

UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

Jurusan Sistem Komputer

Fakultas Ilmu Komputer

Skripsi Sarjana Komputer

Semester Ganjil 2003/2004

PROTOKOL KOMUNIKASI DATA NIRKABEL UNTUK MENGONTROL SISTEM MINIMUM

Shindunata (0400528000)

Wijaya (0400539364)

Antony Iskandar (0400539830)

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang protokol komunikasi data nirkabel yang akan digunakan pada pengontrolan sistem minimum sehingga komunikasi antara komputer dan sistem minimum tidak memerlukan kabel, serta dapat melakukan pengontrolan dalam jarak yang cukup jauh. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kepustakaan dan percobaan di laboratorium. Hasil yang dicapai dalam penelitian adalah sebuah protokol yang dapat diimplementasikan dalam suatu aplikasi, khususnya aplikasi untuk pengontrolan pada sistem minimum nirkabel. Kesimpulan dari penelitian ini adalah protokol yang telah dibuat memiliki efisiensi lebih besar dari perhitungan secara teori yaitu 92,3 %, pada jarak komunikasi kurang dari 40 meter. Selain itu protokol ini dapat diaplikasikan untuk beberapa pengontrolan sistem minimum.

Kata Kunci: Protokol, Komunikasi Data Nirkabel, Sistem Minimum.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan judul “Protokol Komunikasi Data Nirkabel untuk Mengontrol Sistem Minimum” tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam penyelesaian jenjang Studi Strata-1 di Universitas Bina Nusantara, Jakarta. Skripsi ini menerangkan latar belakang masalah atau tema topik yang kami pilih serta landasan teori yang berhubungan dengan perancangan sistem.

Selama penulisan skripsi, banyak bantuan dan dukungan moral yang kami terima dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu Dr. Theresia Widia Suryaningsih, MM., selaku Rektor Universitas Bina Nusantara.
2. Bapak Ir. Harjanto Prabowo, MM., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Iman Kartowisastro, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer.
4. Ibu Jurike V. Moniaga S.Kom, selaku Sekretaris Jurusan Sistem Komputer.
5. Bapak Ir. Lukas Tanutama., selaku Dosen Pembimbing Skripsi kami yang telah membantu dalam memberikan arahan-arahan yang sangat berharga dan bermanfaat dalam penulisan skripsi kami dari awal hingga selesai.
6. Para staf pengajar Fakultas Ilmu Komputer yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan yang sangat berguna untuk sekarang dan masa depan kami.

7. Orang tua kami yang terhormat dan saudara-saudara yang telah memberikan bantuan materiil maupun moriil selama masa perkuliahan kami sampai proses penyusunan skripsi ini.
8. Staf dan rekan asisten UPT Lab Perangkat Keras Universitas Bina Nusantara
9. Semua rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi kami masih ada kekurangan-kekurangan sehingga dibutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Jakarta,

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul Luar.....	i
Halaman Judul Dalam.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Prakata.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Grafik.....	xvi
Daftar Lampiran.....	xvii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Metodologi.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Komunikasi.....	6
2.1.1 Media Transmisi.....	7

2.1.2	Tipe Saluran Komunikasi.....	9
2.1.3	Mode Transmisi.....	12
2.1.3.1	Komunikasi Paralel.....	12
2.1.3.2	Komunikasi Serial.....	12
2.1.4	Kecepatan Transmisi Data.....	16
2.2	Komunikasi Nirkable(<i>Wireless</i>) dengan Radio Frekuensi.....	16
2.2.1	<i>Transmitter</i>	17
2.2.2	<i>Receiver</i>	18
2.2.3	Modulasi.....	18
2.2.3.1	FSK.....	19
2.3	Protokol.....	19
2.3.1	Teknik Mendeteksi <i>Error</i> dan Koreksi.....	20
2.3.2	Lima Elemen Dalam Protokol.....	24
2.4	Network.....	27
2.4.1	Topologi Jaringan.....	27
2.4.2	<i>Open System Interconnection (OSI) Layering</i>	29
2.4.3	<i>Channel Metode Access</i>	34
2.5	Antena.....	37
2.5.1	Pola Radiasi.....	37
2.5.2	Penguatan Antena.....	38
2.5.3	Polarisasi Antena.....	38
2.5.4	Efisiensi Antena.....	39
2.5.5	Jenis Antena.....	39
2.6	<i>Flow Chart</i>	41

2.7	Mikrokontroler 89C52.....	42
2.7.1	<i>Serial Interrupt</i> dengan <i>Timer 2</i>	43
2.8	<i>Linx SC-PA Series</i>	45
2.9	Uji Hipotesa <i>One Tail</i> dengan Distribusi <i>t-Student</i>	47

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

3.1	Blok Diagram Perancangan Protokol.....	48
3.2	Perancangan Protokol.....	48
3.2.1	<i>Service</i>	49
3.2.2	<i>Assumptions</i>	50
3.2.3	<i>Vocabulary</i>	52
3.2.4	<i>Encoding</i>	53
3.2.4.1	Perhitungan Efisiensi Saluran Transmisi.....	55
3.2.5	<i>Procedure Rules</i>	63
3.2.5.1	<i>Flow Chart Language</i>	67

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

4.1	Implementasi Sistem.....	72
4.1.1	Perancangan Perangkat Keras.....	73
4.1.1.1	Perancangan Perangkat Keras pada Server.....	74
4.1.1.1.1	Serial Komunikasi <i>DB 9</i>	75
4.1.1.1.2	Modul Transmisi <i>Linx TR-916-SC-PA</i>	76
4.1.1.1.3	Gerbang <i>Inverter</i> dengan <i>Transistor</i>	77
4.1.1.1.4	<i>Operational Amplifier</i> dengan IC <i>EA3130</i> ...78	

4.1.1.2	Perancangan Perangkat Keras pada <i>Host</i>	79
4.1.1.2.1	<i>Analog to Digital Converter ADC0804</i>	81
4.1.1.2.2	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 4 Baris.....	82
4.1.1.2.3	Mikrokontroler MCS-89S52 dengan Menggunakan <i>Timer 2</i>	83
4.1.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	83
4.1.2.1	Perancangan Perangkat Lunak pada <i>Server</i>	84
4.1.2.2	Perancangan Perangkat Lunak pada <i>Host</i>	86
4.2	Spesifikasi Sistem.....	92
4.2.1	Spesifikasi <i>Server</i>	92
4.2.2	Spesifikasi <i>Host</i>	93
4.3	Prosedur Pengoperasian Sistem.....	93
4.4	Gambar Sinyal untuk Pengiriman, Penerimaan Data dan Kontrol.....	96
4.5	Hasil Percobaan dan Pengujian Data dengan Distribusi <i>t-Student</i>	102
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		113
5.1	Kesimpulan.....	113
5.2	Saran.....	114
DAFTAR PUSTAKA		114
RIWAYAT HIDUP		116
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Modus <i>Timer 2</i>	43
Tabel 2.2 <i>Timer Control 2</i>	44
Tabel 2.3 <i>Pinout SC-PA Series</i>	46
Tabel 3.1 <i>Data Type</i>	54
Tabel 4.1 Data Hasil Percobaan pada Beberapa Jarak Komunikasi.....	102
Tabel 4.2 Efisiensi untuk Jarak Komunikasi 2 Meter.....	104
Tabel 4.3 Efisiensi untuk Jarak Komunikasi 23 Meter.....	106
Tabel 4.4 Efisiensi untuk Jarak Komunikasi 30 Meter.....	108
Tabel 4.5 Efisiensi untuk Jarak Komunikasi 40 Meter.....	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Komunikasi Shannon.....	7
Gambar 2.2 Tipe Komunikasi <i>Simplex</i>	10
Gambar 2.3 Tipe Saluran Komunikasi <i>Half-Duplex</i>	11
Gambar 2.4 Tipe Saluran Komunikasi <i>Full-Duplex</i>	11
Gambar 2.5a Komunikasi Serial.....	12
Gambar 2.5b Komunikasi Paralel.....	12
Gambar 2.6 Transmisi Asinkron.....	13
Gambar 2.7 <i>Manchester Encoding</i>	14
Gambar 2.8 Pin <i>Serial DB 9</i>	15
Gambar 2.9 Elemen Komunikasi Nirkabel dengan Radio Frekuensi.....	17
Gambar 2.10 <i>Transmitter Sederhana</i>	18
Gambar 2.11 <i>Receiver Sederhana</i>	18
Gambar 2.12 <i>Two-Coordinate Parity Checking</i>	21
Gambar 2.13 <i>Stop & Wait ARQ</i>	21
Gambar 2.14 Mekanisasi <i>Go-Back-N ARQ</i>	22
Gambar 2.15 <i>Selective Repeat ARQ</i>	23
Gambar 2.16 Topologi <i>Bus</i>	28
Gambar 2.17 Topologi <i>Star</i>	28
Gambar 2.18 Topologi <i>Cellular</i> Dengan Titik Sebagai <i>Node</i>	29
Gambar 2.19 Pembagaan <i>Layer</i> pada <i>OSI</i>	30
Gambar 2.20 <i>Frame Ethernet 802.2</i>	31
Gambar 2.21 Pola Radiasi <i>Isotopic</i>	37

Gambar 2.22 <i>Gain Antena</i> Digambarkan Seperti Penguatan Intensitas Cahaya.....	38
Gambar 2.23 <i>Whip Antena</i>	40
Gambar 2.24 <i>Helical Antena</i>	40
Gambar 2.25 <i>Loop Trace</i>	41
Gambar 2.26 Simbol <i>Flow Chart Language</i>	41
Gambar 2.27 Gambar <i>Connector</i> dan <i>Arcs</i>	42
Gambar 2.28 Modul <i>Linx SC-PA</i>	44
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Protokol.....	48
Gambar 3.2 Pengiriman Paket Data dan <i>Acknowledge</i>	49
Gambar 3.3 Paket Data.....	53
Gambar 3.4 Paket <i>Acknowledge</i>	53
Gambar 3.5 Paket Data dengan <i>Data Field</i> 1600 bit.....	62
Gambar 3.6 <i>Time Sequence</i> Untuk Keadaan <i>Timeout</i> Pada Server.....	64
Gambar 3.7 <i>Time Sequence</i> Untuk Keadaan <i>Data Error</i> dari Server	65
Gambar 3.8 <i>Time Sequence</i> Untuk Keadaan <i>Acknowledge Error</i> dari <i>Host</i>	66
Gambar 3.9 Proses Pengiriman Data.....	67
Gambar 3.10 Proses Penerimaan Sinyal <i>Acknowledge</i> Pada Server.....	68
Gambar 3.11 Proses Pengiriman Sinyal <i>Acknowledge</i> Oleh <i>Host</i>	69
Gambar 3.12 Proses <i>Checksum</i>	70
Gambar 4.1 Blok Diagram Implementasi Sistem.....	72
Gambar 4.2a Blok Diagram Sistem pada <i>Server</i>	74
Gambar 4.2b Rangkaian Sistem pada <i>Server</i>	74
Gambar 4.3 Pin <i>Serial DB 9</i>	75
Gambar 4.4 <i>Pinout Modul Transceiver TR-916-SC-PA</i>	77

Gambar 4.5 Inverter untuk Mengontrol Mode <i>Tranceiver</i>	78
Gambar 4.6 Komparator Untuk Menentukan Mode <i>Tranceiver</i>	79
Gambar 4.7a Blok Diagram pada <i>Host</i>	80
Gambar 4.7b Rangkaian Sistem Pada <i>Host</i>	80
Gambar 4.8 Rangkaian <i>ADC0804 Auto Interrupt</i>	81
Gambar 4.9 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) Karakter 4 Baris	82
Gambar 4.10 <i>Flow Chart</i> Program di <i>Server</i>	85
Gambar 4.11 <i>Flow Chart</i> Untuk Main Program	86
Gambar 4.12 <i>Flow Chart</i> Untuk Prosedur <i>ambilData</i>	88
Gambar 4.13a <i>Flow Chart</i> Untuk Prosedur <i>timer0</i>	89
Gambar 4.13b <i>Flow Chart</i> Untuk Prosedur <i>onInterrupt Timer0</i>	89
Gambar 4.14 <i>Flow Chart</i> Untuk Prosedur <i>errorDetection</i>	90
Gambar 4.15 <i>Flow Chart</i> Untuk Prosedur <i>kirimACK</i>	91
Gambar 4.16 <i>Flow Chart</i> Untuk Prosedur <i>tipeData</i>	91
Gambar 4.17 <i>Interface</i> Program di <i>Server</i>	93
Gambar 4.18 Pengaturan <i>Serial</i> Komunikasi	94
Gambar 4.19 Sinyal <i>Transmit Enable (TxEn)</i> dan <i>Receiver Enable (RxEn)</i> untuk Pengiriman Data Sebanyak 200 <i>Byte</i>	96
Gambar 4.20 Sinyal Pengirima Data Pada <i>Transmit Enable (TxEn)</i> dan <i>Transmit</i> <i>Data (TxData)</i> Untuk Pengiriman Data Sebanyak 200 <i>Byte</i>	98
Gambar 4.21 Sinyal <i>Acknowledge</i> pada <i>Transmit Enable (TxEn)</i> dan <i>Transmit Data</i> (<i>TxDData</i>) untuk Pengiriman Data Sebanyak 200 <i>Byte</i>	98
Gambar 4.22 Sinyal Pengirima Data Pada <i>Transmit Enable (TxEn)</i> dan <i>Transmit Data</i>	

<i>(TxData)</i> Untuk Pengiriman Data Sebanyak 300 Byte.....	99
Gambar 4.23 Sinyal <i>Acknowledge</i> Pada <i>Transmit Enable (TxEn)</i> dan <i>Transmit Data</i>	
<i>(TxData)</i> Untuk Pengiriman Data Sebanyak 300 Byte.....	99
Gambar 4.24 Sinyal Pengirima Data Pada <i>Transmit Enable (TxEn)</i> dan <i>Transmit Data</i>	
<i>(TxData)</i> Untuk Pengiriman Data Sebanyak 650 Byte.....	100
Gambar 4.25 Sinyal <i>Acknowledge</i> Pada <i>Transmit Enable (TxEn)</i> dan <i>Transmit Data</i>	
<i>TxData)</i> Untuk Pengiriman Data Sebanyak 650 Byte.....	100
Gambar 4.26 Sinyal RSSI (<i>Receiver Signal Strength Indicator</i>) Untuk Jarak Antara	
<i>Server dan Host</i> Kurang dari 1 Meter.....	101
Gambar 4.27 Sinyal RSSI (<i>Receiver Signal Strength Indicator</i>) Untuk Jarak Antara	
<i>Server dan Host</i> Sejauh 12 Meter.....	101

DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1 Grafik Parabola Efisiensi Saluran Transmisi	59
Grafik 3.2 Efisiensi Saluran Transmisi	61
Grafik 4.1 Grafik Distribusi t dengan $t_{(0.95;2)}$	105
Grafik 4.2 Grafik Distribusi t untuk Pengujian pada Jarak 2 Meter.....	106
Grafik 4.3 Grafik Distribusi t untuk Pengujian pada Jarak 23 Meter.....	108
Grafik 4.4 Grafik Distribusi t untuk Pengujian pada Jarak 30 Meter.....	110
Grafik 4.5 Grafik Distribusi t untuk Pengujian pada Jarak 40 Meter.....	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

- Listing Program Sistem Minimum Host.....LA-1
- Listing Program Komputer Server.....LA-13
- Listing Program Sistem Minimum Micromouse.....LA-26
- Listing Program Komputer Micromouse.....LA-35

Lampiran B

- Tabel 3.1 Efisiensi Saluran Transmisi Untuk Kelipatan Data 1 Byte.....LB-1
- Tabel 3.2 Efisiensi Saluran Transmisi Untuk Kelipatan Data 64 Byte.....LB-3
- Tabel L1. ASCII.....LB-7
- Tabel L2. Percentage Points of The T Distribution.....LB-8

Lampiran C

- Datasheet Linx TR-916-SC-PA.....LC-1
- Datasheet LCD Karakter 20 x 4.....LC-17

Lampiran D

- Skematik Pada HostLD-1
- Skematik Pada ServerLD-2