

PERANCANGAN JARINGAN AKSES FIBER TO THE HOME (FTTH) STUDI KASUS PERUMAHAN GUNUNG BATU BANDUNG

Ayu Suci Lestari¹, Sugito², Yunasfi³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kebutuhan akses layanan high speed data, voice, dan video menjadikan jaringan akses kabel tembaga dinilai kurang memadai, maka direncanakanlah penggunaan FTTH (Fiber To The Home) menggunakan teknologi GPON oleh Telkom di Perumahan Gunung Batu Bandung yang merupakan implementasi triple play service.

Dalam tugas akhir ini dilakukan perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON di STO Geger Kalong Bandung dengan memperhatikan parameter-parameter antara lain Rise Time Budget dan Power Link Budget serta peramalan kebutuhan demand selama 10 tahun yang akan datang.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa perancangan untuk daerah Perumahan Gunung Batu menggunakan 3 buah ODC dan 176 buah ODP dengan jumlah pelanggan 1148 ONT. Hasil uji Link Power Budget yaitu total redaman yang dihasilkan pada uplink sebesar 25.5208 dB, dan total redaman pada downlink sebesar 25.0649 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 pada pelanggan terjauh menghasilkan total waktu sebesar = 0.26 ns. Waktu tersebut masih berada dibawah nilai waktu sistem sebesar 0,2917 ns. Untuk arah uplink pada pelanggan terjauh menghasilkan waktu total sebesar = 0.25 ns. Waktu tersebut masih berada dibawah nilai waktu sistem sebesar 0.5833 ns. Peramalan kebutuhan bandwidth untuk paket 384Kbps menggunakan model kurva-S dengan kebutuhan bandwidth sebesar 117888 Kbps, paket 512Kbps menggunakan model Kuadratik dengan kebutuhan bandwidth 113280 kbps. Paket 1Mbps menggunakan model eksponensial dengan kebutuhan bandwidth 186624 Mbps. Paket 2Mbps menggunakan model kuadratik dengan kebutuhan bandwidth 9216 Mbps. Sehingga total kebutuhan bandwidth di Perumahan Gunung Batu pada tahun 2022 dengan total pelanggan 1112 pelanggan adalah 427.008 Mbps.

Kata Kunci : Gunung Batu, FTTH, GPON, Power Link Budget, Rise Time

Telkom
University

Abstract

The need for access to high speed data services, voice, and video network access makes it less adequate copper cable, then the agreement is the use of FTTH (Fiber To The Home) using GPON technology by Telkom in Gunung Batu residence area which is the implementation of the triple play service.

In this final design done with technology GPON FTTH network in Bandung STO Geger Kalong with parameters such as Rise Time Budget and Power Link Budget and forecasting demand needs for 10 years to come.

The results showed that the design of the design for Gunung Batu residence's area using 3 pieces ODC and 176 ODP with 1148 subscribers ONT. Link Power Budget test results are produced at the total damping of 25.5208 dB uplink and downlink total attenuation in dB at 25.0649 , both damping is still under the appropriate standard GPON ITU-T G.984 standard is 28 dB and issued the Telkom by 26 dB. Rise Time Budget test results for the downlink direction is the furthest customer a total time of = 0.26 ns. When it is below the value of the system time of 0.2917 ns. For the uplink direction the farthest customers generate a total of = 0.25 ns. When it is below the value of the system time of 0.5833 ns. Forecasting the need for a package of 384Kbps bandwidth using S-curve models to the needs of 117 888 Kbps, package of 512Kbps bandwidth using the quadratic model to the needs of 113 280 kbps bandwidth. Package of 1Mbps using exponential models with 186 624 Mbps bandwidth requirements. Package of 2Mbps using quadratic models with 9216 Mbps bandwidth requirements. So the total bandwidth requirement in Gunung Batu Residence in 2022 with a total of 1112 customers are customers 427.008 Mbps.

Keywords : Gunung Batu, FTTH, GPON, Power Link Budget, Rise Time Budget,



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kontribusi yang muncul dari dasar pemikiran terhadap pesatnya pertumbuhan teknologi yaitu trend teknologi menghadirkan kebutuhan akan *bandwidth*, perubahan dari industri manufaktur menjadi industri berbasis informasi. Kondisi ini mengharuskan para pengguna untuk mendapatkan koneksi dengan kecepatan tinggi demi mendukung penggunaan aplikasi data, gambar dan video, serta kebutuhan dasar berupa telepon. Melihat kecenderungan penggunaan internet di rumah terus meningkat penggunaan kabel tembaga dirasakan sudah tidak memadai dilihat salah satunya dari segi penyediaan akses layanan cepat dan *bandwidth* yang besar.

Kendala – kendala yang terutama terjadi di dunia telekomunikasi khususnya komunikasi internet, yaitu kebutuhan akan *bandwidth*. Selain itu banyaknya gangguan yang ditimbulkan dalam penggunaan kabel tembaga menjadikan pemilihan jaringan optik sebagai suatu alasan terbaik. Selain untuk mengurangi gangguan yang ditimbulkan jaringan tembaga, jaringan optik juga mampu meningkatkan layanan performansi telekomunikasi. Jaringan optik FTTH dapat meringankan kerja penyedia jaringan dalam hal perawatan dan perbaikan. Keuntungan lainnya dari pihak pelanggan yaitu dapat memenuhi berbagai layanan internet yang hendak dinikmati.

Kebutuhan akan *high speed data, voice, dan video* yang harus didukung oleh kecepatan transmisi meluncurkan teknologi yang menjadi jawaban dari kendala- kendala tersebut, yaitu dengan menggunakan teknologi GPON (*Gigabit Passive Optical Networks*).

Teknologi GPON menjadi salah satu respon dari sistem transmisi dalam akses layanan *triple play* (suara, data, dan video) yang dibutuhkan. GPON menggunakan fiber optik, dimana kebutuhan akan layanan baru di sisi pelanggan yaitu *triple play* dapat direalisasikan. Dengan penggunaan FTTH kecepatan layanan akses yang dibutuhkan jauh lebih meningkat jika dibandingkan dengan kabel tembaga.

Dengan melihat kebutuhan dan permintaan dari pihak pelanggan akan layanan telekomunikasi dan jaringan akses tembaga dirasakan tidak lagi mencukupi kebutuhan informasi yang semakin pesat maka akan dilakukan perancangan jaringan optik FTTH (*Fiber To The Home*) dalam arsitektur teknologi GPON. Proses perencanaan perancangan dimulai dengan menentukan daerah perancangan, pengumpulan data-data, termasuk perangkat yang sudah tersedia, untuk kemudian memperoleh analisis dalam perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON.

Dalam tugas akhir ini perancangan yang akan dilakukan yaitu di daerah perumahan Gunung Batu Bandung, yaitu merupakan salah satu lokasi yang membutuhkan akses layanan yang tinggi dan lengkap dan merupakan wacana pencanaan perencanaan triple play service dari pihak PT. Telkom sendiri.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah melakukan perancangan jaringan optik FTTH dengan teknologi GPON di daerah perumahan Gunung Batu Bandung dengan menganalisis parameter kelayakan sistem jaringan tersebut. Selain itu menentukan spesifikasi, letak dan pemakaian jumlah perangkat yang digunakan dalam perancangan, serta parameter-parameter yang digunakan juga menjadi bagian dari tujuan akhir ini.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini akan dibahas tentang perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON dengan studi kasus daerah Perumahan Gunung Batu Bandung:

Analisis yang dilakukan meliputi :

1. Perancangan jaringan mulai dari sentral ke pelanggan.
2. Penentuan pemakaian dan penempatan perangkat yang digunakan.
3. Parameter kelayakan jaringan di Perumahan Gunung Batu Bandung, yang mencakup parameter *Power Link Budget* dan *Rise Time Budget* sebagai parameter yang digunakan.
4. Peramalan terhadap kebutuhan pelanggan beberapa tahun mendatang.

1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini dilakukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah yang dilakukan sbb :

1. Perancangan jaringan optik ini dibatasi hanya untuk cakupan daerah sentral Gegerkalong dan bagian kawasan daerah perumahan Gunung Batu Bandung.
2. Data pelanggan berdasarkan pada data dari pihak Telkom.
3. Perancangan tidak menghitung QoS (*Quality of Service*) .
4. *Fiber optic* yang digunakan merupakan jenis G.652 dan G.657 dan teknologi yang dipilih merupakan teknologi GPON.
5. Peramalan demand yang dilakukan ditujukan untuk mengantisipasi kebutuhan akan *bandwidth* dalam kurun waktu 10 tahun kedepan.
6. Perancangan tidak memperhitungkan biaya.

1.5 Langkah penyelesaian masalah

Beberapa tahapan penyelesaian masalah, antara lain :

1. Studi literatur
Studi literatur melalui pembelajaran dari berbagai referensi yang mendukung tugas akhir ini.
2. Diskusi dengan dosen pembimbing dan pihak instansi PT.Telkom yang mengerti tentang teknologi jaringan optik.
3. Survey lokasi dan pengambilan data di lapangan.
4. Perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON pada kawasan tersebut.
5. Menghitung *Power Link Budget*, *Rise Time Budget*, dan analisis peramalan kebutuhan *demand*.

1.6 Sistematika penulisan

Tugas akhir ini dibagi atas enam bab pembahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan adalah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

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

BAB II : Landasan Teori

Berisi tentang teori dasar dari jaringan akses serat optik, karakteristik sistem transmisi pada komunikasi serat optik, Teknologi GPON dan komponen yang dibutuhkan, parameter power link budget dan rise time budget serta peramalan demand.

BAB III : Kondisi Eksisting Rancangan di Perumahan Gunung Batu Bandung

Pada bab ini membahas tentang perancangan jaringan optik yang dibuat oleh PT Telkom untuk layanan internet dengan menggunakan teknologi GPON di Kawasan Perumahan Gunung Batu Bandung meliputi *link power budget*, *rise time budget* serta peramalan kebutuhan *demand*

BAB IV : Perancangan Jaringan FTTH dengan teknologi GPON

Pada bab ini membahas tentang perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON di Perumahan Gunung Batu Bandung mulai dari sentral sampai ke pelanggan serta berisi daftar kebutuhan perangkat yang digunakan.

BAB V : Analisis kelayakan hasil perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON di Gunung Batu Bandung

Pada bab ini berisi analisis hasil perhitungan dari hasil perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.

BAB VI : Kesimpulan dan saran

Berisikan kesimpulan dan saran sebagai hasil pembahasan Tugas Akhir ini.

Telkom
University

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Dilihat dari jaringan akses yang tersedia di perumahan Gunung Batu saat ini dapat disimpulkan bahwa perlu diadakan penambahan kapasitas jaringan eksisting dan dilakukan pergantian terhadap kabel tembaga menjadi kabel optik FTTH dengan teknologi GPON.
2. Berdasarkan hasil perancangan, analisis, dan proses perhitungan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa jaringan eksisting yang digunakan sekarang perlu diadakan penambahan kapasitas jaringan dan migrasi menjadi jaringan akses FTTH menggunakan teknologi GPON yang cocok untuk diterapkan pada daerah perumahan Gunung Batu.
3. Berdasarkan data pelanggan di Daerah Perumahan Gunung Batu Bandung, peramalan kebutuhan *bandwidth* untuk paket 384Kbps menggunakan model kurva-S dengan kebutuhan bandwidth sebesar 117.888Mbps, paket 512Kbps menggunakan model kuadratik dengan kebutuhan bandwidth 113.280Mbps, paket 1Mbps menggunakan model pertumbuhan eksponensial dengan kebutuhan bandwidth 186.624Mbps, paket 2Mbps menggunakan model kuadratik dengan kebutuhan bandwidth 9216Mbps. Total kebutuhan bandwidth di Daerah perumahan Gunung Batu pada tahun 2022 adalah 427.008Mbps.
4. Untuk perhitungan kelayakan sistem untuk *link Power Budget* didapatkan redaman total pada jarak terjauh sebesar 25.0649dB untuk *downlink* dan 25.5208dB untuk *uplink*. Hal ini masih berada dalam toleransi yang ditetapkan ITU-T G.984 sebesar 28 dB. Sedangkan 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 = 0.26ns. 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 = 0.25 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. Perancangan jaringan akses Fiber To The Home (FTTH) Bandung menggunakan 3 buah ODC, 176 buah ODP dan 1148 buah ONT dengan fiber optik jenis G.652 dan G.657 dengan 45 buah *passive splitter* 1:4 dan 176 buah *passive splitter* 1:8.

6.2 Saran

Untuk tugas akhir kedepannya area perancangan dapat diperluas. Selain itu berikutnya *cost factor* (faktor biaya) dapat dijadikan sebagai salah satu parameter.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Divisi Access."Data Pelanggan." isisca.telkom.co.id PT Telkom Indonesia 2012
- [2] Dwi Safitri.Rinna," *EVALUASI PERANCANGAN JARINGAN FTTH (Fiber To TheHome) DENGAN TEKNOLOGI GPON (Gigabit Passive Optical Network) (Studi Kasus Plaza 1 Pondok Indah Jakarta Selatan)*", Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2011.
- [3] ITU-T Recommendation G.652 (2009), *Characteristics of single-mode optical fibre and cable.*
- [4] ITU-T Recommendation G.657 (2009), *Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable for the access network.*
- [5] ITU-T Recommendation G.984.1 (2008), *Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON) : General Characteristics.*
- [6] Nugraha, Andi Rahman (2006). *Serat Optik.* Yogyakarta : Andi
- [7] PT Telekomunikasi Indonesia TBK(2004), *Dasar Sistem Komunikasi Optik.* Bandung: TelkomRisti
- [8] SMK Telkom (2006), *Mengoperasikan/Instalasi dan Pemeliharaan SKSO.*Makassar: Sandhy Putra 2
- [9] Tsunagu Technology Fujikura, "*Optical Cable Network Solution Catalog*", 2009-2010.
- [10] Utomo,Iwan Gustopo (2010). *analisa implementasi jaringan akses FTTx untuk mendukung layanan triple play bagi pelanggan PT telekomunikasi Indonesia, TBK.*Jakarta : UNIVERSITAS INDONESIA