

**PENGARUH TOPOLOGI FTTH TERHADAP QUALITY OF
SERVICE MENGGUNAKAN METODE HTB**

(Studi Kasus : PT. Persada Data Multimedia)

RISET INFORMATIKA



Oleh :

Mohammad Syarifuz Zaim

20081010081

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VERERAN"

JAWA TIMUR

2023

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era digital yang terus berkembang, kebutuhan akan komunikasi dan akses internet menjadi esensial dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kebutuhan akan konektivitas yang cepat dan dapat diandalkan. Masyarakat modern semakin bergantung pada internet untuk melaksanakan berbagai aktivitas, termasuk pekerjaan, pendidikan, dan hiburan. Kondisi ini menciptakan fenomena meningkatnya tekanan terhadap infrastruktur jaringan untuk memenuhi tuntutan pengguna (Misra, 2019).

Meskipun kebutuhan akan konektivitas yang andal terus meningkat, banyak jaringan internet menghadapi permasalahan yang menghambat pengalaman pengguna. Permasalahan tersebut mencakup lambatnya kecepatan akses, keterbatasan *bandwidth*, dan ketidakstabilan koneksi, yang secara signifikan dapat mempengaruhi kualitas layanan. Dalam konteks ini, perbaikan infrastruktur jaringan menjadi suatu keharusan untuk mengatasi kendala teknis yang dapat menghambat produktivitas dan kepuasan pengguna (Sarolahti et al., 2018).

Quality of Service (QoS) menjadi fokus utama dalam memastikan kualitas layanan internet yang optimal. Dalam rangka meningkatkan QoS, metode Hierarchical Token Bucket (HTB) muncul sebagai solusi yang efektif dalam mengelola dan mengontrol alokasi bandwidth. HTB memberikan keunggulan dalam hal pengaturan prioritas layanan dan alokasi sumber daya, sehingga memastikan layanan yang kritis mendapatkan prioritas yang lebih tinggi dalam penggunaan bandwidth (Sommers et al., 2019).

Keunggulan utama dari metode HTB terletak pada kemampuannya untuk menyusun aturan dan pembagian bandwidth secara hierarkis. Dengan demikian, HTB memberikan fleksibilitas tinggi dalam mengatur prioritas layanan,

meminimalkan *latency*, dan meningkatkan kinerja secara keseluruhan. Dalam implementasinya, HTB dapat memberikan solusi yang lebih efektif dalam menanggulangi permasalahan kualitas layanan dibandingkan dengan metode lainnya (Rizzo, 2021).

Penelitian terdahulu dalam domain Quality of Service pada jaringan telah memberikan wawasan penting mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pengalaman pengguna. Studi-studi ini menyediakan dasar pengetahuan yang diperlukan untuk memahami kompleksitas dan dinamika dalam meningkatkan kualitas layanan internet. Analisis terhadap penelitian-penelitian sebelumnya membuka peluang untuk mengidentifikasi variabel-variabel kunci yang perlu diperhatikan dalam konteks QoS (Chen et al., 2020).

Meskipun terdapat berbagai metode pengaturan QoS, penelitian terdahulu menegaskan bahwa metode HTB secara konsisten menunjukkan keunggulan dibandingkan dengan metode lainnya, seperti PCQ (Per Connection Queueing). Dengan memberikan kontrol granular pada alokasi bandwidth, HTB dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan dan meningkatkan efisiensi secara signifikan. Kelebihan-kelebihan ini memberikan dasar kuat untuk melanjutkan penelitian dalam konteks pengaplikasian HTB dalam menganalisis QoS pada jaringan internet (Sarker et al., 2020).

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh topologi FTTH (Fiber to the Home) terhadap Quality of Service menggunakan metode HTB. Dengan memfokuskan pada infrastruktur FTTH, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana konfigurasi topologi jaringan dapat memengaruhi kualitas layanan internet, serta sejauh mana metode HTB dapat dioptimalkan untuk meningkatkan performa dalam konteks tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang topologi Fiber to the Home yzng efisien ?
2. Bagaimana cara konfigurasi Quality of Service (QoS) menggunakan metode HTB

1.3. Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang topologi Fiber to the Home yzng efisien ?
2. Bagaimana cara konfigurasi Quality of Service (QoS) menggunakan metode HTB

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian pengaruh topologi Fiber to the Home (FTTH) terhadap Quality of Service menggunakan metode HierarchicL Tocket Bucket (HTB) pada PT. Persada Data Multimedia :

1. Membantu PT. Persada Data Multimedia melakukan pengecekan Quality of Service pada pelanggan di Desa Madumulyorejo.
2. Membantu PT. Persada Data Multimedia dalam pertimbangan untuk melakukan ekspansi bisnis.

1.5. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat ditentukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengerjaan dilakukan hanya pada lingkungan jaringan komputer PT. Persada Data Multimedia.
2. Hanya mengidentifikasi pengaruh topologi FTTH (Fiber to the Home) terhadap Quality of Service (QoS).
3. Hanya menghitung QoS tidakmempertimbangkan faktor luar, seperti faktor teknis.
4. Hanya mengimplementasikan Quality of Service dengan metode HTB.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peneliian Terdahulu

Berisi penelitian terdahulu sebanyak 5 kutipan. Penelitian tersebut merinci eksplorasi dampak topologi Fiber to the Home (FTTH) terhadap kualitas layanan (Quality of Service/QoS) dengan penerapan metode Hierarchical Token Bucket (HTB). Penelitian ini memfokuskan perhatian pada konfigurasi fisik dan logis dari jaringan FTTH, dengan tujuan utama menganalisis bagaimana struktur topologi tersebut dapat memengaruhi parameter kritis QoS, seperti latensi, throughput, dan jitter. Pargarf tersebut kemungkinan mencakup latar belakang pemilihan topologi FTTH sebagai fokus penelitian, memperkenalkan metode HTB sebagai kerangka kerja analisis, dan memberikan gambaran umum tentang tujuan utama dan metodologi yang diterapkan dalam rangka memahami hubungan antara struktur jaringan dan kualitas layanan dalam konteks FTTH.

2.2. Profil Perusahaan

Berisi profil perusahaan PT. Persada Data Multimededia, dengan mendeskripsikan biodata perusahaan, lokasi, perusahaan bergerak di bidang internet, dan lain lain.

2.3. Dasar Teori

Mendeskrpsiikan berikut

2.2.1. Jaringan Komputer

2.2.2. Server

2.2.3. Mikrotik OS

2.2.4. Perangkat Fiber to the Home (FTTH)

a. Optical Line Termination (OLT)

b. Optical Distribution Cabinet (ODC)

c. Optical Distribution Point (ODP)

d. Passive Splitter

e. Optical Network Unit (ONU)

2.2.5. Quality of Service (QoS)

2.2.6. Winbox

2.2.7. Router

2.2.8. Hierarchical Token Bucket (HTB)

2.2.9. Internet Service Provider (ISP)

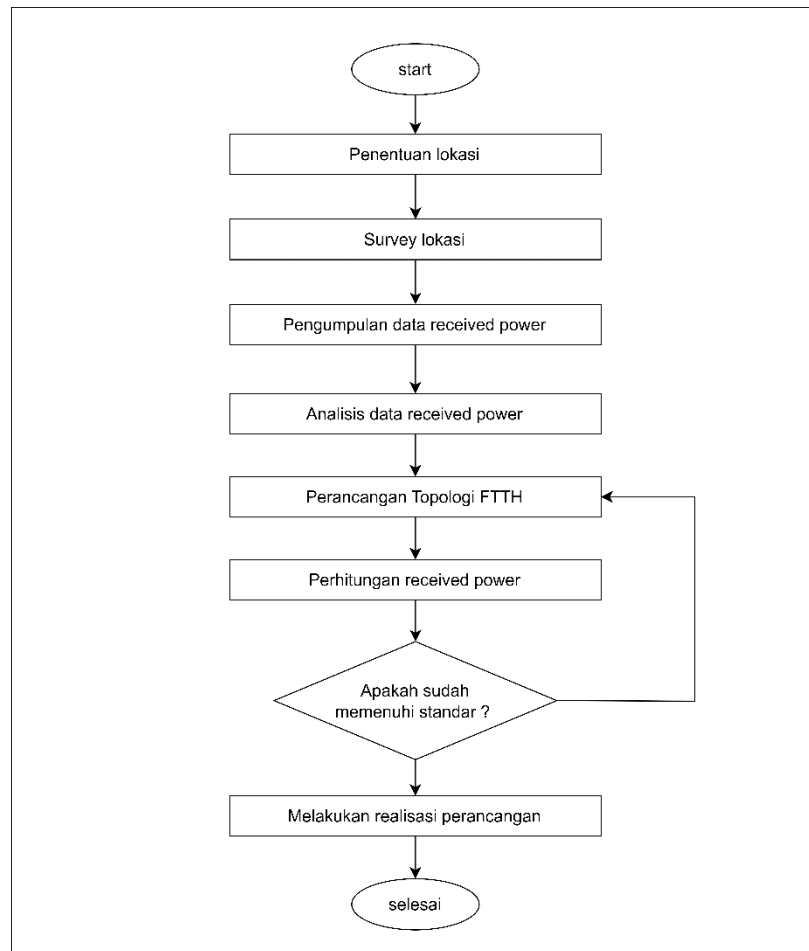
2.2.10. *Client*

2.2.11. *Bandwidth*

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan pada penelitian ini melewati beberapa proses untuk menyelesaikannya, hal tersebut bias ditampilkan dalam diagram alir pada Gambar dibawah ini.



Tahap pertama menentukan daerah mana yang diminta oleh PT. Persada Data Multimedia untuk dianalisa pada jaringan FTTH. Setelah itu, melakukan survey lokasi sekaligus melakukan pendataan data terkait received power pada ONU. Setelah mendapatkan data received power ONU, dilakukan analisis data dan melakukan

perancangan topologi FTTH dengan perhitungan received power yang memenuhi standar di setiap ONU. Perancangan meliputi penentuan titik-titik penempatan ODC, ODP, dan pelanggan, menggunakan *google earth* dengan menyesuaikan lokasi OLT (*central office*), sekaligus lokasi titik-titik penempatan ODC dan ODP. Selanjutnya melakukan realisasi hasil perancangan topologi jaringan FTTH.

a. Desa Madumulyorejo

Desa Madumulyorejo terletak di Kecamatan Dukun Kabupaten Gresik terbagi menjadi 2 dusun Tasek dan Kuwangen. Desa Madumulyorejo pada bagian barat berbatasan dengan Desa Semampir, bagian utara berbatasan dengan Desa Menataras, bagian timur berbatasan dengan Desa Jrebeng, dan bagian selatan berbatasan dengan Desa Baron.

Wilayah Desa Madumulyorejo merupakan dataran rendah yang dihuni dengan pemukiman yang padat dan tertata rapi, kondisi ini memberikan peluang bagi PT. Persada Dara Multimedia untuk melakukan analisis ulang guna mempertimbangkan ekspansi bisnis kedepannya.

b. Pengumpulan Data Received Power pada ONU

Setelah menentukan daerah yang ingin dirancang fiber optic, selanjutnya mendata dan menganalisa received power pada ONU di setiap pelanggan untuk dilakukan analisa perkembangan perancangan jalur FTTH di Desa Madumulyorejo. Pada PT. Persada Multimedia memiliki standar sendiri terkait received power yang sampai pada pelanggan antara -12dB sampai -25dB.

c. Perancangan Jalur Jaringan Serat Optik

Pemilihan jalur pemasangan jaringan serat optik adalah salah satu cara mengembangkan jaringan serat optik, untuk memenuhi kebutuhan yang akan digunakan seperti panjang kabel yang, jumlah sambungan kabel atau splice, piranti–piranti, menghitung jumlah power transmit harus dipertimbangkan matang–matang. Adapun keuntungan penentuan jalur serat optik antara lain:

- a) Mempermudah menentukan daerah yang akan di pasang serat optik.
- b) Mempermudah perawatan serat optik di masa mendatang.
- c) Mempermudah dalam menginstalasi kabel serat optik dan piranti yang digunakan.
- d) Dapat memprediksi kebutuhan pelanggan di masa mendatang.

Desa Madumulyorejo merupakan daerah yang jauh dari pusat kota dan sulit untuk mendapatkan koneksi internet. Memiliki luas wilayah 20 Ha dan memiliki penduduk tidak kurang dari 2.000 jiwa, dengan struktur wilayah dataran rendah. Tujuan perancangan pembangunan jaringan serat optik di Desa Madumulyorejo ini adalah untuk melanjutkan jaringan serat optik yang telah dimiliki oleh perusahaan Persada Data Multimedia di Kecamatan Dukun. Masyarakat yang sebagian besar bekerja di pusat perindustrian dan juga petani untuk bereksplorasi melalui media internet.

d. Spesifikasi *fiber optic*

Setelah mentukan daerah yang ingin di rancang fiber optic, selanjutnya bisa ditentukan spesifikasi alat yang ingin digunakan pada perancangan ini. Perancangan ini menggunakan sumber cahaya LED, selain untuk tujuan komersial pemilihan sumber cahaya ini digunakan untuk lokal area yang jaraknya tidak lebih

dari 20 km dan merupakan standar yang biasa dipakai PT Persada Data Multimedia.

e. Konfigurasi dan Pemetaan Jaringan FTTH

Setelah melakukan observasi menggunakan google earth maka didapatkan konfigurasi jaringan yang cocok digunakan di Desa Madumulyorejo yaitu Konfigurasi Star. Konfigurasi pada perancangan jaringan Fiber To The Home di wilayah Desa Madumulyorejo ini terdapat central node yang akan terhubung ke berbagai ODC dan ODP yang tersebar didekat pelanggan berada. Dari hasil pemetaan jalur yang dimulai dari OLT/central office sampai ke pelanggan menggunakan google earth ini dapat dibuat konfigurasi jaringan FTTH di Desa Madumulyorejo bisa kita lihat pada gambar berikut.

Pemetaan di Desa Madumulyorejo, Kecamatan Dukun ini dirancang dengan menggunakan *google earth*. Pemetaan yang dimulai dari OLT kemudian terhubung ke ODC, lalu ODC akan terhubung ke semua ODP yang ada di Desa Madumulyorejo di setiap gang. Dari masing-masing ODP ini terhubung ke pelanggan dengan maksimal jarak ± 150 meter. Butuh 10 pelanggan untuk membangun jaringan fiber optic yang baru dalam sebuah ODP, syarat ini mengikuti standarisasi dari PT Persada Data Multimedia. Pada perancangan ini difokuskan pada pelanggan kantor desa dan slot sisanya diisi dengan sekolah atau rumah yang ada di sekitarnya.

f. Analisis Kebutuhan OLT

Dilakukan analisis komprehensif terkait dengan persyaratan Optical Line Terminal (OLT) dalam infrastruktur jaringan komunikasi optik. Fokus utama dari

analisis ini adalah untuk memastikan bahwa daya yang diterima oleh pelanggan (received power) dalam jaringan optik sesuai standar yang sudah ditetapkan oleh PT Persada Data Multimedia, dari hasil analisa dibutuhkan 1 buah OLT yang berisi 2 port dengan masing-masing port memberikan redaman sebesar +8dB.

DAFTAR PUSTAKA

- Ab-Rahman, M. S., Manaf, Z. A., Kaharudin, I. H., & Hwang, I. S. (2022). Customer Edge Downstream Detection for Automatic Restoration Scheme in FTTH-PON Distribution Network. *Photonics*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/photonics9080560>
- Abdellaoui, Z., Meddeb, H., & Dieudonne, Y. (n.d.). *Giga Passive Optical Network GPON Based upon Fiber to the Home FTTH: Design, Implementation and Evaluation*. <https://doi.org/>
- Adam, M. A., & Saragih, Y. (2022). PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) UNTUK WILAYAH PERUMAHAN PERUM BUMI KOTABARU INDAH CIKAMPEK MENGGUNAKAN APLIKASI GOOGLE EARTH PRO. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 11(2), 156. <https://doi.org/10.30591/polektro.v12i1.3444>
- Adiati, R. F., Kusumawardhani, A., & Setijono, H. (2022). Design and Analysis of an FTTH-GPON in a Residential Area. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 8(2), 228–237. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8i2.4233>
- Aditya Rachman, D., Muhyidin, Y., & Agus Sunandar, M. (n.d.). ANALYSIS QUALITY OF SERVICE OF INTERNET NETWORK FIBER TO THE HOME SERVICE PT. XYZ USING WIRESHARK. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3), 2830–7062. <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3%20s1.3436>
- Fazea, Y. (2019). Mode division multiplexing and dense WDM-PON for Fiber-to-the-Home. *Optik*, 183, 994–998. <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2019.02.072>
- Gunantara, N., Widyantara, I. M. O., Ardana, I. P., Saputra, K. O., & Bernadus, I. N. (2022). Improving Internet Network Performance through Bandwidth Management. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 12(12), 61–68. https://doi.org/10.46338/ijetae1222_07
- Hacene, I., & Karim, F. (2021). Design of a novel passive optical line protection for

- fiber to the home networks. In *Opto-Electronics Review* (Vol. 29, Issue 1, pp. 33–38). Polska Akademia Nauk. <https://doi.org/10.24425/opelre.2021.135826>
- Hafizt, R., Warman, A., Teknik, J., Politeknik, E. /, & Padang, N. (n.d.). *Implementasi dan Performansi Jaringan Fiber To The Home dengan Teknologi GPON*. Yustini 1), Aprinal Adila Asril 2), H Nasrul Nawi.
- Indriafani Raharjo, Y., & Danaryani, S. (n.d.). Pengujian Performansi Layanan FTTH Menggunakan Software Axence Net Tools dan Wireshark. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro* (Vol. 3, Issue 2018).
- Mahjud, I., Nirwana, H., Andhika, A., Mimsyad, M., Litha, A., Yuniarti, Y., & Halide, L. (2022). Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) PT. Telkom Indonesia (Persero) Tbk Witel Makassar di Desa Bontomanai Bulukumba. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 19(2), 123. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v6i2.3803>
- Mahmud, M., & Aprizal, Y. (2022). The Penerapan QoS (Quality Of Service) Dalam Menganalisis Kualitas Kinerja Jaringan Komputer (Studi Kasus Hotel Maxone Palembang). *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(4), 374–379. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i4.1567>
- Maulana, F., & Marpaung, J. (n.d.). Attenuation Analysis on Fiber To The Home (FTTH) Network with Gigabit Passive Optical Network (GPON) at Oxygen Home Pontianak. In *Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology (J3EIT: Vols. XX, No. XX)*.
- Naeem, A., Qurashi, S. S., Khan, Y., Ahmed, S., & Safwan, N. (2021). Fiber to the Home (FTTH) Automation Planning, Its Impact on Customer Satisfaction & Cost-Effectiveness. *Wireless Personal Communications*, 117(2), 503–524. <https://doi.org/10.1007/s11277-020-07880-4>
- Naeem, A., Shafique, S., Wadud, Z., Ahmed, S., Safwan, N., & Najam, Z. (2019). Strategic planning towards automation of Fiber To The Home (FTTH) considering Optic Access Network (OAN) model. *International Journal of*

Advanced Computer Science and Applications, 10(9), 234–244.
<https://doi.org/10.14569/ijacsa.2019.0100930>

Nama. (n.d.). *LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI*.

Oktariani, A., Imansyah, F., & Yacoub, R. R. (2023). FTTH NETWORK DISTURBANCE ANALYSIS BASED ON ATTENUATION AND RECEPTION POWER ON THE INDIHOME SINGKAWANG NETWORK. *Telecommunications, Computers, and Electricals Engineering Journal*, 1(2), 116.
<https://doi.org/10.26418/telectrical.v1i2.69902>

Pello, Y. B., & Efendi, R. (2021). ANALISIS QUALITY OF SERVICE MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (STUDI KASUS: FTI UKSW) QUALITY OF SERVICE ANALYSIS USING THE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET METHOD (CASE STUDY: SWCU FTI). *Jurnal Informatika Dan Komputer) Akreditasi KEMENRISTEKDIKTI*, 4(3).
<https://doi.org/10.33387/jiko>

Putra, W. P., Sumarudin, A., Cahyanto, K. A., Negeri Indramayu, P., & Indramayu, P. N. (n.d.). *Penerapan Quality of Service (QoS) pada Fiber to the Home (FTTH) di Graha Sudirman Indramayu >>(Kosong 2 Spasi tunggal, 12 pt)*.
<https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/issue/archive>

Setiyanto, D., Voutama, A., Singaperbangsa Karawang, U., Ronggo Waluyo, J. H., Timur, T., & Barat, J. (2023). OLEH PT IKHLAS CIPTA TEKNOLOGI DI KAWASAN DESA JATIRANGGON. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 25(2).

Shabaneh, A. A., & Melhem, M. L. (2022). Execution Simulation Design of Fiber-to-thehome (FTTH) Device Ingress Networks Using GPON with FBG Based on OptiSystem. *International Journal of Electronics and Telecommunications*, 68(4), 783–791. <https://doi.org/10.24425/ijet.2022.143886>

Tambunan, A. A. (2020). Analisis Perbandingan Quality Of Service (Qos) Pada Performa Bandwidth Jaringan Dengan Metode Hierarchical Token Bucket (Htb)

Dan Per Connection Queue (Pcq). *Jurnal Teknologi Informasi*, 3.