

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISIS DAN OPTIMASI JARINGAN *FIBER TO THE BUILDING* (FTTB) JALUR STO ARENGKA – PUSKOM UIN SUSKA RIAU

### TUGAS AKHIR

Oleh :

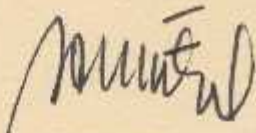
Rozi Alfansyah  
10755000068

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 07 Februari 2014

Pekanbaru, 14 Februari 2014

Mengesahkan,

Dekan



Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si

NIP. 19601125 198503 2 002

Ketua Jurusan



Dr. Alex Wenda, ST., M.Eng

NIP. 19780126 200710 1 001

### DEWAN PENGUJI :

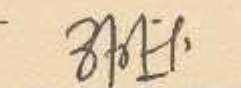
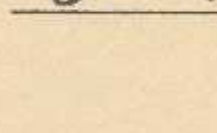
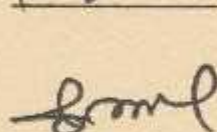
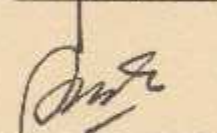
Ketua : Dr. Alex Wenda, ST., M.Eng

Sekretaris : Rika Susanti, ST., M.Eng

Anggota I : Fitri Amilia, ST., MT.

Anggota II : Mulyono, ST., MT.

Anggota III : Sutoyo, ST., MT.



***ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF NETWORKS FIBER TO THE BUILDING (FTTB)  
LINE STO ARENGKA - PUSKOM UIN SUSKA RIAU***

**Rozi Alfansyah  
NIM : 10755000068**

*Date of Final Exam : February 07, 2014*

*Department of Electrical Engineering  
Faculty of Sciences and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Soebrantas St No. 155 Pekanbaru-Indonesia*

***ABSTRACT***

*UIN Riau Suska use of data access services PT.Telkom by implementing an access network Fiber To The Building (FTTB) with a bandwidth of 45 Mbps on Automatic Telephone Central track (STO) Arengka - Computer Center (Puskom) UIN Suska Riau. However, in implementation has not been able to provide optimal service, this is the reason for researchers to analyze and perform optimizations to improve the performance of network has been installed. Simulation performed by customizing by data obtained from observation and measurement. Bandwidth optimization is done with the addition and replacement of wavelength 1550 nm 1310 nm becomes. Optimization which performed to improve the performance of network but still not optimal yet. This is due to the attenuation of the existing network infrastructure.*

*Keywords: Fiber To The Building, Bit Error Rate, Optimization, Wavelength, Bandwidth*

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Wr.Wb**

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis. Shalawat beriring salam buat junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sebagai seorang sosok pemimpin dan tauladan bagi seluruh umat di dunia yang patut di contoh dan di teladani bagi kita semua. Atas ridho Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis dan Optimasi Jaringan *Fiber To The Building* (FTTB) Jalur STO Arengka – Puskom Uin Suska Riau”

Dalam penulisan dan penyusunan laporan ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan sokongan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang membantu hingga selesainya penulisan laporan ini:

1. Bapak, Ibu, serta kakanda-kakanda penulis yang telah mendukung agar penulis dapat menjalankan kuliah ini dengan semangat, serta do'a yang selalu diberikan. Terimakasih penulis tak berhingga buat mereka.
2. Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh Pembantu Dekan, Staf dan jajarannya.
3. Bapak Dr. Alex Wenda. ST., M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Rika Susanti, ST. M.Eng, selaku Pembimbing 1 dan Bapak Sutoyo, ST., MT, yang telah senantiasa memberikan banyak waktu, bimbingan serta pengarahan kepada penulis dalam penulisan Laporan Tugas Akhir.
5. Ibu Fitri Amilia, ST., dan bapak MT, Mulyono, ST., MT selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.
6. Ibu Dian Mursyitah ST, selaku Koodinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro
7. Bapak Afianto (Tito), Azhari dan Bapak Irwan selaku Koordinator sekaligus sebagai pembimbing lapangan, terima kasih atas bimbingan-bimbingan dan masukan-masukan yang telah Bapak berikan kepada penulis.

8. Seluruh Staf dan Teknisi PT. Telkom Riau Daratan serta staf dari Puskom UIN Suska Riau yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di kedua instansi tersebut.
9. Teman-teman penulis khairul azmi, habibullah, abd arif romadhan, suyanto, afrioni, ichwal achriadi, fredy zedger, adhan terima kasih atas dukungan, kerjasama dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis selama ini. Dan untuk teman-teman angkatan 2007 khususnya teman-teman prodi telekomunikasi, kakak-kakak tingkat serta adik-adik tingkat yang tidak dapat penulis sebutkan satu peratu.
10. Dan seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam mengerjakan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari Laporan Tugas Akhir ini sangat jauh dari kesempurnaan karena adanya kekurangan di sana-sini. Penulis juga menyadari kesempurnaan hanya milik ALLAH SWT dan kekurangan pada penulis sebagai hambaNya. Untuk itu kritikan dan masukan akan sangat berarti bagi penulis. Masukan dan kritikan dapat dikirimkan melalui *e-mail* [zeete07@gmail.com](mailto:zeete07@gmail.com) .

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis pribadi dan bagi teman-teman seperjuangan.

**Wassalamu'alaikum Wr.Wb**

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR RUMUS .....	xvii

## **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Batasan Masalah .....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-2

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Sistem Komunikasi Serat Optik.....	II-1
2.1.1 Sumber Optik .....	II-2
2.1.2 <i>Mach Zehnder Modulator</i> .....	II-3

2.1.3	Serat Optik .....	II-4
2.1.4	<i>Photodetector</i> .....	II-7
2.2	Karakteristik Transmisi Serat Optik .....	II-9
2.2.1	Redaman (Atenuasi).....	II-9
2.2.2	Dispersi .....	II-11
2.2.3	Hubungan Dispersi dengan <i>Bandwidth</i> .....	II-14
2.2.4	Wilayah Kerja Panjang Gelombang Optik.....	II-14
2.3	Jaringan Lokal Akses Fiber (JARLOKAF) .....	II-15
2.3.1	Aplikasi JARLOKAF.....	II-16
2.3.2	Teknologi JARLOKAF.....	II-17
2.4	Alat Pengukuran .....	II-18
2.4.1	<i>Optical Time Domain Reflectometer</i> .....	II-18
2.4.2	<i>Power Meter</i> .....	II-19
2.5	Optimasi.....	II-19
2.6	Performansi Sistem .....	II-19
2.6.1	<i>Link Power Budget</i> .....	II-20
2.6.2	<i>Bit Error Rate (BER)</i> .....	II-20

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Langkah Penelitian.....	III-1
3.2	Observasi.....	III-2
3.3	Pengukuran .....	III-3
3.4	Perencanaan Model Jaringan .....	III-3
3.5	Parameter Dasar .....	III-4
3.6	Model Jaringan.....	III-7

### **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

4.1	Hasil Pengukuran dan Perhitungan.....	IV-1
4.2	Hasil Pemodelan Jaringan.....	IV-3
4.2.1	<i>Power Link Budget</i> jalur STO ARK - PUSKOM.....	IV-4
4.2.2	<i>Power Link Budget</i> Antar Fakultas .....	IV-6

4.2.3 Performansi BER.....	IV-16
4.3 Optimasi Pemodelan Sistem .....	IV-17
4.3.1 Optimasi Dengan Penggantian Panjang Gelombang .....	IV-17
4.3.2 Optimasi Dengan Penggantian <i>Bandwidth</i> .....	IV-20

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-1

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Proses Komunikasi Serat Optik .....	II-1
2.2 Struktur <i>Mach Zehnder Modulator</i> .....	II-3
2.3 Bentuk Fisik Serat Optik.....	II-4
2.4 Spesifikasi Serat Optik.....	II-5
2.5 <i>Single Mode</i> .....	II-6
2.6 <i>Multimode Step Index</i> .....	II-6
2.7 <i>Multimode Graded Index</i> .....	II-7
2.8 Dispersi Pulsa.....	II-11
2.9 Jendela Panjang Gelombang .....	II-15
2.10 Modus Aplikasi JARLOKAF .....	II-16
2.11 Konfigurasi Umum DLC .....	II-17
2.12 Topologi PON.....	II-17
2.13 Bentuk Fisik OTDR .....	II-18
2.14 Bentuk Fisik Power Meter .....	II-19
2.15 <i>Eye Pattern</i> Sinyal .....	II-21
3.1 <i>Flowchart</i> Langkah Penelitian .....	III-1
3.2 Ilustrasi Data Observasi .....	III-2
3.3 Perencanaan Model Jaringan .....	III-3
3.4 Pemodelan dalam <i>Optisystem</i> .....	III-7
4.1 Struktur Umum Jaringan STO Arengka - Puskom .....	IV-2
4.2 Daya Keluaran <i>Transmitter</i> STO Arengka .....	IV-4



4.3 Daya Terima pada Puskom UIN Suska Riau .....	IV-4
4.4 Daya Keluaran pada <i>Transmitter</i> .....	IV-5
4.5 Daya Terima pada <i>Reciever</i> STO Arengka.....	IV-5
4.6 Denah Alur Kabel di Lingkungan UIN.....	IV-12
4.7 Pemodelan Jaringan FTTB Jalur Puskom – Fakultas .....	IV-13
4.8 Subsistem Fakultas.....	IV-14
4.9 Tampilan Panjang Gelombang.....	IV-19

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Jendela Panjang Gelombang .....	II-14
3.1 Global Parameter .....	III-4
3.2 Parameter CW Laser .....	III-5
3.3 Parameter Serat Optik .....	III-5
3.4 Parameter PIN .....	III-6
4.1 Data Hasil Pengukuran OTDR .....	IV-1
4.2 Data Hasil Pengukuran Daya .....	IV-1
4.3 Spesifikasi Jaringan Dalam Lingkungan UIN .....	IV-11
4.4 Verifikasi Data Hasil Perhitungan dan Simulasi Antar Fakultas .....	IV-14
4.5 Performansi BER Antar Fakultas .....	IV-16
4.6 Hasil Optimasi dengan Peningkatan <i>Bandwidth</i> .....	IV-18
4.7 Verifikasi Optimasi dengan Penggantian Panjang Gelombang .....	IV-20

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus</b>	<b>Halaman</b>
2.1 <i>Respositivity</i> .....	II-7
2.2 Efisiensi Kuantum.....	II-8
2.3 Multiplikasi M <i>Photodiode</i> .....	II-8
2.4 <i>Reyleigh Scatering</i> .....	II-9
2.5 Total Rugi-Rugi ( <i>Loss</i> ) .....	II-10
2.6 Rugi-Rugi Kabel Serat Optik.....	II-10
2.7 Dispersi .....	II-11
2.8 Jarak Tempuh Minimum.....	II-12
2.9 Jarak Tempuh Maksimum.....	II-12
2.10 Modal Dispersi untuk <i>Step Index Multimode</i> .....	II-12
2.11 Perhitungan Modal Dispersi untuk <i>Graded Index Multimode</i> .....	II-12
2.12 Dispersi Material.....	II-13
2.13 Dispersi Material.....	II-13
2.14 Dispersi Kromatik.....	II-13
2.15 Total Dispersi Kromatik .....	II-13
2.16 Total dispersi.....	II-13
2.17 Hubungan Dispersi dengan <i>Bandwidth</i> .....	II-14
2.18 <i>Link Power Budget</i> .....	II-20
2.19 <i>Bit Error Rate (BER)</i> .....	II-20