

**STUDI KASUS APLIKASI PERANGKAT MULTIPLEK DAN
CROSS-CONNECT DI JARINGAN TRANSMISI UNTUK
PELANGGAN SIRKIT SEWA
DI SENTRAL GERBANG INTERNASIONAL PT. INDOSAT**



OLEH

SOLIHIN

0140311 – 092

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2005

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan sebagai syarat mengikuti ujian Kesarjanaan Strata S-1 di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana dan telah disetujui oleh dosen pembimbing dan Ketua Jurusan Teknik Elektro dengan judul

Judul Tugas Akhir : Studi Kasus Aplikasi Perangkat Multiplek Dan
Cross-connect Di Jaringan Transmisi Untuk
Pelanggan Sirkuit Sewa Sentral Gerbang
Internasional PT. Indosat

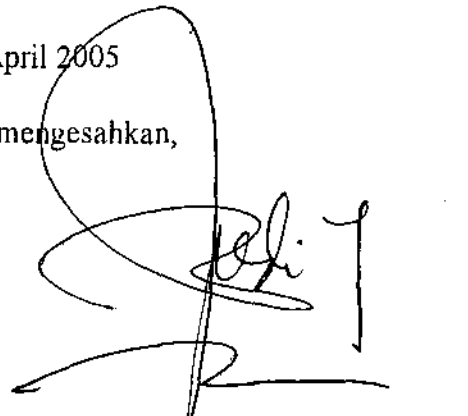
Nama : Solihin
NIM : 0140311-092
Fakultas : Teknik Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Telekomunikasi

Jakarta 15 April 2005

Menyetujui dan mengesahkan,



(Ir. A. Y. Syauki. MBAT)
Pembimbing



(Ir. Budi Yanto Husodo M.Sc)
Ketua Jurusan Teknik Elektro

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Bersama ini, saya :

Nama Lengkap : Solihin

Nomor Pokok Mahasiswa : 0140311-092

Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.

MENYATAKAN

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, 15 April 2005



(Solihin)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penyelesaian tugas akhir ini dapat dipersembahkan tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada Fakultas Teknologi Industri, jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan penghargaan dan rasa terima kasih yang tinggi kepada :

1. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir. Yenon Orsa, MT, selaku Direktur Program Khusus Sabtu Minggu (PKSM) Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Syauki, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Seluruh staff Pengajar dan Karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.
5. Istri tercinta dan kedua putri saya yang terkasih, serta rekan-rekan kantor yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang selalu mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan, baik secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi untuk meningkatkan mutu laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa teknik elektro dan masyarakat pada umumnya.

Jakarta, 15 April 2005

Penulis,

DAFTAR ISI

BAB	Hal
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH TA	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	1
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Metode Penulisan	2
1.5 Sistimatika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.	
2.1 Konsep Jaringan Transmisi	5
2.1.1 Media Transmisi	5
2.1.2 Jaringan Jala (<i>Mesh Network</i>)	8
	viii

2.1.3 Jaringan Bintang (<i>Star Network</i>)	8
2.1.4 Jaringan Kombinasi	9
2.1.5 Gangguan Pada Sistim Komunikasi	10
2.2 Komponen Jaringan Transmisi	11
2.2.1 Teknik Sistim Modulasi digital	12
2.2.2 Konversi Sinyal Digital	16
2.2.3 Tingkat Modulasi PCM	17
2.2.4 Sistim Transmisi Time Division Multiplek	18
2.2.5 Sifat-sifat Sistim Transmisi TDM	20
2.2.6 Binary Pulsa Code Modulation (<i>Binary PCM</i>)	21
2.2.7 Sistim PCM Keseluruhan	21
2.3 Komunikasi Dan Pengolahan Data	24
2.3.1 Komponen Dasar Sistim Komunikasi Data	24
2.3.2 Metode Transmisi Komunikasi Data	26
2.3.3 Teori Sistim Modem	28
2.3.4 Sistim High Bit-Rate Digital Subscriber Line ((HDSL)	30
2.3.4.1 Interface E1 Fisik (Antar Muka)	31
2.3.4.2 Interface N x 64 kbps	32
2.3.5 Lapisan Sistim Transmisi (OSI)	32
2.3.6 Sistim Multiplek	36

Bab III APLIKASI PERANGKAT SISTIM MULTIPLEX DAN KROS-KONEK

3.1 Pelanggan Sirkuit Sewa	38
3.1.1 Layanan Jasa S-link	39
3.1.2 Layanan Jasa S-Frame	39
3.1.3 Layanan Jasa S-NET	40
3.2 Konfigurasi Jaringan Transmisi Sirkuit Sewa	40
3.2.1 Konfigurasi Jaringan Internasional	41
3.2.1.1 Menggunakan Satelit Dan Kabel Laut	41
3.2.2 Konfigurasi Jaringan Lokal (local loop)	43
3.2.2.1 Fasilitas lokal loop PT. Telkom	43
3.2.2.2 Jaringan <i>High Rise Building</i>	43
3.2.2.3 Fasilitas lokal Indosat Multimedia	44
3.2.2.4 Radio Point-To-Point	45
3.2.2.5 CPE (<i>Customer Premises Equipment</i>)	46
3.3 Sistim Struktur DXC	47
3.3.1 Fungsi Utama Matrix <i>Cross-Connect</i> (hubungan silang)	50
3.3.2 Karakteristik Masing-masing Port	50
3.3.3 Routing Time Slot (Pengarahan)	52
3.3.4 Metode Routing	53
3.3.5 Kapasitas Sistim	53
3.3.6 Pertimbangan Pengaplikasian Sistim DXC	54
3.3.7 Manajemen Jaringan DXC sistim	57

3.4 Verifikasi Dokumen Pelanggan Sirkuit Sewa	59
3.4.1 Parameter konfigurasi Port Sirkuit Sewa	59
BAB IV ANALISIS SISTIM DAN KINERJA JARINGAN PERANGKAT DXC	
4.1 Perbandingan Aplikasi Sistim Perangkat	68
4.1.1 Perbandingan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Sistim	69
4.1.2 Perbandingan Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Aplikasi	71
4.2 Metode Pengetesan Sistim Jaringan	75
4.2.1 Pengetesan Dan Pengukuran Gangguan Sistim Jaringan	76
4.2.2 Pengetesan Dengan Alat Ukur BER Tes (<i>Bit Error Rate</i>)	80
4.3. Indikasi dan Informasi Gangguan Sistim Jaringan	83
BAB V KESIMPULAN DAN PENUTUP	
Kesimpulan	87
Penutup	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN- LAMPIRAN	
Lampiran 1. <i>Bit Pattern</i> Standar BER	
Lampiran 2. Data Hasil Pengukuran DXC Dengan Alat Ukur BER Tes Interface V.35	
Lampiran 3. Data Hasil Pengukuran Pengan Alat BER Test Untuk 2Mbps	
Lampiran 4. Daftar Command Pada DXC	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Konfigurasi sistim transmisi	6
Gambar 2.2	: Konfigurasi sistim transmisi media fisik	7
Gambar 2.3	: Konfigurasi sistim transmisi media non fisik	7
Gambar 2.4	: Jaringan Jala	8
Gambar 2.5	: Jaringan Bintang	9
Gambar 2.6	: Jaringan kombinasi	10
Gambar 2.7	: Modulasi digital dengan BASK	13
Gambar 2.8	: Modulasi digital sinyal dengan BFSK	14
Gambar 2.9	: Modulasi sinyal digital dengan BPSK	15
Gambar 2.10	: Blok Diagram Perangkat FDM	17
Gambar 2.11	: Perangkat TDM	20
Gambar 2.12	: Blok diagram pengolah sumber sinyal	23
Gambar 2.13	: Blok diagram sistim penerima sinyal PCM	23
Gambar 2.14	: Tiga Komponen Dasar Komunikasi Data	25
Gambar 2.15	: Sistim Transmisi <i>Simplex</i>	26
Gambar 2.16	: Sistim Transmisi <i>Half Duplex</i>	27
Gambar 2.17	: Sistim <i>Full Duplex</i>	27
Gambar 2.18	: Proses pengiriman pada modem	29
Gambar 2.19	: Proses sisi penerima pada modem	29
Gambar 3.1	: Konfigurasi jaringan internasional kabel laut dan satelit	42

Gambar 3.2	: Konfigurasi jaringan lokal menggunakan Megaplex Telkom	44
Gambar 3.3	: Konfigurasi jaringan menggunakan coper wire	44
Gambar 3.4	: Konfigurasi jaringan lokal radio <i>point-to-point</i>	45
Gambar 3.5	: Konfigurasi Jaringan melalui CPE	46
Gambar 3.6	: Bus dari DXC.....	48
Gambar 3.7	: Modul card DXC	51
Gambar 3.8	: Aplikasi sebagai converter	54
Gambar 3.9	: Aplikasi Transport	55
Gambar 3.10	: Aplikasi tipe pecahan akses <i>point</i>	55
Gambar 3.11	: Multi drop aplikasi	56
Gambar 3.12	: Multipleksing aplikasi	57
Gambar 3.13	: Koneksi dua pelanggan dengan satu sumber	61
Gambar 3.14	: Modul DXC koneksi dari inteface E1 ke V35 2 pelanggan	67
Gambar 4.1	: Perangkat <i>cross-connect</i> merek lain tampak depan (modul dan slot)	70
Gambar 4.2	: Slot modul tampak belakang (interface ke pelanggan)	70
Gambar 4.3	: Sistim manajemen pada XPM1 dengan RS323	72
Gambar 4.4	: Koneksi terminal manajemen dengan dengan jaringan IP	73
Gambar 4.5	: Lokal loop back unit DXC	77
Gambar 4.6	: Loop back remote pada DXC unit	78
Gambar 4.7	: Loop back remote pada kanal tertentu DXC unit	78
Gambar 4.8	: Pengukuran dengan Alat Bert Tes (loop di perangkat lawan)	81
Gambar 4.9	: Tampilan parameter pada alat ukur Bert Test	82

Gambar 4.10	: Proses pembentukan bit pola (<i>pattern</i>)	83
Gambar 4.11	: Informasi status sistim pada XMP1	85

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Konfigurasi koneksi kanal dari modul E1	62
Tabel 3.2	: Tampilan konfigurasi dari modul I/O tujuan (6 1)	66
Tabel 4.1	: Perbandingan aplikasi sistim secara <i>software</i>	71
Tabel 4.2	: Perbedaan sistim <i>software</i> aplikasi	76
Tabel 4.3	: Infomasi status pada sistim DXC	85

DAFTAR SINGKATAN

AMI	Alternate Mark Inversion
APCN	Asian Pacific Cable Network
ASK	Amplitude Shift Keying
BERT	Bit Error Rate
CPE	Customer Premises Equipment
DCL	Digital Control Logic
DTE	Data Terminal Equipment
DXC	Digital Cross-Connect
DIM	Digital Interface Modul
FSK	Frequency Shift Keying
HDB3	High Density Bipolar 3
HDSL	High Bit-Rate Digital Subscriber Line
LAN	Local Area Network
LTE	Line Terminal Equipment
NFS.....	Network File System
OSI	Open System Interconnection
PAM	Pulse Amplitude Modulation
PCM	Pulse Code Modulation
PSK	Phase Shift Keying
QAM	Quadratur Amplitudo Modulation
SGI	Sentral Gerbang Internasional

SLI	Sambungan Langsung Internasional
SLJJ	Sambungan Langsung Jarak Jauh
SLI	Sambungan Langsung Internasional
TDM	Time Division Multiplex
V-SAT	Very Small Aperture Terminal