

TUGAS AKHIR

ANALISA JARINGAN GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) UNTUK TRIPLE PLAY DI AREA KUNINGAN CITY, PT INDOSAT TBK

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



Disusun oleh :

Nama : Indah Wahyu Ningrum

Nim : 41411120045

Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2013**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Indah Wahyu Ningrum
N.I.M : 41411120045
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Analisa Jaringan Gigabit Passive Optical Network (GPON) Untuk Triple Play Di Area Kuningan City, PT Indosat Tbk

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 mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,



[Indah Wahyu Ningrum]

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA JARINGAN GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) UNTUK TRIPLE PLAY DI AREA KUNINGAN CITY, PT INDOSAT TBK

Disusun Oleh :

Nama : Indah Wahyu Ningrum
NIM : 41411120045
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



[Ir. Said Attamimi, MT]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[Yudhi Gunadi, ST, MT]

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir yang berjudul “ANALISA JARINGAN GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) UNTUK TRIPLE PLAY DI AREA KUNINGAN CITY, PT INDOSAT TBK ” diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana jurusan Teknik Elektro.

Dalam pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir (TA) ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari semua pihak baik dari segi moril maupun materiil, bimbingan ataupun petunjuk dari para ahli yang lebih mengetahui dari penulis. Selanjutnya pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang seluas-luasnya kepada penulis berupa rizki, kesehatan, dan ilmu sehingga penulis mempunyai kesempatan untuk meraih cita-cita penulis dan bisa menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini dengan baik dan tepat waktu. Adapun kendala yang penulis hadapi dalam penyusunan Tugas Akhir (TA) ini, semata-mata penulis anggap sebagai pacuan agar penulis tidak patah semangat dan terus bekerja keras menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini.
2. Kedua Orang Tua yang tiada henti-hentinya berdoa dan selalu memberikan dukungan moril. Kedua orang tua yang selalu memberikan saran dan semangat kepada penulis agar tetap semangat dan cepat mengerjakan Tugas Akhir ini. Terima kasih ya pah, mah atas doanya yang tulus dan dukungan moril yang tidak pernah putus. Semoga papa dan mama selalu sehat sampai indah sukses nanti aamiin allahuma aamiin.
3. Mas tercinta beserta istri, Mone Supriyanto S.Kom & Nena Handayani, SE.

4. Bapak Dr. Arissetyanto Nugroho, MM selaku REKTOR Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Bapak Yudhi Gunadi, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
6. Bapak Ir. Said Attamimi, MT selaku Pembimbing. Terimakasih pak atas waktu dan sarannya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Mohon maaf jika ada perbuatan dan kata-kata yang kurang berkenan.
7. Bapak Rawan Hiba, ST, MT, terima kasih banyak ya pak atas motivasi, waktu, tenaga, ide dan saran yang sangat positif kepada saya. Mohon maaf mengganggu waktu bapak dengan keluarga karena mengajari saya tentang materi GPON ini.
8. Abang Kiagus Rahmad Rizky ZR, teman seperjuangan mencari ilmu dan bimbingan. Terima kasih ya bang atas doa, saran dan supportnya serta kesediannya mengantar dan menjemput aku baik untuk bimbingan ataupun sekedar mencari bahan untuk Tugas Akhir ini. Semoga kita selalu sukses di dunia dan juga akhirat.
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Mercu Buana yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas ilmu yang bapak dan ibu berikan.
10. Mas Windu Samodra, terima kasih ya mas atas dukungannya dan sharing ilmunya yang sangat bermanfaat.
11. Rekan-rekan kerja di PT Indosat Tbk, Divisi Service Delivery (Mba Novi, Mba Fitrah, Mba Hesty, Maya, Mas Eko). Terima kasih atas supportnya ya teman-teman, mohon maaf kalau harus menggantikan tugas-tugas di kantor kalau aku cuti. Buat Intan, Esthi (Bacil), Bilal (Biltun), Mas Agung Onah, terima kasih atas sharingan ilmunya yang bermanfaat banget, maaf kalau pas di ajarin kurang connect sedikit hehe.
12. Teman-teman seperjuangan Elektro UMB Angkatan 20, terima kasih atas rasa solidaritasnya yang sangat tinggi terhadap sesama. Walaupun pertemuan kita singkat namun tetap membekas di hati hehe. Semoga ukhuwah islamiyah kita bisa tetap terjalin meski tidak bertemu pandang. Yang belum nyusul cepetan nyusul sidang yah.

13. Semua pihak yang terlibat dalam pembuatan Proyek Akhir (PA) ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua amiin.

Penulis menyadari bahwa isi yang terkandung dalam Tugas Akhir ini masih sangat sederhana dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat sangat membangun sangatlah penulis harapkan demi kesempurnaan lebih lanjut. Akhirnya harapan penulis mudah-mudahan Tugas Akhir (TA) ini bermanfaat kepada para pembaca terutama adik-adik angkatan bawah penulis, serta Tugas Akhir ini mendapatkan nilai yang sesuai. Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan kata-kata dan penulisan dalam Tugas Akhir ini.



Jakarta, September 2013

UNIVERSITAS
Indah Wahyu Ningrum
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
BAB I	PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II	GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) BERBASIS INTERNET PROTOCOL (IP)
2.1 GPON (Gigabit Passive Optical Netwok).....	7
2.1.1 Latar Belakang PON.....	7
2.1.2 Arsitektur Jaringan PON.....	9
2.1.3 Pengertian GPON	10
2.1.4 Perangkat Jaringan GPON.....	10
2.1.5 Teknologi GPON.....	15
2.1.6 GPON Encapsulation Method (GEM).....	16
2.1.7 Protokol Asynchronous Transfer Mode (ATM).....	17

2.2 Triple Play.....	18
2.2.1 Pengertian Triple Play.....	18
2.2.2 Aplikasi-Aplikasi Triple Play.....	19
2.3 Fiber Optik.....	21
2.3.1 Pengertian Fiber Optik.....	21
2.3.2 Macam-Macam Pembagian Fiber Optik.....	22
2.4 OSI Layer.....	25
2.4.1 Pengertian Model OSI.....	25
2.4.2 Arsitektur Model OSI.....	26
2.5 TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)....	27
2.6 Perbedaan TCP/IP dan OSI Layer.....	28
BAB III	
GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) UNTUK LAYANAN TRIPLE PLAY	
3.1 Konfigurasi Logic	30
3.2 Interface.....	35
3.3 Power Budget.....	38
3.4 Media Transmisi.....	40
3.5 Implementasi Gigabit Passive Optical Network (GPON).....	41
3.6 Konfigurasi Jaringan GPON.....	44
BAB IV	
ANALISA KONFIGURASI, JARAK KEMAMPUAN, DAN INTERFACE	
4.1 Analisa Konfigurasi.....	46
4.2 Analisa Bandwidth.....	51
4.2.1 Bit Rate (Speed Reability dan Availibility).....	51
4.2.2 Power Budget.....	53
4.3 Analisa Jaringan.....	56
4.3.1 Topologi Jaringan.....	56
4.3.2 Error Frame.....	58

	4.4 Rekapitulasi Perhitungan Link Budget.....	62
BAB V	PENUTUP	
	5.1 Kesimpulan.....	63
	5.1 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		xiv



DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Kapasitas ONU	12
Tabel 3.1	Daftar Tenant di Kuningan City	34
Tabel 3.2	Link Budget pada GPON	39
Tabel 3.3	Jenis Media Transmisi pada GPON	41
Tabel 4.1	Konfigurasi Fisik dan Konfigurasi Logia Pelanggan	47
Tabel 4.2	Spesifikasi Interface SFP	48
Tabel 4.3	Link Budget Hasil Perhitungan Berdasarkan Standar Interface SFP LX	54
Tabel 4.4	Link Budget Hasil Perhitungan Berdasarkan Standar PT. Indosat Tbk, Rx = -27 dBm	56
Tabel 4.5	Rekapitulasi Perhitungan Link Budget untuk Jaringan GPON	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Fixed Access Timeline	8
Gambar 2.2	Arsitektur Jaringan PON	9
Gambar 2.3	Konfigurasi ODN	11
Gambar 2.4	Blok Passive Splitter	13
Gambar 2.5	Blok Fungsional OLT	14
Gambar 2.6	Blok Fungsional ONU	15
Gambar 2.7	Bagian- Bagian Fiber Optik	22
Gambar 2.8	Mode Propagasi Single Mode	23
Gambar 2.9	Mode Propagasi Multi Mode	23
Gambar 2.10	Mode Propagasi Step Indeks	24
Gambar 2.11	Mode Propagasi Graded Indeks	24
Gambar 2.12	The Seven Layer OSI	26
Gambar 3.1	Konfigurasi Jaringan GPON untuk PT Axa Mandiri Financial Services di Kuningan City	31
Gambar 3.2	Perangkat SDH di KPPTI	32
Gambar 3.3	Perangkat ODF port 10 dan 11	32
Gambar 3.4	Hasil Ukur FO dari KPPTI ke Kuningan City	33
Gambar 3.5	Perangkat MDU Manage by Huawei	33
Gambar 3.6	Konfigurasi PT Grand Asia Brilliant China	34
Gambar 3.7	Interface SFP jenis LX	35
Gambar 3.8	Interface SFP jenis TX	36
Gambar 3.9	Interface SFP jenis SX	36
Gambar 3.10	Interface XFP jenis ER	36
Gambar 3.11	Interface XFP jenis LR	37
Gambar 3.12	Skema Metode Full Dupleks	41
Gambar 3.13	Sistem dan Layanan GPON di Kuningan City	42

Gambar 3.14	Arsitektur Umum GPON	44
Gambar 4.1	Hasil Test Ping ke Router Pelanggan	50
Gambar 4.2	Hasil Test Ping ke Router Server	50
Gambar 4.3	Bandwidth (realibility) untuk pelanggan PT Grand Asia Brilliant China	52
Gambar 4.4	Konfigurasi GPON setelah penambahan Metro Ethernet	57

