

**ANALISA JARINGAN UNTUK LAYANAN *BROADBAND*
BERBASIS TEKNOLOGI *GIGABIT PASSIVE OPTICAL*
NETWORK (GPON)**

Edwin / 0522105

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

Email : edwin_sampeliling@yahoo.com

ABSTRAK

Komunikasi lewat jaringan akses tembaga dengan kapasitas *bandwidth* yang terbatas dianggap tidak dapat memenuhi kebutuhan layanan *broadband* yang semakin meningkat. Teknologi GPON dengan *bandwidth* 2,488 Gbps dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna sekarang dan waktu yang akan datang.

Tugas akhir ini membahas tentang proses perubahan jalur transport yang semula menggunakan kabel tembaga menjadi transport menggunakan *fiber optic cable* berbasis teknologi perangkat GPON yang berada di daerah Komplek Batununggal Elok. Proses pertama adalah memetakan dan menempatkan lokasi ODP, ODC dan STO. Proses kedua yaitu mendesain jalur *optic* dari ODP sampai dengan STO. Proses ketiga yaitu menghitung total redaman yang meliputi redaman akibat panjang kabel, *splicing*, *connector* dan *splitter*. Proses terakhir adalah menganalisis performansi dari GPON dengan parameter-parameter total redaman yang telah dihitung.

Total redaman dari STO sampai dengan ODP kurang dari 27 dB, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh jaringan akses tembaga dapat diganti dengan jaringan akses *fiber optic* berbasis teknologi GPON untuk memenuhi kebutuhan layanan *broadband* yang besar.

Kata Kunci : GPON, *Fiber Optic*, *Splicing*, *Connector*, *Splitter*

NETWORK ANALYSIS FOR BROADBAND SERVICE BASED TECHNOLOGY GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON)

Edwin / 0522105

Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering,
Maranatha Christian University
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

Email : edwin_sampeliling@yahoo.com

ABSTRACT

Communication for Copper access network with limited bandwidth capacity can not comply the needs of the growing broadband services. GPON technology that has a bandwidth of 2.488 Gbps was made to comply the requirement of the current users and also for the future users.

This final project will discuss about transformation process of transport lines from copper wires to fiber-optic transports which will be passed on GPON in Batununggal Elok area. The first process is mapping and determining the location of ODP, ODC and STO on that area which transport will be modified. Second is designing Batununggal Elok area optical pathways from ODP to STO. The third is calculating its amount of total loss which includes the loss due to its cable length, splicing, connector and splitter. The last is analyzing parameters of the total loss from that calculated.

After analyzing the transformation process, it is known that the total loss is less than 27 dB, so it can be concluded that GPON technology can replace the entire copper access network for high broadband service.

Keyword: GPON, Fiber Optic, Splicing, Connector, Splitter

DAFTAR ISI

	halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Fiber Optic</i>	5
2.1.1 Struktur <i>Fiber</i>	5
2.1.2 Mode Perambatan <i>Fiber Optic</i>	6
2.1.3 Macam-macam tipe <i>Fiber Optic</i>	8
2.1.3.1 ITU-T G.652	8
2.1.3.2 G.657	9
2.1.4 Arsitektur Jaringan <i>Fiber Optic</i> Secara Umum	10
2.1.5 Topologi Jaringan FTTH	12
2.2 Teknologi <i>Gigabit Passive Optical Network</i> (GPON)	14
2.2.1 Konfigurasi GPON	15
2.2.2 Komponen GPON	16
2.2.2.1 <i>Optical Line Terminal</i> (OLT)	16
2.2.2.2 <i>Optical Distribution Network</i> (ODN)	16

2.2.2.3	<i>Optical Network Termination/Unit (ONT/ONU)</i>	18
2.2.3	Sistim GPON.....	18
2.2.4	Perangkat GPON.....	20
2.3	Alat Test dan Pengukuran.....	20
2.3.1	Alat Test.....	21
2.3.2	Alat Ukur.....	21
2.3.3	Redaman Jaringan sebagai Parameter GPON.....	22
BAB III	PEMETAAN ODP, ODC SERTA STO KOMPLEK BATUNUNGGAL ELOK	
3.1.	Pemetaan Modernisasi Jaringan	24
3.2.	Titik Koordinat	25
3.3.	Dasar Desain	27
3.4.	Perhitungan Jarak Penarikan Jalur Transport.....	28
3.5.	Diagram Alir Analisis	30
BAB IV	ANALISIS DATA TRANSPORT OPTIK GPON DI SENTRAL BATUNUNGGAL	
4.1	Komponen Jaringan GPON.....	34
4.2	Perhitungan Redaman pada Jaringan	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	43
5.2.	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....		44
LAMPIRAN A	Gambar Jalur Transport ODP – ODC Komplek Batununggal..1-A	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	
Tabel spesifikasi G.652	9
Tabel 2.2.	
Alokasi Panjang Gelombang pada Layanan GPON.....	19
Tabel 2.3.	
Tabel Redaman <i>Splitter</i>	23
Tabel 3.1.	
Koordinat STO, ODC dan ODP Komplek Batununggal Elok	26
Tabel 3.2.	
Redaman Pada Jaringan Optik	27
Tabel 3.3.	
Jarak ODP ke ODC Komplek Batununggal Elok	28
Tabel 3.4.	
Persyaratan kecepatan akses JARLOKAT untuk layanan <i>broadband</i>	31
Tabel 3.5.	
Jarak Total ODP Komplek Batununggal Elok–STO Batununggal untuk penggantian tembaga ke <i>fiber optic</i>	33
Tabel 4.1.	
Perhitungan besar redaman yang ditimbulkan oleh panjang kabel ODP Komplek Batununggal Elok.....	36
Tabel 4.2.	
Perhitungan total redaman yang ditimbulkan oleh <i>connector</i>	37
Tabel 4.3.	
Perhitungan Redaman yang ditimbulkan oleh <i>splitter</i> 1:2.....	38
Tabel 4.4.	

Perhitungan Redaman yang ditimbulkan oleh <i>splitter</i> 1:16.....	39
Tabel 4.5.	
Perhitungan Besar redaman total yang ditimbulkan oleh <i>splitter</i>	40
Tabel 4.6.	
Rekapitulasi Perancangan.....	41

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1	
Struktur <i>Fiber Optic</i>	6
Gambar 2.2	
Konfigurasi Jaringan FTTZ.....	10
Gambar 2.3.	
Konfigurasi Jaringan FTTC.....	11
Gambar 2.4.	
Konfigurasi Jaringan FTTB.....	11
Gambar 2.5.	
Konfigurasi Jaringan FTTH	12
Gambar 2.6.	
<i>Active Optical Network</i> dan <i>Passive Optical Network</i>	14
Gambar 2.7.	
Konfigurasi GPON berlandaskan FTTx.....	15
Gambar 2.8.	
<i>Optical Line Terminal</i>	16
Gambar 2.9.	
Blok <i>Passive Splitter</i>	17
Gambar 2.10.	
<i>Optical Network Unit</i>	18
Gambar 2.11.	
Sistim Jaringan Akses GPON.....	19
Gambar 2.12.	
Tipe-tipe Perangkat GPON.....	20
Gambar 3.1.	
Peta wilayah Komplek Batununggal Elok- STO Batununggal...	24

Gambar 3.2.	
	Pemetaan Lokasi yang dilengkapi dengan penempatan <i>Splitter</i> ODP dan ODC..... 25
Gambar 3.3.	
	Topologi <i>Star</i> 27
Gambar 3.4.	
	Pemetaan jalur transport ODP ke ODC Komplek Batununggal Elok..... 28
Gambar 3.5.	
	Pemetaan jalur transport ODC ke STO Komplek Batununggal Elok..... 29
Gambar 3.6.	
	Diagram Alir Analisis..... 30
Gambar 3.7.	
	Transport Kabel Tembaga 30
Gambar 3.8.	
	Gambaran Umum Transport dengan <i>fiber optic</i> 32
Gambar 3.9.	
	Pemetaan jalur total transport ODP Batununggal Elok ke STO Komplek Batununggal..... 32
Gambar 4.1.	
	Topologi jaringan GPON yang dianalisis..... 35

DAFTAR SINGKATAN

AON	: Active Optical Network
AU	: Adaptation Unit
CO	: Central Office
DCL	: Daerah Catu Daya
EMS	: Element Management System
FTTB	: Fiber To The Building
FTTC	: Fiber-to-the-Curb
FTTH	: Fiber-to-the-Home
FTTx	: Fiber To The -Home, -Building, -Curb
FTTZ	: Fiber To The Zone
GeO ₂	: Germanium
GPON	: Gigabit Passive Optical Network
HDSL	: High bit-rate Digital Subscriber Line
ITU-T	: International Telecommunication Union Telecommunication Standardization sector
JARLOKAF	: Jaringan Lokal Akses Fiber
JARLOKAT	: Jaringan Lokal Akses Tembaga
KP	: Kotak Pembagi
KTB	: Kotak Terminal Blok
LTC	: Local Craft Terminal
ODC	: Optical Distribution Cabinet
ODN	: Optical Distribution Network
ODP	: Optical Distribution Point
OLT	: Optical Line Terminal
ONU	: Optical Network Unit
ONT	: Optical Network Termination
OTDR	: Optical Time Domain Reflector

OTP	: Optical Termination Premises
PON	: Passive Optical Network
Pswt	: Pesawat telepon
RK	: Rumah Kabel
RPU	: Rangka Pembagi Utama
SiO ₂	: Silika
SMF	: Single Mode Fiber
STO	: Sentral Telepon Otomat
TDM	: Time Division Multiplexing
TDMA	: Time Division Multiple access
TKO	: Titik Konversi Optik