

Peningkatan Kapasitas Manajemen Jaringan Fiber Optik Melalui Optimalisasi Peran *Network Operations Center*

Dimas Muliadi Wijaya¹, M. Rhifky Wayahdi²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, Universitas Battuta

e-mail: ¹dimas.muliadi.wijaya@students.battuta.ac.id, ²muhammadrhifkywayahdi@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan infrastruktur jaringan telekomunikasi fiber optik yang andal di era digital menuntut optimalisasi pemantauan jaringan secara penuh. Namun, sering terjadi kesenjangan kompetensi teknis sumber daya manusia (SDM) pemula di Network Operations Center (NOC) dalam menangani troubleshooting secara real-time. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode pendampingan teknis partisipatif dan experiential learning pada PT Sarana Integrasi Prima (SIPFiber) di Medan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kemampuan teknis sasaran dalam memantau sistem (Zabbix, PRTG), menganalisis redaman kabel menggunakan instrumen fiber optik (OTDR, OPM), dan mengelola sistem pelaporan gangguan. Selain itu, tercipta efisiensi waktu penanganan insiden dan peningkatan keterampilan nonteknis seperti kedisiplinan serta komunikasi lintas divisi. Peningkatan kapasitas ini sangat penting untuk menjamin stabilitas kepuasan pelanggan dan kelancaran operasional industri telekomunikasi, sekaligus membuktikan bahwa integrasi dunia pendidikan dengan praktik lapangan efektif dalam meningkatkan kesiapan kerja SDM di sektor teknologi informasi.

Kata kunci: Fiber Optik, Network Operations Center, Pemantauan Jaringan, Pengabdian Masyarakat, Troubleshooting.

Abstract

The need for reliable fiber optic telecommunication network infrastructure in the digital era demands the optimization of full-time network monitoring. However, there is often a technical competency gap among novice human resources at the Network Operations Center (NOC) in handling real-time troubleshooting. This community service activity utilized a participatory technical mentoring and experiential learning method at PT Sarana Integrasi Prima (SIPFiber) in Medan. The results showed an increase in the participants' technical abilities in monitoring systems (Zabbix, PRTG), analyzing cable attenuation using fiber optic instruments (OTDR, OPM), and managing fault reporting systems. In addition, it created time efficiency in handling network incidents and improved non-technical skills such as discipline and cross-divisional communication. This capacity building is crucial to ensure customer satisfaction and smooth operations in the telecommunication industry, while proving that the integration of education and field practice effectively enhances the work readiness of human resources in the information technology sector.

Keywords: Community Service, Fiber Optic, Network Monitoring, Network Operations Center, Troubleshooting.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi di era digital saat ini menuntut ketersediaan infrastruktur jaringan yang andal, cepat, dan aman guna mendukung arus lalu lintas data berskala besar [1, 2]. PT Sarana Integrasi Prima (SIPFiber) yang berlokasi di Jl. Ringroad No. 102A, Kota Medan, merupakan penyedia layanan infrastruktur jaringan telekomunikasi berskala nasional yang beroperasi sejak tahun 2017. Secara fisik dan ekonomi, letak wilayah operasional ini memiliki potensi pasar yang sangat strategis, terbukti dengan tingginya permintaan layanan dari sektor perbankan, perusahaan manufaktur besar, serta berbagai institusi publik yang

mebutuhkan konektivitas tinggi setiap saat. Potensi infrastruktur telekomunikasi terpusat inilah yang kemudian dijadikan sebagai bahan utama untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Dari segi potret kuantitatif dan profil khalayak sasaran, kegiatan ini secara spesifik melibatkan unit *Network Operations Center* (NOC) beserta sumber daya manusianya yang mencakup manajer, staf teknis, dan peserta magang yang bertanggung jawab menjaga sistem operasional 24 jam secara *real-time*.

Meskipun didukung oleh teknologi yang memadai, permasalahan konkrit dan jelas yang dihadapi di lapangan adalah adanya kesenjangan kompetensi antara pemahaman teoretis akademik dengan kecekatan praktik penyelesaian masalah (*troubleshooting*) secara *real-time* bagi sumber daya manusia di tingkat pemula. Permasalahan teknis sering kali memakan waktu lebih lama karena kurang optimalnya penguasaan SDM baru terhadap penggunaan sistem pemonitor pusat (seperti Zabbix dan PRTG) serta sistem pelaporan gangguan terpadu (*ticketing system* seperti OTRS). Oleh karena itu, tujuan utama yang hendak dicapai melalui kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan efisiensi operasional dan kapasitas teknis staf beserta mahasiswa magang di divisi NOC dalam melakukan deteksi dini, dokumentasi gangguan, dan analisis penyelesaian masalah pada infrastruktur kabel fiber optik secara terstruktur dan terpadu.

Kajian literatur primer menegaskan bahwa pemanfaatan kabel serat optik krusial dan tidak dapat dihindari untuk memenuhi kebutuhan kapasitas *bandwidth* tinggi serta menjamin kualitas transfer data yang optimal pada sistem komunikasi modern [1]. Peran NOC menjadi garda terdepan, di mana pemantauan yang proaktif mampu mendeteksi penurunan kinerja dan meminimalkan insiden *downtime* sebelum berdampak secara massal kepada pelanggan [3]. Sejumlah bukti empiris serta upaya sistematis yang pernah dilakukan oleh pihak lain membuktikan bahwa pengelolaan operasional jaringan dari hulu ke hilir dan desain topologi sistem yang tepat sangat menentukan keandalan komunikasi serat optik secara jangka panjang [4-7]. Di samping teknologinya, peningkatan kualitas SDM juga memegang peran vital; berbagai penelitian empiris menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktik kerja di ekosistem industri sukses menunjang peningkatan produktivitas sekaligus efisiensi manajerial operasional organisasi [8-11]. Penerapan metode *experiential learning* atau pendekatan praktik kerja terpadu pada upaya-upaya sebelumnya telah membuktikan bahwa integrasi yang baik antara dunia pendidikan dan sektor industri berimplikasi langsung pada kesiapan kerja serta keahlian menyelesaikan masalah secara taktis [12-16]. Artikel ini merupakan hasil pengabdian yang merupakan hilirisasi dari hasil penelitian mengenai manajemen operasional jaringan dan optimalisasi performa pemantauan infrastruktur telekomunikasi yang diterapkan secara riil di lingkungan industri.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode pendampingan teknis partisipatif yang diintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) [12, 13]. Pendekatan ini dipilih untuk menjembatani kesenjangan antara teori akademik dan praktik operasional di unit *Network Operations Center* (NOC) PT Sarana Integrasi Prima. Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga tahapan utama: (1) Tahap observasi dan pengenalan *Standard Operating Procedure* (SOP) operasional jaringan; (2) Tahap praktik pendampingan (*on-the-job training*) yang mencakup pemantauan (*monitoring*) kondisi infrastruktur menggunakan sistem terpusat (Zabbix dan PRTG) serta pengelolaan *ticketing* gangguan (OTRS); dan (3) Tahap evaluasi analisis masalah teknis (*troubleshooting*) dan eskalasi koordinasi lintas divisi [4, 6].

Hasil dari kegiatan pengabdian ini diukur menggunakan pendekatan kualitatif dan deskriptif. Alat ukur yang digunakan meliputi instrumen lembar observasi aktivitas operasional, catatan *log* pelaporan harian/mingguan pada sistem ticketing, serta instrumen penilaian evaluasi kinerja (*performance appraisal*) komprehensif yang divalidasi langsung oleh Manajer perusahaan. Penilaian tersebut secara deskriptif mengevaluasi kecakapan teknis peserta dalam mengoperasikan alat pendukung seperti *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR) dan *Optical Power Meter* (OPM) saat menganalisis gangguan serat optik [5, 7].

Tingkat ketercapaian dan keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dievaluasi secara komprehensif berdasarkan tiga aspek perubahan pada khalayak sasaran, yaitu:

- a. Perubahan Sikap: Keberhasilan diukur melalui observasi terhadap peningkatan kedisiplinan operasional, ketelitian dalam pendokumentasian tugas, serta tanggung jawab profesional sasaran saat merespons indikator gangguan jaringan secara *real-time*. Ketercapaian sikap ini juga dibuktikan dengan munculnya inisiatif dan kemandirian peserta dalam melakukan analisis pemecahan masalah awal (*troubleshooting* dasar) secara sistematis sebelum mengekskalasi masalah tersebut kepada teknisi lapangan [10].
- b. Perubahan Sosial Budaya: Parameter ketercapaian pada aspek ini diukur dari seberapa baik sasaran mampu beradaptasi dengan ritme dan budaya kerja industri profesional yang berorientasi pada kepuasan pelanggan. Hal ini dievaluasi melalui peningkatan keterampilan komunikasi lintas divisi secara vertikal maupun horizontal (terutama antara staf pemantau di NOC dan teknisi di *Field Operations Center* atau FOC). Ketercapaian juga ditandai dengan terbentuknya budaya kerja sama tim (*teamwork*) yang solid saat mengelola krisis insiden jaringan.
- c. Perubahan Ekonomi: Dari sudut pandang khalayak sasaran, keberhasilan pengabdian diukur dari peningkatan kesiapan kerja dan nilai jual lulusan (*employability*) yang secara tak langsung menguatkan potensi kemandirian ekonomi mereka di sektor telekomunikasi [8, 9]. Sementara itu, dari sudut pandang mitra perusahaan, ketercapaian diukur berdasarkan peningkatan efisiensi operasional organisasi [11]. Penanganan keluhan dan perbaikan gangguan jaringan (*downtime*) yang lebih responsif berdampak langsung pada minimalisasi kerugian finansial perusahaan sekaligus mempertahankan retensi dan kepercayaan mitra bisnis atau pelanggan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diimplementasikan melalui program pendampingan operasional di *Network Operations Center* (NOC) PT Sarana Integrasi Prima (SIPFiber) merupakan wujud nyata hilirisasi ilmu pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat industri. Rangkaian kegiatan dilaksanakan secara sistematis yang diawali dengan pengawasan kondisi infrastruktur secara *real-time* selama 24 jam penuh untuk menjaga ketersediaan dan stabilitas layanan jaringan *fiber optic*. Langkah operasional harian mencakup deteksi awal kelainan performa jaringan, pencatatan insiden ke dalam sistem ticketing, serta eskalasi masalah kepada teknisi lapangan (*Field Operations Center*).

Pelaksanaan kegiatan ini telah terbukti memberikan nilai tambah dan perubahan yang signifikan bagi individu sasaran maupun institusi mitra, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam jangka pendek, keterlibatan sasaran pengabdian memberikan kontribusi langsung terhadap efisiensi beban kerja staf permanen di NOC. Sasaran mampu mengidentifikasi dan mencatat status keluhan gangguan sebelum ditangani lebih lanjut oleh tim teknis, sehingga waktu respons perbaikan layanan menjadi lebih singkat. Dalam jangka panjang, kegiatan ini menumbuhkan nilai ekonomi institusi; penanganan gangguan atau *downtime* yang responsif

menjaga kepuasan pelanggan, yang secara langsung mempertahankan profitabilitas dan stabilitas bisnis perusahaan di industri telekomunikasi.

Bagi individu (sasaran pengabdian), perubahan fundamental terjadi pada aspek sosial dan perilaku (*soft skill*). Sasaran yang pada awalnya gagap terhadap ritme industri, secara bertahap menunjukkan peningkatan kedisiplinan, tanggung jawab, ketelitian pelaporan, serta kemampuan komunikasi profesional lintas divisi. Nilai tambah secara ekonomi bagi individu terwujud dalam bentuk peningkatan daya saing dan kesiapan kerja (*employability*) melalui penguasaan keterampilan teknis spesifik yang berharga tinggi di pasar kerja teknologi informasi.

Indikator tercapainya tujuan kegiatan ini diukur melalui kelancaran penyelesaian tugas operasional harian yang terekam pada log sistem pemantauan. Tolak ukur utama yang digunakan untuk menyatakan keberhasilan dari kegiatan ini adalah hasil penilaian kinerja akhir (*performance appraisal*) yang divalidasi langsung oleh Manajer perusahaan. Berdasarkan tolak ukur tersebut, peserta pengabdian dinyatakan sukses menunjukkan etika kerja yang baik, berinisiatif tinggi dalam penyelesaian masalah dasar, dan berhasil mempraktikkan pengintegrasian pengetahuan teoretis akademik (seperti mata kuliah Jaringan Komputer dan Keamanan Sistem) ke dalam dunia operasional riil.

Untuk mendukung keseluruhan analisis pemecahan masalah dan pemantauan, kegiatan ini sangat bergantung pada serangkaian instrumen teknologi mutakhir. Pemetaan perangkat dan fungsinya dapat dilihat pada Tabel 1.

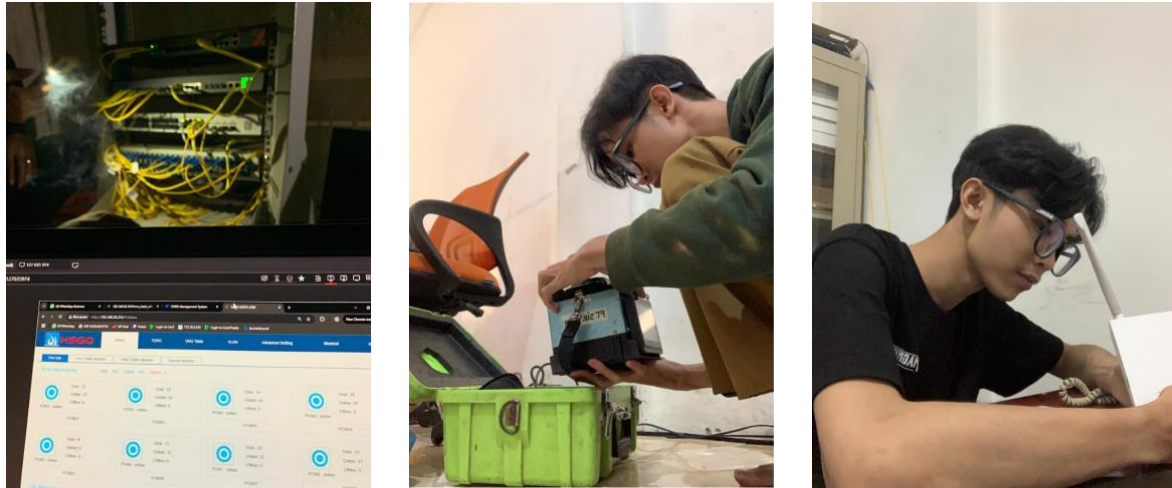
Tabel 1. Alat dan teknologi pendukung pemantauan jaringan.

No	Nama Alat / Teknologi	Jenis	Fungsi
1	Zabbix	Network Monitoring System	Memantau status perangkat secara <i>real-time</i> dan mendeteksi gangguan.
2	PRTG Network Monitor	Network Monitoring System	Mengawasi trafik, <i>bandwidth</i> , dan ketersediaan perangkat.
3	OTRS / Service Desk	Trouble Ticketing System	Mencatat dan memantau progres penanganan gangguan operasional.
4	Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)	Fiber Optic Tool	Mendeteksi letak titik redaman atau titik putus pada lintasan kabel <i>fiber optic</i> .
5	Optical Power Meter (OPM)	Fiber Optic Tool	Mengukur daya sinyal optik guna memastikan kelayakan transmisi data.

Meskipun kegiatan berjalan lancar, terdapat tingkat kesulitan dan permasalahan spesifik di lapangan. Kendala teknis eksternal yang dijumpai meliputi sering terjadinya insiden kabel putus (*fiber cut*) akibat faktor alam maupun aktivitas di sekitar jalur kabel yang memaksa tim pemantau bekerja ekstra mendeteksi letak redaman. Di sisi lain, kendala internal atau kesulitan pelaksanaan bagi sasaran pengabdian adalah keharusan beradaptasi secara cepat terhadap banyaknya istilah teknis baru serta adanya keterbatasan otoritas akses (*privilege*) ke dalam sejumlah subsistem jaringan tingkat lanjut demi alasan keamanan data perusahaan.

Keunggulan dari pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah relevansinya yang sangat tinggi dengan tuntutan era digital; peserta tidak hanya mensimulasikan kasus, tetapi menangani arsitektur jaringan live yang menopang konektivitas fasilitas publik dan bisnis. Hal ini sangat sesuai dengan karakteristik kebutuhan masyarakat perkotaan yang bergantung pada stabilitas arus informasi digital. Sementara itu, kelemahan mendasarnya terletak pada rentannya infrastruktur fisik jaringan optik terhadap kondisi lingkungan fisik sekitar (seperti tertimpa pohon tumbang atau aktivitas galian), yang membatasi pencegahan mutlak dari dalam ruang

kendali pemantau (NOC). Bukti wujud infrastruktur perangkat server yang diamati dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi infrastruktur fisik perangkat *server* interkoneksi dan *panel Optical Line Terminal* di ruang pusat kendali operasi.

Ke depannya, peluang pengembangan dari luaran kegiatan ini sangat terbuka lebar. Institusi perguruan tinggi memiliki ruang kolaborasi untuk menyelaraskan kurikulum dengan membekali calon peserta pengabdian mengenai standarisasi prosedur jaringan yang spesifik digunakan industri modern. Di samping itu, perusahaan berpeluang mengembangkan sistem dokumentasi dan pembinaan internal yang lebih terstruktur bagi peserta program mitra/pengabdian demi optimalisasi adaptasi *Standard Operating Procedure* (SOP) secara berkesinambungan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diimplementasikan melalui program pendampingan teknis dan manajerial pada divisi *Network Operations Center* (NOC) PT Sarana Integrasi Prima telah berhasil dilaksanakan dengan capaian hasil yang terukur. Secara garis besar, hasil yang diperoleh menunjukkan adanya peningkatan kelancaran operasional pemantauan harian perusahaan, serta keberhasilan sasaran kegiatan dalam mengintegrasikan pemahaman teoretis akademis—seperti konsep arsitektur dan keamanan jaringan—dengan kecakapan praktik penyelesaian masalah (*troubleshooting*) secara *real-time* di lapangan. Kelebihan utama dari kegiatan ini terletak pada pemanfaatan pendekatan *work-integrated learning* yang memberikan eksposur nyata terhadap standar industri telekomunikasi modern, sehingga berdampak signifikan pada peningkatan kompetensi teknis pengoperasian alat ukur serat optik sekaligus menumbuhkan keterampilan nonteknis seperti kedisiplinan, ketelitian pelaporan, dan komunikasi kolaboratif lintas divisi.

Meskipun demikian, pelaksanaan kegiatan ini masih memiliki beberapa kekurangan, di antaranya adalah adanya pembatasan otoritas akses (*privilege*) ke dalam sejumlah sistem pengelolaan jaringan tingkat lanjut demi kepatuhan terhadap kebijakan keamanan data perusahaan, yang sedikit banyak membatasi eksplorasi sasaran pengabdian. Selain itu, tingginya kerentanan infrastruktur fisik terhadap gangguan eksternal di luar ruangan (seperti kabel

terputus) menjadi tantangan tersendiri yang berada di luar kendali langsung sistem pemonitor NOC. Untuk kemungkinan pengembangan selanjutnya, pihak mitra industri disarankan untuk menyempurnakan sistem pembinaan dengan merumuskan modul dokumentasi teknis atau *Standard Operating Procedure* (SOP) yang lebih terstruktur bagi peserta pemula guna memangkas waktu adaptasi. Di sisi lain, perguruan tinggi perlu terus merevitalisasi kurikulum melalui kolaborasi strategis dengan dunia industri serta memberikan program pembekalan kompetensi dan etika kerja yang komprehensif, sehingga implementasi kegiatan serupa di masa depan dapat berjalan lebih optimal dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. P. Fitriani, L. S. Irvanati, M. R. Sopyan, and D. Siska, "Pengaruh jarak terhadap kualitas transfer data dan kapasitas bandwidth pada jaringan fiber optik untuk optimalisasi kinerja jaringan komunikasi," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, vol. 8, no. 1, 2025.
- [2] J. Simanullang and H. Simangunsong, "Pelatihan Sistem Manajemen Aset TI untuk Optimalisasi Proses Bisnis PT. Hestech Computer", *JIPITI*, vol. 2, no. 3, pp. 196–200, Aug. 2025.
- [3] B. F. Machado and M. D. Dian, "A importância do NOC no monitoramento de redes," *Interface Tecnológica*, vol. 21, no. 2, pp. 200-211, 2024.
- [4] S. Almohammadi, B. Al-Shargabi, and A. Al-Ghamdi, "Network monitoring and management in modern communication systems," *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 181, p. 103015, 2021.
- [5] G. Keiser, *Optical fiber communications*, 5th ed. McGraw-Hill Education, 2020.
- [6] P. Oppenheimer, *Top-down network design*, 4th ed. Cisco Press, 2021.
- [7] W. Stallings, *Foundations of modern networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and cloud*. Addison-Wesley, 2020.
- [8] N. S. Z. Abidin and F. Ismail, "The role of internship and work-based learning in enhancing graduate employability," *Journal of Islamic, Social, Economics and Development*, vol. 7, no. 44, pp. 226-235, 2022.
- [9] D. Jackson, "Work-integrated learning and employability: A systematic review," *Higher Education Research & Development*, vol. 41, no. 4, pp. 1-15, 2022.
- [10] S. P. Robbins and T. A. Judge, *Organizational behavior*, 18th ed. Pearson Education, 2019.
- [11] A. Wibowo and R. A. Pratama, "Kontribusi program magang terhadap efisiensi operasional organisasi," *Jurnal Media Akademik*, vol. 10, no. 1, pp. 45-54, 2022.
- [12] S. Billett, *Integrating practice-based experiences into higher education*. Springer, 2016.
- [13] J. K. Hughes, K. Layne, D. Kolbfleisch, and S. A. Misciagno, "Experiential learning theory," in *Routledge companion to occupational therapy*, Routledge, 2025, pp. 698-710.
- [14] D. Narain and R. Dwivedi, "Importance of internship in bridging the gap between industry and academia," *International Journal of Advanced Research in Commerce, Management & Social Science*, vol. 6, no. 3, pp. 92-96, 2023.
- [15] S. I. L. Sakti and M. A. Asy'ari, "Sinergi perguruan tinggi dan dunia industri melalui program magang dalam peningkatan kompetensi mahasiswa," *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 2085-2091, 2024.
- [16] S. Wardoyo, S. Romdoni, R. Oktaviyanti, and E. Septiyudin, "Dampak program magang terhadap peningkatan kompetensi dan kesiapan kerja mahasiswa," *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, vol. 6, no. 2, pp. 26-30, 2023.