

## EVALUASI PERANCANGAN JARINGAN FTTH (FIBER TO THE HOME) DENGAN TEKNOLOGI GPON (GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK) (STUDI KASUS PLAZA 1 PONDOK INDAH JAKARTA SELATAN)

Rinna Dwi Savitri<sup>1</sup>, Sugito<sup>2</sup>, Mochammad Fatah Yasin.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Plaza 1 Pondok Indah yang terletak di Jakarta Selatan merupakan konsep rukan di tengah kota yang serba lengkap dan modern yang merupakan pilot project implementasi triple play service di Indonesia. Inisiatif yang dimulai sejak akhir 2008 oleh Divisi Access Telkom menyepakati penggunaan teknologi FTTH (Fiber To The Home) menggunakan teknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network) yang dapat mendukung triple play service. Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan mengimplementasikan FTTH (Fiber To The Home) dimana fiber optik akan sampai ke rumah para pelanggan.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan evaluasi terhadap hasil perancangan jaringan FTTH tersebut dengan melihat parameter-parameter antara lain yaitu Link Power Budget dan Rise Time Budget serta peramalan kebutuhan demand selama 10 tahun yang akan datang.

Hasil uji Link Power Budget yaitu total redaman yang dihasilkan pada uplink tersebut sebesar 21.26 dB, dan total redaman yang dihasilkan pada downlink tersebut sebesar 21.53 dB, kedua redaman ini masih berada di bawah standar GPON sesuai ITU-T G.984 sebesar 28 dB maupun standar yang dikeluarkan pihak Telkom sebesar 26 dB. Hasil uji Rise Time Budget yaitu untuk arah downlink dengan bitrate sebesar 2,4 Gbps, pelanggan terjauh menghasilkan Ttotal sebesar = 0.250 ns. Ttotal masih berada dibawah nilai Tsistem sebesar 0,2917 ns. Untuk arah uplink dengan bitrate sebesar 1.2 Gbps, pelanggan terjauh menghasilkan Ttotal sebesar = 0.250 ns. Ttotal masih berada dibawah nilai Tsistem sebesar 0.5833 ns. Peramalan kebutuhan bandwidth menggunakan model Kuadratik untuk paket Socialia, Load, Familia, Executive, dan Biz secara berturut-turut yaitu 0 Mbps, 26.5874 Mbps, 61.4286 Mbps, 62.7142 Mbps, 93.4287 Mbps. Maka total bandwidth yang digunakan hingga tahun 2021 adalah 244.1589 Mbps

Kata Kunci : GPON, Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan, Link Power Budget, Rise Time Budget

---

Telkom  
University

#### Abstract

Pondok Indah Plaza 1 that located in South Jakarta is a concept house-shop in the middle of modern and self-contained city which is a pilot project as a result of the implementation of triple play services in Indonesia. The initiative which began in late 2008 by the Access Division of Telkom agreed to the use of FTTH (Fiber To The Home) technology using GPON (Gigabit Passive Optical Network) that can support triple play service. Pondok Indah Plaza 1 South Jakarta implements FTTH (Fiber To The Home) in which the optical fiber will reach the homes of customers.

This final project will be evaluating the results of FTTH network design by looking at the parameters such as the Link Power Budget and Rise Time Budget and demand need forecast for 10 years forward.

Link Power Budget test result shows the total damping that was produced on the uplink is 21.26 dB, and the total damping that was produced on the downlink is 21.53 dB, both attenuations are still under the appropriate standard GPON ITU-T G.984 standard of 28 dB or the standard issued by Telkom of 26 dB. Rise Time Budget test result is for the downlink with bitrate of 2.4 Gbps, farthest customers produce  $T_{total} = 0250$  ns.  $T_{total}$  is still below the value of  $T_{sistem}$  as much as 0.2917 ns. For the uplink direction with a bitrate of 1.2 Gbps, farthest customers produce  $T_{total} = 0250$  ns.  $T_{total}$  is below the value of  $T_{sistem}$  as much as 0.5833 ns. The demand forecast of bandwidth use Quadratic model for Socialia package, Load, Familia, Executive, and Biz sequencely are 0 Mbps, 26.5874 Mbps, 61.4286 Mbps, 62.7142 Mbps, 93.4287 Mbps. So the total bandwidth used up in 2021 is 244.1589 Mbps.

Keywords : GPON, Pondok Indah Plaza 1 South Jakarta, Link Power Budget, Rise Time Budget

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi di dunia ini sangat pesat. perubahan teknologi telekomunikasi sebagian besar perubahan dilakukan pada teknologi akses yang perubahannya sangat radikal sekali, hal ini karena dipicu oleh kemajuan teknologi informasi, khususnya di jalur data berkecepatan tinggi. PT.Telkom Tbk sebagai salah satu operator telekomunikasi, saat ini sedang mengembangkan yaitu layanan akses.

Didalam sistem komunikasi internet, keterbatasan utama yang sudah menjadi hal umum adalah *bandwidth*. Kecepatan transmisi, banyaknya data yang ditransmisikan dan kehandalan data yang dikirim menjadi tuntutan yang tidak bisa diabaikan. Namun adanya keterbatasan tidak selalu berdampak buruk khususnya pada perkembangan di bidang telekomunikasi karena hal ini mendorong lahirnya teknologi-teknologi terbaru sebagai responnya.

Salah satu sistem transmisi yang dapat digunakan untuk mengatasi apa masalah ini adalah dengan menggunakan teknologi GPON (*Gigabit-capable Passive Optical Networks*). Salah satu teknologi akses dengan menggunakan fiber optik sebagai media transport ke pelanggan. Lebih umum disebut sebagai teknologi FTTx. Dapat berupa *fiber to the home*, *fiber to the zone*, *fiber to the curb*, maupun *fiber to the building*. Dengan menggunakan fiber optik, operator telekomunikasi dapat memberikan *services broadband* ke pelanggan dengan jangkauan yang semakin luas dibanding teknologi akses tembaga.

Dalam tugas akhir ini akan dievaluasi perancangan jaringan optik FTTH (*Fiber To The Home*) dalam arsitektur GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) di Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan karena merupakan *pilot project* implementasi *triple play service* di Indonesia, mengingat penghuninya adalah profesional dan kalangan bisnis yang membutuhkan beragam layanan.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah mengevaluasi rancangan jaringan akses optik dengan menggunakan teknologi GPON di kawasan Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan dengan menganalisis parameter kelayakan jaringan tersebut.

## 1.3 Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini akan dibahas tentang parameter kelayakan jaringan di Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan dimana hal yang akan dianalisa meliputi Perhitungan *Power Link Budget* dan *Rise Time Budget*. Selain membahas kedua parameter tersebut, tugas akhir ini juga akan membahas tentang meramalkan kebutuhan pelanggan beberapa tahun yang akan datang.

## 1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini dilakukan pembatasan masalah agar kajian tugas akhir ini tidak terlalu luas atau terlalu dangkal. Batasan masalah yang dilakukan adalah :

1. Evaluasi jaringan ini dibatasi hanya untuk Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan.
2. Data pelanggan berdasarkan pada data dari pihak Telkom.
3. Evaluasi perancangan ini tidak menghitung QoS (Quality of Services) dan faktor ekonomi.
4. Evaluasi perhitungan kelayakan ini hanya dibatasi untuk *Power Link Budget*, *Rise Time Budget*, dan peramalan kebutuhan *demand*.

## 1.5 Tahapan Penyelesaian Masalah

Beberapa tahapan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada antara lain :

1. Studi literatur  
Studi literatur dilakukan dengan pembelajaran berbagai macam referensi yang mendukung tugas akhir ini. Melakukan pembelajaran dari artikel- artikel yang terdapat di situs internet.
2. Diskusi dengan dosen pembimbing dan instansi yang mengerti tentang teknologi jaringan optik.
3. Survey lapangan dan lokasi  
Menentukan letak lokasi *splitter* dan letak ONU ( *Optical Network Unit* ).
4. Perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON di kawasan rukan tersebut

5. Evaluasi

Menghitung *power link budget*, *rise time budget* dan analisis peramalan kebutuhan *demand*.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan adalah sebagai berikut:

#### **BAB I : Pendahuluan**

Berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian yang akan digunakan serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan Tugas Akhir ini.

#### **BAB II : Landasan Teori**

Berisi tentang teori dasar dari Dasar - dasar Serat Optik, Sistem Transmisi pada komunikasi serat optik, Teknologi GPON serta komponen yang dibutuhkan.

#### **BAB III : Kondisi Eksisting Rancangan di Plaza 1 Pondok Indah**

Pada bab ini membahas tentang perancangan jaringan optik yang dibuat oleh PT Telkom untuk layanan internet dengan menggunakan teknologi GPON di Kawasan Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan meliputi *link power budget*, *rise time budget* serta peramalan kebutuhan *demand*.

#### **BAB IV : Evaluasi Jaringan FTTH GPON di Plaza 1 Pondok Indah**

Bab ini berisi evaluasi hasil perancangan jaringan optik yang telah dibuat oleh PT.Telkom.

#### **BAB V : Kesimpulan dan Saran**

Berisikan kesimpulan dan saran sebagai hasil pembahasan Tugas Akhir ini.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, analisis, dan proses perhitungan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Berdasarkan perhitungan kelayakan sistem untuk *link Power Budget* didapatkan redaman total pada jarak terjauh sebesar 21.26 dB untuk *downlink* dan 21.53 dB untuk *uplink*. Hal ini masih berada dalam toleransi yang ditetapkan ITU-T G.984 sebesar 28 dB maupun standar yang dikeluarkan pihak Telkom sebesar 26 dB.
2. Berdasarkan perhitungan kelayakan sistem untuk *rise time budget* didapatkan *rise time total* untuk arah *downlink* dengan *bitrate* sebesar 2,4 Gbps, pelanggan terjauh menghasilkan  $T_{total}$  sebesar = 0.250 ns.  $T_{total}$  masih berada di bawah nilai  $T_{sistem}$  sebesar 0,2917 ns. dan *uplink* dengan *bitrate* sebesar 1.2 Gbps, pelanggan terjauh menghasilkan  $T_{total}$  sebesar = 0.250 ns.  $T_{total}$  masih berada di bawah nilai  $T_{sistem}$  sebesar 0.5833 ns dengan demikian sistem tersebut masih memenuhi *rise time budget* dengan pengkodean NRZ.
3. Berdasarkan data penghuni di Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan, peramalan kebutuhan *bandwidth* menggunakan model *Kuadratik* untuk paket Socialia, Load, Familia, Executive, dan Biz secara berturut-turut yaitu 0 Mbps, 26.624 Mbps, 61 Mbps, 62 Mbps, 93 Mbps. Maka total *bandwidth* yang digunakan hingga tahun 2021 adalah 242.624 Mbps

#### 5.2 Saran

1. Untuk Tugas Akhir kedepannya agar daerah cakupan area evaluasi dapat diperluas.
2. Untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya dapat menggunakan teknologi akses optik yang lain seperti GEAPON.
3. Untuk peramalan kebutuhan *demand* selanjutnya dapat dihitung lebih dari 10 tahun ke depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Divisi Riset Teknologi Informasi. “*Pedoman Perencanaan Jarlokaf*”. PT.Telkom Indonesia. 1996
- [2] ITU-T Recommendation G.984.1 (2003), *Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON) : General Characteristics*
- [3] Tsunagu Technology Fujikura, “*Optical Cable Network Solution Catalog*”, 2009-2010
- [4] [http://www.dipolnet.com/optical\\_power\\_budget\\_in\\_a\\_fiber-optic\\_communication\\_link\\_bib320.htm](http://www.dipolnet.com/optical_power_budget_in_a_fiber-optic_communication_link_bib320.htm)
- [5] Al-Adawiyah.Rabiah,” *EVALUASI PERANCANGAN JARINGAN FTTH DENGAN TEKNOLOGI GPON di KOMPLEK GREEN MANSION JAKARTA*”, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2010.
- [6] G. Keiser,”*Optical fiber Communication*”, Mc Graw Hill Inc, 1991
- [7] Laboratorium Sistem Komunikasi Serat Optik, “*Modul Praktikum Sistem Komunikasi Serat Optik*”, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2009
- [8] Divisi Pusat Pendidikan Pelatihan. “*Prinsip Perencanaan*”. PT Telkom Indonesia 1996.
- [9] Access Network Laboratory. “*Modul Peramalan Demand dan Pengenalan GPS*”. Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2009.
- [10] Access Network Laboratory. “*Pengenalan Geographic Information System (GIS)*”. Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2009.
- [11] Teguh Kurniawan.Mochamad,” *PERAMALAN DENGAN MINITAB dan EXCEL*”, Program Magister Informatika Fakultas PascaSarjana Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2011.