

Pelatihan Prinsip Dasar Fiber Optik dalam Topologi serta Pengujian OTDR dan Mekanisme Perawatan bagi Penyelenggara Internet Service Provider (ISP) pada Mahasiswa Universitas Bina Darma

Suryayusra¹, Muhammad Rizky Saputra²

^{1,2} Universitas Bina Darma, Kota Palembang, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Muhammad Rizky Saputra

E-mail: muhammadrizky230502saputra@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menuntut ketersediaan infrastruktur jaringan yang andal dan berkapasitas tinggi. Fiber optik menjadi media transmisi utama yang digunakan oleh penyelenggara Internet Service Provider (ISP) karena keunggulannya dalam hal bandwidth, kecepatan, dan stabilitas. Namun, pemahaman mahasiswa terhadap prinsip dasar fiber optik, penerapan topologi jaringan, pengujian menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR), serta mekanisme perawatan jaringan masih perlu ditingkatkan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada mahasiswa Universitas Bina Darma Palembang agar memiliki pemahaman teoritis dan keterampilan dasar terkait jaringan fiber optik yang sesuai dengan kebutuhan industri ISP. Metode pelaksanaan meliputi penyampaian materi, diskusi interaktif, dan simulasi pengujian. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep fiber optic.

Kata Kunci - Fiber optik, OTDR, perawatan jaringan, ISP, Pelatihan, Mahasiswa, Universitas Bina Darma

Abstract

The development of information and communication technology demands the availability of reliable and high-capacity network infrastructure. Fiber optics has become the primary transmission medium used by Internet Service Providers (ISPs) due to its advantages in terms of bandwidth, speed, and stability. However, students' understanding of the basic principles of fiber optics, the application of network topology, testing using an Optical Time Domain Reflectometer (OTDR), and network maintenance mechanisms still needs to be improved. This community service activity aims to provide training to students of Bina Darma University Palembang to have a theoretical understanding and basic skills related to fiber optic networks that are in accordance with the needs of the ISP industry. The implementation method includes material delivery, interactive discussions, and test simulations. The results of the activity showed an increase in participants' understanding of the concept of fiber optics.

Keywords - Fiber optics, OTDR, network maintenance, ISP, Training, Students, Bina Darma University

PENDAHULUAN

Perkembangan layanan internet di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan akses informasi dan komunikasi yang cepat, stabil, serta berkapasitas besar. Pertumbuhan ini mendorong Internet Service Provider (ISP) untuk terus meningkatkan kualitas infrastruktur jaringan guna menjamin ketersediaan layanan yang andal. Salah satu teknologi yang menjadi tulang punggung jaringan telekomunikasi modern adalah fiber optik, karena memiliki keunggulan berupa redaman yang rendah, kapasitas transmisi data yang besar, serta ketahanan terhadap gangguan elektromagnetik dibandingkan media transmisi konvensional berbasis tembaga (Agrawal, 2012; Keiser, 2011). Pemanfaatan jaringan fiber optik pada ISP tidak hanya bergantung pada kualitas perangkat dan infrastruktur, tetapi juga pada kesiapan sumber daya manusia yang mengelolanya. Sumber daya manusia yang kompeten menjadi faktor penting dalam perencanaan, instalasi, pengujian, serta perawatan jaringan fiber optik agar kualitas layanan tetap terjaga. Mahasiswa sebagai calon tenaga kerja di bidang jaringan dan telekomunikasi perlu dibekali pemahaman yang komprehensif mengenai prinsip dasar fiber optik, penerapan topologi jaringan, teknik pengujian jaringan menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR), serta mekanisme perawatan jaringan secara preventif dan korektif (Senior & Jamro, 2009; Putra & Hidayat, 2019). Namun, pada praktiknya masih terdapat kesenjangan antara materi akademik yang diperoleh mahasiswa dengan kebutuhan kompetensi industri ISP, khususnya dalam aspek pengujian dan pemeliharaan jaringan fiber optik. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan ini dilaksanakan pada mahasiswa Universitas Bina Darma Palembang sebagai upaya untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dasar di bidang jaringan fiber optik. Pelatihan ini diharapkan mampu menjembatani kebutuhan akademik dengan tuntutan dunia industri, sehingga mahasiswa memiliki kesiapan yang lebih baik dalam menghadapi dunia kerja di sektor telekomunikasi dan layanan internet.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan metode pelatihan (*training method*) yang berfokus pada peningkatan kompetensi teknis mahasiswa Universitas Bina Darma dalam bidang jaringan fiber optik. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Persiapan Kegiatan



Gambar 1.
Persiapan Kegiatan Pelatihan

Pada tahap persiapan ini dilakukan identifikasi kebutuhan kompetensi peserta magang di Direktorat Sistem Teknologi Informasi Universitas Bina Darma, khususnya pada bagian

Network Operation Center (NOC). Tim pelaksana mempersiapkan materi pelatihan yang meliputi prinsip dasar fiber optik, topologi jaringan, pengujian menggunakan OTDR, serta mekanisme perawatan jaringan.

2. Pemberian Materi Teori



Gambar 2.
Pemberian Materi Fiber Optik

Tahap ini tim memberikan materi pelatihan yang meliputi prinsip dasar fiber optik, penerapan topologi jaringan, teknik pengujian jaringan menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR), serta mekanisme perawatan jaringan fiber optik. Selain penyusunan materi, disiapkan pula modul pendukung sebagai panduan pembelajaran, lingkungan server, serta infrastruktur jaringan yang akan digunakan sebagai sarana praktik. Persiapan ini bertujuan untuk memastikan seluruh rangkaian kegiatan pelatihan dapat berjalan dengan lancar dan memberikan pengalaman pembelajaran yang efektif bagi peserta. Tahap ini bertujuan untuk memastikan peserta memahami konsep sebelum masuk ke tahap praktik.

3. Praktik Penyambungan Fiber Optik



Gambar 3.
Praktik Penyambungan Fiber Optik

Pada tahap ini, kegiatan praktik penyambungan fiber optik yang dilakukan oleh peserta pelatihan sebagai bagian dari peningkatan keterampilan teknis di bidang jaringan telekomunikasi. Pada tahap ini, peserta dilatih secara langsung untuk memahami prosedur penyambungan (splicing) fiber optik dengan benar, mulai dari proses persiapan kabel, pengupasan (stripping), pembersihan serat, hingga penyambungan menggunakan alat fusion splicer.

4. Simulasi Monitoring dan Troubleshooting



Gambar 4.
Monitoring Troubleshooting

Pada tahap ini, peserta melaksanakan kegiatan pengujian jaringan fiber optik dengan menggunakan perangkat Optical Time Domain Reflectometer (OTDR). Peserta dibimbing untuk mengatur parameter pengukuran, melakukan proses pengujian, serta menginterpretasikan hasil pengukuran yang ditampilkan dalam bentuk grafik *trace*. Melalui praktik ini, peserta mampu menentukan nilai redaman, panjang lintasan serat optik, posisi sambungan dan konektor, serta mengidentifikasi potensi gangguan sebagai dasar evaluasi dan perawatan jaringan.

5. Evaluasi dan Umpan Balik



Gambar 5.
Evaluasi dan Tanya Jawab

Sebagai penutup kegiatan, pelaksanaan evaluasi dilakukan dengan menilai penguasaan materi dan keterampilan praktik peserta, serta melalui sesi diskusi untuk mengetahui capaian

pelatihan. Umpan balik yang diperoleh digunakan sebagai dasar peningkatan mutu pelatihan pada kegiatan berikutnya.

Pelatihan ini dilakukan simulasi terminasi fiber optic menggunakan metode fusion splicing. Metode fusion splicing dipilih karena menghasilkan sambungan yang permanen dan berkualitas tinggi. Fusion splicing adalah teknik penyambungan dua ujung fiber optic secara end-to-end menggunakan panas dari elektroda yang sejajar (Hartanto et al., 2016). Tujuan dari metode ini adalah menggabungkan dua fiber optic sehingga cahaya dapat melewati sambungan tanpa mengalami hamburan atau pemantulan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan Prinsip Dasar Fiber Optik dalam Topologi serta Pengujian OTDR dan Mekanisme Perawatan bagi Penyelenggara Internet Service Provider (ISP) yang dilaksanakan pada mahasiswa Universitas Bina Darma memberikan hasil yang positif terhadap peningkatan pemahaman dan keterampilan dasar peserta di bidang jaringan fiber optik. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan pelatihan, mahasiswa menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep dasar fiber optik, termasuk prinsip pemantulan total internal, struktur fiber optik, serta perbedaan karakteristik dan penggunaan single mode fiber dan multi mode fiber dalam jaringan ISP. Pada materi topologi jaringan fiber optik, mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan penerapan berbagai topologi yang umum digunakan oleh ISP, seperti topologi star, ring, dan tree. Peserta juga mampu menganalisis kelebihan dan kekurangan masing-masing topologi serta menyesuaikannya dengan kebutuhan layanan dan skala jaringan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mampu menyelesaikan studi kasus perancangan topologi jaringan fiber optik secara mandiri, yang mengindikasikan peningkatan kemampuan analitis dalam desain jaringan.

Selain itu, pada materi mekanisme perawatan jaringan fiber optik, mahasiswa menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai pentingnya kegiatan preventive maintenance dan corrective maintenance bagi keberlangsungan layanan ISP. Peserta mampu menjelaskan prosedur perawatan rutin, seperti inspeksi fisik kabel dan perangkat, pembersihan konektor, pengujian redaman secara berkala, serta pentingnya dokumentasi jaringan yang terstruktur. Pemahaman ini mencerminkan meningkatnya kesadaran mahasiswa terhadap peran perawatan jaringan dalam menjaga kualitas dan keandalan layanan internet. Secara keseluruhan, hasil pelatihan menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan kompetensi mahasiswa Universitas Bina Darma sebagai calon sumber daya manusia di bidang jaringan dan telekomunikasi. Sebelum mengikuti pelatihan, pemahaman mahasiswa cenderung bersifat teoritis. Setelah pelatihan, mahasiswa mampu mengaitkan konsep yang dipelajari dengan praktik lapangan yang umum diterapkan oleh penyelenggara ISP. Dengan demikian, pelatihan ini berkontribusi dalam menjembatani kebutuhan akademik dengan tuntutan kompetensi industri jaringan fiber optik.

KESIMPULAN

Pelaksanaan Pelatihan Prinsip Dasar Fiber Optik dalam Topologi serta Pengujian OTDR dan Mekanisme Perawatan bagi Penyelenggara Internet Service Provider (ISP) pada mahasiswa Universitas Bina Darma Palembang menunjukkan hasil yang selaras dengan temuan pada berbagai penelitian dan kegiatan pengabdian sebelumnya. Berdasarkan hasil observasi dan evaluasi kegiatan, pelatihan ini mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan dasar mahasiswa dalam bidang jaringan fiber optik, khususnya pada aspek instalasi, pengujian, dan perawatan jaringan.

Peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap prinsip dasar fiber optik dan penerapan topologi jaringan sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis pelatihan teknis mampu meningkatkan kompetensi peserta dalam memahami karakteristik media transmisi dan

desain jaringan. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep pemantulan total internal, perbedaan single mode fiber dan multi mode fiber, serta penerapan topologi star, ring, dan tree yang umum digunakan oleh ISP. Hasil evaluasi menunjukkan sekitar 85–90% peserta mampu menyelesaikan analisis studi kasus topologi jaringan secara mandiri.

Pada sesi pengujian jaringan menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR), mahasiswa menunjukkan peningkatan kemampuan dalam memahami fungsi dan interpretasi hasil pengukuran. Peserta mampu membaca grafik trace OTDR, mengidentifikasi redaman, sambungan (splice), konektor, serta indikasi gangguan pada jalur fiber optik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Putra dan Hidayat (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan OTDR dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta terhadap kondisi fisik dan kualitas jaringan fiber optik secara nyata.

Selanjutnya, pada materi mekanisme perawatan jaringan fiber optik, mahasiswa menunjukkan peningkatan kesadaran terhadap pentingnya kegiatan preventive maintenance dan corrective maintenance. Peserta mampu menjelaskan prosedur perawatan rutin seperti inspeksi fisik kabel, pembersihan konektor, serta pengujian redaman secara berkala.

Secara keseluruhan, hasil pelatihan ini memperkuat temuan dari berbagai referensi jurnal bahwa kegiatan pelatihan teknis berbasis praktik mampu meningkatkan kesiapan sumber daya manusia di bidang jaringan dan telekomunikasi (Agrawal, 2012; Senior & Jamro, 2009). Mahasiswa Universitas Bina Darma Palembang tidak hanya memperoleh pemahaman teoritis, tetapi juga mampu mengaitkan konsep yang dipelajari dengan praktik lapangan yang diterapkan oleh penyelenggara ISP. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini berkontribusi positif dalam menjembatani kebutuhan akademik dengan tuntutan kompetensi industri jaringan fiber optik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bina Darma Palembang, khususnya Direktorat Sistem Teknologi Informasi (DSTI) dan tim Network Operation Center (NOC), atas dukungan, kesempatan, serta fasilitas yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan Prinsip Dasar Fiber Optik dalam Topologi serta Pengujian OTDR dan Mekanisme Perawatan bagi Penyelenggara Internet Service Provider (ISP). Tak lupa, saya juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang sangat berarti selama proses ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, G. P. (2012). *Fiber-Optic Communication Systems* (4th ed.).
- Ahied, M., & Dzulkif. (2016). Analisis penyambungan fiber optik (FO) dengan metode fusi pada jaringan telekomunikasi di kampus universitas negeri.
- Hartanto, A., Prasetyo, D., & Nugroho, A. (2016). Analisis teknik fusion splicing pada jaringan fiber optik untuk meminimalkan redaman sambungan.
- Keiser, G. (2011). *Optical Fiber Communications* (4th ed.).
- Nugroho, A., & Prasetyo, D. (2021). Perawatan jaringan fiber optik untuk meningkatkan kualitas layanan ISP.
- Putra, R., & Hidayat, T. (2019). Analisis pengujian jaringan fiber optik menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR).
- Senior, J. M., & Jamro, M. Y. (2009). *Optical Fiber Communications: Principles and Practice*.
- Siregar, M., Lubis, A., & Harahap, F. (2020). Implementasi topologi jaringan fiber optik pada Internet Service Provider.
- Suryayusra., Saputra, Rizky Muhammad. (2025). Pengembangan dan Pemeliharaan Serta Pelatihan

- Keahlian Dalam Membangun Infrastruktur Telekomunikasi di PT. PLN Icon Plus Sumbagsel.
Utami, D. P., & Wijaya, R. (2017). Perancangan topologi jaringan fiber optik untuk mendukung layanan broadband.
- Wismaya, Y., Jambola, L., & Lucia. (2018). Analisis kinerja sistem penyambungan serat optik menggunakan metode fusion splicing pada ruas Soreang–Nanjung.
- Wahyudi, A., & Pratama, R. (2019). Analisis gangguan dan troubleshooting jaringan fiber optik pada jaringan akses.