

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGUKURAN REDAMAN JARINGAN SERAT OPTIK DENGAN METODE LINK POWER BUDGET DI STO CEMPAKA PUTIH PADA PT. TELKOM AKSES JAKARTA PUSAT

Diajukan guna melengkapi sebagian
syarat dalam mencapai gelar Sarjana
Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

Nama : Berlian Oktaria

N.I.M 41418120055

Pembimbing : Muslim, ST,MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGUKURAN REDAMAN JARINGAN SERAT OPTIK
DENGAN METODE LINK POWER BUDGET DI STO
CEMPAKA PUTIH PADA PT. TELKOM AKSES
JAKARTA PUSAT**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Berlian Oktaria

NIM : 41418120055

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Muslim, ST.MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : BERLIAN OKTARIA
NIM : 41418120055
Fakultas : Teknik
Program Studi : Fakultas Elektro
Judul Tugas Akhir : Pengukuran Redaman Jaringan Serat Optik Dengan Metode Link Power Budget di STO Cempaka Putih Pada PT. Telkom Akses Jakarta Pusat.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksa.

Penulis,



METERAI TEMPEL
36000444719455136
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Berlian Oktaria

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis Panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena telah memberikan nikmat sehat serta nikmat iman sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) di Universitas Mercubuana. Adapun judul dalam Tugas Akhir ini adalah “Pengukuran Redaman Jaringan Serat Optik Dengan Metode *Link Power Budget* Di STO Cempaka Putih Pada PT. Telkom Akses Jakarta Pusat”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materil dan masukan dalam pembuatan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyo, ST. MT. selaku ketua program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muslim ST. MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan dukungan dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
4. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
5. Teman – teman dari kelas karyawan Universitas Mercu Buana Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan dukungan dari awal kuliah sampai dengan saat ini.

Dan semua orang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan YME memberikan balasan atas semua kebaikannya kepada pihak-pihak tersebut dan penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan yang terjadi selama pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih

terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunanya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, 13 Juli 2020

Penulis



Berlian Oktaria

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Penerapan kabel serat optik sebagai media transmisi dalam dunia telekomunikasi merupakan salah satu solusi dari berbagai permasalahan transmisi jaringan, tetapi dalam penerapannya sering terjadi faktor hilangnya informasi yang diakibatkan oleh rugi – rugi yang terjadi disepanjang kabel serat optik, salah satu rugi – rugi tersebut adalah rugi daya yang diakibatkan oleh redaman di sepanjang kabel serat optik, Berdasarkan hal tersebut maka di lakukan pengukuran dan perhitungan jaringan FTTH berteknologi GPON dengan parameter pengukuran yaitu total redaman pada kabel serat optik, konektor, *passive splitter* dan sambungan. Pengukuran dan perhitungan jaringan FTTH dilakukan dengan menggunakan metode *link power budget*.

Berdasarkan hasil pemantauan pada dashboard monitoring jaringan yang dimiliki PT. Telkom Akses pada Link STO Cempaka Putih sampai dengan Komplek Perhubungan, di dapatkan nilai total redaman sebesar 30,96. Nilai redaman tersebutlah yang menjadi acuan dalam pengukuran yang penulis lakukan untuk mengetahui penyebab dan solusi dalam meningkatkan kualitas jaringan serat optik.

Terdapat dua hasil pengukuran yang berbeda dari 1 lokasi yang di tentukan yaitu Komplek Perhubungan Jakarta Pusat. Hasil pengukuran pertama di dapat nilai total redaman adalah 32,24 dB (*Uplink*) dan 31,94 dB (*Downlink*), dari hasil pengukuran pertama ini tidak memenuhi standar yang di tetapkan oleh perusahaan yaitu 28 dB. Hasil kedua setelah melakukan pergantian perangkat *passive splitter* dan perapihan perangkat di dapatkan nilai total redaman 21.30 dB (*Uplink*) dan 21.00 dB (*Downlink*), dari hasil pengukuran kedua ini menunjukkan bahwa jaringan FTTH pada kawasan perumahan Komplek Perhubungan Jakarta Pusat sudah memenuhi standar yang di tetapkan oleh PT.Telkom yaitu daya penerimaan tidak lebih dari 28 dBm.

Kata Kunci : FTTH, GPON, *Passive Splitter*, *Power Link Budget*

ABSTRACT

The application of fiber optic cable as a transmission media in the telecommunications world is one of the solutions of various network transmissions, but in its application there are many factors that involve information caused by losses occurring along the fiber optic cable, one of the problems is a result of attenuation along the fiber optic cable, Based on the foregoing the measurement and calculation of the FTTH network using GPON technology with measurement parameters is the total attenuation of the optical fiber cable, connectors, passive splitters and connections. Measurement and calculation of FTTH network is carried out using the link power budget method.

Based on the results of monitoring on the network monitoring dashboard owned by PT. Telkom Akses from the Link Cempaka Putih STO to the Komplek Perhubungan, obtained a total attenuation value of 30.96. That attenuation value is the reference in the measurements that the authors take to find out the causes and solutions in improving the quality of fiber optic networks.

There are two different results from 1 location that is determined in the Komplek Perhubungan Central Jakarta. The first measurement results in the total attenuation value is 32.24 dB (Uplink) and 31.94 dB (Downlink), from the results of this first measurement not according to standards set by the company that is 28 dB. The second result after changing the passive splitter device and tidying the device obtained a total attenuation value of 21.30 dB (Uplink) and 21.00 dB (Downlink), from the results of this second measurement connecting the FTTH network in the housing complex of the Komplek Perhubungan by PT Telkom. reception power is not more than 28 dBm.

Keywords: FTTH, GPON, Passive Splitter, Power Link Budget

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Serat Optik	7
2.3 Strktur Serat Optik	7
2.4 Jenis – Jenis Serat Optik	9
2,5 Prinsip kerja Serat Optik	10
2.6 Kelebihan dan Kekurangan Serat Optik.....	11
2.6.1 Kelebihan Serat Optik.....	12
2.6.2 Kekurangan Serat Optik.....	12
2.7 Pengaplikasian Serat Optik	12
2.8 Arsitektur Serat Optik	14
2.8.1 Metro Ethernet	14
2.8.2 <i>Optical Line Terminal</i> (OLT).....	15
2.8.3 <i>Optical Distribution Frame</i> (ODF).....	16

2.8.4	<i>Optical Distribution Cabinet (ODC)</i>	16
2.8.5	<i>Optical Distribution Point (ODP)</i>	17
2.8.6	<i>Optical Termination Premises (OTP)</i>	18
2.8.7	Roset.....	18
2.8.8	<i>Optical Network Terminal (ONT)</i>	18
2.9	<i>Gigabit Passive Optical Network (GPON)</i>	19
2.10	Arsitektur GPON.....	20
2.10.1	<i>Optical Line Terminal (OLT)</i>	20
2.10.2	<i>Passive Splitter</i>	21
2.10.3	<i>Optical Network Terminal (ONT)</i>	22
2.11	Kelebihan Dan Kekurangan Teknologi Gpon.....	22
2.11.1	Kelebihan Teknologi GPON	22
2.11.2	Kekurangan Teknologi GPON	23
2.12	Parameter Kelayakan Hasil Pengukuran	23
2.12.1	<i>Power Link Budget</i>	23
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	25
3.1	Alat Ukur Yang Digunakan	26
3.2	Diagram Alir	28
3.3	Peta Lokasi Pengukuran.....	29
3.4	Konfigurasi Jaringan	30
3.5	Perhitungan Link Power Budget	31
BAB IV	HASIL PENGUKURAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Data Pengukuran	34
4.2	Perhitungan <i>Power Link Budget</i>	38
BAB V	PENUTUP	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Serat Optik	8
Gambar 2.2 Jenis – Jenis Serat Optik.....	10
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Serat Optik	12
Gambar 2.4 Konfigurasi Pengaplikasian Serat Optik	14
Gambar 2.5 Konfigurasi <i>Fiber To The Home</i>	15
Gambar 2.6 Perangkat <i>Metro Ethernet</i>	16
Gambar 2.7 Perangkat OLT	16
Gambar 2.8 Perangkat ODC	18
Gambar 2.9 Perangkat ODP.....	18
Gambar 2.10 Roset.....	19
Gambar 2.11 ONT.....	20
Gambar 2.12 Arsitektur GPON.....	21
Gambar 2.13 <i>Passive splitter</i>	22
Gambar 3.1 OTDR Yokogawa AQ1210E	27
Gambar 3.2 <i>Optical Power Meter</i>	28
Gambar 3.3 <i>Visual Fault Locator</i>	28
Gambar 3.4 Diagram alir Pengukuran	29
Gambar 3.5 Peta lokasi pengukuran.....	30
Gambar 3.6 Konfigurasi jaringan pengukuran.....	31
Gambar 4.2 Perangkat ODP di Lokasi Pengukuran.....	32
Gambar 4.3 Instalasi <i>Passive Splitter</i> di ODP.....	36
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran dengan OPM	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi jurnal.....	6
Tabel 2.2 Standar Redaman <i>Passive Splitter</i>	22
Tabel 3.1 Standarisasi Nilai Redaman PT. Telkom Akses.....	33
Tabel 4.1 Hasil Pemantauan <i>Dashboard Underspec</i>	34
Tabel 4.2 Data Parameter Pengukuran <i>Link Power Budget</i> Pertama.....	38
Tabel 4.3 Data Parameter Pengukuran <i>Link Power Budget</i> Kedua.....	41



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
STO	Sentra Telepon Otomat
OTDR	<i>Optical Time-Domain Reflectometer</i>
NMS	<i>Network Monitoring System</i>
FTTH	<i>Fiber To The Home</i>
SMF	<i>Single mode Fiber</i>
MMF	<i>Multi Mode Fiber</i>
FTTZ	<i>Fiber To The Zone</i>
FTTC	<i>Fiber To The Curb</i>
FTTB	<i>Fiber To The Building</i>
ONT	<i>Optical Network Termination</i>
CPE	<i>Customer Premises Equipment</i>
ME	<i>Metro Ethernet</i>
OLT	<i>Optical Line Terminal</i>
ODF	<i>Optical Distribution Frame</i>
ODC	<i>Optical Distribution Cabinet</i>
ODP	<i>Optical Distribution Point</i>
OTP	<i>Optical Termination Premises</i>
ADSL	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i>
GPON	<i>Gigabit Passive Optical Networks</i>
OPM	<i>Optical Power Meter</i>
dB	<i>decibel</i>
VFL	<i>Visual Fault Locator</i>
Bh	Buah