

**EMBEDDED WEB SERVER DALAM MICROCONTROLLER
UNTUK SISTEM KENDALI RUMAH**

SKRIPSI



Oleh :

DIDIK KRISDAYANTO

0534010018

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

**EMBEDDED WEB SERVER DALAM MICROCONTROLLER
UNTUK SISTEM KENDALI RUMAH**

Di Susun Oleh

DIDIK KRISDAYANTO
NPM: 0534010018

Telah Disetujui Mengikuti Ujian Negara Lesan
Gelombang II Tahun Akademik 2010/2011

Pembimbing Utama:

Pembimbing Pendamping:

Basuki Rahmat, S.Si. MT
NPT: 36907 060 209

Achmad Junaidi, S.Kom
NPT: 37811 040 199

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT: 36907 060 209

TUGAS AKHIR

EMBEDDED WEB SERVER DALAM MICROCONTROLLER UNTUK SISTEM KENDALI RUMAH

Di Susun Oleh

DIDIK KRISDAYANTO

NPM: 0534010018

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh tim penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur pada tanggal 26 November 2010

Pembimbing,

1.

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT: 36907 060 209

2.

Achmad Junaidi, S.Kom
NPT: 37811 040 199

Tim Penguji,

1.

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT: 36907 060 209

2.

Guendra Kusuma W, S.Si. M. Kom
NIDN: 07 220 37505

3.

Nita Yalina, S. Kom
NIDN: 07 080 28701

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT
NIP: 19600713 198703 1 001



KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : DIDIK KRISDAYANTO
NPM : 0534010018
Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~*) pra rencana (design) / skripsi ujian lisan gelombang II, TA 2010/2011 dengan judul :

**” EMBEDDED WEB SERVER DALAM MICROCONTROLLER
UNTUK SISTEM KENDALI RUMAH”**

Surabaya, November 2010

Dosen penguji yang memeriksa revisi

- | | | |
|---|---|---|
| 1) <u>Basuki Rahmat, S.Si, MT</u>
NPT: 36907 060 209 | { | } |
| 2) <u>Guendra Kusuma Wardhana, S.Si. M. Kom</u>
NIDN: 07 220 37505 | { | } |
| 3) <u>Nita Yalina, S. Kom</u>
NIDN: 07 080 28701 | { | } |

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

Basuki Rahmat, S.Si. MT
NPT: 36907 060 209

Achmad Junaidi, S.Kom
NPT: 37811 040 199

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini yakni dengan mengambil judul **“EMBEDDED WEB SERVER DALAM MICROCONTROLLER SEBAGAI SISTEM KENDALI RUMAH”**.

Tujuan disusun Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “VETERAN” Jawa Timur.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis menyadari telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik dari segi moril maupun materiil. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
2. Bapak Basuki Rahmat, S.Si, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya tahun angkatan 2008-2009. Beliau ini sekaligus menjadi dosen pembimbing I penulis yang sangat penulis banggakan. Karena beliau, arahan dan motifasinya saat membimbing akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Bapak Achmad Junaidi S. Kom selaku dosen pembimbing II di jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa

Timur Surabaya yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Nur Cahyo Wi, S.Kom, M. Kom selaku dosen wali yang selalu memberi inspirasi bagi penulis.
5. Segenap dosen, karyawan dan admik di program studi Teknik Informatika dan Fakultas Teknologi Industri.
6. Kedua orang tua tercinta dan seluruh keluarga besarku. Terimakasih atas doa dan kepercayaannya. Penulis hanya bisa membuktikan bahwa penulis bisa, dan apa yang penulis jalani tidaklah merugi.
7. Teman seperjuangan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Inilah perjuangan kita. Suka - duka dan lainnya merupakan warna dari hasil kita memperjuangkan skripsi kita...dan hasilnya bisa kita rasakan sekarang "Alhamdulillah ya Allah".

Penulis sebagai manusia biasa pasti mempunyai keterbatasan dan banyak sekali kekurangan, terutama dalam pembuatan laporan ini. Untuk itu penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun dalam memperbaiki penulisan laporan ini.

Surabaya, November 2010

Didik Krisdayanto

DAFTAR ISI

Abstraksi	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Pembahasan	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Pengenalan <i>Hardware</i>	7
2.2. Wiznet Wiz110sr Embedded Webserver	7
2.2.1. Fitur Wiz110sr	9
2.2.2. Wiz110sr Board	9
2.3. Microcontroller ATMEGA32	10

2.3.1.	K
Konfigurasi Microcontroller ATMEGA32.....	13
2.3.2.	D
Deskripsi Pin	15
2.3.3.	T
Timer.....	20
2.3.4.	P
Flash Memory ATMEGA32.....	20
2.3.5.	S
RAM Data Memory.....	21
2.3.6.	E
EEPROM Data Memory	22
2.3.7.	G
Generator Clock.....	23
2.3.8.	S
Serial Pada ATMEGA32	23
2.3.9.	I
Inisialisasi USART.....	24
2.4. Pengenalan <i>Software</i>	25
2.5. <i>Code Vision AVR</i>	25
2.6. <i>ISP Downloader</i>	28
2.7. <i>Web Browser</i>	29
2.8. Sejarah Wireless.....	30
2.9. Wireless.....	33

2.10. Media Wireless.....	35
2.11. Protocol	38
2.12. Komponen Wireless LAN.....	38

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisa Sistem.....	43
3.2. Kebutuhan Perangkat Keras	47
3.3. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	48
3.4. Kebutuhan Proses.....	49
3.5. Perancangan Perangkat Keras	50
3.5.1. Wiznet Wiz110sr Embedded Webserver.....	50
3.5.2. ATMEGA32.....	53
3.5.3. Antar Muka Wiznet Wiz110sr Dengan ATMEGA32.....	55
3.5.4. Driver Lampu Led.....	56
3.5.5. Sensor Cahaya.....	57
3.5.6. Rangkaian Keseluruhan	58
3.6. Perancangan Perangkat Lunak	59
3.6.1. Desain Kontrol.....	61
3.6.2. Perancangan Antar Muka	62
3.6.3. Desain arsitektur	65

BAB IV IMPLEMENTASI

4.1. Sistem Pengontrol Listrik.....	67
-------------------------------------	----

4.1.1.	A
plikasi Simulasi Pengontrol Listrik	67
4.1.2.	P
rotocol HTTP	67
4.1.3.	M
enu File	69
4.1.4.	M
enu Jadwal	70
4.1.5.	M
enu Kontrol	71

BAB V UJICOBA DAN ANALISA

5.1. Ujicoba Program	72
5.1.1. Pengujian Microcontroller ATMEGA32	73
5.1.2. Pengujian Wiznet Wiz110sr Embedded Web Server...74	
5.1.3. Pengujian Form	75
5.2. Analisa	78

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	79
6.2. Saran.....	79

DAFTAR PUSTAKA	80
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Wiznet Wiz110sr Embedded Web Server.....	8
Gambar 2.2.	Blok Diagram	10
Gambar 2.3.	Blok Diagram Microcontroller ATMEGA32.....	11
Gambar 2.4.	Pin-Pin ATMEGA32 Kemasan 40-pin	14
Gambar 2.5.	Peta Memory ATMEGA32	21
Gambar 2.6.	Pengaturan SRAM ATMEGA32	22
Gambar 2.7.	ISP <i>Downloader</i>	28
Gambar 2.8.	Driver ISP <i>Downloader</i>	29
Gambar 2.9.	Diagram Skematik Wireless LAN.....	34
Gambar 2.10.	<i>Three Cell Repeater</i>	36
Gambar 2.11.	Access Point.....	39
Gambar 2.12.	Jarinagan <i>Extention Point</i>	40
Gambar 2.13.	Jangkauan Area Antena <i>Omnidirectional</i>	41
Gambar 2.14.	Jangkauan Antena <i>Directional</i>	42
Gambar 3.1.	Blok Diagram Sistem	44
Gambar 3.2.	Blok Diagram dari <i>User</i> ke Alat dan Proses Laporan ke <i>User</i>	46
Gambar 3.3.	Mode TCP <i>Server</i>	51
Gambar 3.4.	Mode <i>Client Server</i>	52
Gambar 3.5.	Konfigurasi IP address Pada Wiznet WIZ110sr	53
Gambar 3.6.	Skema Rangkaian Mikrokontroller ATMEGA32.....	55
Gambar 3.7.	Skema Rangkaian <i>Interfacing</i>	56
Gambar 3.8.	Skema Rangkaian Driver Lampu Led.....	57

Gambar 3.9.	Skema Rangkaian Sensor Cahaya.....	58
Gambar 3.10.	Skema Rangkaian Sistem Kendali Rumah.....	59
Gambar 3.11.	Flowchart Kerja Perangkat Lunak.....	60
Gambar 3.12.	Desain Miniatur Rumah	62
Gambar 3.13.	Desain Form Login	63
Gambar 3.14.	Desain Form Kontrol dan Monitoring.....	64
Gambar 3.15.	Desain Form Penjadwalan.....	65
Gambar 3.16.	Desain Arsitektur.....	65
Gambar 4.1.	Form Login.....	70
Gambar 4.2.	Form Penjadwalan.....	70
Gambar 4.3.	Form Kontrol.....	71
Gambar 5.1.	Rangkaian Mekanik Sebelum Pengujian.....	72
Gambar 5.2.	Konfigurasi Wiznet Wiz110sr Embedded Web Server.....	74
Gambar 5.3.	Form Login Uji Coba	75
Gambar 5.4.	Form Jadwal Uji Coba	75
Gambar 5.5.	Form Monitoring Uji Coba	76
Gambar 5.6.	Form Kontrol Uji Coba	77
Gambar 5.7.	Rangkaian Mekanik Setelah Pengujian.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Spesifikasi Wiznet Wiz110sr Embedded Web Server.....	8
Tabel 2.2.	Fungsi Khusus Port A	16
Tabel 2.3.	Fungsi Khusus Port B	17
Tabel 2.4.	Fungsi Khusus Port C	18
Tabel 2.5.	Fungsi Khusus Port D	19
Tabel 4.1.	Proses Komunikasi Antara <i>Server</i> dan <i>Client</i>	68
Tabel 5.1.	Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA32.....	73

Judul : EMBEDDED WEB SERVER DALAM MICROCONTROLLER SEBAGAI
SISTEM KENDALI RUMAH
Pembimbing I : Basuki Rahmat, S.Si, MT
Pembimbing II : Achmad Junaidi, S. Kom
Penyusun : Didik Krisdayanto

ABSTRAKSI

Dalam era globalisasi semakin banyak perkembangan dalam dunia teknologi informasi salah satunya adalah konsep tentang *smart home* yang menawarkan berbagai kemudahan dalam mengontrol keadaan rumah terutama untuk mematikan lampu atau mematikan peralatan elektronik. Dalam kondisi ini seseorang ingin mempunyai alat untuk pengontrol rumah meskipun beberapa jauh dari rumahnya dan tidak lagi mengkhawatirkan rumah lagi sewaktu bepergian karena dapat mengontrol rumah dari jarak jauh dengan mudah, efisien, dan murah.

Pada sistem yang telah ada, perangkat listrik masih dikontrol secara manual sehingga sering lupa untuk mematikan lampu, hal ini menyebabkan pemakaian listrik tidak efisien. Untuk menyelesaikan masalah dalam pengontrolan listrik, yaitu membuat aplikasi yang dapat mengontrol listrik secara otomatis dengan metode penjadwalan dan bisa dikontrol dan dimonitoring secara langsung oleh *user* sehingga dapat mengetahui kondisi lampu yang dikontrol. Dimana jadwal disimpan pada *memory* mikrokontroler untuk menjadwalkan atau mengatur kapan listrik aktif dan kapan listrik padam sesuai kebutuhan. Sebagai pengontrol listrik dibutuhkan mikrokontroler ATMEGA32 yang telah diisi program menggunakan pemrograman CodeVision AVR C Compiler. Aplikasi ini juga memakai perangkat pendukung seperti *wireless* yang digunakan sebagai koneksi jaringan lokal dimana aplikasi ini akan diakses melalui *web browser* dalam *handphone*.

Dengan pengujian pada aplikasi yang telah dilakukan, didapatkan bahwa aplikasi ini mampu untuk mengontrol listrik dengan metode penjadwalan, bahkan pengontrolan listrik juga bisa diaktifkan secara langsung dengan menekan tombol dalam aplikasi yang digunakan sekaligus memonitoring kondisi lampu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan keluarannya sesuai dengan apa yang diharapkan dan sesuai dengan tujuan awal penelitian dan perancangan aplikasi ini.

Kata Kunci : Pengontrol Listrik, Mikrokontroler ATMEGA32, Wireless, Web Browser dan handphone

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Dengan semakin berkembangnya teknologi sekarang ini, sistem pengendalian peralatan listrik pada rumah secara otomatis atau yang sering disebut *smart home* semakin banyak diminati dengan memanfaatkan suatu alat elektronika yaitu *microcontroller*. *Microcontroller* digunakan sebagai perangkat pendukung untuk sistem kendali rumah, sebagai contoh sistem kendali rumah dengan menggunakan SMS (*short message service*) dari *mobile phone* sebagai sistem kendalinya dan juga dengan menghubungkannya dengan komputer (PC) yang digunakan sebagai *server*.

Dengan mempelajari konsep diatas maka pengendalian perangkat listrik akan menjadi begitu mudah akan tetapi dalam proses penerapannya ternyata tidak semudah penggunaannya di mulai dari cara mensetting sistem mikrokontroller dalam konfigurasi pin-pin dari mikrokontroller, sistem akses sampai perangkat-perangkat penunjang lainnya yang digunakan hingga tercipta suatu sistem yang dapat mengontrol perangkat-perangkat listrik hingga mempermudah dalam sistem pengendalian peralatan listrik.

Disini untuk mengurangi permasalahan yang telah diuraikan maka dibuat suatu sistem pengendali peralatan listrik pada rumah secara otomatis dengan metode penjadwalan. Dengan memanfaatkan *web browser* diharapkan akan mempermudah sistem pengendalian peralatan listrik. Web browser merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk menjelajahi dunia maya atau

internet dengan memanfaatkan web browser tercipta sebuah website yang dapat digunakan sebagai sistem pengontrol peralatan listrik. Saat ini web browser tidak hanya ada dalam laptop atau PC tetapi juga dalam handphone sehingga user dapat mengakses website sistem pengendalian listrik dengan menggunakan koneksi wireless. Kini hanya dengan *browsing* dari *mobile phone* yang kita gunakan, maka dapat mengendalikan lampu dan peralatan listrik di rumah.

1.2 Perumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang di atas, perumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara membuat antarmuka yang bisa mengkomunikasikan *embedded webserver* dalam sistem *mikrocontroller* dengan linksys sehingga dapat diakses melalui web browser dengan menggunakan handphone dengan memanfaatkan koneksi *wireless access point*?
- b. Bagaimana *mikrocontroller* bisa mempermudah dalam aplikasi sistem pengontrol peralatan listrik yang akan dibuat?

1.3 Batasan Masalah.

Dalam melakukan penelitian ini, permasalahan dibatasi pada:

- a. Aplikasi sistem pengontrol perangkat listrik yaitu lampu ini tidak menggunakan data base dalam proses penyimpanan data jadwal karena keterbatasan *memory* dari *mikrocontroller*.

- b. Penjadwalan perangkat listrik yaitu lampu akan langsung masuk dan disimpan dalam *memory microcontroller* yaitu *EEPROM* 512 byte. Jadwal yang lama akan terhapus secara otomatis dengan masuknya jadwal baru.
- c. Jarak pengendalian bergantung pada *wireless access point* yang digunakan disini menggunakan *wireless access point* dengan jarak 50 meter.
- d. Form website akan terjadi perubahan dalam proses pengaksesan di handphone karena perbedaan platform antara laptop / PC dengan *handphone*.
- e. *Handphone* yang digunakan harus memiliki sistem koneksi wireless.
- f. Dalam simulasi ini sistem hanya bekerja pada jaringan lokal.

1.4 Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah alat untuk sistem kendali listrik pada rumah dengan menggunakan WIZNET WIZ110SR *embedded webserver* dalam *mikrocontroller* ATMEGA32 melalui koneksi *wireless access point* yang dapat diakses melalui *web browser handphone*.

1.5 Manfaat Penelitian.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Meminimalisasikan penggunaan komputer (PC) sebagai *server* melainkan digantikan oleh alat yang bernama *embedded web server*.

- b. Memanfaatkan teknologi ponsel terutama *internet* untuk membuka *web browser* sehingga dapat mengendalikan sistem sesuai perintah.
- c. Memberikan kemudahan kepada pengguna untuk mengakses dan mengendalikan sistem kendali listrik pada rumah.
- d. Meningkatkan kemampuan untuk sistem *embedded web server* dalam *microcontroller* yang sangat berkembang pesat dewasa ini.
- e. Memberikan alternatif sistem pengendali listrik dengan harga murah.
- f. Pengefektifan pemakaian listrik.

1.6 Metodologi Penelitian.

Langkah – langkah pengumpulan data sebagai dasar penyusunan skripsi :

1. Analisa.

Menganalisa masalah-masalah yang akan disajikan dan mengumpulkan data atau informasi.

2. Studi Pustaka.

Mendapatkan semua teori-teori dasar yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah yang merupakan sumber referensi bagi penulis dalam mengambil langkah pengamatan dan melengkapi data.

3. Observasi.

Observasi merupakan aktivitas melakukan pengamatan dan analisa terhadap kondisi sebenarnya di lapangan kemudian akan diberikan solusinya.

4. Perancangan Pembuatan.

Menggunakan teori-teori dasar perangkat lunak, dasar elektronika dan komputer menggunakan logika berpikir untuk menghasilkan aplikasi yang akan dibuat yang mampu menjalankan fungsi yang diinginkan untuk mencapai tujuan penelitian.

1.7 Sistematika Pembahasan.

Dalam penyusunan tugas akhir, sistematika pembahasan diatur dan disusun dalam enam bab, dan tiap-tiap bab terdiri dari sub-sub bab. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, maka diuraikan secara singkat mengenai materi dari bab-bab dalam penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan pembuatan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori pemecahan masalah yang berhubungan dan digunakan untuk mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini dijelaskan tentang tata cara metode perancangan sistem yang digunakan untuk mengolah sumber data yang dibutuhkan sistem.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini menjelaskan implementasi dari program yang telah dibuat meliputi lingkungan implementasi, implementasi proses dan implementasi antarmuka.

BAB V UJI COBA

Pada bab ini menjelaskan tentang pelaksanaan uji coba dari pelaksanaan uji coba dari program yang dibuat.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulis untuk pengembangan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.

LAMPIRAN

Pada bagian ini berisi tentang listing *source code* pada pembuatan aplikasi ini.