

Pengenalan Teknologi OLT Dalam Optimalisasi Manajemen Jaringan Bagi Siswa SMK N 1 BP Mandoge

**Hari Jalsa Marpaung^{1*}, Andrew Ramadhani¹, Raja Tama Andri Agus²,
Iin Almeina Lubis¹**

¹Sistem Komputer, Universitas Royal

²Sistem Informasi, Universitas Royal

email: hari.marpaung@gmail.com

Abstract: This community service activity aims to introduce Optical Line Terminal (OLT) technology as the main device in GPON-based Fiber to the Home (FTTH) access networks to students of SMK Negeri 1 BP Mandoge in order to improve their technical understanding regarding fiber optic network management. The main problem faced is the limited knowledge of students regarding optical access network architecture, OLT-ONU communication mechanisms, and service and bandwidth management. The methods used include observation, interviews, direct practice, and question and answer sessions. The practical activities focused on introducing OLT device architecture, basic GPON concepts, logical port configuration, service VLAN management, and network performance monitoring. The results of the activity showed an increase in students' technical understanding of fiber optic network operation and management. This activity supports the improvement of student competencies according to the needs of the telecommunications industry.

Keywords: GPON; network management; OLT; vocational education; fiber optic

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan teknologi Optical Line Terminal (OLT) sebagai perangkat utama dalam jaringan akses Fiber to the Home (FTTH) berbasis GPON kepada siswa SMK Negeri 1 BP Mandoge guna meningkatkan pemahaman teknis mereka terkait manajemen jaringan serat optik. Permasalahan utama yang dihadapi adalah keterbatasan pengetahuan siswa mengenai arsitektur jaringan akses optik, mekanisme komunikasi OLT-ONU, serta pengelolaan layanan dan bandwidth. Metode yang digunakan meliputi observasi, wawancara, praktik langsung, dan sesi tanya jawab. Kegiatan praktik difokuskan pada pengenalan arsitektur perangkat OLT, konsep dasar GPON, konfigurasi logis port, pengelolaan VLAN layanan, serta monitoring kinerja jaringan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman teknis siswa terhadap pengoperasian dan manajemen jaringan serat optik. Kegiatan ini mendukung peningkatan kompetensi siswa sesuai kebutuhan industri telekomunikasi.

Kata kunci: GPON; manajemen jaringan; OLT; pendidikan vokasi; serat optik

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi modern sangat didominasi oleh pemanfaatan jaringan serat optik

sebagai media transmisi utama karena memiliki kapasitas bandwidth yang besar, latensi rendah, serta tingkat keandalan yang tinggi. Salah satu teknologi jaringan akses yang banyak digunakan

saat ini adalah Fiber to the Home (FTTH) berbasis *Gigabit Passive Optical Network* (GPON). Dalam arsitektur GPON, *Optical Line Terminal* (OLT) berfungsi sebagai perangkat sentral yang mengelola distribusi layanan data, suara, dan video kepada pelanggan melalui *Optical Network Unit* (ONU) (Dwiputra et al., 2025).

OLT memiliki peran penting dalam manajemen jaringan, mulai dari pengaturan bandwidth, autentikasi pelanggan, manajemen VLAN layanan, hingga pemantauan kualitas jaringan. Oleh karena itu, penguasaan konsep dan fungsi teknis OLT menjadi kompetensi penting bagi lulusan sekolah menengah kejuruan, khususnya pada program keahlian yang berkaitan dengan teknik jaringan dan telekomunikasi (Splitter, 2024).

Secara teknis, jaringan OLT merupakan bagian inti dari sistem jaringan akses serat optik yang menghubungkan jaringan inti milik penyedia layanan dengan pelanggan akhir. OLT ditempatkan di sentral atau kantor pusat jaringan dan berfungsi sebagai pengendali utama komunikasi data antara jaringan backbone dan perangkat *Optical Network Unit* (ONU) yang berada di sisi pelanggan. Melalui satu port *Passive Optical Network* (PON), OLT dapat melayani banyak ONU secara bersamaan dengan memanfaatkan splitter pasif pada jalur distribusi serat optik (Fatahillah et al., n.d.).

Dalam proses transmisi data, OLT menggunakan mekanisme *Time Division Multiple Access* (TDMA) untuk mengatur pembagian waktu pengiriman data ke masing-masing ONU, sehingga penggunaan bandwidth dapat dilakukan secara efisien dan terkontrol (Mustofa et al., 2025). Selain itu, OLT juga bertanggung jawab dalam pengelolaan *Quality of Service* (QoS) guna menjamin kestabilan layanan internet, suara, dan

video sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Bagi siswa sekolah menengah kejuruan, pemahaman mengenai konsep kerja OLT sangat penting karena teknologi ini merupakan standar yang umum digunakan oleh operator telekomunikasi saat ini. Dengan mempelajari jaringan OLT, siswa dapat memahami bagaimana layanan internet berbasis serat optik dikelola, mulai dari proses autentikasi pelanggan, pengaturan layanan berbasis VLAN, hingga pemantauan performa jaringan (Megananda & Prihanto, 2025). Pengetahuan ini menjadi bekal awal yang relevan bagi siswa untuk menghadapi dunia kerja di bidang jaringan dan telekomunikasi, khususnya pada lingkungan jaringan akses fiber optik yang terus berkembang.

Namun demikian, sistem monitoring jaringan yang tersedia saat ini umumnya masih bersifat statis dan kurang mampu menyajikan visualisasi topologi secara menyeluruh. Operator jaringan membutuhkan sebuah alat bantu yang dapat menampilkan informasi struktur topologi jaringan OLT secara interaktif, sekaligus menampilkan status perangkat serta traffic jaringan OLT secara real time. Melihat kondisi tersebut, diperlukan sebuah sistem berbasis website yang mampu menyajikan topologi jaringan secara otomatis dan interaktif, serta dilengkapi dengan fitur pemantauan trafik dan deteksi perangkat yang mengalami gangguan (Reisyah & Wulandari, n.d.). Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat memberikan notifikasi berupa pop-up informasi apabila trafik pada uplink OLT melebihi ambang batas utilisasi tertentu. OLT dikategorikan mengalami kondisi congestion apabila tingkat penggunaan bandwidth pada jalur uplink mencapai lebih dari 80% (Pendidikan, 2024).

Melalui kegiatan PkM ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman teoretis, tetapi juga pengalaman praktis terkait pengelolaan trafik jaringan, pemantauan utilisasi bandwidth, serta identifikasi congestion pada jaringan fiber optik. Pendekatan ini dirancang untuk menjembatani kesenjangan antara pembelajaran di sekolah dan kebutuhan kompetensi industri, sehingga lulusan SMK Negeri 1 BP Mandoge memiliki kesiapan kerja yang lebih relevan dengan perkembangan teknologi telekomunikasi.

Sebagai institusi pendidikan vokasi, SMK Negeri 1 BP Mandoge menghadapi keterbatasan materi dan praktik yang masih berfokus pada jaringan komputer konvensional, sementara industri telah beralih ke jaringan akses berbasis serat optik. Kondisi ini menyebabkan siswa belum memiliki pemahaman teknis terkait perangkat dan manajemen jaringan fiber optik, seperti OLT. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini dilaksanakan sebagai upaya transfer pengetahuan teknologi OLT secara teknis dan aplikatif, termasuk pengenalan konsep dasar GPON, fungsi OLT dalam manajemen jaringan, serta implementasinya pada jaringan akses fiber optik.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan kombinasi beberapa pendekatan, yaitu observasi, wawancara, praktik, dan tanya jawab. Observasi dilakukan pada tahap awal untuk mengetahui kondisi lingkungan sekolah, ketersediaan sarana dan prasarana laboratorium, serta tingkat pemahaman awal siswa terkait jaringan komputer dan telekomunikasi. Hasil observasi digunakan sebagai dasar dalam penyusunan materi

kegiatan agar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa.

Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran serta beberapa perwakilan siswa untuk menggali informasi mengenai materi pembelajaran yang telah diberikan di sekolah, kendala yang dihadapi dalam pembelajaran jaringan, serta kebutuhan kompetensi yang relevan dengan perkembangan teknologi jaringan serat optik. Data hasil wawancara menjadi acuan dalam menentukan fokus materi pengenalan teknologi OLT.

Metode praktik diterapkan dengan memberikan demonstrasi langsung mengenai teknologi Optical Line Terminal (OLT), meliputi pengenalan fungsi, komponen utama, serta peran OLT dalam jaringan serat optik berbasis FTTH. Pada tahap ini, siswa diberikan pemahaman mengenai alur kerja jaringan OLT-ONU, konsep dasar manajemen bandwidth, serta gambaran konfigurasi jaringan secara sederhana. Pendekatan praktik bertujuan untuk meningkatkan pemahaman aplikatif siswa terhadap teknologi yang digunakan di dunia industri.

Selanjutnya, sesi tanya jawab dilakukan sebagai bagian dari evaluasi pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan. Melalui sesi ini, siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, mendiskusikan permasalahan yang belum dipahami, serta mengaitkan materi dengan peluang penerapan di dunia kerja. Interaksi ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman konseptual dan teknis siswa. Secara keseluruhan, tahapan metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disusun secara sistematis dan digambarkan dalam sebuah diagram alur metode penelitian yang menunjukkan hubungan antara observasi, wawancara, praktik, dan tanya jawab sebagai satu kesatuan proses pembelajaran.

PEMBAHASAN

Kegiatan pengenalan teknologi Optical Line Terminal (OLT) di SMK Negeri 1 BP Mandoge dilaksanakan melalui tahapan yang terstruktur dan berorientasi pada peningkatan pemahaman teknis siswa terhadap jaringan akses serat optik. Pada tahap awal kegiatan, siswa diberikan pemahaman konseptual mengenai perkembangan jaringan telekomunikasi modern, khususnya peralihan dari jaringan tembaga menuju jaringan serat optik. Materi awal difokuskan pada pengenalan arsitektur jaringan Fiber to the Home (FTTH) berbasis Gigabit Passive Optical Network (GPON) sebagai teknologi yang umum digunakan oleh operator telekomunikasi saat ini.

Pada tahap ini, siswa diperkenalkan dengan struktur topologi jaringan FTTH secara menyeluruh, mulai dari jaringan inti (core network) yang terhubung ke perangkat OLT, jalur distribusi serat optik melalui Optical Distribution Frame (ODF), penggunaan splitter pasif, hingga perangkat Optical Network Unit (ONU) di sisi pelanggan. Penjelasan topologi jaringan bertujuan untuk memberikan gambaran alur transmisi data dari sentral hingga pengguna akhir, sehingga siswa dapat memahami posisi dan peran OLT dalam sistem jaringan secara utuh (Sirajudin et al., n.d.).

Tahap selanjutnya adalah sesi praktik yang difokuskan pada pengenalan perangkat OLT secara teknis. Pemateri menjelaskan komponen utama OLT dari sisi perangkat keras, seperti port uplink sebagai penghubung ke jaringan backbone dan port Passive Optical Network (PON) yang berfungsi mendistribusikan layanan ke banyak pelanggan secara bersamaan. Selain itu, siswa diperkenalkan pada konsep logis OLT, termasuk mekanisme komunikasi OLT-ONU yang

menggunakan metode Time Division Multiple Access (TDMA) untuk mengatur pembagian bandwidth agar tetap efisien dan adil bagi setiap pengguna.



Gambar 1. Pengenalan Struktur Topologi Jaringan

Dalam sesi praktik ini, siswa juga diberikan pemahaman mengenai konsep dasar manajemen layanan jaringan, meliputi pengelolaan Virtual Local Area Network (VLAN) untuk layanan internet, suara (voice), dan IPTV. Penjelasan mengenai pentingnya monitoring kinerja jaringan turut disampaikan, terutama dalam menjaga kualitas layanan dan mendeteksi potensi gangguan jaringan. Siswa diperkenalkan pada indikator performa jaringan seperti utilisasi bandwidth, status link uplink, serta kondisi congestion yang terjadi ketika penggunaan bandwidth melebihi ambang batas tertentu (Aprelyani, 2025).

Sesi tanya jawab dilaksanakan pada akhir kegiatan sebagai sarana evaluasi dan pendalaman materi. Interaksi yang terjadi menunjukkan antusiasme siswa yang tinggi, ditandai dengan pertanyaan mengenai implementasi OLT di lingkungan operator telekomunikasi serta keterkaitannya dengan peluang kerja di bidang instalasi, operasi, dan manajemen jaringan FTTH. Diskusi ini memberikan pemahaman teknis sekaligus wawasan tentang penerapan nyata teknologi OLT di dunia industri. Efektivitas kegiatan diukur melalui pretest dan posttest. Hasil pretest menunjukkan pemahaman awal

siswa masih terbatas, terutama terkait arsitektur GPON dan mekanisme kerja OLT–ONU. Setelah kegiatan, hasil posttest menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan pada topologi FTTH, fungsi teknis OLT, serta konsep

dasar manajemen dan monitoring jaringan, yang menegaskan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan efektif meningkatkan kompetensi teknis siswa.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest Pemahaman

Aspek Penilaian	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest
Pemahaman dasar jaringan serat optik	54	81
Pemahaman arsitektur FTTH & GPON	50	78
Pemahaman fungsi dan peran OLT	52	83
Pemahaman topologi OLT–ONU	49	80
Pemahaman dasar manajemen jaringan	51	79

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata siswa pada seluruh aspek penilaian setelah mengikuti kegiatan pengenalan teknologi OLT. Nilai rata-rata pretest berada pada rentang 49-54 yang mengindikasikan pemahaman awal siswa masih terbatas. Setelah kegiatan dilaksanakan, nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 78–83, yang menunjukkan bahwa siswa telah memahami konsep dasar jaringan FTTH, peran OLT, serta manajemen jaringan secara lebih baik.



Gambar 2. Foto Bersama Kegiatan

Secara keseluruhan, rangkaian kegiatan pengenalan teknologi OLT ini berhasil memberikan pemahaman teknis awal yang komprehensif dan aplikatif kepada siswa. Kegiatan ini menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kesiapan siswa SMK Negeri 1 BP Mandoge untuk mempelajari teknologi jaring-

gan tingkat lanjut dan menghadapi kebutuhan kompetensi di bidang telekomunikasi berbasis serat optik

SIMPULAN

Kegiatan pengenalan teknologi Optical Line Terminal (OLT) di SMK Negeri 1 BP Mandoge berhasil meningkatkan pemahaman teknis siswa terhadap jaringan akses serat optik berbasis FTTH dan GPON. Hal ini ditunjukkan oleh hasil evaluasi pretest dan posttest yang memperlihatkan adanya peningkatan nilai rata-rata pada seluruh aspek penilaian. Nilai rata-rata pretest yang berada pada rentang 49–54 meningkat secara signifikan menjadi 78–83 pada posttest setelah kegiatan dilaksanakan. Peningkatan nilai terbesar terlihat pada aspek pemahaman fungsi dan peran OLT, yang meningkat dari nilai rata-rata 52 menjadi 83, serta pemahaman topologi jaringan OLT–ONU yang meningkat dari 49 menjadi 80. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang mengombinasikan penjelasan konseptual, praktik langsung, dan diskusi interaktif efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dan implementasi jaringan serat optik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMK Negeri 1 BP Mandoge atas dukungan dan kerja sama dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada kepala sekolah dan para guru atas izin, dukungan fasilitas, serta pendampingan selama kegiatan berlangsung. Selain itu, penulis juga mengapresiasi seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam menyukseskan kegiatan pengenalan teknologi Optical Line Terminal (OLT) ini, sehingga dapat memberikan dampak positif bagi peningkatan kompetensi dan kesiapan siswa menghadapi perkembangan teknologi telekomunikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprelyani, S. (2025). Faktor-faktor yang mempengaruhi Kinerja Jaringan: Kualitas Sinyal dan Bandwidth. *Jurnal Greendation Ilmu Teknik*, 3(2), 85–92.
- Dwiputra, A. R., Maulana, D. A., & Nurzamilah, Z. (2025). Peran fiber optik dalam revolusi teknologi jaringan telekomunikasi. 9(1), 1657–1663.
- Fatahillah, W. R., Wulandari, A., & Studi. (n.d.). *JARINGAN OLT BERBASIS WEBSITE DENGAN FITUR*. 13(3).
- Megananda, D. M., & Prihanto, A. (2025). Implementasi Penggunaan VLAN pada Jaringan FTTH Wifi Publik di Telaga Sarangan. 07(2024), 163–166.
- Mustofa, D., Intan, D., Saputra, S., Apitiadi, S. D., Komputer, F. I., & Purwokerto, U. A. (2025). Analisis Kinerja Kualitas Layanan Jaringan Internet dengan HTB dan OLT Menggunakan Wireshark di Media Computindo Performance Analysis of Internet Service Quality with HTB and OLT Using Wireshark at Media Computindo. 5(11), 3246–3254.
- Pendidikan, J. (2024). *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*. 11(1), 61–75.
- Reisyah, W., & Wulandari, A. (n.d.). Perancangan Visualisasi Topologi Jaringan Akses FTTH pada Optical Line Terminal (OLT) dengan Library Vis-Network Abstrak. X(X), 424–433.
- Sirajudin, A., Wulandari, A., Akbar, M. I., Multimedia, P. B., Elektro, J. T., Jakarta, P. N., Depok, K., & Regency, T. (n.d.). OTOMASI PEMETAAN PERANGKAT ACTIVE DAN PASSIVE NETWORK PADA. 13(3).
- Splitter, R. (2024). 1 2 1-2. 2(4).