

**IMPLEMENTASI JARINGAN AKSES *FIBER TO THE
HOME* DENGAN TEKNOLOGI *GIGABIT PASSIVE
OPTICAL NETWORK* PADA WILAYAH
MASYEBA BUKIT MAS DI KOTA
BATAM**

SKRIPSI



**Oleh:
Sabbram Agus Setiawan
130210244**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

**IMPLEMENTASI JARINGAN AKSES *FIBER TO THE
HOME* DENGAN TEKNOLOGI *GIGABIT PASSIVE
OPTICAL NETWORK* PADA WILAYAH
MASYEBA BUKIT MAS DI KOTA
BATAM**

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat guna
memperoleh gelar Sarjana



Oleh:
Sabbram Agus Setiawan
130210244

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 17 Februari 2017

Sabbram Agus Setiawan
130210244

IMPLEMENTASI JARINGAN AKSES *FIBER TO THE HOME* DENGAN TEKNOLOGI *GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK* PADA WILAYAH MASYEBA BUKIT MAS DI KOTA BATAM

**Oleh
Sabbram Agus Setiawan
130210244**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat guna
memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera dibawah ini**

Batam, 17 Februari 2017

**Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI.
Pembimbing**

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan jaringan FTTH dengan menggunakan teknologi GPON dengan melihat parameter seperti *Power Link Budget* dan redaman yang dihasilkan. Nilai dari parameter tersebut kemudian dibandingkan dengan standar dari Telkom Akses sebagai perusahaan yang akan membangun jaringan FTTH pada perumahan Masyeba Bukit Mas. Perhitungan parameter yang digunakan menggunakan perhitungan *Link Power Budget* untuk memperoleh redaman dibawah standart yang dikeluarkan oleh pihak Telkom Akses sebesar -28 dBm. Hasil uji *Link Power Budget* yaitu memperoleh redaman *downlink* sebesar -25,09897 dBm dan redaman *Uplink* sebesar -25,74997 dBm. Dengan dibuatnya jaringan FTTH menggunakan perhitungan *Link Power Budget*, maka diperlukan optimasi kinerja QoS sebagai salah satu cara untuk mengetahui kualitas layanan data. Parameter QoS yang digunakan untuk analisis adalah *bandwidth*, *packet loss*, *delay*, *jitter*, dan *throughput*. Dari analisis data menunjukkan bahwa rata-rata QoS pada saat membuka website yahoo, facebook, dan kompasiana di jaringan *fiber optik* mendapatkan *bandwidth* sebesar 1828.6 kbps, *packet loss* sebesar 0.9 kbps, *delay* sebesar 37.89 ms, *jitter* sebesar 2.81 ms dan *throughput* sebesar 0.93%. Pada jaringan *speedy tembaga* mendapatkan *bandwidth* sebesar 225.3kbps, *packet loss* sebesar 3.7 kbps, *delay* sebesar 73.8 ms, *jitter* sebesar 4.37 ms dan *throughput* sebesar 0.79%.

Kata kunci: FTTH, GPON, *Link Power Budget*, *Quality of Service* (QoS)

ABSTRACT

In this study design FTTH network using GPON technology by looking at parameters such as the Power Link Budget and damping generated. The value of the parameter is then compared with the standard of Telkom access as the company that will build FTTH networks in residential Masyeba Bukit Mas. The calculation of the parameters used to use Link Power Budget calculations to obtain attenuation under standards issued by Telkom access of -28 dBm. The test results Link Power Budget is to obtain attenuation downlink - uplink 25.09897 dBm and damping of - 25.74997 dBm. We make FTTH network using Power Link Budget calculation, it is necessary QoS performance optimization as one way to determine the quality of the data. QoS parameters used for the analysis is the bandwidth, packet loss, delay, jitter, and throughput. From the analysis of the data showed that the average QoS when opening a website yahoo, facebook, and kompasiana in fiber optic networks gain bandwidth of 1828.6 kbps, packet loss amounted to 0.9 kbps, the delay amounted to 37.89 ms, jitter of 2.81 ms and a throughput of 0.93%. On a speedy network bandwidth of copper get 225.3kbps, amounting to 3.7 kbps packet loss, delay of 73.8 ms, at 4:37 ms jitter and throughput amounted to 0.79%.

Keywords: FTTH, GPON, Link Power Budget, Quality of Service (QoS)

KATA PENGANTAR

Segala puji atas ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam, Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam, Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
3. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI., selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Bapak Imanuel Ginting selaku *Manager* Provisioning dan DSHR area Rikep, Bapak Surya Ramadhan selaku *Assistan Manager* sebagai narasumber yang telah rela meluangkan banyak waktunya untuk mendukung penelitian ini serta

seluruh karyawan Telkom Akses yang banyak membantu dalam memberikan informasi.

6. Kepada kedua orang tua penulis Bapak Abdul Hamid dan Ibu Rahmawati serta kedua adik penulis Sandra Herawati dan Satria Widianoro yang selalu memberikan doa dan motivasi yang baik kepada penulis.
7. Teman-teman terbaik yang selalu bertukar pikiran hingga pembuatan skripsi saat ini, Sando Elisabet Hanna, Dika Pratama, Tanaka Nanda Aswin, Harisyah Putra, Yando Rizki Ananda Gultom, Dapit Pratama, Mahendra Noor Mandela, Metha Angelina Risman, Bagus Remulya Fajri, Wanti Kemuning, Fahmi.
8. Rekan-rekan mahasiswa/i Universitas Putera Batam yang turut memberikan doa dan dukungannya.
9. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan yang Maha Esa membalas segala kebaikan dan selalu mencurahkan taufik dan karunia-Nya, Amin.

Batam, 17 Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Teori Dasar.....	6
2.1.1 Jaringan Komputer	6
2.1.2 Standar Jaringan Komputer.....	7
2.1.3 Jenis Jaringan Komputer	8
2.2.4 Model OSI Layer.....	18
2.2 Teori Khusus	22
2.2.1 Jaringan FTTX	22
2.2.2 Perkembangan PON (<i>Passive Optical Network</i>)	26
2.2.3 Konfigurasi GPON.....	29
2.3 Tools/software/aplikasi/system	30
2.4 Penelitian Terdahulu	32
2.5 Kerangka Pemikiran.....	34
BAB III.....	36
METODE PENELITIAN	36
3.1 Desain Penelitian.....	36
3.2 Analisis Jaringan Lama	38
3.3 Rancangan Jaringan Yang Dibangun/ Diusulkan	40
3.3.1 Perancangan Awal.....	41
3.3.2 Penentuan Perangkat	43
3.3.5 Analisis Kelayakan.....	47
3.4 Pengukuran <i>Quality Of Service</i> (QOS)	48
3.4.1 <i>Bandwidth</i>	49
3.4.2 <i>Packet Loss</i>	49

3.4.3	<i>Delay</i>	50
3.4.3	<i>Jitter</i>	51
3.4.3	Throughput	51
3.5	Lokasi Dan Jadwal Penelitian	52
3.5.1	Lokasi Penelitian	52
3.5.2	Jadwal Penelitian	53
BAB IV		54
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Hasil Penelitian	54
4.1.1	Perancangan Awal Jaringan	54
4.1.2	Penentuan Perangkat	59
4.1.3	<i>Pentransmision Jaringan Fiber To The Home</i>	66
4.1.4	Uji Kelayakan	67
4.1.5	Konfigurasi	71
4.1.6	Pengukuran <i>Quality Of Service (QOS)</i>	75
4.1.6.1	Pengukuran <i>Bandwidth</i> (kbps)	75
4.1.6.2	Pengukuran <i>Packet Loss</i>	76
4.1.6.3	Pengukuran <i>Delay</i>	79
4.1.6.4	Pengukuran <i>Jitter</i>	81
4.1.6.5	Pengukuran <i>Throughput</i>	83
4.2	Pembahasan	85
BAB V		88
KESIMPULAN DAN SARAN		88
5.1	Kesimpulan	88
5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
SURAT KETERANGAN PENELITIAN		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Serat Optik.....	10
Gambar 2.2 Local Area Network (LAN).....	11
Gambar 2.3 Metropolitan Area Network (MAN).....	11
Gambar 2.4 Wide Area Network (WAN).....	12
Gambar 2.5 <i>Internet</i>	12
Gambar 2.6 Jaringan Tanpa Kabel	13
Gambar 2.7 Topologi Bus	14
Gambar 2.9 Topologi Bintang.....	15
Gambar 2.10 Topologi Mesh.....	16
Gambar 2.11 Topologi Linier Bus.....	16
Gambar 2.12 Topologi <i>Tree</i>	17
Gambar 2.13 Client server.....	17
Gambar 2.14 Peer to peer	18
Gambar 2.15 Model OSI Layer	18
Gambar 2.16 FTTB	23
Gambar 2.17 FTTZ.....	24
Gambar 2.18 FTTC	24
Gambar 2.19 FTTH	25
Gambar 2.21 Google Earth.....	30
Gambar 2.22 OPM.....	31
Gambar 3.1. Desain Penelitian	36
Gambar 3.2 Jaringan Lokal Akses Tembaga.....	38
Gambar 3.3 Rumah Kabel satu pintu	39
Gambar 3.4 <i>Distribution Point</i>	40
Gambar 3.5 <i>Konfigurasi</i> Umum FTTH	41
Gambar 3.6 warna <i>isolasi coating</i> (dalam).....	45
Gambar 3.7 warna <i>isolasi coating</i> (Luar).....	46
Gambar 3.8 Lokasi Penelitian	52
Gambar 4.1 Tampilan utama <i>Google Earth</i>	55
Gambar 4.2 Folder Titik Perangkat	55
Gambar 4.3 <i>Polygon</i>	56
Gambar 4.4 Folder <i>Placemark</i>	56
Gambar 4.5 Simbol <i>Placemark</i>	57
Gambar 4.6 Garis <i>Placemark</i>	57
Gambar 4.7 Save Hasil	58
Gambar 4.8 <i>Fiber Optik</i> STO Bukit Dangas – ODC Masyeba Bukit Mas	58
Gambar 4.9 <i>Fiber Optik</i> ODC – ODP – ONT	59
Gambar 4.10 OLT	60
Gambar 4.11 ODC.....	60
Gambar 4.12 <i>Splitter</i>	61
Gambar 4.13 Kabel <i>Distribusi</i>	62
Gambar 4.14 Kabel Drop.....	62

Gambar 4.15 Konektor	62
Gambar 4.16 ONT	63
Gambar 4.17 Menu Awal ONT	63
Gambar 4.18 Menu Spesifikasi ONT	64
Gambar 4.19 Menu Pentransmisian Redaman ONT	65
Gambar 4.20 ODP	66
Gambar 4.21 Menu <i>Login</i>	71
Gambar 4.23 Menu Tampilan Orderan.....	72
Gambar 4.24 Menu Tampilan Menentukan Datek ONT	73
Gambar 4.25 Menu <i>Konfigurasi</i> ONT.....	73
Gambar 4.26 Menu <i>Konfigurasi</i> Berhasil.....	74
Gambar 4.27 Menu Tampilan Konfigurasi Internet Siap Digunakan	74
Gambar 4.28 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Bandwidth</i> dan <i>Packet Loss</i>	78
Gambar 4.29 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Delay</i>	80
Gambar 4.30 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Jitter</i>	82
Gambar 4.31 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Throughput</i>	84
Gambar 4.32 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Pengukuran QoS</i>	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Teknologi Perangkat Aktif FTTH	28
Tabel 3.1 <i>Passive Splitter</i>	44
Tabel 3.2 Kategori <i>Bandwidth</i>	49
Tabel 3.3 Indeks Kategori <i>Packet Loss</i>	50
Tabel 3.4 <i>Delay</i>	50
Tabel 3.5 <i>Jitter</i>	51
Tabel 3.6 <i>Throughput</i>	52
Tabel 3.7 jadwal Penelitian	53
Tabel 4.1 Koordinat Perangkat.....	54
Tabel 4.2 Pentransmisian Jaringan FTTH	59
Tabel 4.3 Tabel Spesifikasi ONT	64
Tabel 4.4 Tabel Pentransmisian Optik pada ONT	65
Tabel 4.5 Jumlah ODC, ODP, <i>Splitter</i> , Catuan Kabel	67
Tabel 4.6 Pengukuran <i>Bandwidth Optik</i>	75
Tabel 4.7 Pengukuran <i>Bandwidth Tembaga</i>	76
Tabel 4.8 Pengukuran <i>Packet Loss Optik</i>	77
Tabel 4.9 Pengukuran <i>Packet Loss Tembaga</i>	77
Tabel 4.10 Pengukuran <i>Delay Optik</i>	79
Tabel 4.11 Pengukuran <i>Delay Tembaga</i>	79
Tabel 4.12 Pengukuran <i>Jitter Optik</i>	81
Tabel 4.13 Pengukuran <i>Jitter Tembaga</i>	81
Tabel 4.14 Pengukuran <i>Throughput Optik</i>	83
Tabel 4.15 Pengukuran <i>Throughput Tembaga</i>	83

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 FOTO LOKASI PENELITIAN

LAMPIRAN II FOTO PERANGKAT FTTH

LAMPIRAN III PENGUJIAN QUALITY OF SERVICE