

TUGAS AKHIR

ANALISIS KUALITAS JARINGAN LOKAL AKSES FIBER OPTIK PADA INDIHOME DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *Gibabit Pasive Optical Network* (GPON) DI JAKARTA UTARA

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



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun oleh :

**Nama : Agung Prasetyo
NIM : 41415310058
Jurusan : Teknik Elektro**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Kualitas Jaringan Lokal Akses Fiber Optik pada Indihome dengan menggunakan teknologi GPON di Jakarta Utara.

Disusun oleh :

Nama : Agung Prasetyo
NIM : 41415310058
Jurusan : Teknikk Elektro


Pembimbing,


Beny Nugraha, ST, M.Sc

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi


Dr. Setiyo Budiyo, ST. MT

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Agung Prasetyo
NIM : 41415310058
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Kualitas Jaringan Lokal Akses Fiber Optik
pada Indihome dengan menggunakan teknologi
GPON di Jakarta Utara

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 dipaksakan.

Penulis,



Agung Prasetyo

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu WaTa'ala yang telah melimpahkan segenap rahmat hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “Analisis Kualitas Jaringan Lokal Akses Fiber Optik pada Indihome dengan menggunakan teknologi GPON di Jakarta Utara. Tugas akhir ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Elektro, Universitas Mercubuana.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada:

1. Istri dan anak-anak tercinta yang telah sabar untuk mengorbankan waktu keluarga digunakan untuk kuliah dan pembuatan Tugas Akhir.
2. Prof. DR.Chandrasa Soekardi, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
3. Bapak Setiyo Budiyanto, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Beny Nugraha, ST, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan arahan, saran dan masukan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Bapak DR. Arif Zulkifli Nasution, ST, MT, selaku Dosen Metodologi Penelitian, yang telah memberi motivasi, arahan saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.

6. Ibu Bethriza Hanum, ST, MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana Kranggan.
7. Bapak Windu Agus Wibowo, selaku Manager Data & Access Maintenance, Jakarta Utara, Divisi Telkom Regional II
8. Bapak Slamet Hariono, selaku Asistan Manager Data & Access Maintenance, Jakarta Utara, Divisi Telkom Regional II
9. Bapak Eko Sri Kunderwanto, selaku Manager Assurance PT. Telkom Akses, Jakarta Utara
10. Teman-teman seangkatan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Kampus Kranggan, yang telah bekerja sama dan saling mendukung serta kekompakan yang terjalin.
11. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga Allah memberi ridho dan memudahkan urusan kita semua, sehingga Laporan Skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca maupun dan bagi PT. Telkom pada khususnya.

Jakarta 27 Januari 2017.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.2 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sitematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Fiber Optik	7
2.1.1 Jenis Jenis Fiber Optik	7
2.2 Teknologi Jaringan Lokal Kabel Akses Fiber Optik	9
2.2.1 DLC (<i>Digital Loop Carrier</i>)	12

2.2.2 PON (<i>Passive Optical Network</i>).....	13
2.2.3 AON (<i>Active Optical Network</i>)	14
2.2.4 HFC (<i>Hybrid Fiber Coax</i>)	15
2.3 Rugi – Rugi pada Fiber Optik	15
2.3.1 Rugi-rugi penyebaran Raylegih.....	15
2.3.2 Rugi-rugi pembengkokan (<i>Bending Loses</i>)	16
2.3.1 Pembengkokan mikro (<i>Micro bending</i>).....	16
2.3.2 Pembengkokan mikro (<i>Macro bending</i>).....	16
2.3.3 Rugi Penggandengan Ragam (<i>Map Coupling Loses</i>).....	17
2.3.4 Rugi-rugi Penyambungan	17
2.4 Parameter Kualitas Jaringan	18
2.4.1 <i>Attenuation</i>	18
2.4.2 <i>Attainable Rate</i>	19
2.4.3 SNR (<i>Signal to Noise Ratio</i>).....	20
2.2.4 <i>Total Loss</i>	20
2.5 GPON (<i>Gigabyte Passive Optical Network</i>).....	21
2.5.1 Prinsip Kerja GPON	22
2.5.2 Standar Perangkat GPON	22
2.4.3 Perangkat GPON	23
2.2.4 Konfigurasi GPON	23
2.6 <i>Splicer</i>	25
2.7 <i>Ibooster</i> Telkom Akses.....	26
2.8 <i>Optical Power Meter</i>	28

2.9	<i>Patch Cord</i>	29
2.10	<i>Passive Splitter</i>	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2	Metode Pengumpulan Data	33
3.3	Area Penelitian	34
3.4.	Data Penelitian	34
3.5	Peralatan Penelitian	34
3.6.	Teknik dan Analisa Data	35
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Tipe Kabel Fiber Optik.....	36
4.2	Alat ukur OPM dan Hasil Ukur.....	37
4.3	Pengukuran dengan <i>Ibooster</i>	41
4.4	Hasil perhitungan secara teori	43
4.4.1	Pengukuran P rx nomor Indihome 122502215186.....	45
4.4.2	Pengukuran P rx nomor Indihome 122502209058.....	48
4.4.3	Pengukuran P rx nomor Indihome 122502218889.....	52
4.4.4	Pengukuran P rx nomor Indihome 122502225250.....	56
4.4.5	Pengukuran P rx nomor Indihome 122502225879.....	60
4.4.6	Pengukuran P rx nomor Indihome 122502213278.....	64
Bab V KESIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.4.1.1	Klasifikasi <i>Attenuation</i>	19
Tabel 2.4.3.1	Klasifikasi SNR	20
Tabel 2.10.2	Redaman <i>Passive Splitter</i>	31
Tabel 4.1.1	Klasifikasi Kabel FO menurut PT. Telkom Akses	36
Tabel 4.2.5	Hasil Ukur menggunakan OPM	41
Tabel 4.3.3	Hasil Ukur menggunakan <i>Ibooster</i>	43
Tabel 4.4.1.1.	Perbandingan hasil ukur P rx	45
Tabel 4.4.1.6	Tabel selisih perhitungan P rx 122502215186	48
Tabel 4.4.2.1	Perbandingan hasil ukur P rx 122502209058	48
Tabel 4.4.2.6	Tabel selisih perhitungan P rx	51
Tabel 4.4.3.1	Perbandingan hasil ukur P rx 122502218889	52
Tabel 4.4.3.6	Tabel selisih pengukuran P rx 122502218889	55
Tabel 4.4.4.1	Perbandingan hasil ukur P rx 122502225250	56
Tabel 4.4.4.6	Tabel selisih pengukuran P rx 122502225250	59
Tabel 4.4.5.1	Perbandingan hasil ukur P rx 122502225879	60
Tabel 4.4.5.6	Tabel selisih pengukuran P rx 122502225879	62
Tabel 4.4.6.1	Perbandingan hasil ukur P rx 122502213278	64
Tabel 4.4.6.6	Tabel selisih pengukuran P rx 122502213278	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1	Konstruksi atau lapisan kabel Fiber Optik	7
Gambar 2.1.2	Kabel FO <i>Single Mode</i>	7
Gambar 2.1.3	Kabel FO <i>Multi Mode Step Index</i>	8
Gambar 2.1.4	Kabel FO <i>Multi Mode Graded Index</i>	8
Gambar 2.2.1	Konfigurasi Jarlokaf dan Jarlokaf.....	9
Gambar 2.2.2	Arsitektur dan Topologi FTTx	10
Gambar 2.2.3	Elemen dan <i>Network</i> FTTH	11
Gambar 2.2.4	Model aplikasi FTTB	11
Gambar 2.2.1.1	Konfigurasi umum teknologi DLC.....	12
Gambar 2.2.2.1	Konfigurasi umum PON	13
Gambar 2.2.2.2	Jaringan PON	14
Gambar 2.2.3.1	Konfigurasi DLC, PON dan AON	15
Gambar 2.3.1	Penyebaran Rayleigh.....	16
Gambar 2.3.2.2	Pembengkokan (<i>Bending</i>).....	16
Gambar 2.3.3	<i>Mode Coupling</i>	17
Gambar 2.3.4.1	Sambungan FO membentuk sudut.....	17
Gambar 2.3.4.2	Sambungan FO tidak sejajar.....	18
Gambar 2.3.4.3	Sambungan FO dengan celah	18
Gambar 2.5.4.1	Konfigurasi GPON (Sumber model PT. Telkom).....	24
Gambar 2.7.1	Topologi Network Element <i>Ibooster</i>	26
Gambar 2.7.2	Cara membaca hasil ukur topologi E2E	27
Gambar 2.7.3	Cara membaca hasil ukur jaringan akses GPN.....	27

Gambar 2.8.1	Pengukuran standar menggunakan OPM	28
Gambar 2.8.2	Alat ukur OPM merk Joinwit, type JW 3208	29
Gambar 2.9.1	<i>Patch Cord</i>	29
Gambar 2.10.1	<i>Splitter</i> 1: 4 dan <i>Splitter</i> 1 : 8	30
Gambar 4.2.1	Spesifikasi λ pada <i>cover</i> belakang OPM	37
Gambar 4.2.2	Pengukuran dengan OPM pada ODP	38
Gambar 4.2.3	Topologi pengukuran dengan OPN dari OLT ke ODP	39
Gambar 4.2.4	Konfigurasi FTTH yang digunakan	39
Gambar 4.2.5	Klasifikasi <i>Laser Class</i>	40
Gambar 4.3.1	<i>Login Ibooster</i>	41
Gambar 4.4.1.2	Hasil ukur 122502215186 pada OLT versi <i>Ibooster</i> ...	46
Gambar 4.4.1.4	Hasil ukur 122502215186 pada ONT versi <i>Ibooster</i>	47
Gambar 4.4.2.2	Hasil ukur 122502209598 pada OLT versi <i>Ibooster</i> ...	49
Gambar 4.4.2.4	Hasil ukur 122502209598 pada ONT versi <i>Ibooster</i>	50
Gambar 4.4.3.2	Hasil ukur 122502218889 pada OLT versi <i>Ibooster</i> ...	53
Gambar 4.4.3.4	Hasil ukur 122502218889 pada ONT versi <i>Ibooster</i>	54
Gambar 4.4.4.2	Hasil ukur 122502225250 pada OLT versi <i>Ibooster</i> ...	57
Gambar 4.4.4.4	Hasil ukur 122502225250 pada ONT versi <i>Ibooster</i>	58
Gambar 4.4.5.2	Hasil ukur 122502225879 pada OLT versi <i>Ibooster</i> ...	60
Gambar 4.4.5.4	Hasil ukur 122502225879 pada ONT versi <i>Ibooster</i>	61
Gambar 4.4.2.2	Hasil ukur 122502213278 pada OLT versi <i>Ibooster</i> ...	64
Gambar 4.4.2.4	Hasil ukur 122502213278 pada ONT versi <i>Ibooster</i>	65

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.4.1.3.	Perbandingan ukur 122502215186 pada OLT.....	46
Grafik 4.4.1.5.	Perbandingan ukur 122502215186 pada ONT	47
Grafik 4.4.2.3.	Perbandingan ukur 122502209058 pada OLT.....	49
Grafik 4.4.2.5.	Perbandingan ukur 122502209058 pada ONT	50
Grafik 4.4.3.3.	Perbandingan ukur 122502218889 pada OLT.....	53
Grafik 4.4.3.5.	Perbandingan ukur 122502218889 pada ONT	54
Grafik 4.4.4.3.	Perbandingan ukur 122502225250 pada OLT.....	57
Grafik 4.4.4.5.	Perbandingan ukur 122502225250 pada ONT	58
Grafik 4.4.5.3.	Perbandingan ukur 122502225879 pada OLT.....	61
Grafik 4.4.5.5.	Perbandingan ukur 122502215186 pada ONT	62
Grafik 4.4.6.3.	Perbandingan ukur 122502213278 pada OLT.....	65
Grafik 4.4.6.5.	Perbandingan ukur 122502213278 pada ONT	66

UNIVERSITAS
MERCU BUANA