

PENINGKATAN KOMPETENSI SISWA SMK MELALUI PENDAMPINGAN PERSIAPAN LOMBA KOMPETENSI SISWA BIDANG IT NETWORK SYSTEM ADMINISTRATION

Irawan Ibrahim^{1*}, Rizal Lamusu², Moh. Ilyas Abas³, Widya Eka Pranata⁴, Syahril⁵

¹Ilmu Komputer/Universitas Muhammadiyah Gorontalo

²Ilmu Komputer/Universitas Muhammadiyah Gorontalo

³Ilmu Komputer/Universitas Muhammadiyah Gorontalo

⁴Ilmu Komputer/Universitas Muhammadiyah Gorontalo

⁵Ilmu Komputer/Universitas Muhammadiyah Gorontalo

*Korespondensi: irawan_ibrahim@umgo.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berfokus pada penguatan kesiapan satu orang siswa sekolah menengah kejuruan dari SMK Negeri Model Gorontalo untuk mengikuti Lomba Kompetensi Siswa Tingkat Provinsi Gorontalo bidang IT Network System Administration yang diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Gorontalo. Kegiatan berlangsung pada 6 April 2026 sampai 20 Juni 2026. Observasi awal menunjukkan bahwa siswa telah mampu menggunakan Cisco Packet Tracer untuk membangun topologi dasar, tetapi belum mahir menerjemahkan kebutuhan soal ke dalam urutan konfigurasi berbasis perintah. Siswa juga masih memerlukan pendampingan dalam pengelolaan mesin virtual dengan beberapa sistem operasi, pembacaan gambar topologi, konfigurasi layanan jaringan, dan penyelesaian tugas terbatas waktu. Metode pendampingan meliputi asesmen awal, penguatan konsep, praktik terbimbing, latihan virtualisasi, simulasi kompetisi, umpan balik individual, dan evaluasi akhir. Evaluasi menggunakan tes pengetahuan, rubrik unjuk kerja, observasi fasilitator, dokumentasi hasil konfigurasi, dan refleksi peserta. Hasil evaluasi menunjukkan skor pengetahuan berubah dari 58 menjadi 84, kinerja Cisco Packet Tracer dan command line meningkat dari skor 2 menjadi 4, sedangkan keterampilan virtualisasi serta konfigurasi layanan meningkat dari skor 1 menjadi 3. Peserta menyelesaikan lima dari enam bagian tugas simulasi dalam 180 menit. Hasil kegiatan berupa pola latihan terstruktur yang dapat diteruskan sekolah untuk memperkuat ketelitian konfigurasi, verifikasi, troubleshooting, dokumentasi, dan manajemen waktu.

Keywords: community service; provincial competency competition; IT Network System Administration; vocational students; network administration

PENDAHULUAN

Perkembangan ekosistem digital memperluas kebutuhan terhadap sumber daya manusia yang mampu mengelola infrastruktur jaringan secara tepat, aman, dan terdokumentasi. Dalam pendidikan vokasi, tuntutan tersebut tidak cukup dijawab melalui pemahaman konsep. Siswa perlu membuktikan kompetensinya melalui konfigurasi, pengujian layanan, pencatatan prosedur, serta penanganan gangguan secara runtut. Kompetensi tersebut relevan bagi Program Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi yang diselenggarakan oleh SMK Negeri Model Gorontalo (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2026).

Lomba Kompetensi Siswa tingkat provinsi merupakan ruang pembinaan dan seleksi talenta vokasi melalui tugas teknis terukur. Pada kegiatan ini, Lomba Kompetensi Siswa Tingkat Provinsi Gorontalo yang menjadi sasaran pembinaan diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Gorontalo. Ajang pada tingkat nasional merupakan bagian dari pengembangan talenta peserta didik sekolah menengah kejuruan (Pusat Prestasi Nasional, 2025). Penilaian tidak hanya memeriksa apakah konfigurasi akhir berjalan, tetapi juga ketelitian membaca instruksi, ketepatan memilih parameter, kecepatan mengambil keputusan, kepatuhan pada prosedur, dokumentasi, serta kemampuan troubleshooting. Oleh sebab itu, persiapan kompetisi perlu dirancang sebagai pembinaan bertahap, bukan sekadar latihan menjelang lomba.

Pembelajaran jaringan komputer memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena siswa harus menghubungkan konsep abstrak, perangkat virtual atau fisik, layanan jaringan, serta urutan konfigurasi. Cisco Packet Tracer dapat membantu siswa memvisualisasikan topologi dan melakukan latihan konfigurasi, tetapi penguasaan antarmuka simulasi tidak serta-merta menjamin kemahiran menerapkan perintah dan prosedur teknis secara mandiri (Abdul Rashid et al., 2019; Wang & Zare, 2020). Studi terkini juga menunjukkan bahwa pembelajaran praktis dan berulang mampu memperkuat pemahaman topologi, kemampuan troubleshooting, serta kepercayaan diri dalam pembelajaran teknologi jaringan (Mwansa et al., 2024; Zulpykhar et al., 2025).

Observasi awal dan wawancara dengan guru pembina pada awal kegiatan menghasilkan tiga temuan utama. Pertama, siswa telah memahami penggunaan Cisco Packet Tracer untuk menyusun topologi dasar, tetapi belum mahir mengubah kebutuhan soal menjadi urutan perintah atau konfigurasi berbasis command line. Kedua, pemanfaatan VMware untuk menjalankan beberapa sistem operasi belum dikuasai secara mantap, terutama ketika siswa perlu menghubungkan penggunaan mesin virtual dengan pembacaan gambar topologi. Ketiga, konfigurasi layanan jaringan masih menjadi bagian yang memerlukan pendampingan lebih intensif, khususnya pada tahap verifikasi hasil dan penelusuran kesalahan. Selain itu, pengalaman latihan berbasis waktu masih terbatas. Keempat kondisi tersebut menjadi dasar penyusunan materi, urutan kesulitan skenario, serta bentuk umpan balik selama pendampingan.

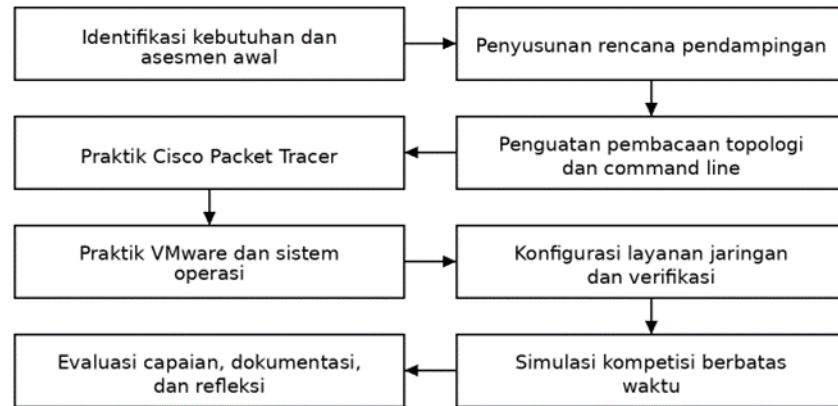
Kegiatan ini bertujuan memperkuat kesiapan kompetensi siswa melalui latihan teknis terarah, simulasi tugas terbatas waktu, dan umpan balik terhadap hasil praktik. Luaran yang ditargetkan meliputi profil capaian individu, perangkat latihan, dokumentasi hasil konfigurasi, serta rekomendasi tindak lanjut bagi guru pembina. Pendampingan dipilih karena memberi ruang bagi siswa untuk belajar melalui pengalaman kerja, menguji konfigurasi, menemukan kesalahan, lalu memperbaikinya dengan arahan yang terukur. Praktik aktif, refleksi, dan umpan balik bertahap merupakan unsur penting dalam pembentukan keterampilan teknis yang dapat diterapkan pada konteks tugas berikutnya (Geges & Kristianti, 2026; Sajidah & Wibawa, 2025).

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di SMK Negeri Model Gorontalo, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Sasaran kegiatan adalah satu orang siswa Program Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi yang direkomendasikan oleh sekolah untuk mengikuti pembinaan persiapan Lomba Kompetensi Siswa tingkat Provinsi Gorontalo pada bidang IT Network System Administration. Lomba tersebut diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Gorontalo. Kegiatan dilaksanakan pada 6 April 2026 sampai 20 Juni 2026. Pelaksanaan kegiatan melibatkan guru pendamping sebagai mitra teknis dalam pemetaan kemampuan awal, pengelolaan praktik, verifikasi perkembangan kompetensi, dan penetapan tindak lanjut pascakegiatan.

Desain Pendampingan

Pendampingan menggunakan pendekatan praktik terbimbing dan simulasi kompetisi. Pada setiap sesi, peserta menerima target kerja, skenario kasus, standar pembuktian hasil, dan indikator penilaian. Fasilitator memberikan demonstrasi pada bagian yang baru atau kompleks, kemudian peserta menyelesaikan tugas secara individual. Umpan balik diberikan berdasarkan kesesuaian konfigurasi, ketelitian prosedur, kerapian dokumentasi, kemampuan membaca topologi, serta cara menjelaskan langkah troubleshooting. Latihan virtualisasi menggunakan VMware diarahkan untuk membiasakan peserta menyiapkan dan mengelola lingkungan kerja dengan beberapa sistem operasi, sehingga latihan dapat berlangsung pada lingkungan yang terisolasi dan dapat dipulihkan apabila terjadi kesalahan konfigurasi (Wang et al., 2010).



Gambar 1. Alur pelaksanaan pendampingan persiapan kompetisi

Tahapan dimulai dari pemetaan kebutuhan, penyusunan skenario latihan, praktik terbimbing, simulasi berbasis waktu, hingga evaluasi dan rekomendasi latihan lanjutan.

Tahapan Pelaksanaan

Tabel 1. Tahapan pelaksanaan pendampingan

Tahap	Kegiatan Utama	Luaran Tahap
1	Koordinasi dengan sekolah, pemetaan peserta, observasi perangkat, serta wawancara guru pembina dan siswa.	Data kebutuhan peserta dan jadwal pendampingan 6 April sampai 20 Juni 2026.
2	Penyusunan modul ringkas, skenario kasus, rubrik praktik, instrumen tes individu, dan format dokumentasi.	Perangkat pendampingan yang siap digunakan.
3	Penguatan materi melalui demonstrasi, pembacaan topologi, latihan command line, dan praktik terbimbing.	Pemahaman prosedur serta hasil konfigurasi awal.
4	Latihan virtualisasi dan simulasi tugas berbatas waktu yang menguji konfigurasi, verifikasi, troubleshooting, dan dokumentasi.	Produk kerja, bukti uji, serta catatan kinerja peserta.
5	Evaluasi hasil, umpan balik individual, refleksi peserta, dan rekomendasi latihan lanjutan.	Profil capaian individu dan rekomendasi bagi sekolah.

Materi dan Indikator Kompetensi

Materi disesuaikan dengan kebutuhan peserta dan dapat diselaraskan kembali dengan kisi-kisi Lomba Kompetensi Siswa pada tahun pelaksanaan. Latihan mencakup pembacaan serta perancangan topologi, pengalamatan jaringan, konfigurasi switch dan router, penguasaan perintah konfigurasi, pengelolaan mesin virtual, instalasi beberapa sistem operasi, konfigurasi layanan jaringan, pengujian konektivitas, troubleshooting, pengamanan dasar, dan dokumentasi teknis. Lingkungan virtual dipilih agar peserta dapat melakukan eksperimen konfigurasi tanpa mengganggu sistem utama dan dapat mengulang langkah ketika terjadi kesalahan (Savira et al., 2025; Wang et al., 2010).

Tabel 2. Indikator evaluasi kompetensi peserta

Aspek	Indikator Kinerja	Teknik Pengukuran
Pengetahuan	Menjelaskan konsep topologi, pengalamatan, layanan jaringan, dan alur troubleshooting.	Tes awal dan tes akhir individu.
Interpretasi topologi	Menerjemahkan gambar topologi menjadi rencana alamat, koneksi, dan urutan konfigurasi.	Rubrik analisis skenario.
Konfigurasi command line	Menerapkan perintah konfigurasi sesuai kebutuhan skenario dan parameter yang ditetapkan.	Rubrik unjuk kerja.
Virtualisasi	Menyiapkan dan menggunakan mesin virtual dengan beberapa sistem operasi secara tepat.	Checklist praktik virtualisasi.
Konfigurasi layanan	Menyiapkan layanan jaringan, melakukan uji fungsi, dan mencatat parameter hasil.	Rubrik studi kasus dan bukti uji.
Troubleshooting	Mengidentifikasi penyebab gangguan dan menerapkan	Observasi fasilitator dan rubrik

	perbaikan yang tepat.	kasus.
Dokumentasi dan sikap kerja	Menyusun catatan konfigurasi, hasil uji, disiplin waktu, ketelitian, dan refleksi kerja.	Penilaian dokumen teknis serta observasi.

Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui presensi, tes pengetahuan sebelum dan sesudah pendampingan, rubrik unjuk kerja, catatan observasi fasilitator, dokumentasi produk konfigurasi, serta refleksi peserta. Tes pengetahuan menggunakan skala 0 sampai 100, sedangkan rubrik praktik menggunakan skala 1 sampai 4 pada setiap indikator. Skor 1 menunjukkan bahwa peserta belum mampu menyelesaikan tugas tanpa arahan intensif. Skor 2 menunjukkan bahwa peserta mampu menjalankan sebagian langkah, tetapi masih memerlukan panduan dan koreksi berulang. Skor 3 menunjukkan bahwa peserta mampu menyelesaikan konfigurasi dasar secara mandiri dengan koreksi minor. Skor 4 menunjukkan bahwa peserta mampu mengonfigurasi, menguji, dan menjelaskan hasil konfigurasi secara mandiri sesuai kebutuhan skenario. Karena kegiatan hanya melibatkan satu peserta, analisis dilakukan secara deskriptif sebagai perbandingan skor individu sebelum dan sesudah pendampingan, perubahan pada setiap indikator praktik, penyelesaian tugas berbatas waktu, dan catatan kualitatif mengenai kendala yang masih muncul. Paired sample t-test, Wilcoxon, maupun uji normalitas tidak diterapkan karena ukuran peserta tidak memungkinkan penarikan simpulan inferensial. Desain pretest-posttest tetap digunakan sebagai rekam jejak perubahan kompetensi individu, bukan sebagai dasar generalisasi (Sajidah & Wibawa, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dan pembahasan menyajikan rekaman pelaksanaan pendampingan serta rekap evaluasi individu pada aspek pengetahuan, konfigurasi jaringan, virtualisasi, konfigurasi layanan, simulasi berbatas waktu, dan dokumentasi kerja. Penilaian dilaksanakan menggunakan tes pengetahuan, rubrik observasi praktik, hasil konfigurasi, serta catatan simulasi yang diperoleh selama kegiatan.

Kondisi Awal dan Pelaksanaan Kegiatan

Asesmen awal dilakukan untuk memetakan kesiapan peserta pada aspek konsep jaringan, konfigurasi, virtualisasi, troubleshooting, dan dokumentasi. Hasil observasi serta wawancara dengan guru pembina menunjukkan bahwa peserta telah memahami penggunaan Cisco Packet Tracer untuk membangun topologi dasar. Namun, peserta belum mahir menerjemahkan kebutuhan soal menjadi urutan konfigurasi command line. Peserta juga belum mantap menggunakan VMware untuk menyiapkan beberapa sistem operasi dan menghubungkan lingkungan virtual tersebut dengan interpretasi gambar topologi. Konfigurasi layanan jaringan, verifikasi hasil, dan penelusuran kesalahan masih membutuhkan pendampingan. Keterbatasan pengalaman latihan berbasis waktu menjadi pertimbangan tambahan dalam penyusunan simulasi kompetisi.

Kegiatan diikuti oleh satu orang siswa dan berlangsung dari 6 April 2026 sampai 20 Juni 2026. Setiap sesi memadukan paparan ringkas, demonstrasi, praktik individual, verifikasi hasil, umpan balik, dan refleksi. Pendampingan bergerak dari latihan membaca topologi serta konfigurasi dasar menuju konfigurasi layanan, virtualisasi, troubleshooting, dan simulasi tugas berbatas waktu. Rangkaian ini memberikan kesempatan bagi peserta untuk mengulang langkah kerja, menelusuri kesalahan, menyusun bukti uji, dan memperbaiki dokumentasi sebelum memasuki simulasi berikutnya.

Capaian Pengetahuan dan Kinerja Praktik

Tabel 3. Rekapitulasi capaian individu setelah pendampingan

Indikator	Asesmen Awal	Asesmen Akhir/Simulasi	Perubahan/Catatan
Skor tes pengetahuan (0–100)	58	84	Meningkat 26 poin. Pemahaman mengenai pengalamatan IP, virtualisasi, konfigurasi layanan, dan verifikasi jaringan menunjukkan perkembangan.
Kinerja Cisco Packet Tracer dan command line (1–4)	2	4	Skor meningkat dari 2 menjadi 4. Peserta mampu melakukan konfigurasi alamat IP, antarmuka perangkat, routing dasar, pengujian konektivitas melalui ping, serta pemeriksaan konfigurasi menggunakan show running-config.
Manajemen mesin virtual	1	3	Skor meningkat dari 1 menjadi 3. Peserta mampu menyiapkan dua mesin virtual,

Indikator	Asesmen Awal	Asesmen Akhir/Simulasi	Perubahan/Catatan
dan sistem operasi (1–4)			menginstal sistem operasi, dan mengatur jaringan virtual untuk kebutuhan pengujian dasar.
Konfigurasi layanan dan verifikasi (1–4)	1	3	Skor meningkat dari 1 menjadi 3. Peserta mampu melakukan konfigurasi DHCP, DNS, dan layanan web dasar serta memverifikasi hasilnya. Peserta masih perlu penguatan pada penanganan kesalahan konfigurasi yang lebih kompleks.
Simulasi terbatas waktu	Belum dapat menyelesaikan seluruh skenario dan masih bergantung pada panduan ketika membaca topologi serta menentukan urutan konfigurasi.	Mampu menyelesaikan 5 dari 6 bagian tugas dalam waktu 180 menit.	Urutan kerja menjadi lebih terarah. Kendala masih ditemukan pada verifikasi salah satu layanan sehingga diperlukan koreksi ulang terhadap parameter konfigurasi.
Dokumentasi dan refleksi kerja	Catatan konfigurasi belum sistematis dan bukti pengujian belum terdokumentasi secara lengkap.	Dokumentasi memuat topologi jaringan, tabel alamat IP, perintah konfigurasi, dan tangkapan layar hasil pengujian.	Dokumen kerja menjadi lebih runtut dan dapat digunakan untuk menelusuri kesalahan konfigurasi. Peserta perlu membiasakan penggunaan checklist sebelum simulasi dimulai.

Berdasarkan Tabel 3, skor tes pengetahuan peserta meningkat dari 58 pada asesmen awal menjadi 84 pada asesmen akhir atau bertambah 26 poin. Perubahan tersebut diikuti perkembangan pada setiap indikator praktik. Kinerja Cisco Packet Tracer dan command line meningkat dari skor 2 menjadi 4 karena peserta dapat mengonfigurasi alamat IP, antarmuka perangkat, routing dasar, serta memverifikasi konektivitas melalui perintah ping dan pemeriksaan konfigurasi. Pengelolaan mesin virtual dan sistem operasi meningkat dari skor 1 menjadi 3 setelah peserta mampu menyiapkan dua mesin virtual, melakukan instalasi sistem operasi, dan mengatur jaringan virtual. Konfigurasi layanan serta verifikasi meningkat dari skor 1 menjadi 3; peserta dapat menjalankan konfigurasi DHCP, DNS, dan layanan web dasar, walaupun penelusuran kesalahan yang lebih kompleks masih memerlukan latihan. Pada simulasi terbatas waktu selama 180 menit, peserta menyelesaikan lima dari enam bagian tugas. Bagian yang belum tuntas berkaitan dengan verifikasi salah satu layanan yang memerlukan koreksi parameter konfigurasi. Dokumentasi kerja juga membaik karena peserta mulai menyusun topologi, tabel alamat IP, langkah command line, tangkapan layar pengujian, dan catatan kendala secara runtut. Karena kegiatan melibatkan satu peserta, temuan ini dibaca sebagai perkembangan individu berdasarkan bukti evaluasi, bukan sebagai generalisasi statistik.

Capaian tersebut menunjukkan bahwa pendampingan perlu tetap dilanjutkan melalui latihan terjadwal dengan variasi topologi, layanan, dan skenario gangguan. Fokus pembinaan berikutnya diarahkan pada ketelitian membaca kebutuhan soal, perencanaan urutan konfigurasi, verifikasi lintas layanan, troubleshooting, serta pengelolaan waktu. Penggunaan rubrik yang sama akan membantu sekolah menilai perkembangan peserta secara konsisten pada setiap simulasi berikutnya.

Pembahasan

Model pendampingan menempatkan latihan teknis sebagai proses berulang yang memadukan penjelasan, demonstrasi, praktik, pemeriksaan hasil, dan umpan balik. Struktur ini relevan untuk pembelajaran jaringan karena simulasi memberi kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep, topologi, perangkat, parameter, serta pengujian secara terintegrasi. Pemanfaatan Packet Tracer mendukung visualisasi dan latihan konfigurasi, sedangkan pendampingan langsung diperlukan agar peserta tidak berhenti pada operasi antarmuka aplikasi, tetapi mampu memahami alasan pemilihan konfigurasi dan langkah verifikasinya (Abdul Rashid et al., 2019; Wang & Zare, 2020).

Temuan awal mengenai kemahiran command line, interpretasi topologi, dan konfigurasi layanan menunjukkan bahwa latihan perlu dimulai dengan pemecahan tugas menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Peserta dapat terlebih dahulu mengidentifikasi perangkat dan alur koneksi dari gambar topologi, kemudian menyusun rencana alamat, menjalankan konfigurasi, serta membuktikan hasil melalui pengujian. Pendekatan praktik berulang sejalan dengan bukti bahwa pengalaman langsung dapat memperkuat penguasaan topologi dan troubleshooting dalam pembelajaran teknologi jaringan (Zulpykhar et al., 2025). Simulasi terbatas waktu diberikan secara bertahap. Waktu berfungsi sebagai konteks kerja kompetitif, tetapi tidak boleh digunakan untuk menggantikan penguatan konsep atau mengabaikan kebutuhan umpan balik peserta (Lazarov et al., 2025).

Latihan virtualisasi merupakan bagian penting karena peserta perlu memahami hubungan antara konfigurasi jaringan dan layanan yang berjalan pada sistem operasi berbeda. VMware memungkinkan penyediaan lingkungan latihan yang dapat diatur ulang sehingga kesalahan konfigurasi dapat ditelusuri tanpa mengganggu sistem utama. Namun, penggunaan mesin virtual perlu tetap disertai prosedur kerja yang jelas, seperti pengaturan alamat, pemeriksaan konektivitas, pencatatan perubahan, dan pemulihan kondisi awal. Pengalaman pembelajaran berbasis virtualisasi menunjukkan bahwa lingkungan virtual dapat mendukung latihan administrasi sistem dan jaringan apabila dikelola dengan skenario serta supervisi yang terstruktur (Wang et al., 2010; Savira et al., 2025). Keberlanjutan pembinaan dapat diperkuat melalui bank skenario, rubrik yang konsisten, serta latihan terjadwal yang memungkinkan sekolah memantau perkembangan peserta secara individual (Budiana et al., 2015; Sjafirah et al., 2023).

Dokumentasi pelaksanaan dilampirkan untuk mendukung uraian proses pendampingan. Foto yang disajikan berasal dari kegiatan nyata dan telah memperoleh persetujuan publikasi dokumentasi dari sekolah serta peserta.



Gambar 2. Dokumentasi pendampingan: (a) asesmen awal kesiapan peserta, (b) praktik terbimbing konfigurasi dan verifikasi layanan jaringan, dan (c) simulasi kompetisi berbasis waktu.

SIMPULAN

Pendampingan persiapan Lomba Kompetensi Siswa Tingkat Provinsi Gorontalo bidang IT Network System Administration telah dilaksanakan di SMK Negeri Model Gorontalo pada 6 April 2026 sampai 20 Juni 2026 dengan sasaran satu orang siswa. Lomba tingkat provinsi tersebut diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Gorontalo. Rangkaian kegiatan mengintegrasikan asesmen awal, praktik terbimbing, latihan virtualisasi, simulasi berbatas waktu, umpan balik individual, dan evaluasi akhir. Hasil evaluasi menunjukkan skor pengetahuan meningkat dari 58 menjadi 84. Kinerja Cisco Packet Tracer dan command line meningkat dari skor 2 menjadi 4, sedangkan manajemen mesin virtual serta konfigurasi layanan dan verifikasi masing-masing meningkat dari skor 1 menjadi 3. Peserta juga dapat menyelesaikan lima dari enam bagian tugas dalam simulasi selama 180 menit. Pembinaan lanjutan perlu diarahkan pada troubleshooting layanan, pembacaan topologi yang lebih kompleks, dan konsistensi dokumentasi kerja melalui latihan rutin serta penggunaan rubrik yang sama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada SMK Negeri Model Gorontalo sebagai mitra pendukung pelaksanaan kegiatan. Apresiasi juga disampaikan kepada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Gorontalo selaku penyelenggara Lomba Kompetensi Siswa Tingkat Provinsi Gorontalo, serta kepada guru Program Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dan siswa peserta atas koordinasi, dukungan fasilitas, keterlibatan dalam praktik, dan kontribusi selama rangkaian pendampingan berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rashid, N. bin, bin Othman, M. Z., bin Johan, R., & bin Hj. Sidek, S. F. (2019). Cisco Packet Tracer simulation as effective pedagogy in computer networking course. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 13(10), 4-18. <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i10.11283>

- Budiana, H. R., Sjaifirah, N. A., & Bakti, I. (2015). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran bagi para guru SMPN 2 Kawali Desa Citeureup Kabupaten Ciamis. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 4(1), 59-62. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v4i1.9042>
- Geges, S., & Kristianti, N. (2026). Penguatan kompetensi kejuruan siswa TKJ melalui pelatihan jaringan komputer di SMKN 8 Palangka Raya. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 6(2), 1001-1010. <https://doi.org/10.70609/i-com.v6i2.10391>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2026). Informasi satuan pendidikan: SMK Negeri Model Gorontalo. <https://referensi.data.kemendikdasmen.go.id/snpmb/site/sekolah?npsn=40501817>
- Lazarov, W., Schafeitel-Tähtinen, T., Squillace, J., Martinasek, Z., Coufalikova, A., Helenius, M., Gallus, P., & Fujdiak, R. (2025). Lessons learned from using cyber range to teach cybersecurity at different levels of education. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09840-y>
- Mwansa, G., Ngandu, M. R., & Dasi, Z. S. (2024). Enhancing practical skills in computer networking: Evaluating the unique impact of simulation tools, particularly Cisco Packet Tracer, in resource-constrained higher education settings. *Education Sciences*, 14(10), 1099. <https://doi.org/10.3390/educsci14101099>
- Pusat Prestasi Nasional. (2025). Lomba Kompetensi Siswa Nasional 2025. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. <https://pusatprestasinasional.kemendikdasmen.go.id/event/riset-dan-inovasi/smk/lomba-kompetensi-siswa-nasional-2025-2025-smk>
- Sajidah, F., & Wibawa, R. P. (2025). Pengembangan LMS Moodle berbasis PjBL untuk meningkatkan kompetensi administrator jaringan siswa XI TKJ di SMK. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 10(3), 192-205. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v10i03.71367>
- Savira, A. Y., Ismael, K. A., & Fatah, Z. (2025). Pelatihan instalasi sistem operasi Windows menggunakan VirtualBox di SMK Darul Hidayah Glagga Arosbaya Bangkalan. *Eastasouth Journal of Effective Community Services*, 4(1), 60-66. <https://doi.org/10.58812/ejecs.v4i01.365>
- Sjaifirah, N. A., Indriani, S. S., & Yanto, A. (2023). Pelatihan literasi digital untuk remaja di Kabupaten Bandung. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 12(3), 425-430. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v12i3.43326>
- Wang, P., & Zare, H. (2020). Teaching Internet of Things through software simulations with Packet Tracer. *Issues in Information Systems*, 21(2), 123-134. https://doi.org/10.48009/2_iis_2020_123-134
- Wang, X., Hembroff, G., & Yedica, R. (2010). Using VMware vCenter Lab Manager in undergraduate education for system administration and network security. *Proceedings of the 2010 ACM Conference on Information Technology Education*, 43-51. <https://doi.org/10.1145/1867651.1867665>
- Zulpykhar, Z., Serikbayeva, A., Spirina, Y., Janabayev, D., & Sirojiddinova, I. (2025). Practical approaches to network technology education: A study within secondary institutions in Kazakhstan. *Frontiers in Education*, 10, 1557946. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1557946>