	37

Gambar 3.14 Halaman Struktur Tabel	37
Gambar 3.15 CSV Excel	38
Gambar 3.16 CSV Wordpad	38
Gambar 3.17 Halaman <i>Import</i> Tabel	39
Gambar 3.18 Halaman <i>Browse</i> Isi Tabel	39
Gambar 3.19 Halaman Struktur <i>Database</i>	40
Gambar 3.20 Halaman <i>Export</i> tabel	40
Gambar 4.1 Pengujian Koneksi Mikrokontroler dengan Jaringan.....	45
Gambar 4.2 Cmd Hasil Pengujian Koneksi Mikrokontroler.....	46
Gambar 4.3 Metode Pengujian dan Pengukuran SSR.....	47
Gambar 4.4 Monitor Serial Setel_RTC.....	48
Gambar 4.5 Monitor Serial Baca_RTC.....	49
Gambar 4.6 Tampilan Jam pada <i>Browser</i>	50
Gambar 4.7 Tampilan Halaman <i>Index</i> pada <i>Browser</i>	50
Gambar 4.8 Tampilan <i>Login</i> pada <i>Browser</i>	51
Gambar 4.9 Tampilan Halaman <i>Index Admin</i> pada <i>Browser</i>	51
Gambar 4.10 Tampilan Halaman <i>Edit.php</i> pada <i>Browser</i>	52
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Status Mikrokontroler.....	53
Gambar 4.12 Tampilan Halaman <i>Logout</i> pada <i>Browser</i>	53
Gambar 4.13 Metode Pengujian Pengiriman Data.....	54
Gambar 4.14 Metode Pengukuran Daya tanpa Sistem	56
Gambar 4.15 Metode Pengukuran Daya dengan Sistem.....	57
Gambar 4.16 Grafik Pengukuran <i>Watthour</i> Lampu tanpa Sistem	58
Gambar 4.17 Grafik Pengukuran <i>Watthour</i> Lampu dengan Sistem	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lapisan OSI.....	9
Tabel 2.2 Spesifikasi board Arduino UNO	19
Tabel 2.3 Spesifikasi board Arduino Ethernet Shield.....	20
Tabel 3.1 Koneksi I/O mikrokontroler.....	27
Tabel 3.2 Spesifikasi SSR-2F/2A	28
Tabel 3.3 Perintah karakter serial.....	29
Tabel 3.4 Konfigurasi Jaringan	29
Tabel 3.5 Pembagian Jadwal.....	43
Tabel 4.1 Alat Ukur yang Digunakan	44
Tabel 4.2 Pengujian Ping Mikrokontroler.....	46
Tabel 4.3 Pengukuran dan Pengujian SSR.....	47
Tabel 4.4 Pengukuran dan Pengujian SSR Lampu	55
Tabel 4.5 Pengukuran dan Pengujian SSR Kontak.....	55
Tabel 4.6 Pengukuran dan Pengujian SSR AC	56
Tabel 4.7 Pengukuran daya Tanpa Sistem	57
Tabel 4.8 Pengukuran Daya dengan Sistem.....	58

ABSTRAK

Salah satu isu global saat ini adalah krisis energi, terutama energi yang paling banyak digunakan salah satunya adalah energi listrik. Menurut kajian PT PLN pertumbuhan beban listrik di pulau Jawa adalah 9 persen tiap tahunnya, potensi krisis listrik terjadi karena pesatnya pertumbuhan aktivitas perekonomian di pulau Jawa . Hal ini berimbas pada meningkatnya energi listrik (Eka Budiyantri, 2014). Namun Demikian cadangan bahan bakar sebagai sumber daya yang tidak dapat diperbarui semakin menipis tiap tahunnya Oleh karena itu penggunaan energi listrik harus tepat guna dan efisien

Sasaran dari Skripsi ini adalah instansi Universitas Widya Mandala Surabaya, yaitu pada infrastruktur kelistrikannya, Salah satu upaya penghematan ialah dengan cara mengurangi penggunaan alat-alat listrik di kelas-kelas. Pada skripsi ini beban listrik berupa lampu, LCD proyektor dan AC (*Air Conditioner*) pada ruang kelas.

Sistem bekerja dengan menggunakan rangkaian *breaker* berupa *Solid State Relay*. Jadwal penggunaan ruangan dibuat di dalam database. Mikro kontroler diberi pewaktu *Real Time Clock* (RTC) yang disinkronkan dengan jam server. *Browser* akan menampilkan kondisi kelas yang dipakai menyala atau tidak ditandai dengan deteksi sensor arus pada tiap phasanya dan jadwal aliran listrik kelas.

Hasil didapat dari skripsi ini adalah sistem mampu mematikan dan menyalakan aliran listrik sesuai program sehingga menghemat energi dengan mengurangi penggunaan listrik yang tidak diperlukan.

Kata kunci :efisiensi energi listrik, intranet, mikrokontroler, Solid State relay, RTC.

ABSTRACT

One issue is the current global energy crisis, especially the energy of the most widely used one is electrical energy. According to the study PLN electricity load growth in Java is 9 percent annually, potential electricity crisis occurred because of the rapid growth of economic activity on the island of Java .This impact on increasing electrical energy (Eka Budiyaniti, 2014). However Similarly fuel reserves as a resource that can not be updated dwindling each year therefore the use of electrical energy must be appropriate and efficient

The objective of this final project is the University of Widya Mandala Surabaya agencies, namely the electrical infrastructure, one is saving measures by reducing the use of power tools in the classroom, so that the use of electrical energy can be used efficiently and appropriately. In this final electrical loads such as lamps, LCD projectors and AC (Air Conditioner) in the classroom.

The system works by using a circuit breaker in the form of solid State on the grid that serves to cut off the electricity when not in use and connected classes for class use. Schedule the use of space created in the database. Micro controller timer be given a Real Time Clock (RTC) that is synchronized with the server clock. The browser will display the condition of the class that is used on or not marked with a current sensor detection on each phasenya and electric current class schedule.

The final results obtained from this study is able to turn off and turn on the indoor system power supply automatically so that the room can save energy by reducing unnecessary electricity usage.

Keyword : electrical energy efficiency, intranets, microcontrollers, Solid State Relays, RTC.