

ANALISIS PERFORMANSI GE-PON DALAM MENUNJANG NGN

Fia Nur Ilhami¹, Asep Mulyana², Akhmad Syauqi³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan Next Generation Network (NGN), menjadikan konfigurasi jaringan akses berbasis layanan data atau IP based application sebagai pemenuhan kebutuhan dan trend pelanggan. Namun salah satu kendala penyediaan layanan tersebut diperlukan jaringan akses yang berkemampuan broadband, dengan kapasitas yang besar dan kecepatan yang tinggi. Sehingga ditawarkan suatu jaringan transmisi serat optik menggunakan teknologi GE-PON, diharapkan dapat memberikan solusi terhadap pemenuhan NGN tersebut. GE-PON sebagai salah satu teknologi akses serat optik menggunakan teknologi PON sebagai media transport ke pelanggan dalam arsitektur jaringan FTTx. Sebuah forum IEEE telah menstandarkan GE-PON pada IEEE 802.3ah, yang mendukung kecepatan data sampai 1 Gbps berdasarkan pada Ethernet dan IP protokol, dengan jangkauan maksimum mencapai 20 km. Karena GE-PON merupakan suatu teknologi yang masih relatif baru karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai performansinya, apakah sesuai spesifikasi teknis dan tepat jika dilakukan implementasi di masa mendatang. Dalam Tugas Akhir ini dilakukan suatu kajian analisis performansi teknologi GE-PON dengan uji laboratorium Wireline Network di Telkom RDC Bandung. Parameter performansi yang ditekankan meliputi frame loss, throughput, dan latency. Proses analisis diawali dengan pengukuran perangkat yang kemudian dari hasil data pengukuran dibandingkan dengan spesifikasi perangkat serta teori pendukung lainnya. Terdapat lima aspek peninjauan dalam menganalisis performansi teknologi GE-PON ini meliputi efisiensi perangkat, management bandwidth, kemampuan perangkat dalam menyediakan VLAN dan channel multicast untuk IPTV serta kinerja perangkat tersebut ketika dilewatkan suatu layanan data. Adapun hasil yang diperoleh dari peninjauan kelima aspek tersebut dapat dikategorikan memenuhi standar spesifikasi perangkat dan sesuai dengan analisis secara teori. Dengan throughput maksimum perangkat yang diperoleh sebesar 800 Mbps, bisa mendukung ID VLAN sampai 4032 VLAN throughput-nya 100% dan 206 channel multicast dengan throughput 94 %.

Kata Kunci : -

Telkom
University

Abstract

Growth of Next Generation Network (NGN), making network configuration access to have services based on data or IP based application as accomplishment of requirement and customer's trend. But one of ready constraint in providing that services, needs a high capability broadband of network access, with the big capacities and high speed. So it's offered a fiber optic transmission network use the technology GE-PON, expected can give the solution to the accomplishment NGN. GE-PON as a one of the fiber optic technology access use PON technology as media transport to customer in architecture of FTTx network. A forum of IEEE have GE-PON standard at IEEE 802.3ah, which capable in supporting data speed until 1 Gbps based on Ethernet and IP protocol, with the maximum reaching up to 20 km.

Represent GE-PON still relative newly technology, so it needs to do research laboratory about the peripheral performance, It's important for any requirement in next implementation. This Final exam will study about performance analysis of GE-PON technology in accommodate the future access network requirement, with the research test of Wireline laboratory in Telkom RDC Bandung. Performance's parameter point of view, consist of frame loss, throughput, and latency. The process of analysis is began by doing peripheral measurement and from result of measurement data is compared with the peripheral specification and also other supported theory. There are five sighting aspect in analyzing performance of GE-PON technology, consist of peripheral efficiency, management bandwidth, peripheral ability in providing VLAN and multicast channel for the IPTV and also the peripheral performance when overcome with data service. As the result obtained from fifth aspect sighting can be categorized that has the standard precisely as according to the specification of peripheral and analysis theoretically. Maximal throughput peripheral provides 800 Mbps, can support ID VLAN up to 4032 VLAN with throughput 100% and 206 channel multicast with throughput 94%.

Keywords : -



Telkom
University

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Karena *trend* teknologi NGN (*Next Generation Network*) saat ini, dimana semua kebutuhan *user* akan layanan komunikasi & informasi sudah mulai mengarah pada platform *IP based application*, yang menawarkan suatu penggabungan tiga layanan dalam satu media pembawa, lebih dikenal *triple play* (*voice*, data dan *video*). Maka *user* pun membutuhkan teknologi telekomunikasi yang bisa mengakses data dengan cepat dan handal. Oleh karena itu teknologi serat optik mulai dikembangkan untuk mendukung NGN.

Saat ini jaringan akses di Indonesia masih menggunakan kabel tembaga konvensional seperti xDSL, yang masih memiliki beberapa keterbatasan terutama dalam hal jangkauan ke pelanggan. Karena itu perlu adanya alternatif teknologi jaringan akses lain, salah satu diantaranya jaringan akses serat optik yang berbasiskan PON. GE-PON merupakan salah satu teknologi akses serat optik sebagai perkembangan dari PON, dimana dalam konfigurasinya menggunakan komponen pasif. GE-PON memiliki keunggulan kemampuan sebagai sistem akses *broadband* untuk menyediakan layanan *IP based application* dengan kapasitas yang lebih besar, kecepatan tinggi dan jangkauan luas. Karena teknologi ini menggunakan arsitektur Ethernet 802.3 yang menyediakan kecepatan hingga 1 Gbps. Sehingga diharapkan dengan teknologi GE-PON ini sebagai solusi dalam melayani kebutuhan NGN.

Untuk mencapai kualitas layanan dari teknologi GE-PON yang optimal, maka dilakukan pengukuran performansi dengan meninjau parameter QoS-nya. Pada Tugas Akhir ini dilakukan penelitian di laboratorium *Wireline Network* Telkom RDC Bandung mengenai evaluasi sejauh mana kemampuan Teknologi GE-PON dalam memberikan layanan *broadband* ke *user*, ditinjau dari data pengukuran serta teori pendukung. Meliputi pengujian efisiensi perangkat, *management bandwidth*, kemampuan perangkat dalam menyediakan ID VLAN dan *channal multicast* untuk IPTV serta kinerja perangkat tersebut ketika dilewatkan suatu layanan data. Karena itu diharapkan *IP based application*

sebagai solusi dalam hal pemenuhan layanan koneksi kecepatan tinggi dapat terealisasi menjadi sarana informasi dan telekomunikasi jaringan masa depan yang lebih handal.

I.2 TUJUAN

Tujuan dan manfaat penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Dapat mengaplikasikan arsitektur sistem Jarlokaf dengan menggunakan teknologi GE-PON di laboratorium *Wireline Network* Telkom RDC Bandung.
2. Mengetahui parameter-parameter performansi teknologi GE-PON sehingga bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk implementasi lebih luas.
3. Dapat memenuhi kebutuhan pelanggan yang sesuai terhadap layanan akses data kecepatan tinggi serta jangkauan luas

I.3 RUMUSAN MASALAH

Dalam Tugas Akhir ini di bahas masalah *Analisis performansi teknologi GE-PON dalam Menunjang NGN*. Tugas akhir ini terbagi dalam beberapa rumusan masalah adalah :

1. Bagaimana efektifitas teknologi GE-PON dalam arsitektur jaringan akses fiber optik dan bisa memenuhi kebutuhan pelanggan?
2. Bagaimana mendapat parameter nilai yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan parameter kualitas teknologi GE-PON di Telkom RDC Bandung?
3. Tidak membahas masalah transmisi
4. Pengukuran menggunakan perangkat alat ukur *Smartbit 600B*

I.4 BATASAN MASALAH

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal dan terarah, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut:

1. Analisis lebih menitikberatkan pada cara kerja teknologi GE-PON yang diterapkan dalam jaringan FTTx.

2. Analisis performansinya dilakukan pengukuran dari perangkat secara langsung, pada layer 2 meliputi : *frame loss*, *throughput*, dan *latency*.
3. Penelitian yang dilakukan hanya ditujukan untuk menunjang kegiatan riset di laboratorium *Wireline Network* Telkom RDC.
4. Standar yang digunakan meliputi : IEEE 802.3, IEEE 802.3.ah, IEEE 802.1d, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q

I.5 METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam Tugas Akhir ini terdiri dari 7 tahap, yaitu :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pendalaman pemahaman tentang konsep dan teori dari jaringan akses serat optik dengan menggunakan teknologi GE-PON.

2. Studi Lapangan

Pada studi lapangan ini dilakukan *survey* untuk memperoleh gambaran yang *real* mengenai prinsip kerja teknologi GE-PON.

3. Konfigurasi Sistem dan Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan penelitian serta pengumpulan data.

4. Perhitungan data.

Tahapan ini dilakukan dengan menghitung data yang diperoleh untuk mengetahui parameter performansinya, meliputi : *frame loss*, *throughput*, *latency* dan utilisasi *bandwidth*.

5. Analisis Data

Tahapan ini dilakukan untuk menganalisa data-data dari hasil pengukuran dan perhitungan serta membandingkan hasil yang didapat dengan teori yang mendukung.

6. Konsultasi dengan pembimbing dan berbagai pihak yang berkompeten.

Tahapan ini dilakukan untuk membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan.

7. Penyusunan buku Tugas Akhir.

Tahapan ini dilakukan untuk membuat laporan hasil analisis studi literatur dan pengambilan data.

I.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi dasar teori yang menjelaskan konsep tentang deskripsi umum GE-PON dan dasar teori pendukung lainnya.

BAB III UJI COBA DAN DATA PENGUKURAN

Menjelaskan alur kerja, konfigurasi sistem yang digunakan dan data pengukuran.

BAB IV ANALISIS PERFORMANSI TEKNOLOGI GE-PON

Menjelaskan analisis data hasil pengukuran dan membandingkannya dengan analisis hasil perhitungan secara teori. Hasil analisis merupakan dasar bagi pembentukan kesimpulan tugas akhir ini

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan serta saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pengukuran dan perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Throughput maksimum perangkat GE-PON diperoleh 800 Mbps dengan frame loss 0%. Dengan nilai *Goodput* didapatkan tetap sebesar 70 % pada saat pemberian beban trafik 80%-100%.
2. *Latency* yang diperoleh ketika diberi pembebanan trafik dengan beban 80% - 100% yaitu berkisar 68 – 906 μ s masih dikategorikan baik menurut rekomendasi ITU-T G.114.
3. GE-PON ini mempunyai fungsi DBA dalam perangkat OLT untuk pembatasan *bandwidth*, terlihat dari hasil pengukuran didapatkan data prioritas antrian untuk prioritas paling tinggi yaitu layanan *committed bandwidth* sebesar fixed 5 Mbps dan prioritas terakhir yaitu layanan *best effort* berkisar 10 - 40Mbps, yang tergantung dari ketersediaan slot. Pemberian *bandwidth profile* ini diatur pada bagian OLT.
4. Dari hasil perhitungan secara analisis sistem antrian M/G/1/K bahwa probabilitas bloking yang terjadi untuk layanan best effort (17%) lebih besar daripada committed bandwidth (0,001% hampir tidak terjadi bloking).
5. Hasil pengukuran dengan melakukan 10 *streaming* dengan ID VLAN, yaitu ID VLAN 64 - 68 dan ID VLAN 4091-4095 dengan hasilnya tidak terdapat *frame loss*, bahwa teknologi GE-PON mampu menyediakan ID VLAN sampai 4032 VLAN. Dengan ID VLAN 0 – 63 untuk *management* sistem internal GE-PON itu sendiri.
6. *Latency* yang diperoleh dari hasil pengukuran untuk test VLAN didapatkan nilai 71,94497 μ s dapat dikategorikan baik menurut standar ITU-T G.114.

BAB V
PENUTUP

-
7. Dari spesifikasi perangkat vendor bahwa teknologi GE-PON mendukung *channel multicast* sampai 250. Namun dari hasil pengukuran di dapatkan 1 VLAN = 206 Multicast.
 8. Analisis trafik untuk *channel multicast* ini, didapatkan nilai dari hasil teori perhitungan dengan pemodelan sistem antrian M/M1/K sebagai berikut :
 - Channel Answer (%) = 82,4 %
 - Probabilitas blocking (P^k) = 0.0128 %
 - Perbandingan throughput hasil pengukuran dan perhitungan = 82,8 % dan 99,98 %
 9. GE-PON ini ketika diujicobakan konektivitas ke *core network* untuk layanan PPPoE *software download*, dengan melakukan dua kali pengukuran hasilnya dapat dikategorikan sudah memenuhi standar dengan *throughput* yang diperoleh 98 %, *frame loss* yang terjadi bernilai 1 % dengan utilitas *bandwidth* hanya 19,99 % dan 10 %.
 10. Ditinjau secara perhitungan trafik, untuk layanan PPPoE ini bernilai *throughput* yang sama antara perhitungan dan pengukuran dengan menggunakan sistem antrian M/G/1.

5.2 Saran

Saran dalam pengembangan penelitian selanjutnya adalah :

1. Perlu dilakukan kajian mengenai layanan *triple play*.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan pengukuran secara langsung pada teknologi GE-PON yang telah diimplementasikan.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan performansi GE-PON dengan teknologi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artikel Kajian Teknologi FTTx, September 2007
- [2] “Enkapsulasi Ethernet”. Tersedia pada <http://wikipedia.org/wiki/Ethernet>
- [3] Fujikura Ltd, Gigabit Passive Optical Network, Maret 2008
- [4] Hamdani, Arif, *Skenario Penggelaran PON : Suatu Pengantar Desain Jaringan Lokal Akses Fiber*, Elektro Indonesia, Edisi ke Tiga belas, Juni 1998
- [5] IEEE, "802.3ah," IEEE, Standard 2005
- [6] Kim, Joseph. “*On the Next Generation Optical Access Network*”. Washington University in St. Louis, Dec. 3, 2004
- [7] Laporan FTTH Trial, Divisi Riset Telekomunikasi Indonesia, 2008
- [8] Maryono.(2007). “Kajian Implementasi IPTV (Internet Protocol Television) Over Jaringan Metro NG-SDH Di Telkom RisTI Bandung”. Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro.STT Telkom
- [9] Modul Kuliah Jaringan Komputer. STT Telkom.2006
- [10] Modul Kuliah Rekayasa Trafik. STT Telkom.2006.
- [11] Rachmawati, Luluth Yunita.(2005).“Analisa Metro Ethernet untuk Aplikasi HEM (High End Market)”.Tugas Akhir. STT Telkom.
- [12] Relay, Mike. “*FTTP Overview and Issues*”
- [13] SR Telecom, QoS and Alloptic, WHITE PAPER 099-100743-001,ISSUE 1
- [14] Takemoto Michiya, Hideaki Yamanaka, “*Technologies for Gigabit EPON Systems*”.
- [15] Technical University of Denmark, Teletraffic Engineering Handbook,. 23 November 2001
- [16] “Traffic priority - IEEE 802.1p”. 2004
- [17] “Virtual Local Area Network and IEEE 802.1Q”. Tersedia pada <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.1Q-2003.pdf>.

- [18] W. Kang dan Y. C Chen, "*Performance Evaluation of Ethernet Frame Burst Mode in EPON Downstream Link*". ETRI Journal, Volume 30, Number 2, April 2008
- [19] Wulansari, Atik.(2006).”Kajian Implementasi Transmisi Optik Dalam Arsitektur Jaringan FTTH (Fiber to the Home)”.Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro.STT Telkom.
- [20] www.telkom.info
- [21] www.wikipedia.org

