



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS *POWER BUDGET* JARINGAN KOMUNIKASI
SERAT OPTIK PT TELKOM
DI STO JATINEGARA**

SKRIPSI

**AUZAIY
0404037029**

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
DEPOK
DESEMBER 2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS *POWER BUDGET* JARINGAN KOMUNIKASI
SERAT OPTIK PT TELKOM
DI STO JATINEGARA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Elektro**

**AUZAIY
0404037029**

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
DEPOK
DESEMBER 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Auzaiy

NPM : 0404037029

Tanda Tangan :

Tanggal : 11 Desember 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Auzaiky
NPM : 0404037029
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisis *Power Budget* Jaringan Komunikasi Serat Optik PT Telkom di STO Jatinegara

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Hj. Rochmah NS, M.EngSc ()

Penguji : Fitri Yuli Zulkifli ST. MSc ()

Penguji : Dr.Ir. Arman Djohan Diponegoro ()

Ditetapkan di : Kampus UI Depok
Tanggal : 11 Desember 2008

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

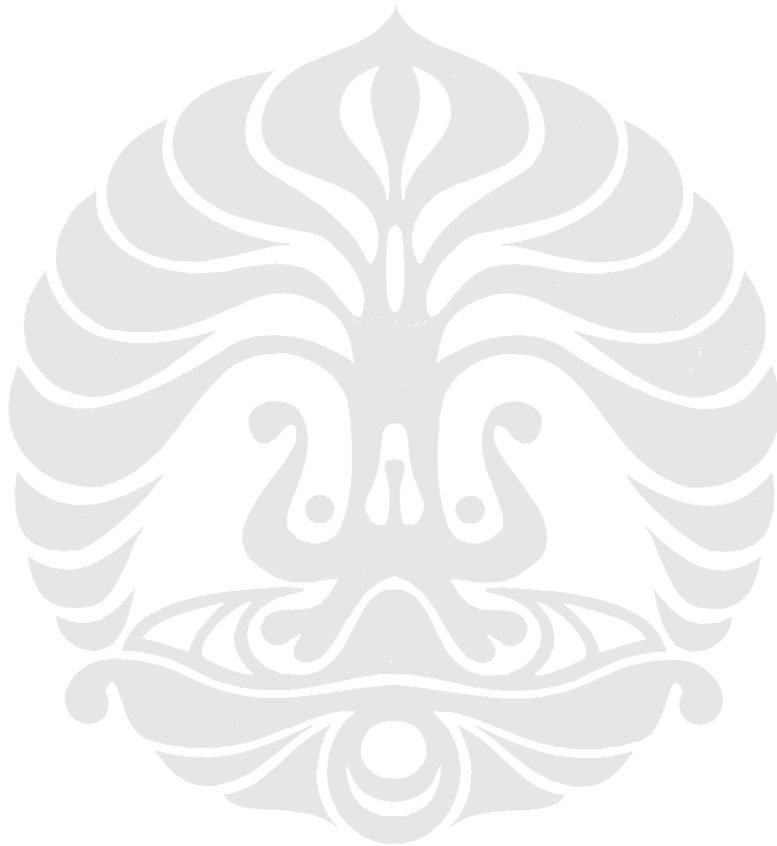
Puji syukur saya panjatkan yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya yang merupakan salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia, tempat dimana saya menuntut ilmu sejak bulan September 2004. Saya sangat menyadari bahwa, tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Hj. Rochmah NS, M.EngSc, selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing saya dalam menyusun skripsi ini;
2. Pak Agus Supriatna yang telah membantu saya dalam pengukuran dan telah bersedia memberikan data-data yang saya butuhkan untuk pengerjaan skripsi ini;
3. Pak Sarwa selaku Menejer HRD PT TELKOM Jatinegara yang telah memberikan ijin kepada saya untuk melakukan pengambilan data di PT TELKOM Jatinegara;
4. Ibu Hawana dan Mbak Evi selaku HRD PT TELKOM Jatinegara yang telah membantu saya mempercepat pengurusan proses pengambilan data;
5. Mercator Office, yang telah memberikan saya tempat yang kondusif untuk mencari literatur, mencari perangkat lunak, dan menyusun skripsi;
6. Abu dan Umi yang telah memberikan dukungan moral dan material serta doa yang sangat berarti untuk saya;
7. Teman-teman Kost saya semua Toki, Mas Tion, Wiwin yang telah banyak membantu saya selama proses pengerjaan skripsi ini;
8. Teman-teman saya dikampus telah memberi masukan dan bersedia meluangkan waktu mendengarkan segala ide dan keluh kesah saya selama masa penyusunan skripsi ini;
9. Sahabat-sahabat lain yang telah membantu dalam berbagai hal.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu saya dalam penyusunan skripsi ini. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pembacanya.

Depok, 11 Desember 2008

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Auzaiy
NPM : 0404037029
Program Studi : Teknik Elektro
Departemen : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Analisis *Power Budget* Jaringan Komunikasi Serat Optik PT Telkom
di STO Jatinegara**

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok, Indonesia
Pada tanggal : 11 Desember 2008
Yang menyatakan

(Auzaiy)

DAFTAR ISI

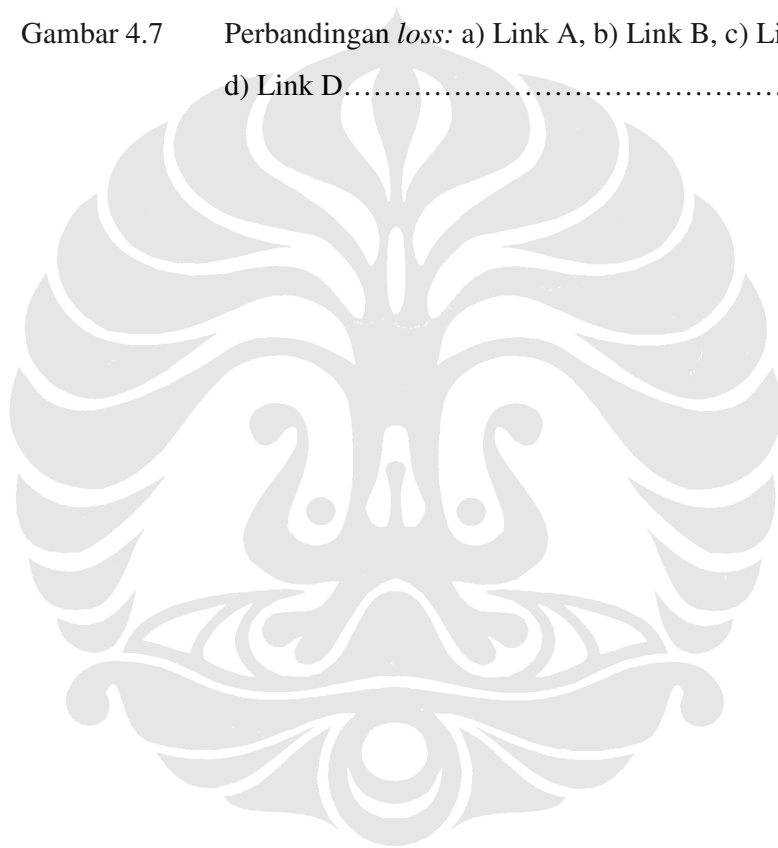
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.1.1 Perumusan Masalah.....	2
1.1.2 Faedah yang Diharapkan.....	2
1.1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Sistematika Penulisan.....	3
2. SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK.....	5
2.1 Serat Optik.....	5
2.1.1 Komponen Serat Optik.....	5
2.1.2 Cara Kerja Serat Optik.....	6
2.1.3 Jenis Serat Optik.....	7
2.2 Rugi-rugi Serat optik.....	9
2.2.1 Rugi-rugi <i>Absorpsi</i> (Penyerapan).....	10
2.2.2 Rugi-rugi Pada Inti dan <i>Cladding</i>	11
2.2.3 Rugi-rugi Pada Konektor dan <i>Splice</i>	11
2.2.4 Hamburan.....	13
2.2.5 Pembengkokan.....	14
2.2.6 Coupling Loss.....	15
2.3 Analisis <i>Power Budget</i>	16
2.3.1 Satuan Pengukuran <i>Power Budget</i>	18
2.4 Jaringan Telekomunikasi Serat Optik.....	19
2.4.1 Topologi jaringan serat optik.....	19
2.4.1.1 Topologi bus.....	19
2.4.1.2 Topologi Star.....	20
2.4.1.3 Topologi Ring.....	20
3. JARINGAN AKSES SERAT OPTIK DI PT TELKOM STO JATINEGARA SERTA APLIKASI SDH DAN MODUL SDT1.....	22

3.1 Jaringan Akses STO Jatinegara.....	22
3.1.1 FTTZ.....	22
3.1.2 FTTC.....	23
3.1.3 FTTB.....	24
3.1.4 FTTH.....	24
3.2 Ring SDH STO Jatinegara	25
3.3 Perangkat SDH SDT1	29
4. ANALISIS DAN PERHITUNGAN <i>POWER BUDGET</i>.....	31
4.1 Analisis Masalah dan Metode Perhitungan <i>Power Budget</i>.....	31
4.2 Perhitungan <i>Power Budget</i>	31
4.3 Analisis <i>Power Budget</i>	36
4.3.1 STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBP – FCLB (Link A).....	37
4.3.2 STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBB – RBD (Link B).....	38
4.3.3 STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBR – RBC (Link C).....	40
4.3.4 STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBS (Link D)	42
4.3.5 Perbandingan <i>power budget</i> antar link.....	44
5. KESIMPULAN DAN PENUTUP.....	48
DAFTAR ACUAN/REFERENSI.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
Lampiran.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur <i>fiber optic</i>	5
Gambar 2.2	Skema transmisi serat optik	6
Gambar 2.3	Perambatan cahaya pada serat optik yang lurus.....	6
Gambar 2.4	Perambatan cahaya pada serat optik yang melengkung	6
Gambar 2.5	<i>Fiber optic single mode</i>	7
Gambar 2.6	Serat optik <i>multimode</i>	8
Gambar 2.7	<i>Step Index Multimode</i>	9
Gambar 2.8	<i>Grand Index Multimode</i>	9
Gambar 2.9	Molekul-Molekul air yang terdapat dalam inti <i>glass</i>	10
Gambar 2.10	<i>Splice</i> pada 2 buah <i>fiber optic</i>	12
Gambar 2.11	Rugi-rugi pembengkokan makro	14
Gambar 2.12	Pembengkokan mikro pada serat optik akibat tekanan dari luar kabel	15
Gambar 2.13	<i>Coupling Losses</i> : a) <i>longitudinal misalignment</i> b) <i>lateral misalignment</i> c) <i>Angular misalignment</i>	15
Gambar 2.14	Contoh <i>power budget</i> dengan panjang gelombang 1300 nm Skenario Tersentralisasi Sebagian.....	17
Gambar 2.15	Topologi bus jaringan serat optik	19
Gambar 2.16	Topologi star jaringan serat optik	20
Gambar 2.17	Topologi ring jaringan serat optik.....	21
Gambar 3.1	Modus aplikasi FTTZ pada JARLOKAF	23
Gambar 3.2	Modus aplikasi FTTC pada JARLOKAF.....	23
Gambar 3.3	Arsitektur modus aplikasi JARLOKAF FTTB	24
Gambar 3.4	FA-2000 dengan modul SDT1.....	29
Gambar 3.5	FA-2000 dengan 2 modul SDT1.....	30
Gambar 4.1	Konfigurasi perhitungan <i>loss</i> pada STO Tebet antara COT dan RT	33
Gambar 4.2	Perbandingan <i>loss</i> hasil pengukuran dan <i>loss</i> dari	

	standarisasi.....	37
Gambar 4.3	Perbandingan <i>loss</i> hasil pengukuran dan <i>loss</i> dari standarisasi.....	39
Gambar 4.4	Perbandingan <i>loss</i> hasil pengukuran dan <i>loss</i> dari standarisasi.....	41
Gambar 4.5	Perbandingan <i>loss</i> hasil pengukuran dan <i>loss</i> dari standarisasi	42
Gambar 4.6	Perbandingan <i>margin</i> rata-rata sistem	44
Gambar 4.7	Perbandingan <i>loss</i> : a) Link A, b) Link B, c) Link C, d) Link D.....	45



DAFTAR TABEL DAN DAFTAR BAGAN

Tabel 3.1	Data kondisi ring SDH Jatinegara PT TELKOM Jakarta Timur	25
Tabel 3.2	Karakteristik serat optik yang digunakan	26
Tabel 3.3	Data hasil pengukuran link STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBP – FCLB	27
Tabel 3.4	Data hasil pengukuran link STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBB – RBD	27
Tabel 3.5	Data hasil pengukuran link STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBR – RBC.....	28
Tabel 3.6	Data hasil pengukuran link STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBS.....	28
Tabel 4.1	Kriteria parameter dari STM-1 <i>optical interface</i> perangkat SDH SDT1.....	33
Tabel 4.2	Data hasil evaluasi <i>power budget</i> STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBP – FCLB.....	34
Tabel 4.3	Data hasil evaluasi <i>power budget</i> STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBB – RBD.....	35
Tabel 4.4	Data hasil evaluasi <i>power budget</i> STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBR – RBC.....	35
Tabel 4.5	Data hasil evaluasi <i>power budget</i> STO JATINEGARA → REMOTE ONU – RBS.....	36
Bagan 4.1	Perbandingan <i>loss</i> rata-rata hasil pengukuran dan dari standarisasi antar Link.....	46
Bagan 4.2	Perbandingan rata-rata <i>loss</i> hasil pengukuran, <i>loss</i> standarisasi, dan <i>Margin</i>	47

DAFTAR SINGKATAN

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BER	Bit Error Rate
COT	Central Office Terminal
FTTC	fiber to the curb
FTTZ	fiber to the zone
FTTH	fiber to the home
FTTB	fiber to the building
HDSL	High Data Rate Digital Subscriber Line
JARLOKAF	Jaringan Lokal Akses Fiber
OTDR	Optical Time Domain Refectometer
ONU	Optical Network Unit
PCM	Pulse Code Modulation
RTB	Rise Time Budget
RT	Remote Terminal
SHDSL	Symmetric High-Bitrate Digital Subscriber Loop
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDT	Synchronous Digital Transmission
STM	Synchronous Transfer Mode
TKO	Titik konversi optik