

**EVALUASI PERFORMANSI JARINGAN KOMUNIKASI SERAT  
OPTIK MSC TAMAN RASUNA**

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



**Disusun Oleh :**

**Nama** : Ahmad Zaki Yamani  
**No. Pokok** : 41410110008  
**Program Studi** : Telekomunikasi

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ahmad Zaki Yamani

N.I.M : 41410110008

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : Evaluasi Performansi Jaringan Serat Optik MSC

Taman Rasuna

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya, apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia memepertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Ahmad Zaki Yamani)

## LEMBAR PENGESAHAN

Evaluasi Performansi Jaringan Komunikasi Serat Optik MSC Taman Rasuna

Disusun oleh :

Nama : Ahmad Zaki Yamani

NIM : 41410110008

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

[ Ir. Said Attamimi, MT ]

MERCU BUANA

Mengetahui,

Ketua Program Studi



[Ir Yudhi Gunardi, MT]

## KATA PENGANTAR

*Assalaamua'laikum Wr, Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayahnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam tak lupa penulis hanturkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini yang berjudul "EVALUASI PERFORMANSI JARINGAN KOMUNIKASI SERAT OPTIK MSC TAMAN RASUNA" disusun dan diajukan sebagai syarat kelulusan jenjang pendidikan Sarjana Strata 1 (S-1) program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Ir. Said Attamimi, MT selaku dosen pembimbing yang telah menyisihkan waktu serta dengan sabar memberikan nasehat dan arahan pada penulis demi terselesainya tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro-Program Strata 1 (S1)
3. Kedua orang tua ku (Umi & Aba) tercinta yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil dan do'a. Serta kakak-kakakku dan keponakan-keponakanku yang tercinta.
4. Rekan-rekan dari PT. Bakrie Telecom yang telah memberikan waktu, pengarahan dan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu.

Akhir kata, penulis menyadari Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini, semoga bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

*Wassalaamua'laikum Wr, Wb.*

Jakarta, 2012

Penulis,

**(AHMAD ZAKI YAMANI)**



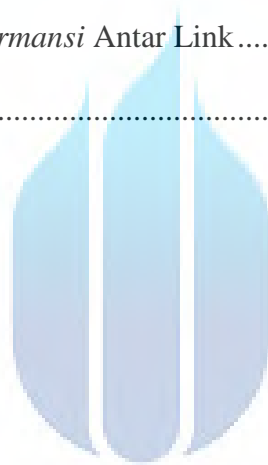
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstract .....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Grafik.....	xiv
Daftar Singkatan.....	xv
BAB I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metode Pendekatan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II Dasar Teori.....	7
2.1 Kabel Serat Optik ( <i>Fiber Optic</i> ) .....	7

2.2	Jenis Serat Optik .....	8
2.3	Jenis-jenis Jaringan Serat Optik.....	11
2.4	Cara Kerja Serat Optik.....	14
2.5	Rugi-rugi Serat Optik.....	15
2.5.1	Rugi-rugi <i>Absorpsi</i> (Penyerapan).....	16
2.5.2	Rugi-rugi Pada Inti dan <i>Cladding</i> .....	18
2.5.3	Rugi-rugi Pada Konektor dan <i>Splice</i> .....	18
2.5.4	Hamburan.....	20
2.5.5	Pembengkokan.....	21
2.5.6	<i>Coupling Losses</i> .....	23
2.6	Analisa <i>Power Budget</i> .....	24
2.7	Alat Ukur .....	27
2.7.1	<i>Optical Time Domain Reflectometer</i> (OTDR) .....	27
2.7.2	BER Test.....	30
2.8	Satuan Pengukuran <i>Power Budget</i> .....	30
BAB III Mekanisme Kerja.....		24
3.1	Jaringan Fiber Optic MSC Taman Rasuna .....	32
3.2	Ring SDH MSC Taman Rasuna .....	33
3.3	Metode Pengukuran .....	36
3.3.1	Pengukuran dengan <i>Optical Time Domain Reflectometer</i> (OTDR) .....	36
3.3.2	Pengukuran dengan <i>BER Test</i> .....	42
3.4	Perangkat SDH OSN.....	49

BAB IV Data dan Evaluasi Performansi Jaringan .....	51
4.1 Analisis Masalah dan Metode Perhitungan <i>Power Budget</i> .....	51
4.2 Perhitungan <i>Power Budget</i> .....	52
4.3 Analisa <i>Power Budget</i> .....	65
4.3.1 Jaringan Fiber Optic MSC Taman Rasuna – Hub Bekasi Barat .....	65
4.3.2 Jaringan Fiber Optic MSC Taman Rasuna – MSC Tanjung Barat ..	67
4.4 Perbandingan <i>Performansi</i> Antar Link.....	70
BAB V Kesimpulan .....	74
Daftar Pustaka	
Lampiran	



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Fiber Optik .....	7
Gambar 2.2	Fiber Optic Single Mode .....	9
Gambar 2.3	Serat Optik multimode .....	10
Gambar 2.4	Step Index Multimode .....	10
Gambar 2.5	Graded index multimode .....	11
Gambar 2.6	Topologi Bus Jaringan Serat Optik .....	12
Gambar 2.7	Topologi Star Jaringan Serat Optik .....	13
Gambar 2.8	Topologi Ring Jaringan Serat Optik .....	13
Gambar 2.9	Refleksi di dalam serat optik .....	14
Gambar 2.10	Rugi-rugi pembengkokan makro .....	22
Gambar 2.11	Pembengkokan mikro pada serat optic .....	23
Gambar 2.12	Coupling Losses .....	23
Gambar 2.13	Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) .....	27
Gambar 2.14	Tampilan OTDR .....	28
Gambar 2.15	Alat Ukur BER tester SDH .....	30
Gambar 3.1	Topologi Jaringan Ring Fiber Optic .....	34
Gambar 3.2	Diagram pengukuran dengan Optical Domain Time Reflectometer (OTDR) .....	36
Gambar 3.3	Diagram pengukuran dengan BER Test .....	43

Gambar 3.4 Sub Rack OSN 7500..... 50



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data kondisi ring SDH MSC Taman Rasuna .....	33
Tabel 3.2	Karakteristik serat optik yang digunakan .....	35
Tabel 3.3	Data hasil pengukuran OTDR link MSC Taman Rasuna – Hub Bekasi Barat .....	37
Tabel 3.4	Data hasil pengukuran OTDR link MSC Taman Rasuna – MSC Tanjung Barat .....	40
Tabel 3.5	Data hasil pengukuran BER Test link MSC Taman Rasuna – MSC Tanjung Barat .....	44
Tabel 3.6	Data hasil pengukuran BER Test link MSC Taman Rasuna – Hub Bekasi Barat.....	48
Tabel 4.1	Kriteria parameter dari <i>optical interface</i> perangkat SDH OSN 7500 .....	54
Tabel 4.2	Data Hasil Evaluasi Link MSC Taman Rasuna – Hub Bekasi Barat .....	57
Tabel 4.3	Data Hasil Evaluasi Link MSC Taman Rasuna – MSC Tanjung Barat .....	61
Tabel 4.4	Perbandingan Performansi Link .....	72

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Perbandingan loss hasil pengukuran dan loss hasil Perhitungan Link MSC Taman Rasuna – Hub Bekasi Barat .....	66
Grafik 4.2	Perbandingan loss hasil pengukuran dan loss hasil Perhitungan Link MSC Taman Rasuna – MSC Tanjung Barat .....	68
Grafik 4.3	Hasil perhitungan OTDR yang <i>loss</i> pada jarak 9,7 Km.....	69
Grafik 4.4	Perbandingan Margin System Link MSC Taman Rasuna – Hub Bekasi Barat dan Link MSC Taman Rasuna – MSC Tanjung Barat .....	71



## DAFTAR SINGKATAN

BER	Bit Error Rate
BSC	Base Station Controller
BTS	Base Transceiver Station
BW	Bandwidth
E1	European PDH Signal, Level 1
FE	Fast Ethernet
FTTB	Fiber To The Building
FTTC	Fiber To The Curb
FTTH	Fiber To The Home
FTTZ	Fiber To The Zone
JARLOKAF	Jaringan Lokal Akses Fiber
LED	Light Emitting Diode
MSC	Mobile Switching Centre
MUX	Multiplexer
NMS	Network Management System
OTB	Optical Termination Box
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer
PCM	Pulse Code Modulation
RTB	Rise Time Budget
SDH	Synchronous Digital Hierarchy

SONET	Synchronous Optical Network
STM	Synchronous Transfer Mode
E1	American PDH Signal, Level 1
TKO	Titik Konversi Optic

