

PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DI TAMAN KOPO INDAH 3 BANDUNG

Frisvia Garinda¹, Sugito², Robiady³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Pada tahun 2015, PT Telkom menargetkan seluruh jaringan kabel tembaga sudah tergantikan oleh jaringan kabel optik. FTTH (Fiber To The Home) merupakan salah satu infrastruktur jaringan yang akan dikembangkan di seluruh wilayah Indonesia tanpa terkecuali Taman Kopo Indah 3 Bandung. Taman Kopo Indah 3 yang terletak di Bandung Barat merupakan kompleks ruko dan perumahan yang lengkap dan strategis dengan jumlah demand yang semakin meningkat setiap tahunnya. FTTH ini akan diimplementasikan dengan teknologi GPON (Gigabit-capable Passive Optical Network).

Dalam tugas akhir ini dilakukan peramalan demand untuk 10 tahun mendatang, kemudian dilakukan perancangan jaringan FTTH dan menganalisis kelayakan sistem hasil perancangan yaitu dengan menghitung link power budget dan rise time budget. Hasil perhitungan tersebut akan dibandingkan dengan standar dari PT.Telkom sebagai acuan untuk melihat kelayakan hasil perancangan.

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan di Taman Kopo Indah 3, perangkat yang dibutuhkan adalah 2 buah ODC dan 111 ODP dengan jumlah ONT sebanyak 802. Dari hasil perhitungan kelayakan sistem, untuk link power budget didapatkan redaman total pada jarak terjauh arah downlink sebesar 22.9178 dB dan arah uplink sebesar 23.3739 dB. Untuk jarak terdekat didapatkan redaman total 22.7731 dB untuk arah downlink dan 23.1076 dB untuk arah uplink. Untuk rise time budget arah downlink dengan bitrate sebesar 2,4 Gbps dengan jarak terjauh menghasilkan Ttotal sebesar 0.2545 ns dan arah uplink dengan bitrate sebesar 1.2 Gbps menghasilkan Ttotal sebesar 0.2502 ns. Untuk jarak terdekat didapatkan rise time total untuk arah downlink Ttotal sebesar 0.2528 ns dan untuk arah uplink Ttotal 0.2501 ns. Ttotal masih berada di bawah nilai Tsistem sebesar 0.2917 ns untuk arah downlink dan 0.5833 ns untuk arah uplink. Hasil perhitungan yang didapat masih memenuhi rise time budget dengan pengkodean NRZ. Dari hasil peramalan yang telah dilakukan, jumlah keseluruhan kebutuhan bandwidth pada tahun 2022 adalah 949.792 Mbps.

Kata Kunci : Taman Kopo Indah 3 Bandung, FTTH, GPON, Peramalan Demand, Link Power Budget, Rise Time Budget

Telkom
University

Abstract

In 2015, PT.Telkom has a target that all of copper network has been replaced by fiber optic network. FTTH (Fiber To The Home) is a network infrastructure that will be developed throughout the Indonesian region without exception Taman Kopo Indah 3 Bandung. Taman Kopo Indah 3 located in the West Bandung is shophouses and residential complex complete and strategic with a number of demand are increasing every year. FTTH will be implemented with GPON technology.

In this final project will be forecasting demand for the next 10 years, and then design FTTH network and analyze the properness of the system design result by counting link power budget and rise time budget. The results of these calculations will be compared with the standard as a reference to look at the properness of the design results.

From the design results that has been done, the device required is 2 pieces of ODC and 111 pieces of ODP and 802 ONT. From the result of properness calculation, for link budget total attenuation obtained at the farthest distance the downlink is 22.9178 dB and the uplink is 23.3739 dB. For the nearest distance total attenuation is 22.7731 dB for downlink and 23.1076 for uplink. for rise time budget the downlink direction with bitrate of 2.4 Gbps at the farthest distance generate Ttotal 0.2545 ns and for uplink with the bitrate of 1.2 Gbps generate Ttotal 0.2502 ns. For the nearest distance generate Ttotal 0.2528 ns for downlink and Ttotal 0.2501 ns for uplink. This total time is below than the value of time system 0.2917 ns for downlink and 0.5833 ns for downlink. From the results of forecasting has been done, the total bandwidth requirement in 2022 is 949.792 Mbps.

Keywords : Taman Kopo Indah 3 Bandung, FTTH, GPON, Forecasting Demand, Power Link Budget, Rise Time Budget

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya kebutuhan manusia akan layanan telekomunikasi yang beragam merupakan salah satu faktor pendorong berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan di dunia ini. Dengan adanya arus globalisasi yang begitu luas juga berimbas pada perkembangan teknologi khususnya teknologi di bidang telekomunikasi. Perkembangan teknologi dalam dunia telekomunikasi diantaranya adalah kemajuan dalam media transmisi yang semula dari kabel tembaga kini beralih ke fiber optik. GPON merupakan salah satu teknologi yang memanfaatkan kabel fiber optik sebagai media transmisinya. Dengan GPON ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kapasitas bandwidth dan kecepatan waktu akses dalam layanan internet. Keunggulan dari GPON adalah *bandwidth* yang ditawarkan bisa mencapai 2,4 Gbps sampai ke pelanggan tanpa ada kehilangan bandwidth.

PT Telkom sebagai salah satu penyedia jasa telekomunikasi terbesar di Indonesia kini mulai mengembangkan infrastruktur jaringan Fiber To The Home di seluruh wilayah di Indonesia. Rencananya pada tahun 2015, PT Telkom menargetkan jaringan kabel tembaga diganti menjadi jaringan fiber optik seluruhnya. Dalam tugas akhir ini akan dilakukan perancangan jaringan FTTH di Taman Kopo Indah 3 Bandung. Alasan mengapa dilakukan perancangan di daerah tersebut karena Taman Kopo Indah 3 merupakan salah satu kawasan ruko dan perumahan yang terletak di Bandung Barat yang mulai menjadi kawasan yang berkembang dan memungkinkan kebutuhan akan layanan data semakin meningkat tiap tahunnya. FTTH ini merupakan salah satu teknologi yang dapat memberikan layanan *triple play* yaitu data, suara, dan gambar dalam satu infrastruktur yang sama. Sehingga jaringan tembaga yang saat ini sudah ada akan digantikan menjadi jaringan kabel optik seluruhnya agar kebutuhan *bandwidth* yang semakin meningkat dapat teratasi dan meningkatkan kualitas layanan karena dengan FTTH ini kabel optik akan dipasang sampai ke rumah pelanggan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan perancangan jaringan FTTH di Taman Kopo Indah 3
2. Menentukan letak dan jumlah perangkat yang digunakan dalam perancangan
3. Menganalisis hasil perancangan sesuai parameter kelayakan sistem yaitu *link power budget* dan *rise time budget*.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini akan dibahas tentang :

1. Perancangan jaringan mulai dari sentral ke pelanggan
2. Penentuan pemakaian dan penempatan perangkat yang digunakan
3. Peramalan *demand* dan penentuan parameter *link power budget* dan *rise time budget*.

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. Perancangan jaringan optik ini hanya dibatasi di Taman Kopo Indah 3
2. Perancangan dilakukan berdasarkan data di lapangan
3. Perhitungan kelayakan hasil perancangan hanya dibatasi untuk *link power budget*, *rise time budget*, dan peramalan kebutuhan *demand*
4. Perancangan tidak membahas mengenai faktor biaya.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan dengan pembelajaran berbagai macam referensi yang mendukung tugas akhir ini. Melakukan pembelajaran dari buku, jurnal serta artikel- artikel yang terdapat di situs internet terkait mengenai sistem komunikasi optik
2. Diskusi dengan dosen pembimbing dan instansi yang mengerti tentang teknologi jaringan optik
3. Survey lapangan dan lokasi

Menentukan letak lokasi *splitter* dan letak ODC serta menghitung jaraknya

4. Analisis

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 sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

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

BAB II : Dasar Teori

Berisi tentang teori-teori yang mendukung dalam perancangan jaringan meliputi, jarlokaf, arsitektur FTTx, perkembangan teknologi PON, GPON serta komponen-komponen yang ada didalamnya, dan metode-metode peramalan.

BAB III : Perancangan Jaringan FTTH Di Taman Kopo Indah 3

Berisi tentang kondisi eksisting di Taman Kopo Indah 3, peramalan *demand*, analisis teknologi dan spesifikasi perangkat yang digunakan dalam perancangan jaringan FTTH, dan perancangan jaringan FTTH mulai dari sentral sampai ke pelanggan serta kebutuhan perangkat yang digunakan.

BAB IV : Analisis Hasil Perancangan Jaringan FTTH Di Taman Kopo Indah 3

Berisi analisis dari hasil perancangan yang telah dilakukan yaitu hasil perhitungan *link power budget* dan *rise time budget*.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Berisi 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 hasil peramalan jumlah kebutuhan *bandwidth* untuk masing-masing paket, paket CHAT menggunakan model kuadratik dengan jumlah kebutuhan *bandwidth* 136 Mbps, paket LOAD menggunakan model linear dengan jumlah kebutuhan *bandwidth* 47.616 Mbps, paket MAIL menggunakan model kuadratik dengan jumlah kebutuhan *bandwidth* 169 Mbps , paket FAMILIA menggunakan model linear dengan jumlah kebutuhan *bandwidth* 43 Mbps, paket SOCIALIA menggunakan model kuadratik dengan jumlah kebutuhan *bandwidth* 130.176 Mbps, dan paket EXECUTIVE menggunakan model kuadratik dengan jumlah kebutuhan *bandwidth* 424 Mbps. Sehingga jumlah keseluruhan kebutuhan *bandwidth* pada tahun 2022 adalah 949.792 Mbps.
2. Berdasarkan hasil perancangan jaringan FTTH, di Taman Kopo Indah 3 Bandung menggunakan 2 buah ODC, 111 buah ODP dan 802 buah ONT dengan fiber optik jenis G.652 dan G.657. Dan jumlah *passive splitter* 1:4 yaitu sebanyak 26 buah dan *passive splitter* 1:8 sebanyak 111 buah.
3. Berdasarkan hasil perhitungan kelayakan sistem *link power budget* didapatkan redaman total pada jarak terjauh untuk *downlink* sebesar 22.9178 dB dan untuk *uplink* sebesar 23.3739 dB. Untuk jarak terdekat didapatkan redaman total 22.7731 dB untuk arah *downlink* dan 23.1076 dB untuk arah *uplink*. Hasil perhitungan yang didapat masih berada dalam toleransi yang ditetapkan oleh ITU-T G.984 yaitu minimal 13 dB dan maksimal 28 dB sehingga tidak diperlukan tambahan peredam.
4. Berdasarkan hasil perhitungan kelayakan sistem *rise time budget* didapatkan *rise time total* untuk arah *downlink* dengan *bitrate* sebesar 2.4 Gbps dengan jarak terjauh menghasilkan T_{Total} sebesar 0.2545 ns dan untuk arah *uplink* dengan *bitrate* sebesar 1.2 Gbps menghasilkan T_{Total} sebesar 0.2502 ns. Untuk jarak terdekat didapatkan *rise time total* untuk arah *downlink* dengan *bitrate* sebesar 2.4 Gbps menghasilkan T_{Total} sebesar

0.2528 ns dan untuk arah *uplink* dengan *bitrate* sebesar 1.2 Gbps menghasilkan T_{total} 0.2501 ns. T_{total} masih berada di bawah nilai T_{sistem} sebesar 0.2917 ns untuk arah *downlink* dan 0.5833 ns untuk arah *uplink*. Hasil perhitungan yang didapat masih memenuhi *rise time budget* dengan pengkodean NRZ.

5.2 Saran

1. Untuk tugas akhir selanjutnya dapat dilakukan di kawasan yang lebih berkembang dengan *demand* yang tinggi
2. Diharapkan menganalisa parameter tambahan berdasarkan kelayakan bisnis dalam perancangan tersebut seperti faktor biaya.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Keiser, "Optical fiber Communication", Mc Graw Hill Inc, 1991
- [2] Nugraha, Andi Rahman. 2006. "Serat Optik". Yogyakarta: ANDI
- [3] Divisi Pelatihan Construction FTTH. "Overview Jaringan FTTH". PT.Telkom Indonesia. 2012
- [4] Divisi Riset Teknologi Informasi. "Pedoman Perencanaan Jarlokaf". PT.Telkom Indonesia. 1996
- [5] Mainurmalita, Astri. "PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) DI DAERAH TURANGGA BANDUNG". Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2012.
- [6] ITU-T Recommendation G.652 (2009), *Characteristics of single-mode optical fibre and cable.*
- [7] ITU-T Recommendation G.657 (2009), *Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable for the access network.*
- [8] ITU-T Recommendation G.984.1 (2008), Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON) : General Characteristics.
- [9] Tsunagu Technology Fujikura, "Optical Cable Network Solution Catalog", 2009-2010.
- [10] Chaniago, Junaidi. 2009. "Metode Hubungan Deret Waktu Untuk Peramalan (Seri 1 Peramalan)". <http://junaidichaniago.com/2009/01/20/deret-waktu-peramalan-seri-1/>. (diakses tanggal 16 Januari 2013)
- [11] PT.Telkom,Tbk. 2010. "Produk Dan Layanan". <http://www.telkom.co.id/produk-layanan/personal/internet/speedy.html>.(diakses tanggal 18 Januari 2013)
- [12] "Huihong Technologies Limited." <http://HuihongFiber.com> (diakses tanggal 07 Maret 2013)