

## KAJIAN IMPLEMENTASI TRANSMISI OPTIK DALAM ARSITEKTUR JARINGAN FTTH (FIBER TO THE HOME) (IMPLEMENTATION STUDY OF OPTIC TRANSMISSION OVER FTTH NETWORK ARCHITECTURE)

Atik Wulansari<sup>1, -2</sup>

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

### Abstrak

Bisnis telekomunikasi dewasa ini mulai bergerak maju dengan memperkenalkan layanan-layanan baru, baik berbasis voice, data maupun video. Layanan tersebut diharapkan dapat diakomodasi dan diberikan kepada pelanggan dengan menggunakan satu platform infrastruktur yang memadai. Salah satu platform jaringan yang dikembangkan adalah Fiber To The Home (FTTH). FTTH merupakan jaringan akses modern yang dapat mengakomodasi layanan multimedia. Jaringan ini memanfaatkan media fiber optik dari sentral hingga ke rumah atau terminal pelanggan.

Pada Tugas Akhir ini dibahas kajian implementasi jaringan FTTH menggunakan teknologi PON (Passive Optical Network) sebagai studi awal perencanaan jaringan FTTH meliputi kajian mengenai perencanaan jaringan, power link budget, serta kajian teknis mekanisme layanan FTTH untuk meningkatkan layanan informasi multimedia di era mendatang.

Penelitian ini menghasilkan perencanaan jaringan FTTH dengan menggunakan teknologi PON untuk area DivRisTI dan Divlat dengan pelanggan sebanyak 26 terminal. Dari hasil analisis power link budget diperoleh redaman total masing-masing link yang terkecil yaitu pada link FDF Lab. Akses sebesar 10,6544 dB dengan daya terima -0,6544 dBm dan redaman terbesar yaitu 16,8488 dB pada link FDF lab Akses-Lab Service/Broadband dengan daya terima sebesar -6,8488 dBm. Hasil ini menunjukkan bahwa redaman seluruh link pelanggan masih berada di bawah level yang disyaratkan PT Telkom untuk penggelaran jaringan optik yaitu sebesar 30 dB. Dan daya level daya terima untuk seluruh link tersebut masih di atas sensitivitas yaitu -14 dBm. Oleh karena itu link dapat dikatakan baik, apabila ditinjau dari segi redaman dan penerimaan sinyal.

### Kata Kunci :

### Abstract

Telecommunication sector has developed rapidly by introducing many kind of new services, such as voice, data and video. These services are expected could be delivered to user over one platform of infrastructure, called Fiber To The Home (FTTH). FTTH is a target platform of multimedia services.

This Final Assignment study FTTH implementation using PON (Passive optical Network) technology as a pre-study network planning to increase multimedia services including network planning, power link budget also services mechanism of FTTH systems.

This research results a planning network using PON technology in DivRisTI and Divlat area, consists of 26 user terminals. Power link budget analysis results the attenuation links are various, the small value is 10,6544 dB in FDF Lab. Akses link, received power -0,6544 dBm and the great value is 16,8488 dB in FDF lab Akses-Lab Service/Broadband link, received power -6,8488 dBm. This results shows that attenuation values for all links are lower than PT.Telkom standard (30 dB) and also the level received power are higher than the sensitivity of receiver (-14 dBm). From the signal received, the links are adequated.

### Keywords :

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu faktor yang memicu pesatnya kemajuan teknologi informasi adalah kebutuhan dan trend pelanggan untuk mendapatkan layanan informasi yang cepat dan andal. Sementara kebutuhan pengembangan jaringan komunikasi baru yang semakin pesat membuat orang memilih transmisi *wireless* yang menawarkan mobilitas. Penggunaan frekuensi radio yang selama ini digunakan untuk sistem *wireless* mempunyai kendala antara lain keterbatasan daya *bandwidth*, ijin frekuensi, dan sulitnya menyediakan aplikasi baru dengan kecepatan data yang lebih tinggi. Untuk itu diperlukan suatu jaringan berkecepatan tinggi sampai ke pelanggan, dalam bentuk transmisi sinyal baik suara, data, dan video.

Dengan latar belakang diatas, transmisi serat optik diharapkan menjadi solusi bagi kebutuhan pelanggan di dunia informasi tanpa batas. Teknologi fiber merupakan media yang tidak diragukan untuk menyediakan *bandwidth* yang besar, tidak dipengaruhi interferensi gelombang elektromagnetik, bebas korosi dan menyediakan rugi-rugi minimal untuk transportasi data. Sistem komunikasi serat optik diharapkan mampu meningkatkan mutu layanan telekomunikasi, sehingga beberapa layanan bisa ditransmisikan dalam satu saluran yaitu suara, data, dan video dengan kapasitas yang lebih besar.

Salah satu teknologi optik yang ditawarkan saat ini adalah FTTH (*Fiber To The Home*). FTTH merupakan sepenuhnya jaringan optik dari sentral ke pelanggan. Salah satu keunggulan jaringan FTTH adalah mengurangi jumlah perangkat opto-elektrik yang digunakan, dengan memasang jaringan optik sejauh mungkin hingga pelanggan serta cakupan daerah pelayanan yang relatif lebih luas dibandingkan dengan sistem *copper* / tembaga. Teknologi FTTH akan mengembangkan layanan multimedia seperti CATV (*Cable Television*), VOD (*Video On Demand*) dan ISDN *telephony*.

## BAB I Pendahuluan

---

### 1.2 Permasalahan

#### 1.2.1 Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini akan dikaji penerapan transmisi optik dalam arsitektur jaringan FTTH. Masalah-masalah yang harus diselesaikan dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana arsitektur jaringan optik FTTH ?
2. Bagaimana penerapan PON (*Passive Optical Network*) pada jaringan FTTH ?
3. Bagaimana tahap-tahap perencanaan jaringan FTTH ?
4. Jenis layanan apa saja yang mendukung jaringan FTTH ?

#### 1.2.2 Batasan Masalah

Lingkup pembahasan Tugas Akhir ini dibatasi oleh beberapa hal yaitu :

1. Sebagai studi awal implementasi FTTH maka perencanaan jaringan secara lokal hanya untuk area layanan DivRisTi – Bandung yang meliputi area DivRisTI dan Divlat.
2. Perencanaan jaringan FTTH yang akan dilakukan bersifat baru (mengabaikan kondisi eksisting).
3. Dalam perencanaan jaringan FTTH, diambil salah satu studi kasus untuk melayani pelanggan bisnis di daerah gedung bertingkat.
4. Menggunakan teknologi transmisi PON (*Passive Optical Network*).

### 1.3 Tujuan dan Kegunaan

#### 1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah mengkaji transmisi optik dalam arsitektur FTTH dengan melakukan perencanaan jaringan sebagai studi awal dalam implementasi jaringan FTTH menggunakan teknologi transmisi optik PON.

## BAB I Pendahuluan

---

### 1.3.2 Kegunaan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi penyelenggara jaringan optik untuk mengembangkan jaringan FTTH, memecahkan berbagai kerancuan yang muncul pada perencanaan FTTH dalam mengkombinasikan arsitektur jaringan dengan teknologi transmisi yang ada dan menjadi sebuah pengantar untuk pengembangan layanan multimedia dalam jaringan pita lebar.

### 1.4 Metodologi Penelitian

Beberapa metode untuk menyelesaikan permasalahan yang ada antara lain :

1. Metode dokumentasi dan studi literatur, yaitu mempelajari buku-buku dan segala referensi yang berkenaan dengan permasalahan yang diangkat.
2. Mempelajari rekomendasi ITU-T tentang jaringan transmisi optik.
3. Melakukan diskusi dengan perorangan atau lembaga yang memahami teknologi jaringan optik.
4. Melakukan perhitungan dan analisa data yang diperoleh untuk melakukan perencanaan jaringan.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

#### **BAB I           PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, permasalahan yang terdiri atas rumusan dan batasan permasalahan, tujuan dan kegunaan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

#### **BAB II         TEORI DASAR**

Bab ini berisi teori pendukung jaringan akses serat optik meliputi teknologi dan arsitektur jaringan lokal fiber secara umum, arsitektur FTTH, teknologi transmisi PON, dan layanan FTTH.

## BAB I Pendahuluan

---

### **BAB III TRANSMISI OPTIK DALAM ARSITEKTUR FTTH (*Fiber To The Home*)**

Bab ini berisi konfigurasi sistem dan tahap-tahap perencanaan jaringan FTTH meliputi permintaan pelanggan terhadap layanan, penentuan batas daerah layanan jaringan, penyusunan rencana dasar dan penyusunan rencana terperinci serta studi kasus perencanaan jaringan FTTH di DivRisTI.

### **BAB IV KAJIAN TEKNIS TRANSMISI OPTIK FTTH**

Bab ini berisi kajian teknis implementasi layanan-layanan FTTH serta perhitungan dan analisa *link budget* perencanaan jaringan FTTH.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

**Telkom**  
University

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari Tugas Akhir Kajian Implementasi Transmisi Optik Dalam Arsitektur Jaringan FTTH (*Fiber to the Home*) adalah :

1. *Passive Splitter* yang digunakan dalam perencanaan yaitu tipe PS 1:8 menghasilkan redaman perhitungan sebesar 9 dB.
2. Perencanaan FTTH di area DivRisTI menghasilkan redaman total dari link dipengaruhi oleh panjang fiber yang digunakan, banyaknya sambungan dan konektor yang digunakan serta redaman splitter. Redaman terkecil 10,6544 dB dan terbesar adalah 16,8488 dB. Dari hasil diatas menunjukkan redaman total masing-masing link masih dibawah standar redaman PT.Telkom (30 dB).
3. Power link budget untuk masing-masing link bervariasi yang terkecil yaitu -0,6544 dBm pada link FDF Lab. Akses-Lab. Akses Lt.II dan terbesar -6,8488 dBm pada link FDF lab Akses-Lab Service/Broadband. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini masih layak karena level daya penerimaan masih diatas sensitivitas penerima (-14 dBm).
4. Estimasi biaya untuk penggelaran jaringan FTTH area DivRisTI untuk 26 pelanggan kira-kira sebesar \$8666,667 juta.

### 5.2 Saran

1. Untuk penggelaran jaringan FTTH yang sebenarnya, harus dilakukan dahulu *survey demand* yang lebih detil agar perencanaan jaringan lebih efisien dan tepat.
2. Dalam perencanaan jaringan optik, sedapat mungkin meminimasi jumlah sambungan/ *splice* maupun panjang kabel serat optik yang digunakan untuk FTTH. Karena parameter diatas sangat mempengaruhi kondisi jaringan serat optik (*loss*) yang menghubungkan terminal dengan sentral, sehingga berpengaruh pada unjuk kerja dari layanan multimedia FTTH.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Divisi Riset Teknologi Informasi, Pedoman Perancangan Jarlokaf, PT Telkom Indonesia, 1996.
- [2] Laporan FTTH Trial, Divisi Riset Telekomunikasi Indonesia, 1999.
- [3] PT. Telkom, Divre III, Divlat Telkom, Dasar Teknik Kabel Optik Untuk Teknisi Jarkab, Bandung.
- [4] Gerd Keiser, *Optical Fiber Communication*, Mc Graw Hill, Inc. 1991.
- [5] Ervandia, Hendra K, *Perencanaan All Optical Network dalam Arsitektur Jaringan Akses FTTH*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2004.
- [6] Tim Elektron HME-ITB, *Sistem Komunikasi Serat Optik*, ELEKTRON Nomor 5, Tahun I, April 2000.
- [7] Hamdani, Arif, *Skenario Penggelaran PON : Suatu Pengantar Desain Jaringan Lokal Akses Fiber*, Elektro Indonesia, Edisi ke Tiga belas, Juni 1998.
- [8] Rancangan Dasar, The Association for Overseas Technical Scholarship (AOTS), Divisi Pelatihan PT Telkom.
- [9] [www.adc.com](http://www.adc.com). *FTTH Communications Defers Capex Closer to Revenue in the PON*. 2004.
- [10] White paper Gutierrez, David. *FTTH Standards, Deployment, and Research Issues*. Photonics and Networking Research Laboratory, Stanford University.
- [11] White paper, *Installation and Administration Guide Quick Video on Demand ver.4.0*, Info Value Computing Inc, 1999.
- [12] Kudo,Miyuki. Terashima,Tokihiro. Nakamura,Tsutomu and Naito,Katsuyoshi. *ATM-PON for Optical Communication Transmission/Reception Optical Module*. OKI Technical Review. March 2001.
- [13] Al Senia. *Carriers Bet Billions On New Fibe Sevicesr*. Telecomasia. March 2006.