



Pelatihan Keamanan Jaringan WAN dengan Mikrotik untuk Meningkatkan Kompetensi Keahlian Siswa SMK

Muhlis Tahir^{1*}, Dian Neipa Purnamasari², Fikri Nazarullail³, Muamar⁴, Muhammad Risky Ardiansyah⁵, Aurellia Maharani Putri⁶, Ifan Fauzi Firmansyah⁷

^{1*,5,6,7}Program Studi Pendidikan Informatika, ³Program Studi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, ²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia.

⁴SMKS Al-Muhajirin Arosbaya, Bangkalan, Indonesia.

*Corresponding Author. Email: muhlis.tahir@trunojoyo.ac.id

Abstract: This community service aims to enhance students' skills in managing and securing school networks, with a focus on Mikrotik security configuration. The target participants were teachers and students of Computer and Network Engineering at SMKS-Al Muhajirin Arosbaya. The training methods included workshops, hands-on practice, and project-based evaluations to assess students' understanding and skills. The results of the service showed a significant improvement in students' ability to manage firewalls, VPN configurations, and bandwidth settings on Mikrotik. In addition, students are also able to identify and deal with cyber threats more effectively. These results showed that the training provided was not only relevant to the needs of the industry, but also helped students be better prepared to face challenges in the world of work. This service activity is important in preparing vocational school students as competent experts in the field of network security.

Abstrak: Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan teknis kepada siswa dalam mengelola dan mengamankan jaringan sekolah, serta meningkatkan pemahamannya tentang konfigurasi keamanan Mikrotik. Mitra dalam kegiatan ini adalah guru dan siswa Teknik Komputer dan Jaringan di SMKS-Al Muhajirin Arosbaya, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur. Metode yang digunakan meliputi workshop, praktik langsung, serta evaluasi berbasis proyek untuk mengukur pemahaman dan keterampilan siswa. Hasil dari pengabdian menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan siswa dalam mengelola firewall, konfigurasi VPN, serta pengaturan bandwidth pada Mikrotik. Selain itu, siswa juga mampu mengidentifikasi dan menangani ancaman cyber secara lebih efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan tidak hanya relevan dengan kebutuhan industri, tetapi juga membantu siswa lebih siap menghadapi tantangan di dunia kerja. Kegiatan pengabdian ini penting dalam mempersiapkan siswa SMK sebagai tenaga ahli yang kompeten di bidang keamanan jaringan.

How to Cite: Tahir, M., Purnamasari, D. N., Nazarullail, F., Muamar, Ardiansyah, M. R., Putri, A. M., & Firmansyah, I. F. (2025). Pelatihan Keamanan Jaringan WAN dengan Mikrotik untuk Meningkatkan Kompetensi Keahlian Siswa SMK. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 6(3), 599-606.
<https://doi.org/10.33394/jpu.v6i3.16339>



<https://doi.org/10.33394/jpu.v6i3.16339>

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



Pendahuluan

Perkembangan teknologi jaringan komputer di era digital telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, dan telah mempengaruhi berbagai sektor kehidupan, termasuk pendidikan. Dalam dunia yang semakin terhubung, keamanan jaringan menjadi salah satu aspek penting



yang harus diperhatikan, terutama dalam menghadapi berbagai ancaman siber yang semakin kompleks. Berdasarkan laporan *Cybersecurity Ventures* tahun 2020, kerugian global akibat kejahatan siber diperkirakan mencapai \$6 triliun setiap tahun, dan jumlah ini terus meningkat seiring dengan berkembangnya teknologi digital di berbagai sektor (Smith & Douglas, 2020).

Di Indonesia, keamanan jaringan masih menjadi tantangan besar, khususnya dalam hal literasi dan kesiapan menghadapi ancaman siber. Berdasarkan data dari Kominfo (Kementerian Komunikasi dan Informatika), pengguna internet di Indonesia mencapai lebih dari 200 juta pada tahun 2021, namun masih banyak pengguna yang tidak memiliki pemahaman yang memadai tentang keamanan jaringan (Herlambang & Wirawan, 2021). Dengan demikian, penting bagi institusi pendidikan, khususnya SMK (Sekolah Menengah Kejuruan), untuk membekali siswa dengan keterampilan keamanan jaringan yang memadai.

Sekolah menengah kejuruan memiliki peran penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan dunia kerja, terutama di bidang teknologi informasi. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan kejuruan bertujuan untuk mempersiapkan siswa agar memiliki keterampilan khusus yang dibutuhkan oleh industri. Salah satu keahlian yang sangat penting adalah keamanan jaringan, khususnya jaringan WAN (*Wide Area Network*), yang banyak digunakan di berbagai perusahaan dan institusi (Suryadi & Kurniawan, 2021).

Namun, di lapangan masih ditemukan berbagai kendala yang menghambat upaya peningkatan kompetensi siswa di bidang keamanan jaringan. Di SMKS Al-Muhajirin Arosbaya, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur, misalnya meskipun pembelajaran mengenai jaringan WAN sudah masuk dalam kurikulum, implementasi materi keamanan jaringan belum optimal. Siswa masih kesulitan dalam mengoperasikan perangkat-perangkat jaringan dan belum memiliki pemahaman yang kuat mengenai cara melindungi jaringan dari ancaman eksternal. Hal ini disebabkan oleh kurangnya fasilitas pembelajaran yang memadai serta terbatasnya pelatihan yang diterima oleh para guru (Rahman & Yulianto, 2022).

Salah satu perangkat yang banyak digunakan untuk keamanan jaringan WAN di dunia industri adalah Mikrotik, yang menyediakan berbagai fitur keamanan seperti *firewall*, *VPN* (*Virtual Private Network*), dan manajemen lalu lintas jaringan. Namun, hanya sebagian kecil siswa yang mampu mengoperasikan perangkat ini dengan baik, dan sebagian besar belum memahami bagaimana memanfaatkan fitur-fitur keamanan yang ada. Menurut survei internal di SMKS Al-Muhajirin, hanya 40% siswa yang menunjukkan kemampuan dasar dalam menggunakan Mikrotik, dan sisanya masih memerlukan bimbingan lebih lanjut (Wahyudi & Handoko, 2023).

Untuk itu, program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang secara spesifik sebagai pelatihan intensif yang berfokus pada peningkatan kemampuan siswa dalam mengoperasikan Mikrotik, khususnya dalam aspek keamanan jaringan WAN. Tujuan utama dari program ini adalah untuk memberikan pengalaman praktik langsung, memperkuat keterampilan teknis siswa, serta meningkatkan kesiapan mereka dalam memasuki dunia kerja di bidang teknologi jaringan. Selain itu, pelatihan ini juga merupakan bentuk kontribusi aktif civitas akademika dalam mendukung agenda nasional penguatan literasi digital dan peningkatan kualitas SDM unggul di bidang TIK. Pelatihan ini akan memberikan siswa kesempatan untuk mempelajari berbagai teknik pengamanan jaringan, mulai dari konfigurasi *firewall*, penggunaan *VPN* untuk keamanan data, hingga implementasi manajemen lalu lintas jaringan yang lebih efektif (Putra & Irawan, 2022).

Program pengabdian ini dirancang untuk menjawab kebutuhan siswa agar lebih siap dalam menghadapi dunia kerja yang menuntut penguasaan teknologi jaringan dan keamanan.



Dengan adanya pelatihan khusus yang terstruktur, diharapkan kompetensi siswa dalam bidang keamanan jaringan WAN dapat meningkat secara signifikan, sehingga mereka dapat bersaing di pasar kerja yang semakin kompetitif. Pelatihan ini juga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang pentingnya menjaga keamanan jaringan dalam era digital yang semakin rentan terhadap serangan siber (Kusumo & Wijaya, 2023).

Selain untuk meningkatkan kompetensi siswa, program pengabdian ini juga bertujuan mendukung upaya pemerintah dalam meningkatkan literasi digital di kalangan generasi muda. Dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, salah satu fokus utama adalah memperkuat infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta meningkatkan kualitas sumber daya manusia di bidang tersebut. SMK, sebagai lembaga pendidikan vokasi, memiliki peran strategis dalam pencapaian target ini (Kementerian PPN/Bappenas, 2020). Melalui pelatihan keamanan jaringan WAN menggunakan Mikrotik, diharapkan siswa SMKS Al-Muhajirin dapat menguasai keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan industri. Dengan penguasaan ini, siswa akan lebih siap dalam menghadapi tantangan di dunia kerja, terutama dalam bidang yang berkaitan dengan pengelolaan dan pengamanan jaringan WAN (Wijaya & Kurniawan, 2022).

Program pengabdian ini diharapkan dapat menjadi model pembelajaran yang bisa diterapkan di SMK lain, dengan harapan bahwa lebih banyak siswa yang akan mendapatkan keterampilan keamanan jaringan yang sesuai dengan standar industri. Pelatihan ini juga diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan lebih lanjut dari kurikulum pendidikan vokasi di bidang teknologi informasi, khususnya di sekolah-sekolah kejuruan yang berfokus pada bidang jaringan komputer (Setiawan & Prasetyo, 2023).

Dengan adanya pelatihan ini, SMKS Al-Muhajirin diharapkan dapat menjadi salah satu pionir dalam menghasilkan lulusan yang kompeten dan siap menghadapi tantangan dalam dunia kerja yang semakin kompleks dan terhubung. Di samping itu, pelatihan ini juga akan membantu siswa dalam memahami pentingnya keamanan jaringan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk keperluan pribadi maupun profesional. Secara keseluruhan, program pengabdian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan keterampilan teknis, tetapi juga pada peningkatan kesadaran akan pentingnya keamanan jaringan dalam konteks digital. Kontribusi program ini sejalan dengan arah kebijakan pemerintah, khususnya dalam RPJMN 2020–2024, yang menekankan pentingnya peningkatan kapasitas digital generasi muda dan penguatan ekosistem keamanan siber nasional. Dengan demikian, lulusan SMK diharapkan dapat berperan aktif dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan terlindungi dari ancaman siber yang terus berkembang.

Metode Pengabdian

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki tiga tahapan metode, yaitu:

a) Tahap Persiapan

Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan beberapa kegiatan persiapan yang meliputi observasi dan analisis terhadap kurikulum pembelajaran di SMKS Al-Muhajirin, khususnya dalam mata pelajaran yang berhubungan dengan keamanan jaringan WAN. Selain itu, dilakukan analisis terhadap topik pembahasan dalam ujian kompetensi keahlian, serta tujuan capaian dari kompetensi keahlian yang relevan. Berdasarkan hasil observasi ini, dilakukan pembagian tugas di antara anggota tim untuk memastikan kegiatan pengabdian masyarakat berjalan lancar dengan rasa tanggung jawab yang tinggi dari semua pihak.



b) Tahap Pelaksanaan

Tahapan ini merupakan implementasi dari rencana yang telah disusun. Tim pengabdian menjalankan kegiatan pelatihan secara terstruktur sesuai dengan rundown yang sudah ditetapkan. Pelatihan ini berfokus pada peningkatan kompetensi siswa dalam pengelolaan dan pengamanan jaringan WAN menggunakan perangkat Mikrotik. Setiap siswa diberikan modul pelatihan, dan selama kegiatan berlangsung, mereka mendapatkan pendampingan dalam bentuk demonstrasi teknis, praktik langsung, dan penyelesaian masalah terkait keamanan jaringan. Pelatihan ini dilakukan dengan metode Technical Assistance, di mana tenaga ahli memberikan bimbingan dan bantuan teknis untuk memaksimalkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam bidang keamanan jaringan.

c) Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan setelah pelatihan selesai. Tim pengabdian menggunakan metode tanya jawab dan diskusi interaktif dengan para peserta untuk mengevaluasi pemahaman dan keterampilan mereka. Dari evaluasi ini, dapat diketahui sejauh mana peningkatan kompetensi siswa, terutama dalam hal penguasaan teknis terkait keamanan jaringan WAN dan kesiapan mereka menghadapi ujian kompetensi keahlian. Evaluasi ini juga meninjau kesesuaian keterampilan yang diperoleh siswa dengan kebutuhan industri dan dunia kerja yang semakin berkembang. Selain itu, saran dan umpan balik dari siswa dikumpulkan untuk perbaikan di masa depan.

Instrumen evaluasi yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi lembar observasi keterampilan teknis saat praktik, angket tertulis untuk mengukur pemahaman teoretis, serta wawancara terbuka untuk menggali pengalaman siswa selama pelatihan. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dianalisis menggunakan persentase untuk melihat tingkat pencapaian siswa terhadap indikator keberhasilan pelatihan, sedangkan data kualitatif dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola-pola masukan dan kesan dari peserta pelatihan.

Hasil Pengabdian dan Pembahasan

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan selama 5 minggu, dimulai dari tahap perencanaan hingga evaluasi. Tahap perencanaan berlangsung selama 2 minggu, yang mencakup observasi kurikulum, identifikasi kebutuhan siswa dan guru, serta penyusunan modul pelatihan. Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama 2 minggu berikutnya dengan metode pelatihan terstruktur, diikuti oleh sesi evaluasi dan refleksi selama 1 minggu pada akhir kegiatan. Model pelatihan dilakukan tidak dalam satu hari saja, melainkan secara bertahap agar proses transfer pengetahuan dan keterampilan berlangsung lebih mendalam dan tidak bersifat insidental.

Selama proses evaluasi, ditemukan bahwa kegiatan ini memberikan dampak positif yang signifikan bagi para peserta. Bagi pendidik, kegiatan ini meningkatkan kepercayaan diri dan keterampilan dalam mengajar keamanan jaringan WAN menggunakan Mikrotik. Mereka mampu menerapkan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan industri, sehingga mampu membimbing siswa secara lebih efektif. Sedangkan bagi siswa, kegiatan ini memperkaya keterampilan teknis dalam konfigurasi keamanan jaringan, terutama pada aspek troubleshooting dan manajemen bandwidth Mikrotik.

Peningkatan kemampuan siswa juga didukung oleh data pre-test dan post-test, yang menunjukkan lonjakan rata-rata nilai dari 26,88 menjadi 69,38, atau meningkat sebesar 2,58 kali lipat. Hal ini memperkuat temuan dari Suharjo et al. (2021) bahwa pelatihan berbasis praktik langsung dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa secara signifikan.



Selain itu, konsep Technical Assistance yang digunakan dalam pelatihan terbukti efektif, sebagaimana dikemukakan oleh Santoso et al. (2019) dalam pengembangan keterampilan berbasis industri.

Implikasi dari kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung dan pendampingan teknis sangat relevan diterapkan di SMK untuk menjawab kebutuhan industri di bidang jaringan komputer. Oleh karena itu, rencana tindak lanjut dari program ini mencakup pelatihan lanjutan tentang keamanan jaringan tingkat lanjut (seperti IDS/IPS dan manajemen log jaringan), serta pelibatan mitra industri untuk memberikan pelatihan yang lebih mendalam pada teknologi baru. Selain itu, disarankan pengintegrasian materi pelatihan ke dalam kurikulum sekolah dan penguatan infrastruktur laboratorium untuk menjaga keberlanjutan peningkatan kompetensi siswa.

Materi pelatihan yang diberikan terdiri dari dua bagian utama: pelatihan untuk tenaga pendidik dan pelatihan untuk peserta didik. Pelatihan untuk pendidik bertujuan memastikan bahwa para guru memiliki pemahaman mendalam mengenai konfigurasi jaringan WAN dan dapat mengajarkan keamanan jaringan menggunakan perangkat Mikrotik dengan tepat. Pelatihan pendidik dilaksanakan pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 12 September 2024
Waktu : 07:00 s/d 14:00 WIB
Tempat : Laboratorium SMKS Al Muhajirin



Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Dengan meningkatkan kompetensi pendidik, diharapkan pengajaran yang lebih efektif dan relevan, serta mampu membimbing siswa secara tepat dalam praktik keamanan jaringan. Pendekatan ini memastikan bahwa sebelum materi diajarkan kepada siswa, para pendidik sudah siap dengan pengetahuan terkini dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan industri.

Keterampilan teknis siswa diukur melalui kemampuan troubleshooting, konfigurasi Mikrotik, dan penerapan keamanan jaringan WAN. Kompetensi tenaga pendidik meliputi pemahaman teori jaringan, cara mengajarkan konfigurasi Mikrotik, dan evaluasi siswa. Instrumen terdiri dari tes teori, praktik siswa, serta observasi pengajaran guru. Uji coba dilakukan melalui simulasi pelatihan, kemudian hasilnya diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan instrumen tersebut dapat digunakan secara konsisten dan akurat dalam pelatihan.

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diberikan pelatihan yang dihadiri oleh 30 peserta. Mitra pengabdian adalah Tim *CyberTech* yang ada di Universitas Trunojoyo Madura. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 19 September 2024
Waktu : 07:00 s/d 14:00 WIB
Tempat : SMKS Al Muhajirin



Gambar 2. Penyampaian Materi Pelatihan

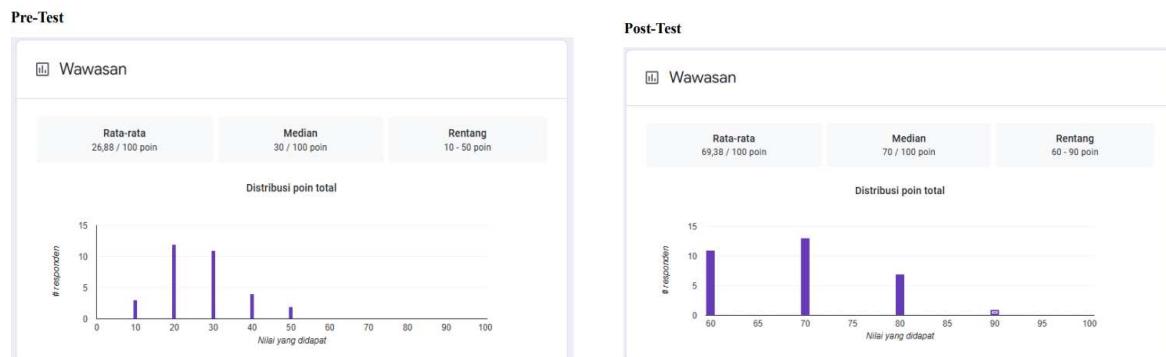
Membangun komunikasi yang efektif dan menciptakan suasana kerjasama yang solid di antara peserta. Aktivitas outbound melibatkan permainan dan tantangan yang mengharuskan peserta berinteraksi, bekerja sama, serta saling memahami dalam situasi informal. Ini membantu memecahkan kebekuan, membangun rasa percaya diri, dan menciptakan hubungan yang lebih erat di antara peserta maupun dengan instruktur. Dengan komunikasi yang lebih terbuka dan akrab, peserta akan lebih siap menerima materi pelatihan, aktif berdiskusi, dan lebih mudah memahami konsep yang disampaikan.

Pemaparan materi melalui PowerPoint membantu kelancaran dan efektivitas pelatihan karena visualisasi yang terstruktur dan menarik memudahkan peserta memahami informasi yang kompleks. PowerPoint memungkinkan penyajian poin-poin penting secara jelas, mendukung penjelasan dengan gambar, grafik, atau diagram yang memperkuat pemahaman peserta. Selain itu, penggunaan PowerPoint membantu instruktur menyampaikan materi secara sistematis, menjaga alur pelatihan agar tetap fokus, dan meminimalkan risiko informasi penting terlewat. Dengan tampilan yang dinamis, peserta cenderung lebih tertarik, aktif, dan mampu mengingat materi dengan lebih baik.

Kegiatan pelatihan ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu mengenai peningkatan kompetensi siswa melalui pelatihan berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Sebagaimana ditemukan dalam penelitian oleh Suharjo et al. (2021), bahwa pelatihan yang berbasis teknologi dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam bidang jaringan, khususnya dalam memahami dan mengaplikasikan konsep keamanan jaringan WAN. Selain itu, model pelatihan yang berbasis praktik langsung juga telah terbukti meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri siswa dalam menghadapi ujian kompetensi (Rahardjo et al., 2020).

Kegiatan pelatihan ini juga menggunakan *Technical Assistance* yang berfokus pada pendampingan teknis dan bimbingan langsung, yang terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan praktis siswa. Temuan ini mendukung hasil penelitian yang menunjukkan bahwa metode ini dapat memberikan dampak jangka panjang pada penguasaan keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan industri (Santoso et al., 2019).

Pelatihan yang telah dilakukan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman peserta, terbukti dari kenaikan rata-rata nilai Pre-Test sebesar 26,88 menjadi 69,38 pada Post-Test. Rasio peningkatan sebesar 2,58 kali lipat mencerminkan keberhasilan pelatihan dalam meningkatkan kualitas pengetahuan dan keterampilan para peserta. Hampir semua peserta menunjukkan perkembangan yang positif, dengan peningkatan nilai yang bervariasi, seperti Abdul Havid yang naik dari 40 menjadi 70 dan Aisatul Jennah dari 50 menjadi 80. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil mencapai tujuan untuk meningkatkan kualitas produk mitra.



Gambar 3. Pelaksanaan Pre-Test & Post-Test

Dengan hasil yang positif ini, kegiatan pengabdian memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan melibatkan mitra industri untuk memberikan pelatihan yang lebih mendalam dan terfokus pada teknologi-teknologi baru dalam keamanan jaringan. Hal ini akan memastikan kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan dunia kerja di masa depan. Implikasinya, penguatan kerja sama antara sekolah dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI) menjadi hal yang sangat penting, agar kurikulum dan pelatihan yang diberikan senantiasa mengikuti perkembangan teknologi terkini dan kebutuhan pasar kerja. Sebagai rencana tindak lanjut, program pengabdian ini akan diarahkan pada tiga hal utama: (1) Integrasi materi pelatihan ke dalam kurikulum lokal sekolah, terutama pada mata pelajaran praktik jaringan, agar keterampilan yang diperoleh siswa dapat terus diasah secara berkelanjutan; (2) Penyelenggaraan pelatihan lanjutan yang mencakup topik-topik seperti sistem deteksi dan pencegahan intrusi (IDS/IPS), sertifikasi digital, dan pengelolaan log jaringan; serta (3) Pembentukan forum kolaboratif antara sekolah, mitra industri, dan perguruan tinggi guna memperluas cakupan pelatihan dan menyediakan kesempatan magang atau kunjungan industri bagi siswa.

Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berhasil memberikan dampak positif bagi peningkatan keterampilan teknis siswa dalam bidang jaringan. Melalui pembekalan teori dan praktek troubleshooting serta konfigurasi keamanan jaringan WAN menggunakan Mikrotik, siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan aplikatif, sehingga siap menghadapi ujian kompetensi dan tantangan di dunia kerja. Selain itu, pelatihan ini juga membantu tenaga pendidik meningkatkan kompetensi dalam pengajaran teknologi jaringan yang mutakhir. Secara keseluruhan, kegiatan ini mendukung peningkatan kualitas pendidikan di SMK, khususnya dalam bidang keamanan jaringan, dan memperkuat kesiapan lulusan untuk bersaing di industri teknologi.

Saran

Berdasarkan hasil pelatihan dan evaluasi yang telah dilaksanakan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut kegiatan pengabdian ini antara lain:

- 1) Pelatihan di masa mendatang disarankan mencakup aspek keamanan jaringan yang lebih lanjut seperti IDS/IPS, manajemen log jaringan, serta penggunaan sertifikat digital dalam jaringan sekolah untuk meningkatkan tingkat keamanan.
- 2) Sekolah diharapkan dapat mengintegrasikan materi pelatihan ini ke dalam kurikulum praktik kejuruan secara berkelanjutan agar kompetensi siswa tetap terjaga dan berkembang.



Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah mendanai kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2024 sesuai kontrak 121/E5/PG.02.00/PM.BAR.U/2024, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Trunojoyo Madura, dan Mitra SMKS Al Muhajirin beserta Tenaga Pendidik.

Daftar Pustaka

- An'ars, & Mahendra. (2022). Pelatihan jaringan Mikrotik untuk meningkatkan keterampilan siswa di SMK Negeri 2 Bandarlampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service*, 4(1), 1-10.
- Ferdiansyah, & Waluyo. (2022). Pelatihan peningkatan kompetensi SMK TKJ untuk persiapan sekolah luring dan uji kompetensi sekolah. *KACANEGERA: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 4(1), 1-10.
- Damanik, & Rahmayanti. (2023). Sistem pengamanan jaringan terhadap serangan cyber warfare.
- Hendrastuty, & Mahendra. (2022). Pelatihan jaringan komputer (Mikrotik) untuk menambah keahlian bagi siswa SMAN 8 Bandar Lampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service*, 4(1), 1-10.
- Herlambang, A., & Wirawan, A. (2021). Kesiapan pengguna internet di Indonesia dalam menghadapi ancaman siber. *Jurnal Keamanan Informasi*, 5(3), 203-217.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2020). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Kusumo, A., & Wijaya, R. (2023). Pentingnya pelatihan keamanan jaringan untuk siswa SMK dalam era digital. *Teknologi Informasi Vokasi*, 12(1), 150-168.
- Putra, F., & Irawan, B. (2022). Konfigurasi Mikrotik untuk keamanan jaringan WAN di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 15(2), 100-115.
- Rahman, T., & Yulianto, D. (2022). Peran guru dalam mengembangkan kompetensi keamanan jaringan di SMK Al-Muhajirin. *Jurnal Pendidikan Kejuruan*, 8(2), 89-97.
- Satrio, & Wahidin. (2022). Peningkatan keterampilan keamanan siber bagi pengelola situs Desa Baros Kabupaten Serang. *Jurnal Inovasi Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 1-10.
- Setiawan, A., & Prasetyo, F. (2023). Pengembangan kurikulum kejuruan dalam bidang keamanan jaringan di SMK. *Jurnal Kurikulum Pendidikan*, 17(4), 230-247.
- Smith, J., & Douglas, K. (2020). The global cybersecurity report: Economic impacts of cybercrime. *Cybersecurity Ventures Report*, 23(1), 15-35.
- Suryadi, W., & Kurniawan, H. (2021). Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional dan implementasinya dalam pendidikan kejuruan. *Jurnal Pendidikan Nasional*, 13(3), 123-145.
- Wahyudi, B., & Handoko, P. (2023). Pemanfaatan Mikrotik dalam pembelajaran keamanan jaringan di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 11(2), 75-87.
- Wijaya, S., & Kurniawan, A. (2022). Pelatihan keamanan jaringan WAN dengan Mikrotik untuk siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 9(1), 115-130.