ANALISIS RUGI-RUGI OPTIK AKIBAT *DISTORSI DISPERSI* PADA JARINGAN FIBER OPTIK GI GANDUL-GI CAWANG MENGGUNAKAN PEMODELAN *SOFTWARE OPTISYSTEM*

LAPORAN TUGAS AKHIR

MUHAMMAD IKMAL ANBIYA
41419120001

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024

https://lib.mercubuana.ac.id

ANALISIS RUGI-RUGI OPTIK AKIBAT *DISTORSI DISPERSI* PADA JARINGAN FIBER OPTIK GI GANDUL-GI CAWANG MENGGUNAKAN PEMODELAN *SOFTWARE OPTISYSTEM*

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Muhammad Ikmal Anbiya

NIM : 41419120001

PEMBIMBING : Prof Dr. Ing-Mudrik Alaydrus

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

https://lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama	:	Muhammad Ikmal Anbiya
NIM	:	41419120001
Program	:	Teknik Elektro
Studi Judul	:	ANALISIS RUGI-RUGI OPTIK AKIBAT *DISTORSI DISPERSI* PADA JARINGAN FIBER OPTIK GI GANDUL-GI CAWANG MENGGUNAKAN PEMODELAN *SOFTWARE OPTISYSTEM*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh :

			Tanda Tangan
Pembimbing	:	Prof Dr. Ing-Mudrik Alaydrus	
NIDN/NIDK/NIK	:	0311057101	
Ketua Penguji	:	Ahmad Firdausi, ST, MT	
NIDN/NIDK/NIK	:	0315079002	
Anggota Penguji	:	Dr. Dian Widi Astuti, ST . MT	
NIDN/NIDK/NIK	:	0330127810	

Jakarta, 30 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik	Kaprodi S1 Teknik Elektro
Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.	**Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc**
NIDN: 0307037202	**NIDN: 0314089201**

UNIVERSITAS MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Muhammad Ikmal Anbiya
N.I.M	:	41419120001
Program Studi	:	Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir	:	ANALISIS RUGI-RUGI OPTIK AKIBAT *DISTORSI DISPERSI* PADA JARINGAN FIBER OPTIK GI GANDUL-GI CAWANG MENGGUNAKAN PEMODELAN *SOFTWARE OPTISYSTEM*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juli 2024

Muhammad Ikmal Anbiya

https://lib.mercubuana.ac.id

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul "ANALISIS RUGI-RUGI OPTIK AKIBAT *DISTORSI DISPERSI* PADA JARINGAN FIBER OPTIK GI GANDUL-GI CAWANG MENGGUNAKAN PEMODELAN *SOFTWARE OPTISYSTEM* " .

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan pada jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa mendo'akan serta memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
2. Dosen pembimbing saya bapak Prof. Dr.Ing-Mudrik Alaydrus dan seluruh jajaran dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah mengarahkan serta membimbing dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir.
3. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dari awal pembuatan laporan tugas akhir hingga selesai.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf yang sebesar besarnya atas segala kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Semoga dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Jakarta, 30 Juli 2024

Muhammad Ikmal Anbiya

https://lib.mercubuana.ac.id

ABSTRAK

Dalam era digital yang terus berkembang, kebutuhan akan *transfer* data yang cepat serta handal semakin penting. Teknologi komunikasi fiber optik sudah tersebar disemua daerah untuk memenuhi kebutuhan ini dengan kapasitas dan kecepatan tinggi. Namun kinerja jaringan fiber optik dapat menurun seiring waktu akibat berbagai faktor, salah satunya adalah *distorsi dispersi*. Faktor itu terjadi ketika gelombang cahaya yang merambat dalam serat optik mengalami penurunan kualitas sinyal cahaya yang dipancarkan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *software optisysytem* sebagai pemodelan jaringan *eksisting* dan melakukan simulasi pengukuran yang akan dibandingkan dengan pengukuran menggunakan OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) dan perhitungan *power link budget*. Hasil dari ketiga metode tersebut dibandingkan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh hasil kinerja jaringan fiber optik.

Kesimpulan dari penelitian ini perbedaan hasil antara ketiga metode menunjukan pemahaman tentang kinerja jaringan fiber optik. Simulasi berguna untuk estimasi dan perencanaan awal, pengukuran dengan OTDR memberikan data akurat mengenai kondisi saat dilapangan, perhitungan dengan *power link budget* memberikan perkiraan yang mempertimbangkan semua sumber yang berpotensi adanya redaman.

Kata kunci : Fiber optik, *Optisystem, Optical time domain reflectometer*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id

ABSTRACT

The necessity for quick and dependable data transfer is growing in the ever expanding digital age. High capacity and fast fiber optic connection technology has expanded throughout all regions to suit this need. However, a number of variables, including the propagation of distortion, can cause fiber optic networks to function less well over time. This factor arises when the quality of light signals emitted by light waves flowing in optical cables decreases.

This study's methodology models the current network and performs simulation measurements using the OptiSystem software. Then, using an Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) and power link budget computations, these simulated data are contrasted with real measurements. The performance of the fiber optic network is then thoroughly analyzed by comparing the results of these three approaches.

The results of this study show that the differences among the three approaches offer important information on the functionality of the fiber optic network. A valuable tool for preliminary planning and estimations are simulations, and an accurate representation of the field circumstances can be obtained by OTDR measurements. On the other hand, power link budget calculations offer estimates that take into consideration all possible attenuation sources.

Keywords : Fiber Optic, Optisystem, Optical time domain reflectometer

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL x
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II 5
TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Penelitian Terdahulu 5
2.2 *Fishbone* Diagram Penelitian 16
2.3 Pengertian Fiber Optik 18
2.2.1 Urutan Core Kabel Fiber Optik Berdasarkan Warna 19
2.4 Rugi-rugi pada kabel fiber optik 22
2.4.1 Jenis-jenis kerugian pada fiber optik 22
2.4.2 Faktor-faktor penyebab kerugian fiber optik 23
2.5 Perhitungan *Power Link Budget* 24
2.6 Optisystem 25
2.7 OTDR *(Optical Time Domain Reflectometer)* 26
2.8 OPM *(Optical Power Meter)* 26
2.9 Teori dB dan dBm 27
BAB III METODE PENELITIAN 29

UNIVERSITAS MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id

3.1 Diagram alir penelitian 29
3.2 Data rute jaringan yang dilalui 30
3.3 Pemodelan jaringan dengan *Optisystem* 31
3.4 Simulasi pemodelan 32
3.5 Simulasi hasil redaman OPM pada *optisystem* 35
3.6 Pengukuran menggunakan OTDR 36
3.7 Perhitungan *Power Link Budget* 36
3.8 Analisis perbandingan perhitungan redaman 37
BAB IV 38
HASIL SIMULASI PEMODELAN JARINGAN DAN ANALISIS PERBANDINGAN NILAI REDAMAN 38
4.1 Hasil pemodelan jaringan dengan *optisystem* 38
4.2 Hasil simulasi nilai redaman pada *optisystem* 38
4.2.1 Hasil *output* redaman setiap segmen 39
4.3 Hasil pengukuran dengan OTDR 41
4.4 Analisa *hasil power link budget* 45
4.5 Perbandingan hasil simulasi dan pengukuran 45
BAB V 47
KESIMPULAN DAN SARAN 47
5.1 Kesimpulan 47
5.2 Saran 48
DAFTAR PUSTAKA 49

UNIVERSITAS MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 *Fishbone* Diagram 17
Gambar 2. 2 Fiber Optik 18
Gambar 2. 3 Gambar struktur kabel fiber optik 19
Gambar 2. 4 Urutan Warna Kabel Fiber Optik 20
Gambar 2. 5 Struktur kabel ADSS 21
Gambar 2. 6 Penempatan kabel ADSS pada tower SUTT 150Kv 22
Gambar 2. 7 *Software Optisystem* 25
Gambar 2. 8 *Optical Time Domain Reflectometer* 26
Gambar 2. 9 Optical Power Meter 27
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian 29
Gambar 3. 2 Rute jaringan GI Cawang-GI Gandul 30
Gambar 3. 3 Titik *jointing* kabel fiber optic 31
Gambar 3. 4 *Optical Transmitter* 32
Gambar 3. 5 Connector 33
Gambar 3. 6 Kabel Fiber Optik 33
Gambar 3. 7 *Splicing* 34
Gambar 3. 8 Alat ukur OPM 34
Gambar 3. 9 Kalkulasi hasil nilai pemodelan pada optisystem 35
Gambar 3. 10 Hasil *Optical Power Meter* 35
Gambar 3. 11 Hasil pengukuran OTDR 36
Gambar 4. 1 Hasil pemodelan jaringan dengan *optisystem* 38
Gambar 4. 2 Hasil simulasi *Optical Power Meter n to n* 39
Gambar 4. 3 Output redaman ODF GI Gandul 39
Gambar 4. 4 Output OPM *Splicing joint box* 1 40
Gambar 4. 5 *Output Splicing joint box* 2 40
Gambar 4. 6 *Output Splicing joint box* 3 40
Gambar 4. 7 *Output Splicing joint box* 4 41
Gambar 4. 8 Hasil pengukuran OTDR 41
Gambar 4. 9 *Event Fiber end* 43
Gambar 4. 10 Hasil Pengukuran OTDR 44

https://lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Perbandingan Jurnal 9
Tabel 2.2 Tabel konversi daya optis watt menjadi dBm 28
Tabel 3. 1 Tabel Parameter Simulasi 32
Tabel 4.1 Tabel Perbandingan Nilai Redaman 46

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

https://lib.mercubuana.ac.id