



**PERANCANGAN *SWITCHING* JARINGAN *METRO ETHERNET*
TERKENDALI JARAK JAUH PADA DIVISI INFRATEL
PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA , Tbk.
AREA NETWORK JEMBER**

SKRIPSI

Oleh
ALFREDO BAYU SATRIYA
NIM 071910201006

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2011



**PERANCANGAN *SWITCHING* JARINGAN *METRO ETHERNET*
TERKENDALI JARAK JAUH PADA DIVISI INFRATEL
PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA , Tbk.
AREA NETWORK JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

**Oleh
ALFREDO BAYU SATRIYA
NIM 071910201006**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini adalah hasil kerja kerasku dengan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu saya persembahkan untuk

- 1. “My Lord Jesus Christ”,. Terimakasih untuk berkat-berkat-Mu, tiada berkesudahan kasih setia-Mu, Bapa*
- 2. Mamaku tercinta, R.R.F.M. Handayani yang telah mendidik dan membesarkan aku dengan kerja keras yang tiada lelah dan kasih yang tiada berujung*
- 3. Omaku dan almarhum Opa, yang menyayangiku dengan sepenuh hati dan mengajarkanku arti kehidupan*
- 4. Kedua adikku yang selalu ku sayangi, Alfons Erick P. dan Edwin Andi L.*
- 5. Keluarga besar yang selalu membantu dan memberi dukungan*
- 6. “My lovely neenee”, Novine Maharstuti yang selalu setia menemani dan memberikanku semangat*
- 7. Dosen-dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu kepadaku*
- 8. Guru-guruku sejak TK hingga SMA*
- 9. Teman-teman Teknik Elektro Unej angkatan 2007 yang telah memberikanku arti menjadi seorang sahabat, semoga persahabatan kita tetap terjaga selamanya. Serta seluruh angkatan teknik elektro. Elektro JOSSS!!*
- 10. Teman-teman CF Beswan Djarum Jember yang tak akan pernah terlupakan*
- 11. Keluarga Besar G.PdJ Sion Mangli yang selalu mendukung dalam doa*
- 12. Keluarga besar H.ME dan CCE yang selalu mendukung*
- 13. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember*
- 14. Dan seluruh pihak yang telah mendukung yang tak bisa kusebutkan satu persatu*

MOTO

Janganlah seorang pun menganggap engkau rendah karena engkau muda. Jadilah teladan bagi orang-orang percaya, dalam perkataanmu, dalam tingkah lakumu, dalam kasihmu, dalam kesetiaanmu, dan dalam kesucianmu

(1 Timotius 4: 12)*)

Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan.

(Yeremia 29:11) *)

It's not enough that we do our best, sometimes we have to do what's required.

(Sir Winston Churchill)

Vision without action is a daydream, action without vision is a nightmare.

(Japanese proverb)

Jika aku bisa bertahan hingga saat ini, ini bukan karena kehebatanku tetapi karena kasih karunia Bapa atasku.

(Alfredo Bayu Satriya)

*Lembaga alkitab Indonesia. 2001. ALKITAB. Jakarta: Percetakan Lembaga Alkitab Indonesia

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alfredo Bayu Satriya

NIM : 071910201006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN SWITCHING JARINGAN METRO ETHERNET TERKENDALI JARAK JAUH PADA DIVISI INFRATEL PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA , Tbk. AREA NETWORK JEMBER”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Juni 2011

Yang menyatakan,

Alfredo Bayu Satriya

NIM 071910201006

SKRIPSI

**PERANCANGAN SWITCHING JARINGAN *METRO ETHERNET*
TERKENDALI JARAK JAUH PADA DIVISI INFRATEL
PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA ,
Tbk. AREA NETWORK JEMBER**

Oleh

Alfredo Bayu Satriya

NIM 071910201006

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dwiretno Istiyadi, ST., M.Kom

Dosen Pembimbing Anggota : Sumardi ,ST., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perancangan *Switching* Jaringan *Metro Ethernet* Terkendali Jarak Jauh Pada Divisi Infratel PT. Telekomunikasi Indonesia , Tbk. Area Network Jember” telah diuji dan disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing Utama (Ketua Penguji)

Pembimbing Anggota (Sekretaris)

Dwiretno Istiyadi, ST.,M.Kom.

NIP 197803302003121003

Sumardi, ST., MT.

NIP 196701131998021001

Mengetahui,

Penguji I

Penguji II

Dr . Azmi Shaleh, ST., MT.

NIP 197106141997021001

Khairul Anam, ST., MT.

NIP 197804052005011002

Mengesahkan
Dekan
Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi , MT.

NIP 196104141989021001

**PERANCANGAN SWITCHING JARINGAN METRO ETHERNET
TERKENDALI JARAK JAUH PADA DIVISI INFRATEL PT.
TELEKOMUNIKASI INDONESIA , Tbk.
AREA NETWORK JEMBER**

Alfredo Bayu Satriya¹

Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro.¹

Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Jaringan *Metro Ethernet* adalah salah satu jaringan dengan perangkat berbasis IP yang digunakan TELKOM yang memegang peranan penting untuk memberikan pelayanan *multimedia*, oleh karena itu perlu ada sistem *switching* yang dapat melakukan *back-up* atau kontrol untuk mengalihkan jalur jaringan jika sebuah jalur mengalami kerusakan. *Switching* ini dirancang menggunakan program aplikasi *Visual Basic*, dengan melewati perintah atau data melalui jaringan komputer yang luas/ jarak jauh berbasis protokol TCP/IP yang kemudian dikonversi ke serial menggunakan WIZ110SR untuk disampaikan ke mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengendalikan proses *switching* jaringan *metro ethernet*.

Kata kunci : *Metro Ethernet, switching, TCP/IP, mikrokontroler*

***THE LONG DISTANCE CONTROLLED SWITCHING DESIGNING OF
METRO ETHERNET NETWORK IN INFRATEL DIVISION OF
PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA , Tbk.
JEMBER AREA NETWORK***

Alfredo Bayu Satriya¹

*College Student of Department of Electrical Engineering.¹
Engineering Faculty, Jember University*

ABSTRACT

Metro Ethernet is a network with IP based device, which has a big role for TELKOM to give multimedia service. Because of it, it's necessary to have switching system which can back-up or control to change the line of transmission whenever there's a line which doesn't work well. This switching is designed with Visual Basic application by passing the data /commands through the ethernet in large area/ long distance based on TCP/IP protocol, then convert it to serial data using WIZ110SR to the microcontroller. Microcontroller will control the switching of metro ethernet network.

Keyword : Metro Ethernet, switching, TCP/IP, microcontroller

RINGKASAN

Perancangan *Switching* Jaringan *Metro Ethernet* Terkendali Jarak Jauh Pada Divisi Infratel PT. Telekomunikasi Indonesia , Tbk. Area Network Jember; Alfredo Bayu Satriya; 071910201006; 2011; 11 halaman; Program Studi Strata Satu (S1); Jurusan Teknik Elektro; Fakultas Teknik; Universitas Jember.

Semakin berkembangnya teknologi, memicu perkembangan berbagai teknologi komunikasi dan kendali. Teknologi komunikasi sekarang mengarah ke masa dimana teknologi dengan sistem NGN (*Next Generation Network*) mulai berkembang. Teknologi NGN pada sistem komunikasi terutama pada sentra telepon sekarang tidak hanya memberikan layanan suara saja tetapi *content*-nya mulai berkembang menjadi *triple play* yaitu layanan untuk suara, data dan video. Ketiga layanan tadi akan ditransmisikan hanya dengan satu jalur saja dan semua berbasis pada protocol jaringan IP. Untuk dapat memberikan layanan multimedia tersebut maka TELKOM menggunakan perangkat yang disebut dengan *Metro Ethernet*.

Karena pentingnya peranan *metro ethernet* maka dirancang sebuah sistem *switching* jaringan *metro ethernet* yang dapat dikendalikan jarak jauh melalui PC atau *laptop* yaitu dengan memanfaatkan protokol TCP/IP yang dapat dilewatkan pada jaringan WAN Telkom sendiri serta menggunakan mikrokontroler sebagai otak *switching* jaringan *metro ethernet* tersebut. Untuk melengkapi sistem *switching* ini maka diperlukan suatu perangkat lunak (*software*) aplikasi yang dapat dirancang dengan mudah serta mampu melakukan akses melalui jaringan *Ethernet* dan melakukan komunikasi secara serial kepada mikrokontroler. Terdapat beberapa *software* yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi semacam ini, tetapi dalam penelitian ini, penulis menggunakan *software* visual basic 6.0 yang memiliki akses jaringan dengan Winsock. Diharapkan dengan dibuatnya sistem ini dapat mempermudah operasional dari layanan Multimedia yang disediakan TELKOM bagi

pelanggan oleh teknisi atau asman yang bertanggung atas perangkat *metro ethernet* tersebut.

Cara kerja dari sistem atau alat ini adalah sebagai berikut. *Software* aplikasi rancangan yang memiliki kontrol Winsock melakukan komunikasi dengan modul WIZ110SR, user dapat melakukan perintah-perintah *switching* dari tombol-tombol *command* yang dirancang pada *software* Visual Basic. Perintah-perintah tersebut dikirim sebagai data melalui jaringan dengan protokol jaringan hingga mencapai tujuan yaitu WIZ110SR, WIZ110SR kemudian mengkonversikan data yang dibawa melalui jaringan menjadi data-data serial sebagai *input* dari mikrokontroler, agar mikrokontroler mampu membaca level tegangan serial maka diberikan IC MAX232. Data serial yang merupakan *input* bagi mikrokontroler tadi diterjemahkan oleh mikrokontroler untuk menghasilkan *output* tertentu yang telah diprogram. *Output* dari mikrokontroler digunakan untuk melakukan *switch* pada *relay*. Karena *ouput* tegangan mikrokontroler hanya 5 volt maka diberi transistor sebagai driver agar *switching* dapat dapat bekerja. *Switching* ini dilakukan pada jaringan *Metro Ethernet* yang merupakan *backbone* komunikasi dengan IP bagi layanan-layanan multimedia TELKOM.

Hasilnya alat *switching* berhasil melakukan tugas untuk memindahkan jalur pada saat diperintah dengan kecepatan yang sangat tinggi. Hal ini diperlihatkan dengan rata-rata kecepatan saat pengambilan data adalah 4 milisekon untuk sekali pengiriman data. Selain itu memiliki tingkat keberhasilan mencapai 100% dalam melakukan *switching*, hanya saja dalam 15,56% perlu dilakukan pengiriman ulang perintah. Dan dari 257 pengambilan data tidak terjadi *error* pada mikrokontroller, dibuktikan dengan tidak adanya *reset* yang dilakukan (0%).

PRAKATA

Segala puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat-Nya sehingga skripsi ini dapat tersusun sesuai dengan yang diharapkan. Penulis menyusun skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember. Selain itu penulis berharap agar skripsi yang telah tersusun ini dapat bermanfaat baik bagi penulis pada khususnya maupun bagi masyarakat pada umumnya.

Penulis mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan segenap pikiran maupun yang telah banyak membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini khususnya kepada:

1. Bapak Dwiretno Istiyadi, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Sumardi, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini.
2. Keluarga Penulis yang selalu memberikan dukungan baik dalam bentuk do'a, pikiran maupun materi.
3. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam memberikan dukungan.
4. Semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis berusaha semaksimal mungkin agar skripsi yang disusun ini menjadi sempurna tanpa adanya satu kekurangan apapun juga. Namun tidak menutup kemungkinan bagi pembaca yang akan memberikan saran ataupun kritik tentu saja akan penulis pertimbangkan.

Jember, 17 Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Sistematika Pembahasan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1.Metro Ethernet	5
2.1.1 Definisi Metro Ethernet	5
2.1.2 Keunggulan Metro Ethernet	6
2.1.3 Jenis Metro Ethernet dan penamaan portnya.....	7
2.1.4 Konfigurasi Metro Ethernet	10

2.2. TCP/ IP	11
2.3. WIZ110SR	13
2.3.1 Spesifikasi WIZ110SR.....	14
2.3.2 Konfigurasi WIZ110SR.....	15
2.4 Interfacing Port Serial/ RS232 dengan UART	19
2.4.1 Spesifikasi dan Peralatan Port Serial.....	19
2.4.2 Komunikasi Data UART.....	21
2.4.3 Pemrograman Port Serial Komputer	23
2.4.4 Kelebihan Penggunaan Port Serial.....	24
2.5 Mikrokontroler ATmega 8535	25
2.5.1 Fitur ATmega8535	25
2.5.2 Konfigurasi PIN	26
2.6 Pemrograman Soket	28
2.6.1 Protokol	29
2.6.2 Port	29
a. Well-known port	29
b. Registered Port	29
c. Dynamic Port	30
2.6.3 Winsock	30
2.7 Transistor	30
2.8 Relay	33
BAB 3. METODE PENULISAN	35
3.1 Waktu dan Tempat Penilaian	35
3.2 Tahap Perancangan	35
3.3 Desain Sistem	38
3.4 Studi Literatur	39
3.5 Alat dan Bahan	39
3.5.1 Alat	39

3.5.2 Bahan	39
3.6 Pembuatan Alat	40
3.6.1 Rangkaian Rectifier	41
3.6.2 Rangkaian Regulator.....	42
3.6.3 Rangkaian RS232	42
3.6.4 Rangkaian Sistem Minimum	43
3.6.5 Rangkaian Driver Relay	44
3.7 Perancangan Software Aplikasi	45
3.8 Teknik Pengujian	48
3.8.1 Pengukuran	48
3.8.2 Analisis	49
3.8.3 Simulasi	49
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Pengujian Rangkaian	50
4.1.1 Rangkaian Pencatu Daya	50
4.1.2 Rangkaian RS232	51
4.1.3 Rangkaian Sistem Minimum.....	52
4.1.4 Rangkaian Driver Relay	54
4.2 Software Aplikasi	55
4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem	62
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jenis-jenis <i>metro ethernet</i>	8
2.2 <i>Port-port</i> pada <i>metro ethernet</i>	9
2.3 Konfigurasi layanan Speedy	10
2.4 Konfigurasi <i>metro ethernet Area Network</i> Jember	11
2.5 WIZ110SR	14
2.6 Konfigurasi WIZ110SR	14
2.7 Tampilan Konfigurasi <i>Network</i> WIZ110SR.....	15
2.8 WIZ110SR sebagai <i>client</i>	16
2.9 WIZ110SR sebagai <i>server</i>	16
2.10 Tampilan Konfigurasi Serial WIZ110SR.....	17
2.11 Tampilan Konfigurasi <i>Option</i> WIZ110SR	17
2.12 <i>Port</i> Serial DB9.....	20
2.13 Pengiriman huruf “A” tanpa bit paritas.....	22
2.14 Fitur dalam ATMega8535.....	26
2.15 Pin ATMega8535.....	27
2.16 Bentuk ATMega8535.....	27
2.17 Transistor.....	31
2.18 Simbol Transistor dari Berbagai Tipe.....	32
2.19 <i>Relay</i>	33
2.20 Simbol <i>Relay</i>	33
3.1 Diagram alir penelitian <i>switching</i> jaringan <i>metro ethernet</i> terkendali jarak jauh berbasis TCP/IP dan mikrokontroler ATMega8535.....	37

3.2	Diagram blok sistem kerja <i>switching</i> jaringan <i>metro ethernet</i> terkendali jarak jauh berbasis TCP/IP dan mikrokontroler ATmega8535.....	38
3.3	Diagram blok perencanaan sistem serta skema rangkaian <i>switching</i> jaringan <i>metro ethernet</i> terkendali jarak jauh berbasis TCP/IP dan mikrokontroler ATmega8535.....	41
3.4	Rangkaian <i>Rectifier</i>	42
3.5	Rangkaian <i>Regulator</i>	42
3.6	Rangkaian RS232.....	43
3.7	Rangkaian Sistem Minimum ATmega8535.....	44
3.8	Rangkaian <i>driver relay</i> dan <i>relay</i>	45
3.9	Diagram alur rancangan aplikasi.....	46
3.10	Rancangan Jendela <i>Form1</i>	47
3.11	Rancangan Jendela <i>Form 2</i>	47
4.1	Alat <i>Switching</i> Jaringan <i>Metro Ethernet</i>	50
4.2	Rangkaian Pencatu Daya.....	50
4.3	Rangkaian RS232.....	52
4.4	Rangkaian Sistem Minimum.....	53
4.5	Hasil Pengujian <i>Port</i> serial dengan <i>Hyper Terminal</i>	54
4.6	Rangkaian <i>Driver Relay</i>	54
4.7	<i>Form</i> Awal Aplikasi.....	55
4.8	<i>Form Switching</i>	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Spesifikasi WIIZ110SR.....	14
3.1 Jadwal Penelitian.....	35
4.1 Hasil Pengujian Rangkaian Pencatu Daya.....	51
4.2 Hasil Pengujian Rangkaian RS232.....	51
4.3 Hasil Pengujian Bagian dalam Mikrokontroller.....	53
4.4 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver Relay</i>	55
4.5 Hasil Pengujian Bagian <i>Form Awal</i>	56
4.6 Hasil Pengujian Pembentukan Data pada <i>Software</i>	60
4.7 Hasil Pengujian Koneksi pada Alat melalui WAN TELKOM	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A.1 Listing Program Aplikasi Visual Basic	69
A.2 Listing Program Mikrokontroller.....	74
B Datasheet WIZ 110SR.....	80
C Gambar Alat Dan Dokumentasi Penelitian.....	84
D Data Hasil Penelitian	86