

Pelatihan Dasar Administrasi Jaringan Mikrotik Untuk Meningkatkan Keterampilan Teknologi Jaringan di SMK Yapim Siak Hulu

Antoni Pribadi*¹, Fina Nasari², Fitri³, Fenty Kurnia Oktorina⁴, Muhammad Ridwan⁵, M. Rukhsah⁶

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Kampar

*e-mail: antonipribadi.polkam@gmail.com¹, finanasari@gmail.com², mrfitri.polkam@gmail.com³,
fentykurnia@gmail.com⁴, ridwanpolkam@gmail.com⁵, ucousman@gmail.com⁶

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menuntut pendidikan vokasi untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi praktis sesuai kebutuhan dunia kerja. Salah satu kompetensi yang penting bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan adalah kemampuan administrasi jaringan komputer berbasis Mikrotik yang banyak digunakan di dunia industri. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Swasta Yapim Siak Hulu melalui pelatihan dan pendampingan administrasi jaringan Mikrotik. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi diskusi permasalahan mitra, pengumpulan data, penyusunan materi, pelaksanaan pelatihan berbasis praktik langsung, pendampingan siswa, serta evaluasi melalui uji teori dan praktik. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam melakukan konfigurasi jaringan dasar, seperti pengaturan IP Address, DHCP, NAT, serta monitoring dan pengamanan jaringan sederhana. Kegiatan ini juga memberikan manfaat bagi sekolah dalam penguatan pembelajaran praktikum jaringan komputer dan membuka peluang pengembangan pelatihan lanjutan serta persiapan sertifikasi kompetensi jaringan.

Kata kunci: Pendidikan Vokasi, Jaringan Komputer, Mikrotik, Pelatihan Siswa, SMK

Abstract

The rapid development of information and communication technology requires vocational education to produce graduates with practical skills that meet industry needs. One important competency for vocational high school students is Mikrotik based network administration, which is widely used in the industrial sector. This community service activity aims to improve the competencies of students from the Computer and Network Engineering program at SMK Swasta Yapim Siak Hulu through training and mentoring in Mikrotik network administration. The implementation methods include partner problem discussions, data collection, material preparation, hands on training activities, student mentoring, and evaluation through theoretical and practical assessments. The results show an improvement in students understanding and skills in basic network configuration, including IP Address, DHCP, NAT, as well as simple network monitoring and security. This activity also contributes to strengthening network practicum learning at the school and provides opportunities for further training and preparation for network competency certification.

Keywords: Vocational Education, Computer Networking, Mikrotik, Student Training, Vocational High School

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam beberapa tahun terakhir berlangsung sangat pesat, khususnya sejak memasuki era Revolusi Industri 4.0. Perubahan ini membawa dampak langsung terhadap penyelenggaraan pendidikan vokasi di Indonesia. Siswa Sekolah Menengah Kejuruan saat ini tidak lagi cukup hanya memahami konsep dasar, tetapi juga dituntut memiliki keterampilan praktis yang dapat diterapkan secara langsung di dunia kerja. Salah satu kompetensi yang semakin dibutuhkan adalah kemampuan dalam membangun dan mengelola jaringan komputer, seiring dengan meningkatnya penggunaan teknologi digital di berbagai sektor industri [1], [2], [3]. Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi juga menegaskan bahwa penguatan kompetensi digital, khususnya di bidang teknologi jaringan dan sistem komputer, merupakan bagian penting dari upaya peningkatan kualitas pendidikan vokasi nasional [4], [5].

Dalam konteks tersebut, SMK Swasta Yapim Siak Hulu berperan sebagai salah satu lembaga pendidikan vokasi yang berkontribusi dalam menyiapkan sumber daya manusia terampil di Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Sekolah ini berdiri sejak tahun 2009 dan berada di bawah naungan Yayasan Perguruan Indonesia Membangun Taruna serta tercatat secara resmi dalam sistem data pendidikan nasional [6]. SMK Yapim Siak Hulu menyelenggarakan tiga program keahlian, yaitu Teknik Komputer dan Jaringan, Akuntansi dan Keuangan Lembaga, serta Teknik Kendaraan Ringan Otomotif. Di antara program tersebut, Teknik Komputer dan Jaringan menjadi salah satu jurusan yang cukup diminati karena relevan dengan perkembangan teknologi dan menggunakan Kurikulum 2013 Revisi dengan sistem pembelajaran lima hari sekolah [7].

Program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan dirancang untuk memberikan keseimbangan antara penguasaan teori dan praktik. Materi pembelajaran mencakup dasar komputer, pengelolaan jaringan lokal, konfigurasi perangkat jaringan, serta pengenalan konsep keamanan jaringan. Namun, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru kompetensi keahlian, ditemukan bahwa proses pembelajaran masih menghadapi kendala ketika memasuki penerapan teknologi jaringan yang banyak digunakan di dunia industri, khususnya perangkat Mikrotik. Mikrotik dikenal luas sebagai perangkat jaringan yang digunakan oleh penyedia layanan internet, perkantoran, dan institusi pendidikan karena kemampuannya dalam routing, firewall, manajemen bandwidth, serta pengaturan lalu lintas data [8], [9]. Kenyataannya, sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan administrasi jaringan Mikrotik, baik pada konfigurasi dasar maupun pada penanganan permasalahan jaringan yang lebih kompleks.

Kondisi tersebut diperparah oleh keterbatasan fasilitas laboratorium jaringan yang tersedia di sekolah. Jumlah dan kelengkapan perangkat praktik belum sepenuhnya mendukung pembelajaran jaringan berbasis simulasi dan praktik skala industri [6]. Akibatnya, pengalaman siswa dalam menghadapi permasalahan jaringan yang mendekati kondisi nyata masih relatif terbatas. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktik langsung dan pelatihan teknis yang terstruktur mampu meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kesiapan kerja siswa SMK secara signifikan [10], [11].

Selain keterbatasan fasilitas, sekolah juga belum memiliki program pelatihan dan pendampingan yang secara khusus diarahkan pada sertifikasi jaringan Mikrotik, seperti Mikrotik Certified Network Associate. Sertifikasi tersebut telah banyak diakui oleh industri sebagai bukti kompetensi dasar di bidang administrasi jaringan komputer dan dapat meningkatkan daya saing lulusan di dunia kerja [12]. Tanpa adanya pelatihan yang terarah dan berkelanjutan, lulusan berpotensi belum memiliki kompetensi yang sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan industri.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu upaya strategis berupa kegiatan pelatihan dan pendampingan administrasi jaringan Mikrotik yang berfokus pada praktik langsung. Kegiatan ini diharapkan dapat memperkuat kompetensi teknis siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, meningkatkan pemahaman mereka terhadap konfigurasi dan manajemen jaringan modern, serta mempersiapkan siswa menghadapi kebutuhan dunia kerja dan sertifikasi profesional. Selain itu, kegiatan ini juga menjadi bentuk penguatan sinergi antara perguruan tinggi dan sekolah vokasi dalam mendukung peningkatan mutu pendidikan kejuruan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

2. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan dalam rentang waktu bulan November sampai Januari 2025 dan bertempat di SMK Swasta Yapim Siak Hulu yang berlokasi di Komplek Griya Asri Pasir Putih, Desa Baru, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Pelaksanaan kegiatan dirancang secara bertahap dan sistematis agar dapat menjawab permasalahan mitra secara tepat serta memberikan dampak yang nyata bagi peningkatan

kompetensi siswa. Secara umum, tahapan metode pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode Pelaksanaan

A. Diskusi Permasalahan Mitra

Tahap awal kegiatan diawali dengan diskusi bersama pihak SMK Swasta Yapim Siak Hulu, khususnya guru produktif jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Diskusi ini bertujuan untuk menggali permasalahan utama yang dihadapi dalam proses pembelajaran jaringan komputer. Berdasarkan hasil diskusi, diketahui bahwa siswa masih memiliki keterbatasan dalam penguasaan administrasi jaringan berbasis Mikrotik, terutama pada aspek konfigurasi dan pengelolaan jaringan. Menanggapi kondisi tersebut, tim Pengabdian kepada Masyarakat dari Politeknik Kampar menawarkan solusi berupa pelatihan dasar administrasi jaringan Mikrotik yang difokuskan pada peningkatan kemampuan praktis siswa.

B. Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai kondisi sekolah dan kebutuhan pelatihan. Kegiatan ini dilakukan melalui observasi langsung ke laboratorium jaringan, wawancara dengan guru TKJ, serta studi dokumentasi terhadap kegiatan praktikum yang telah berjalan. Data yang dikumpulkan meliputi kondisi dan kelengkapan laboratorium jaringan komputer, ketersediaan perangkat Mikrotik, kemampuan awal siswa dalam melakukan konfigurasi jaringan, serta materi pembelajaran jaringan yang selama ini digunakan oleh guru. Selain itu, tim juga melakukan studi literatur terkait standar kompetensi jaringan komputer dan panduan konfigurasi Mikrotik yang sesuai dengan kebutuhan dunia industri.

C. Penyusunan Materi Pelatihan dan Rencana Praktikum

Berdasarkan hasil pengumpulan data, tim Pengabdian kepada Masyarakat menyusun materi pelatihan dan rencana praktikum yang disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan siswa SMK. Materi yang disusun mencakup pengenalan Mikrotik RouterOS, konfigurasi jaringan dasar, manajemen bandwidth, serta konsep dasar keamanan jaringan. Penyusunan materi dilakukan dengan pendekatan yang sederhana dan aplikatif agar mudah dipahami oleh siswa serta tetap selaras dengan kurikulum jurusan Teknik Komputer dan Jaringan.

D. Pelaksanaan Pelatihan Dasar Administrasi Jaringan Mikrotik

Pelatihan dilaksanakan di laboratorium jaringan komputer SMK Swasta Yapim Siak Hulu dengan menerapkan pendekatan *learning by doing*. Siswa diberikan kesempatan untuk melakukan praktik langsung konfigurasi jaringan menggunakan perangkat RouterBoard dan aplikasi Winbox. Materi pelatihan meliputi pengenalan Mikrotik dan antarmuka RouterOS, konfigurasi IP Address, DHCP, dan NAT, pengaturan firewall dan keamanan jaringan, serta monitoring jaringan dan manajemen bandwidth. Selama pelatihan berlangsung, tim dosen dan

mahasiswa dari Politeknik Kampar berperan sebagai instruktur dan asisten yang membimbing siswa secara langsung agar setiap peserta dapat mengikuti praktik dengan baik.

E. Pendampingan Siswa

Setelah pelaksanaan pelatihan, kegiatan dilanjutkan dengan pendampingan intensif kepada siswa. Pendampingan ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman dan keterampilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan konfigurasi jaringan Mikrotik. Kegiatan pendampingan dilakukan secara berkelompok melalui praktik mandiri yang terarah, sehingga siswa dapat belajar melakukan troubleshooting dan memahami alur pengelolaan jaringan skala kecil yang sesuai dengan kondisi di lingkungan sekolah.

F. Evaluasi dan Uji Kompetensi

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas kegiatan pelatihan dan pendampingan. Evaluasi dilaksanakan melalui pre test dan post test guna mengetahui peningkatan pemahaman siswa sebelum dan sesudah kegiatan. Selain itu, dilakukan uji praktik konfigurasi jaringan Mikrotik secara langsung untuk menilai kemampuan teknis peserta. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai bahan analisis keberhasilan kegiatan serta menjadi rekomendasi bagi sekolah dalam pengembangan pembelajaran dan pelatihan lanjutan.

G. Laporan Pelaksanaan Kegiatan

Setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai, tim Pengabdian kepada Masyarakat menyusun laporan pelaksanaan kegiatan sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada institusi. Laporan tersebut memuat tahapan pelaksanaan kegiatan, dokumentasi, hasil evaluasi, serta rekomendasi pengembangan kegiatan di masa mendatang. Laporan disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Kampar dalam bentuk cetak dan softcopy format PDF.

H. Publikasi Hasil Pengabdian kepada Masyarakat

Sebagai tahap akhir, hasil pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dipublikasikan dalam jurnal ilmiah bidang pengabdian, yaitu Jurnal Abdimas Terapan. Publikasi ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi institusi pendidikan lain dalam mengembangkan kegiatan pelatihan serupa serta memperluas dampak kegiatan pengabdian kepada masyarakat di bidang pendidikan vokasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian kepada masyarakat adalah usaha untuk menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni kepada masyarakat. Kegiatan tersebut harus mampu memberikan suatu nilai tambah bagi masyarakat, baik dalam kegiatan ekonomi, kebijakan, dan perubahan perilaku (sosial). Uraikan bahwa kegiatan pengabdian telah mampu memberi perubahan bagi individu/masyarakat maupun institusi baik jangka pendek maupun jangka panjang.

Pada bagian ini uraikanlah bagaimana kegiatan dilakukan untuk mencapai tujuan. Jelaskan indikator tercapainya tujuan dan tolak ukur yang digunakan untuk menyatakan keberhasilan dari kegiatan pengabdian yang telah dilakukan. Ungkapkan keunggulan dan kelemahan luaran atau fokus utama kegiatan apabila dilihat kesesuaiannya dengan kondisi masyarakat di lokasi kegiatan. Jelaskan juga tingkat kesulitan pelaksanaan kegiatan maupun produksi barang dan peluang pengembangannya kedepan. Artikel dapat diperkuat dengan dokumentasi yang relevan terkait jasa atau barang sebagai luaran, atau fokus utama kegiatan. Dokumentasi dapat berupa gambar proses penerapan atau pelaksanaan, gambar prototype produk, tabel, grafik, dan sebagainya.

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMK Swasta Yapim Siak Hulu memberikan hasil yang cukup signifikan terhadap peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan dalam bidang administrasi jaringan Mikrotik.

Kegiatan yang dilaksanakan secara bertahap mulai dari pelatihan hingga pendampingan mampu menjawab permasalahan utama mitra, khususnya pada aspek keterbatasan praktik dan pemahaman konfigurasi jaringan berbasis industri.

A. Hasil Pelaksanaan Pelatihan Administrasi Jaringan Mikrotik

Pelatihan dasar administrasi jaringan Mikrotik diikuti oleh siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan yang sebelumnya telah memiliki pengetahuan dasar mengenai jaringan komputer. Selama pelatihan berlangsung, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi, terutama ketika diberikan kesempatan untuk melakukan konfigurasi secara langsung menggunakan perangkat RouterBoard dan aplikasi Winbox. Pendekatan praktik langsung membantu siswa memahami materi yang sebelumnya dianggap sulit, seperti pengaturan IP Address, DHCP, NAT, serta manajemen bandwidth.

Hasil evaluasi awal melalui pre test menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki pemahaman yang terbatas terhadap administrasi jaringan Mikrotik. Banyak siswa belum mampu menjelaskan fungsi utama Mikrotik RouterOS maupun langkah dasar konfigurasi jaringan. Namun, setelah mengikuti rangkaian pelatihan dan praktik, hasil post test menunjukkan peningkatan pemahaman yang cukup signifikan. Siswa mulai mampu menjelaskan konsep dasar Mikrotik, memahami fungsi setiap menu konfigurasi, serta menerapkan pengaturan jaringan sederhana secara mandiri.



Gambar 2 Hasil Pelaksanaan Pelatihan Administrasi Jaringan Mikrotik

B. Hasil Pendampingan dan Praktik Mandiri Siswa

Pendampingan intensif yang dilakukan setelah pelatihan memberikan dampak positif terhadap keterampilan praktis siswa. Melalui praktik mandiri terarah, siswa tidak hanya mengikuti instruksi, tetapi juga dilatih untuk memahami alur kerja jaringan dan menyelesaikan permasalahan yang muncul selama proses konfigurasi. Dalam sesi pendampingan, siswa diberikan beberapa studi kasus sederhana, seperti mengatur pembagian bandwidth, membatasi akses pengguna tertentu, serta melakukan monitoring lalu lintas jaringan.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa mulai terbiasa melakukan troubleshooting dasar, seperti memperbaiki kesalahan konfigurasi IP Address atau mengidentifikasi penyebab koneksi jaringan yang tidak berjalan dengan baik. Kemampuan ini sebelumnya belum banyak dimiliki oleh siswa karena keterbatasan pengalaman praktik. Pendampingan yang dilakukan secara berkelompok juga mendorong siswa untuk berdiskusi dan saling berbagi pemahaman, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan kolaboratif.



Gambar 3 Hasil Pendampingan dan Praktik Mandiri Siswa

C. Evaluasi Peningkatan Kompetensi Siswa

Evaluasi kompetensi dilakukan melalui uji teori dan uji praktik konfigurasi jaringan Mikrotik. Pada uji praktik, sebagian besar siswa mampu menyelesaikan tugas konfigurasi jaringan dasar sesuai dengan instruksi yang diberikan. Siswa dapat melakukan pengaturan IP Address, mengaktifkan DHCP Server, serta mengonfigurasi NAT agar klien dapat terhubung ke jaringan internet. Selain itu, beberapa siswa juga menunjukkan kemampuan dalam mengatur firewall sederhana dan memonitor penggunaan bandwidth.

Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan yang diberikan mampu meningkatkan kompetensi teknis siswa secara nyata. Peningkatan tersebut tidak hanya terlihat dari hasil tes, tetapi juga dari kepercayaan diri siswa dalam menggunakan perangkat Mikrotik. Siswa yang sebelumnya ragu dalam melakukan konfigurasi kini lebih berani mencoba dan memahami fungsi setiap pengaturan yang diterapkan.



Gambar 4 Evaluasi Peningkatan Kompetensi Siswa

D. Pembahasan Dampak Kegiatan terhadap Mitra

Hasil kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini sejalan dengan tujuan peningkatan kompetensi siswa SMK agar lebih siap menghadapi kebutuhan dunia kerja. Pembelajaran berbasis praktik langsung terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep administrasi jaringan yang bersifat teknis dan aplikatif. Dengan adanya pelatihan Mikrotik, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih mendekati kondisi kerja nyata, sehingga kesenjangan antara pembelajaran di sekolah dan kebutuhan industri dapat dikurangi.

Bagi pihak sekolah, kegiatan ini memberikan manfaat berupa penguatan pembelajaran praktikum jaringan komputer dan menjadi referensi dalam pengembangan program pelatihan lanjutan. Sekolah juga memperoleh gambaran awal mengenai potensi pengembangan kegiatan sertifikasi jaringan Mikrotik di masa mendatang sebagai bagian dari peningkatan daya saing lulusan. Selain itu, kegiatan ini memperkuat kerja sama antara perguruan tinggi dan sekolah vokasi dalam mendukung peningkatan mutu pendidikan kejuruan.

Secara keseluruhan, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan administrasi jaringan Mikrotik mampu memberikan dampak positif bagi siswa dan sekolah mitra. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan kegiatan serupa secara berkelanjutan, baik dalam bentuk pelatihan lanjutan,

penguatan fasilitas laboratorium, maupun persiapan menuju sertifikasi kompetensi jaringan yang diakui industri.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan di SMK Swasta Yapim Siak Hulu telah berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Melalui pelatihan dan pendampingan administrasi jaringan Mikrotik, siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai konsep dasar jaringan serta keterampilan praktis dalam melakukan konfigurasi dan pengelolaan jaringan komputer sesuai kebutuhan pembelajaran dan dunia kerja.

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa dalam mengatur IP Address, DHCP, NAT, serta melakukan monitoring dan pengamanan jaringan sederhana menggunakan perangkat Mikrotik. Selain itu, siswa juga menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dan kemandirian dalam menyelesaikan permasalahan konfigurasi jaringan yang sebelumnya dianggap sulit. Pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung dan pendampingan intensif terbukti efektif dalam membantu siswa memahami materi secara lebih aplikatif.

Bagi pihak sekolah, kegiatan ini memberikan kontribusi dalam memperkuat pembelajaran praktikum jaringan komputer dan membuka peluang pengembangan pelatihan lanjutan, termasuk persiapan menuju sertifikasi kompetensi jaringan Mikrotik. Kegiatan ini juga mempererat sinergi antara perguruan tinggi dan sekolah vokasi dalam mendukung peningkatan mutu pendidikan kejuruan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan industri.

Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat dijadikan sebagai model pelatihan berbasis praktik yang relevan untuk meningkatkan kompetensi teknis siswa SMK di bidang administrasi jaringan komputer. Ke depan, kegiatan serupa diharapkan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dengan dukungan fasilitas yang lebih memadai serta integrasi program sertifikasi agar daya saing lulusan semakin meningkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Kampar yang telah memberikan dukungan pendanaan hibah sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMK Swasta Yapim Siak Hulu sebagai mitra kegiatan atas kerja sama, dukungan, dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan. Dukungan dari seluruh pihak tersebut sangat berperan dalam kelancaran dan keberhasilan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sutrisno, R. Mulyadi, dan H. Prasetyo, "Transformation of vocational education in Industry 4.0 era," *Jurnal Vocational Education Studies*, vol. 6, no. 2, hlm. 85 sampai 93, 2021.
- [2] A. A. Nugroho dan D. Kurniawan, "Industry oriented vocational learning to improve graduate employability," *International Journal of Education and Vocational Studies*, vol. 4, no. 1, hlm. 12 sampai 20, 2022.
- [3] S. A. Rahman, M. A. Huda, dan R. Firmansyah, "Network administration skills as critical competencies for vocational students," *Journal of Computer Network Education*, vol. 5, no. 3, hlm. 201 sampai 209, 2023.
- [4] Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, *Peta Jalan Pendidikan Vokasi Indonesia 2020 sampai 2024*, Jakarta, 2020.
- [5] S. Widodo dan E. Yulianto, "Implementation of project based learning in vocational schools,"

- Journal of Education Practice, vol. 13, no. 4, hlm. 45 sampai 52, 2022.
- [6] Data Sekolah Kemdikbud, "Profil SMK Swasta Yapim Siak Hulu," 2024.
- [7] Sekolah Kita, "Informasi Program Keahlian SMK Yapim Siak Hulu," 2024.
- [8] R. Wibowo dan D. Wahyudi, "Implementation of Mikrotik router for network management learning," Journal of Informatics Education, vol. 7, no. 2, hlm. 110 sampai 118, 2022.
- [9] A. Kurniawan, I. Saputra, dan L. Hakim, "Mikrotik based network configuration for vocational training," Journal of Network Systems, vol. 4, no. 1, hlm. 33 sampai 41, 2021.
- [10] M. Siregar, R. Anwar, dan Y. Pratama, "Hands on training model to enhance networking skills of vocational students," Journal of Education Technology, vol. 9, no. 2, hlm. 95 sampai 103, 2021.
- [11] D. Lestari dan F. Ramadhan, "Effectiveness of industry based training on vocational students readiness," International Journal of Vocational Training, vol. 3, no. 2, hlm. 55 sampai 63, 2024.
- [12] M. Hakim, R. S. Putra, dan A. Wijaya, "The role of Mikrotik certification in improving vocational graduates competitiveness," Journal of ICT Education, vol. 6, no. 1, hlm. 1 sampai 9, 2023.