

PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT CAPABLE PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) UNTUK APARTEMEN NEWTON BANDUNG

Dwi Kencanawati¹, Akhmad Hambali², Bambang Uripno³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

ABSTRAK

Newton Residence merupakan apartemen mewah yang sedang dibangun di Jln. Buahbatu No 5 Bandung, dengan jumlah unit yang dibangun sebanyak 875 unit. Di zaman modern seperti saat ini bisa dipastikan apartemen mewah ini membutuhkan sarana komunikasi, informasi, dan hiburan yang high performance untuk memenuhi hal tersebut maka dibutuhkan jaringan yang handal untuk memberikan performansi terbaik. Jaringan yang mampu memberikan performansi terbaik saat ini adalah jaringan Fiber To The Home (FTTH).

Perancangan jaringan FTTH GPON untuk Apartemen Newton ini dimulai dengan menentukan jumlah pelanggan berdasarkan jumlah maksimum unit yang tersedia, kemudian ditentukan konfigurasi jaringan, perangkat yang digunakan, jumlah, spesifikasi, dan penempatannya, kemudian dihitung jarak antar perangkat, lalu dianalisis kelayakan hasil perancangan jaringan FTTH tersebut berdasarkan parameter power link budget dan rise time budget.

Berdasarkan hasil perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON di Apartemen Newton (Newton Residence) Bandung untuk perancangan OLT diletakkan di STO, menggunakan 1 OLT, 3 ODC, 80 ODP, 875 ONT, 3.45 Km fiber optik jenis G.652 72 core, 3 Km G.657 4core, 62 Km G.657 1 core, 41 passive splitter 1:2, 80 passive splitter 1:16, dan 2269 konektor. Untuk perancangan OLT diletakkan di Apartemen menggunakan 1 OLT, 3 ODC, 80 ODP, 875 ONT, 3.45 Km fiber optik jenis G.652 4 core, 3 Km G.657 4core, 62 Km G.657 1 core, 41 passive splitter 1:2, 80 passive splitter 1:16, dan 2269 konektor. Dari perhitungan Power Link Budget saat OLT diletakkan di STO, didapat untuk downlink, α tot = 24.286 dB, Prx= - 25.286 dBm dan margin daya sebesar 3.714 dBm, untuk uplink, didapat nilai α tot = 24.81 dB, Prx= - 25.81 dBm dan margin daya sebesar 3.19 dBm. Dari perhitungan Power Link Budget saat OLT diletakkan di Apartemen, untuk downlink, didapat nilai α tot = 24.42 dB, Prx= - 21.42 dBm dan margin daya sebesar 7.58 dBm, untuk uplink, didapat nilai α tot = 24.46 dB Prx= - 21.46 dBm, dan margin daya sebesar 7.54 dBm. Hal ini berarti bahwa link memenuhi kelayakan power link budget PT. Telkom yaitu α tot maksimum 25 dB dan ITU-T 28 dB. Dari perhitungan Rise Time Budget saat OLT diletakkan di STO untuk downlink didapat rise time total sebesar 0.25892 ns dan uplink sebesar 0.250252 ns. OLT diletakkan di Apartemen untuk downlink didapat rise time total sebesar 0.2501 ns dan uplink sebesar 0.2500 ns. Hal ini berarti bahwa link diatas memenuhi kelayakan Rise Time Budget dengan pengkodean NRZ karena masih berada dibawah batas maksimum Tsystem maksimum NRZ yaitu untuk downlink 0.2917 ns dan uplink 0.5833 ns.

Kata Kunci : FTTH, GPON, Power Link Budget, Rise Time Budget, dan NRZ.

Abstract

Abstract

Newton Residence is a luxurious apartment, complex unit total are 875 units, located in Jalan Buah Batu No. 5 Bandung. In this modern time, surely this prestigious apartment need communication, information, and entertainment facilities with high performance. To fulfill those needs, a reliable network for best performance is required. The best network available today which can ensure the best qualities and performances is Fiber To The Home (FTTH) network. FTTH GPON network design for Newton Residence started with defining the total customer based on total maximum units available. Network configuration, the devices used, quantity, specification, and placement are defined next. After that, inter-devices distance are calculated. Last, the result of FTTH network design feasibility is being analyzed based on power link budget and rise time budget parameters.

According to the result of FTTH network design with GPON technology in Newton Apartment (Newton Residence) Bandung, the OLT which placed on STO, using 1 OLT, 3 ODC, 80 ODP, 875 ONT, 3.45 Km G.652 72 core fiber optic, 3 Km G.657 4 core, 62 Km G.657 1 core, 41 passive splitter 1:2, 80 passive splitter 1:16, and 2269 connector. For the OLT placed in Apartment, using 1 OLT, 3 ODC, 80 ODP, 875 ONT, 3.45 Km G.652 4 core fiber optic, 3 Km G.657 4core, 62 Km G.657 1 core, 41 passive splitter 1:2, 80 passive splitter 1:16, and 2269 connector. Based on the calculation, the Power Link Budget when OLT placed in STO, the downlink is $\alpha_{tot} = 24.286$ dB, $Prx = -25.286$ dBm and power margin acquired is 3.714 dBm, for uplink, $\alpha_{tot} = 24.81$ dB, $Prx = -25.81$ dBm and power margin 3.19 dBm are acquired. From Power Link Budget calculation when OLT placed in Apartment, for downlink, the value of $\alpha_{tot} = 24.42$ dB, $Prx = -21.42$ dBm and power margin is 7.58 dBm, for uplink, the values acquired are $\alpha_{tot} = 24.46$ dB $Prx = -21.46$ dBm, and power margin is 7.54 dBm. It means that the link design could meet the power link budget feasibility set by PT Telkom, with the maximum value of $\alpha_{tot} = 25$ dB and ITU-T 28 dB. From the Rise Time Budget calculation when OLT placed in STO, for downlink, the rise time budget total is 0.25892 ns and for the uplink is 0.250252 ns. For the OLT that placed in the apartment, for downlink the rise time total is 0.2501 ns and for uplink is 0.2500 ns. It means that the link design that mention above could meet the rise time budget feasibility with NRZ code because the result still below the maximum limit of T_{system} maximum NRZ, which is 0.2917 ns for downlink and 0.5833 ns for uplink.

Keywords : FTTH, GPON, Power Link Budget, Rise Time Budget, dan NRZ.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, memacu banyak hadirnya jenis-jenis layanan komunikasi baru. Layanan triple play seperti data, *voice*, dan video, berkembang pesat, hadir dalam bentuk-bentuk layanan baru yang begitu menarik dan sangat diminati pelanggan, seperti IPTV, video conference, HDTV, video streaming, dll. Layanan yang menarik dan kondisi sosial, pendidikan, dan *public life style* memacu bertambahnya jumlah pelanggan layanan ini. Pertambahan pelanggan dan layanan dengan kebutuhan bandwidth yang besar dan realtime, membutuhkan jaringan komunikasi dengan kemampuan transfer data yang tinggi dan bandwidth yang besar. Jaringan yang mampu memberikan bandwidth yang besar dan availability yang tinggi adalah jaringan akses fiber.

Newton Residence merupakan apartemen mewah yang sedang dibangun di *Jln. Buahbatu No 5 Bandung*, dengan jumlah unit yang dibangun sebanyak 875 unit. Di zaman modern seperti saat ini bisa dipastikan apartemen mewah ini membutuhkan sarana komunikasi yang *high performance* untuk memenuhi kebutuhan komunikasi penghuninya.

Pada Tugas Akhir sebelumnya perancangan jaringan fiber untuk apartemen digunakan arsitektur Fiber To The Building (FTTB), dengan FTTB masih terdapat kabel tembaga, pada tugas akhir ini akan digunakan arsitektur Fiber To The Home (FTTH) sehingga kabel fiber akan terinstalasi hingga ke unit apartemen menghasilkan sarana komunikasi yang *high performance* sebagai upaya untuk mengimbangi kemajuan teknologi dimasa mendatang. Oleh karena itu, penulis mengambil judul tugas akhir ini, yaitu Perancangan Jaringan Fiber To The Home dengan Teknologi *Gigabit Capable Passive Optical Network (GPON)* untuk Apartemen Newton (Newton Residence) Bandung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) dengan teknologi *Gigabit Capable Passive Optical Network* (GPON) untuk Apartemen Newton (Newton Residence) Bandung dari STO Cijawura hingga ke unit apartemen dan menganalisa kelayakan perancangan berdasarkan parameter *power link budget* dan *rise time budget*.

1.3 Rumusan Masalah

Pada tugas akhir ini akan dibahas tentang:

1. Menentukan alokasi jumlah pengguna untuk apartemen Newton.
2. Menganalisa kebutuhan perangkat-perangkat GPON yang dibutuhkan.
3. Merancang jaringan FTTH GPON dari sentral sampai unit apartemen.
4. Menganalisa kelayakan perancangan berdasarkan parameter *power link budget* dan *rise time budget*.

1.4 Batasan Masalah

Agar tugas akhir ini tidak terlalu luas, maka pembahasan tugas akhir ini akan dibatasi oleh beberapa batasan masalah dibawah ini,:

1. Perancangan dibatasi hanya di Newton Residence Bandung.
2. Perancangan jaringan berdasarkan jaringan PT Telkom.
3. Perancangan jaringan FTTH menggunakan teknologi GPON.
4. Perancangan dialokasikan untuk jangka waktu 20 tahun sesuai dengan ketahanan perangkat.
5. Perancangan tidak membahas tentang biaya.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah pada tugas akhir ini menggunakan metode, berikut:

1. Studi literatur, dengan mempelajari referensi tugas akhir terkait yang telah ada, jurnal ilmiah, kajian, tugas akhir yang berkaitan, dan artikel.
2. Peninjauan kondisi lapangan.

-
3. Diskusi dengan dosen pembimbing.
 4. Analisa data dan perancangan.
 5. Penarikan kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan tugas akhir ini terdiri dari lima bab ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan mengenai tiap babnya adalah sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penyelesaian masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan tentang dasar – dasar teori yang berkaitan dengan arsitektur jaringan, teknologi GPON, penjelasan mengenai perangkat yang akan digunakan, dan penjelasan mengenai parameter *link power budget* dan *rise time budget*.

BAB III: PERANCANGAN JARINGAN FTTH

Bab ini berisi analisa dan perancangan FTTH berupa pemilihan jalur dan perangkat yang digunakan beserta jumlah dan peletakkan perangkat GPON berdasarkan denah Newton Residence.

BAB IV: ANALISIS PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GPON UNTUK APARTEMEN NEWTON (NEWTON RESIDENCE) BANDUNG

Bab ini berisi analisis kelayakan hasil perancangan jaringan FTTH menggunakan teknologi GPON dengan melihat parameter *link power budget* dan *rise time budget*.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari pengerjaan 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. Perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GPON di Apartemen Newton (Newton Residence) Bandung untuk OLT diletakkan di STO menggunakan 1 buah OLT, 3 ODC, 80 ODP, 875 ONT, 3.45 Km fiber optik jenis G.652 72 core, 3 Km G.657 4 core, 62 Km G.657 1 core, 41 *passive splitter* 1:2, 80 *passive splitter* 1:16, dan 2269 konektor, untuk OLT diletakkan di lantai 4 Tower C Apartemen menggunakan 1 OLT, 3 ODC, 80 ODP, 875 ONT, 3.45 Km fiber optik jenis G.652 4 core, 3 Km G.657 4 core, 62 Km G.657 1 core, 41 *passive splitter* 1:2, 80 *passive splitter* 1:16, dan 2269 konektor.
2. Dari perhitungan *Power Link Budget* saat OLT diletakkan di STO, didapat untuk *downlink*, $\text{tot} = 24.286 \text{ dB}$, $\text{Prx} = -25.286 \text{ dBm}$ dan margin daya sebesar 3.714 dBm, untuk *uplink*, didapat nilai $\text{tot} = 24.81 \text{ dB}$, $\text{Prx} = -25.81 \text{ dBm}$ dan margin daya sebesar 3.19 dBm. Dari perhitungan *Power Link Budget* saat OLT diletakkan di Apartemen, untuk *downlink*, didapat nilai $\text{tot} = 24.42 \text{ dB}$, $\text{Prx} = -21.42 \text{ dBm}$ dan margin daya sebesar 7.58 dBm, untuk *uplink*, didapat nilai $\text{tot} = 24.46 \text{ dB}$ $\text{Prx} = -21.46 \text{ dBm}$, dan margin daya sebesar 7.54 dBm. Hal ini berarti bahwa *link* memenuhi kelayakan *power link budget* PT. Telkom yaitu tot maksimum 25 dB dan ITU-T 28 dB, Prx lebih besar dari sensitifitas penerima yaitu -29 dBm, dan margin daya lebih dari nol.
3. Dari perhitungan *Rise Time Budget* saat OLT diletakkan di STO untuk *downlink* didapat *rise time* total sebesar 0.25892 ns dan *uplink* sebesar 0.250252 ns. OLT diletakkan di Apartemen untuk *downlink* didapat *rise time* total sebesar 0.2501 ns dan *uplink* sebesar 0.2500 ns. Hal ini berarti bahwa *link* diatas memenuhi kelayakan *Rise Time Budget* dengan pengkodean NRZ karena masih berada

dibawah batas maksimum T_{system} maksimum NRZ yaitu untuk *downlink* 0.2917 ns dan *uplink* 0.5833 ns.

5.2 Saran

1. Untuk tugas akhir kedepannya dapat menggunakan algoritma pencarian jalur terpendek misalnya algoritma djikstra dalam penempatan perangkat ODP dan ODC untuk mendapatkan jarak minimum dengan perangkat yang harus terhubung dengan ODP atau ODC tersebut misal ONT dan OLT .
2. Untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya dapat teknologi optik lain, misalnya UDWDM.
3. Analisa ditambah dari sisi biaya.
4. Membandingkan efisiensi perancangan jaringan apartemen antara arsitektur FTTH dan FTTB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Divisi Access Regional II Jakarta, “Perancangan Jaringan FTTH GPON”, PT. Telkom Indonesia, Jakarta.
- [2] <http://www.newtonbandung.com>
- [3] ITU-T Recommendation G.983.1 (2005) Broadband Optical Access System based on Passive Optical Network (PON)
- [4] ITU-T Recommendation G.984-1 (2003), *GPON: General Characteristic*.
- [5] ITU-T Recommendation G.984.3 (2004) , *Gigabit – Capable Passive Optical Network (G-PON) :Transmission Convergence Level Specification*.
- [6] Katalog Fujikura’s G.652D *Single-Mode Fiber*.
- [7] Katalog Fujikura’s G.657 (A1/A2) *Bend Insensitive Single-Mode Fibers*.
- [8] Katalog HuihongFiber.com, *FC Fiber Optic Connector*.
- [9] Modul 1- Implementasi FTTx, PT. Telkom Indonesia.
- [10] Rahayu, Rosanti, “Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) (Studi Kasus Di Buah Batu Regensi Bandung)”, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2012.
- [11] Ramadhan, Muhamad M.S.,”Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) Di Perumahan Sentra Duta Bandung”, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2012.
- [12] Sutrisno, Maharani, “PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DI PERUMAHAN TAMAN KOPO INDAH 5 BANDUNG”, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2012.
- [13] Training Center, Modul 1 – Course Development – Teknologi GPON, PT. Telkom Indonesia, 2008.