

Meningkatkan Literasi Teknologi Jaringan di SMK Pangeran Balikpapan dengan Pelatihan Mikrotik

Wagimin¹, Anwar Fattah²

^{1,2}Fakultas Teknologi Industri, Universitas Balikpapan
wagimin@uniba-bpn.ac.id¹, anwar.fattah@uniba-bpn.ac.id²

Abstract

Computer networking is one of the critical fields in information technology that continues to evolve alongside technological advancements. Various networking devices are constantly innovating to keep up with these developments, including Mikrotik, a widely used router product for implementing network systems. As a lecturer, fulfilling the responsibilities of the Tri Dharma of Higher Education, particularly Community Service (PKM), is a duty carried out annually. This year, the PKM program is focused on the Computer Department at SMKN 1 Peringgasela. The objective of this training is to enhance students' understanding and skills in computer networking using Mikrotik. Additionally, the training aims to prepare students for the Competency Skills Examination (UKK) and equip them with valuable knowledge for their Internship Program (PSG) and future endeavors after graduation. The methods used in this training include lectures and hands-on practice (demonstration). Overall, the outcomes of this training include the enthusiasm and eagerness of the students, as well as success in several aspects: 1) Achieving the training objectives, 2) Realizing the planned research goals, and 3) Meeting the planned material targets.

Kata Kunci:

Jaringan Komputer
Teknologi Informasi
Router Mikrotik
PKM

Abstrak

Komputer jaringan merupakan salah satu bidang penting dalam teknologi informasi yang terus berkembang seiring kemajuan teknologi. Berbagai perangkat jaringan komputer terus berinovasi untuk mengikuti perkembangan tersebut, termasuk Mikrotik, salah satu produk router yang banyak digunakan dalam implementasi sistem jaringan. Sebagai dosen, pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), menjadi tanggung jawab yang harus dijalankan setiap tahun. Pada tahun ini, PKM difokuskan pada Jurusan Komputer di SMKN 1 Peringgasela. Tujuan pelatihan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa di bidang jaringan komputer dengan menggunakan Mikrotik. Pelatihan ini juga bertujuan untuk mempersiapkan siswa menghadapi Ujian Kompetensi Keahlian (UKK) serta memberikan bekal yang bermanfaat bagi pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PSG) maupun setelah lulus nantinya. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini meliputi ceramah dan praktik (demonstrasi). Secara keseluruhan, hasil dari kegiatan pelatihan ini mencakup antusiasme dan semangat siswa, serta keberhasilan dalam beberapa aspek, yaitu: 1) Tercapainya keberhasilan pelatihan, 2) Terwujudnya tujuan penelitian yang telah direncanakan, dan 3) Tercapainya target materi yang telah ditetapkan.

Corresponding Author:

Anwar Fattah

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin meningkat saat ini menunjukkan kebutuhan teknologi yang semakin meningkat. Perkembangan ini mempengaruhi pola pikir manusia dalam berbagai aspek dan memengaruhi kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara (Ardiyanta, 2017). Teknologi jaringan komputer adalah salah satu teknologi yang berkembang dan merupakan bagian penting dari teknologi industri kontemporer (Army et al., 2022). Penguasaan komputerisasi dan jaringan adalah kemampuan yang penting untuk bekerja di industri (SUGIHARTO, 2020). Karena internet merupakan bagian dari jaringan komputer yang luas dan memainkan peran penting dalam menghubungkan satu jaringan dengan jaringan yang lainnya, penggunaan jaringan komputer yang terhubung ke internet akan memudahkan arus informasi yang menghubungkan setiap orang di seluruh dunia (Juwari & Kom, n.d.) Jaringan komputer terdiri dari kumpulan perangkat komputer dan lainnya yang terhubung secara fisik dan logika melalui saluran komunikasi untuk berbagi data, sumber daya, dan informasi. Perangkat-perangkat tersebut dapat berinteraksi satu sama lain dalam area terbatas dan lebih luas berkat jaringan ini (Lain & Nasional, n.d.).

Jaringan komputer telah menjadi salah satu pilar utama dalam perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Keberadaan jaringan komputer memungkinkan pertukaran data dan informasi secara efisien, mendukung berbagai aplikasi dan layanan, serta menghubungkan miliaran perangkat di seluruh dunia. Artikel ini bertujuan untuk memberikan penjelasan tentang sejarah, perkembangan, dan kondisi terkini teknologi jaringan komputer, dengan fokus pada dampaknya terhadap masyarakat dan dunia teknologi secara keseluruhan (Rosalina et al., 2024).

Konsep jaringan komputer pertama kali muncul pada awal 1960-an, ketika para ilmuwan dan insinyur mencari cara untuk berbagi sumber daya komputasi yang mahal dan jarang. Salah satu tonggak utama dalam sejarah jaringan komputer adalah pengembangan ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*) oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat pada tahun 1969. ARPANET dirancang sebagai proyek penelitian untuk menciptakan jaringan yang tahan terhadap gangguan, memungkinkan beberapa komputer untuk berkomunikasi satu sama lain.

ARPANET memperkenalkan protokol komunikasi yang menjadi dasar bagi perkembangan jaringan komputer modern, yaitu protokol TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Pada tahun 1983, TCP/IP secara resmi diadopsi sebagai standar komunikasi untuk ARPANET, yang kemudian berkembang menjadi Internet seperti yang kita kenal saat ini. Selain itu, pada akhir 1980-an dan awal 1990-an, muncul World Wide Web (WWW) yang dikembangkan oleh Tim Berners-Lee. WWW memperkenalkan sistem *hypertext* yang memungkinkan akses ke informasi secara global melalui browser web.

Seiring waktu, teknologi jaringan komputer mengalami evolusi yang pesat. Beberapa aspek utama perkembangan jaringan komputer meliputi:

- **Topologi dan Infrastruktur Jaringan**
Pada awalnya, jaringan komputer menggunakan topologi sederhana seperti bus dan star, dengan kabel koaksial sebagai media transmisi utama. Namun, seiring dengan kemajuan teknologi, muncul serat optik yang menawarkan kecepatan transmisi data yang jauh lebih tinggi. Selain itu, teknologi nirkabel seperti Wi-Fi dan 5G memungkinkan konektivitas tanpa kabel dengan cakupan yang lebih luas.
- **Protokol dan Standar**
Protokol komunikasi terus berkembang untuk mendukung kebutuhan jaringan yang semakin kompleks. Selain TCP/IP, protokol seperti HTTP, FTP, dan SMTP memainkan peran penting dalam mendukung layanan web, transfer file, dan komunikasi email. Dalam jaringan lokal, protokol seperti Ethernet dan Wi-Fi menjadi standar yang umum digunakan (Apipah & Marzuki, 2016).
- **Keamanan Jaringan**
Dengan semakin meningkatnya ancaman siber, keamanan jaringan menjadi prioritas utama. Teknologi seperti enkripsi data, firewall, dan VPN (*Virtual Private Network*) telah dikembangkan untuk melindungi data dan menjaga privasi pengguna. Standar keamanan seperti SSL/TLS dan IPSec juga diadopsi untuk memastikan komunikasi yang aman melalui Internet (Alzubaidi, 2021; Rathod & Potdar, 2019).
- **Virtualisasi dan Komputasi Awan**
Virtualisasi memungkinkan penggunaan sumber daya jaringan secara lebih efisien melalui teknologi seperti Virtual LAN (VLAN) dan virtualisasi server. Di sisi lain, komputasi awan (*cloud computing*) merevolusi cara penyimpanan dan pengolahan data dengan menyediakan akses ke sumber daya komputasi melalui Internet. Layanan seperti Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, dan

Google Cloud kini menjadi bagian integral dari infrastruktur jaringan modern (Alkhoir et al., 2024; Arifa et al., 2024; Saputra et al., 2023).

- **Internet of Things (IoT)**
Perkembangan teknologi jaringan juga memungkinkan munculnya *Internet of Things (IoT)*, yang menghubungkan perangkat fisik ke Internet untuk mengumpulkan dan berbagi data. IoT telah diterapkan dalam berbagai sektor, termasuk rumah pintar, kesehatan, transportasi, dan industri manufaktur (Kurnianto et al., 2022).
- **Teknologi 5G dan Masa Depan Jaringan**
Teknologi jaringan generasi kelima (5G) membawa peningkatan signifikan dalam kecepatan, latensi, dan kapasitas jaringan. Dengan 5G, layanan seperti realitas virtual (VR), realitas augmentasi (AR), dan mobil otonom dapat direalisasikan. Selain itu, penelitian tentang jaringan berbasis AI (*Artificial Intelligence*) dan *blockchain* juga membuka peluang baru untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan jaringan (Istini et al., 2021; Sitanggang & Sari, 2024; Thohari et al., 2021).

Perkembangan jaringan komputer telah memberikan dampak yang luas pada berbagai aspek kehidupan manusia. Dalam bidang pendidikan, jaringan komputer memungkinkan pembelajaran daring dan akses ke sumber daya pendidikan global. Di dunia bisnis, jaringan komputer mendukung *e-commerce*, kolaborasi jarak jauh, dan pengelolaan data yang efisien (Imron, 2010). Dalam bidang kesehatan, jaringan komputer memungkinkan *telemedicine* dan pengelolaan data pasien secara elektronik.

Namun, perkembangan ini juga menghadirkan tantangan baru, seperti ancaman keamanan siber, ketimpangan akses terhadap teknologi, dan dampak lingkungan akibat konsumsi energi yang tinggi dalam infrastruktur jaringan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah jenis pendidikan yang menghasilkan siswa yang terampil. Diharapkan siswa SMK memiliki pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan bidang minat mereka dan dapat menerapkan keterampilan tersebut secara praktis (Novi, n.d.; Nukman et al., 2023; A. Wibowo, 2013; A. T. Wibowo & Windarti, 2014). Dengan demikian, penting bagi siswa dan siswi SMK untuk memperoleh pengetahuan tambahan tentang kompetensi keahlian mereka.

SMK Pangeran Antasari, yang terletak di wilayah kota madya Balikpapan, mendidik siswa untuk mahir dalam komputer dan jaringan. SMK Pangeran Antasari memanfaatkan pelatihan sebagai bagian dari upaya sekolah untuk meningkatkan keahlian siswa dalam bidang jaringan. Sekolah bekerja sama dengan GMP Network dan Program Studi Teknik Elektro dari Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan untuk mengadakan pelatihan di jurusan Teknik Komputer dan Jaringan.

Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan memiliki program Teknik Elektro yang berfokus pada pengabdian kepada masyarakat. Program ini berusaha membantu pihak sekolah dalam memberikan pelatihan jaringan kepada siswa dan siswi SMK Pangeran Antasari (Nukman et al., 2023).

SMK Pangeran Antasari memberikan pelatihan tentang manajemen jaringan berbasis mikrotik. Mikrotik adalah sistem operasi berbasis perangkat lunak yang memungkinkan komputer berfungsi sebagai router dalam jaringan (Purnama, 2022)

Baik untuk jaringan kecil maupun besar, Mikrotik sangat cocok untuk manajemen jaringan komputer. Selain itu, fitur queue Mikrotik memungkinkan pengalokasian bandwidth untuk setiap komputer (Gitakarma et al., 2023).

Tujuan pelatihan adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa, terutama dalam hal menguasai administrasi jaringan (Figna et al., 2022; A. Wibowo, 2013). Kemampuan ini akan digunakan sebagai bekal saat siswa melakukan PSG dan Uji Kompetensi Keahlian (UKK) dan menjadi bekal saat mereka lulus.

2. METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Lokasi

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini akan dilaksanakan pada bulan September 2024 di SMK Pangeran Antasari di Kecamatan Balikpapan Tengah, Kota Balikpapan. Selama pelaksanaan, ada satu pemateri, empat pendamping, dan dua puluh peserta.

Prosedur Pelaksanaan: Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan metode waterfall untuk memaksimalkan hasil. Metode waterfall menggambarkan alur secara sekuensial.

Berikut adalah alur atau tahapan kegiatan pelatihan jaringan komputer menggunakan Mikrotik di SMK Pangeran Antasari:

1. Analisis Awal

- **Identifikasi Kebutuhan:** Mengidentifikasi kebutuhan siswa dan sekolah dalam bidang jaringan komputer, terutama terkait persiapan UKK dan PSG.

- Survei Lokasi: Meninjau fasilitas laboratorium komputer yang tersedia untuk memastikan kelayakan perangkat dan infrastruktur pendukung pelatihan.
 - Penentuan Materi: Menentukan materi yang akan diajarkan, mencakup teori dasar jaringan komputer dan praktik konfigurasi menggunakan Mikrotik (Andriani et al., 2021).
2. Koordinasi dengan Tim Pelaksana
 - Pembentukan Tim: Membentuk tim pelaksana yang terdiri dari dosen, asisten, dan teknisi yang berpengalaman di bidang jaringan komputer.
 - Pembagian Tugas: Mendefinisikan peran dan tanggung jawab setiap anggota tim, seperti instruktur, dokumentasi, dan logistik.
 - Rapat Koordinasi: Mengadakan pertemuan untuk menyusun jadwal kegiatan, target capaian, dan rencana evaluasi.
 3. Persiapan
 - Pengadaan Peralatan: Menyediakan perangkat yang diperlukan, seperti router Mikrotik, kabel jaringan, dan perangkat komputer.
 - Penyusunan Modul: Menyusun modul pelatihan yang mencakup materi teori dan langkah-langkah praktikum (Anshari, 2020; Anshari et al., 2019; Gitakarma et al., 2023).
 - Persiapan Lokasi: Menata ruang pelatihan, menginstalasi perangkat, dan memastikan ketersediaan jaringan listrik dan internet.
 - Komunikasi dengan Sekolah: Berkoordinasi dengan pihak SMK Pangeran Antasari terkait jadwal pelatihan dan peserta yang akan mengikuti kegiatan.
 4. Pelaksanaan Pelatihan
 - Pembukaan: Melakukan pembukaan acara dengan perkenalan tim, penyampaian tujuan pelatihan, dan agenda kegiatan.
 - Sesi Teori: Menyampaikan teori dasar tentang jaringan komputer dan pengenalan Mikrotik.
 - Sesi Praktik: Melaksanakan praktik konfigurasi Mikrotik, seperti setting IP address, NAT, dan firewall, dengan bimbingan langsung dari instruktur.
 - Diskusi dan Tanya Jawab: Memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya dan berdiskusi seputar materi dan praktik yang telah dilakukan.
 5. Evaluasi Kegiatan
 - Penilaian Peserta: Melakukan evaluasi kemampuan siswa melalui tugas praktik atau simulasi konfigurasi jaringan.
 - Feedback Peserta: Mengumpulkan masukan dari siswa mengenai pengalaman mereka selama pelatihan.
 - Evaluasi Tim Pelaksana: Mengevaluasi kinerja tim pelaksana untuk mengidentifikasi hal-hal yang perlu ditingkatkan.
 6. Laporan Kegiatan
 - Penyusunan Laporan: Menyusun laporan pelaksanaan pelatihan, yang mencakup deskripsi kegiatan, hasil capaian, dokumentasi, dan evaluasi.
 - Penyerahan Laporan: Menyerahkan laporan kegiatan kepada pihak sekolah dan pihak terkait, seperti lembaga atau universitas yang mendukung kegiatan ini.
 - Publikasi: Jika diperlukan, mempublikasikan hasil kegiatan sebagai bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.

3. PEMBAHASAN

Dalam pelatihan kepada jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, sekolah bekerja sama dengan GMP Network dan Program Studi Teknik Elektro dari Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan. adalah salah satu dari tiga darma perguruan tinggi. Tujuan dari pengabdian ini, yang mencakup pelatihan jaringan berbasis mikrotik, adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa. Kepala Sekolah SMK Pangeran Antasari membuka secara resmi kegiatan pengabdian masyarakat dengan menyerahkan bahan-bahan yang digunakan selama praktik.



Gambar 1. Pemaparan Materi pelatihan

Terdapat rincian kegiatan selama pelatihan dilaksanakan:

Tabel 1. Rincian Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Keterangan
1	Pre Test	Tes awal sebelum kegiatan pelatihan dimulai
2	IP address	Menjelaskan Alamat IP kelas A, B, C dan D
3	Subnetting	Kelas A, B dan C
4	Pengkabelan	Menjelaskan perbedaan susunan kabel straight & Cross Over
5	Mikrotik	Pengenalan Mikrotik dan fitur yang ada di dalamnya Konfigurasi awal (login ke antarmuka Winbox dan pengaturan dasar router) Konfigurasi jaringan (pengaturan SSID, Pengaturan password, Konfigurasi IP Address, konfigurasi DNS Server, Konfigurasi NAT, konfigurasi firewall, limit bandwidth, user, dan lain-lain) Pengujian jaringan
6	Post Test	Tes akhir setelah kegiatan pelatihan (Evaluasi)

- **Pre-test**
Sebelum pelatihan dimulai, instruktur mengajukan pertanyaan pre-test untuk mengetahui seberapa baik peserta memahami jaringan komputer. Ini memungkinkan instruktur untuk mengetahui seberapa banyak materi awal yang akan disampaikan kepada peserta. Seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini, siswa dan siswi sangat antusias saat mengerjakan soal pra-test.
- **IP Address**
Setelah pre-test materi, teori tentang IP Address dijelaskan. Ini menjelaskan perbedaan kelas dari IP Address dan kemudian memberikan soal latihan yang berkaitan dengan materi yang diberikan. (Army et al., 2022; Tasyukur & Bachri, n.d.)
- **Subnetting**
Pada tahap ini peserta harus memahami materi terkait IP address, apabila ada peserta belum paham terkait IP Address maka materi akan diulang kembali karena sebagai syarat untuk dapat melanjutkan materi terkait

subnetting. Pada materi subnetting dijabarkan empat hal yaitu Jumlah Subnet, Jumlah Host per Subnet, Blok Subnet, dan Alamat Host-Broadcast (Putra et al., 2024).

- Pengkabelan

Setelah pemaparan teori disampaikan, kegiatan selanjutnya yaitu pelatihan pengkabelan yang merupakan rangkaian awal membangun infrastruktur jaringan komputer. Pada materi pengkabelan ini dijelaskan 2 tipe konfigurasi yang berbeda yaitu susunan kabel Straight & susunan kabel Cross over. Para peserta diwajibkan membuat kedua tipe sambungan kabel tersebut dengan jumlah yang sudah ditentukan, dengan tujuan agar digunakan pada saat membangun infrastruktur jaringan selanjutnya (Bahri, 2010)

- Mikrotik

Setelah peserta menguasai Teknik penyambungan kabel dengan baik selanjutnya dijelaskan materi terkait mikrotik (Figna et al., 2022). Pada tahapan ini peserta dijelaskan terlebih dahulu mengenai penggunaan tools winbox yang berfungsi sebagai antar muka dengan mikrotik, kemudian setelah itu peserta login ke mikrotik, apabila berhasil login ke dalam mikrotik peserta dijelaskan terkait fitur-fitur yang ada di dalam mikrotik. Selanjutnya peserta diajarkan cara mengonfigurasi jaringan meliputi : pengaturan SSID, Pengaturan password (Karpen, 2012), Konfigurasi IP Address, konfigurasi DNS Server, Konfigurasi NAT, konfigurasi firewall, limit bandwidth, user, dll. Setelah seluruh konfigurasi selesai selanjutnya dilakukan pengujian jaringan (AMELYA, 2019).

- Post Test

Tahapan akhir dari pelatihan ini yaitu melakukan evaluasi kepada seluruh peserta dengan memberikan post Test dengan tujuan, untuk dapat mengetahui sejauh mana kemampuan siswa selama mengikuti pelatihan. Dengan demikian dapat dilakukan evaluasi akhir terhadap seluruh peserta yang mengikuti pelatihan.

Di SMK Pangeran Antasari, pelatihan jaringan berbasis mikrotik berlangsung selama enam hari dan diikuti oleh 20 siswa kelas XI. Pelatihan diberikan dalam dua sesi. Yang pertama membahas teori tentang jaringan komputer, dan yang kedua membahas praktik. tujuan pelatihan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa, terutama dalam membangun jaringan berbasis mikrotik. Kemampuan yang kuat akan bermanfaat di masa mendatang, terutama dalam industri yang membutuhkan keterampilan jaringan. Selain itu, pemateri mengajarkan peserta tentang pentingnya keterampilan untuk menghadapi dunia industri yang sesungguhnya.



Gambar 2. Pemaparan Persiapan Test

Di antara kendala yang dihadapi selama pelatihan adalah jumlah perangkat komputer, mikrotik, dan jumlah titik akses yang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah peserta. Namun, beberapa perangkat yang rusak tidak menjadi kendala yang signifikan selama pelatihan. Walaupun jumlah perangkat yang terbatas, tidak mengurangi keinginan peserta untuk mengikuti seluruh kegiatan. Sebaliknya, semangat dan keinginan yang kuat mendorong semua peserta untuk mengikuti pelatihan dengan baik. Ini ditunjukkan oleh hasil Pre Test sebelum pelatihan dan hasil Post Test setelah materi selesai disampaikan. Sebagian besar peserta menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman mereka tentang materi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Pelatihan jaringan komputer menggunakan Mikrotik di SMK Pangeran Antasari berhasil dilaksanakan dengan baik. Pelatihan ini mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam mengonfigurasi jaringan, yang sangat relevan dengan kebutuhan Ujian Kompetensi Keahlian (UKK) dan persiapan Praktik Kerja Lapangan (PSG) (Anshari, 2020). Antusiasme siswa yang tinggi, keberhasilan pelaksanaan pelatihan, dan tercapainya target materi menunjukkan efektivitas kegiatan ini (Elanda et al., 2021). Metode ceramah dan praktik langsung juga terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep jaringan dan implementasinya menggunakan perangkat Mikrotik (Asrori et al., 2022; Fauziatun, 2021).

4.2 Saran/Rekomendasi

1. Pelatihan Lanjutan: Disarankan untuk mengadakan pelatihan lanjutan dengan materi yang lebih kompleks, seperti VLAN, routing dinamis, atau manajemen bandwidth, untuk memperdalam kompetensi siswa.
2. Peningkatan Fasilitas: Pihak sekolah dapat mempertimbangkan peningkatan fasilitas laboratorium komputer, seperti perangkat Mikrotik tambahan atau jaringan internet yang lebih stabil, untuk mendukung praktik yang lebih maksimal.
3. Kerja Sama Berkelanjutan: Penting untuk menjalin kerja sama berkelanjutan antara perguruan tinggi dan sekolah, sehingga kegiatan serupa dapat terus dilakukan secara periodik.
4. Peningkatan Dokumentasi: Dokumentasi kegiatan dapat ditingkatkan dengan membuat video tutorial atau panduan berbasis digital yang dapat diakses siswa secara mandiri setelah pelatihan.
5. Evaluasi Berkala: Melakukan evaluasi berkala terhadap kemampuan siswa pasca-pelatihan untuk memastikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh tetap relevan dan terasah.

REFERENSI

- Alkhour, P., Nurhayati, A., & ... (2024). ... VLAN ROUTER ON A STICK MENGGUNAKAN GNS3 V2. 2.23 UNTUK MENINGKATKAN PERFORMANSI JARINGAN KOMPUTER:(Studi Kasus di Institut Teknologi of Informatics and
https://ejournal.akademitelkom.ac.id/j_ict/index.php/j_ict/article/view/350
- Alzubaidi, A. (2021). Measuring the level of cyber-security awareness for cybercrime in Saudi Arabia. *Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06016>
- AMELYA, D. (2019). ... PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATERI POKOK KONSEP TEKNOLOGI JARINGAN KOMPUTER PADA KELAS X TEKNIK JARINGAN KOMPUTER (TKJ) DI SMK NW ...
[eprints.hamzanwadi.ac.id. https://eprints.hamzanwadi.ac.id/4275/](https://eprints.hamzanwadi.ac.id/4275/)
- Andriani, W. O. S., Anshari, D., Fitirani, Y., Sopamena, Y., & Pontambing, Y. S. (2021). Adaptasi Alat Ukur Literasi Gizi untuk Mahasiswa Tahun Pertama. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 1–14.
<https://doi.org/10.33096/woh.vi.258>
- Anshari, K. (2020). Penerapan E-Modul Pelatihan Mikrotik pad Guru Teknik Komputer Jaringan. *Journal of Education Informatic Technology and* <http://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JeITS/article/view/2107>
- Anshari, K., Rukun, K., & Huda, A. (2019). Validitas dan praktikalitas e-modul pelatihan mikrotik guru teknik komputer jaringan. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan*
<http://jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/1252>
- Apipah, E., & Marzuki, M. (2016). Analisa dan Perancangan Jaringan Komputer Menggunakan Teknologi Nirkabel Berbasis Wifi (Studi Kasus: PT. Weha Indonesia). *Jurnal Teknik Informatika*.
<https://www.neliti.com/publications/335174/analisa-dan-perancangan-jaringan-komputer-menggunakan-teknologi-nirkabel-berbasis>
- Arifa, R., Husaini, H., & Rudi, F. Y. (2024). ... Aplikasi Enkripsi Dekripsi File Dokumen Menggunakan Algoritma Aes Pada Cloud Computing (Studi Kasus Prodi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan). *Journal of Artificial Intelligence and* <https://e-jurnal.pnl.ac.id/JAISE/article/view/5382>
- Army, W. L., Barovich, G., Seta, H. B., Guntoro, G., & ... (2022). *TEKNOLOGI JARINGAN KOMPUTER*.
[repository.penerbitwidina.com. https://repository.penerbitwidina.com/id/publications/556276/teknologi-jaringan-komputer](https://repository.penerbitwidina.com/id/publications/556276/teknologi-jaringan-komputer)
- Asrori, M., Rezika, W. Y., Salim, A. T. A., Indarto, B., & Nudiansyah, R. T. (2022). Kalibrasi Alat Ukur Temperatur dan Kelembapan Kereta Rel Diesel Elektrik. *Jurnal Teknik Terapan*, 1(2), 36–41.
<https://doi.org/10.25047/jteta.v1i2.14>
- Bahri, T. S. (2010). PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI KABEL DALAM BENTUK LOCAL AREA NETWORK (LAN) PADA SMK NEGERI 1 *JURNAL AKADEMIKA*. <http://ojs.unh.ac.id/index.php/akademika/article/view/12>
- Elanda, A., Bakhri, A. S., Yudianta, Y., & ... (2021). Peningkatan Kompetensi Network Engineer Bagi Siswa Program Studi Teknik Komputer Jaringan SMK Teknologi Karawang Melalui Pelatihan Mikrotik. ... : *Sistem Dan Teknologi* <https://e-journal.rosma.ac.id/index.php/abdimas/article/view/100>
- Fauziatun, N. (2021). *IMPLEMENTASI MICROSOFT TEAMS FOR EDUCATION DALAM PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DAN BUDI PEKERTI DI SMP NEGERI 1 ...*.
[repository.uinsaizu.ac.id. https://repository.uinsaizu.ac.id/10361/1/NURLAILY](https://repository.uinsaizu.ac.id/10361/1/NURLAILY)

- FAUZIATUN_IMPLEMENTASI MICROSOFT TEAMS FOR EDUCATION DALAM PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DAN BUDI PEKERTI DI SMP NEGERI 1 PURWOKERTO.pdf
- Figina, H. P., Harahap, A. I., & ... (2022). PELATIHAN MERANCANG JARINGAN INTERNET MENGGUNAKAN MIKROTIK. *Jurnal Pengabdian* ...
<https://jurnal.stkipalmaksum.ac.id/index.php/jpkm/article/view/323>
- Gitakarma, M. S., Indrawan, G., Setiawan, K. R., & ... (2023). PELATIHAN MODUL HOTSPOT MIKROTIK UNTUK Mendukung Pembelajaran Di Jurusan Teknik Jaringan Komputer Dan Telekomunikasi (TJKT) *Jnana* ...
<https://ejournal.unipas.ac.id/index.php/JK/article/view/1639>
- Imron, M. (2010). Perancangan dan Analisa Jaringan Komputer Dengan Menggunakan Teknologi Nirkabel Berbasis Wifi Pada Stmik Amikom Purwokerto. *Telematika*.
<https://ejournal.amikompurwokerto.ac.id/index.php/telematika/article/view/380>
- Istini, S. I. M., Hidayat, A., Zulaikasari, P., & Pristi, F. A. (2021). Pengembangan Aplikasi Pengenalan Alat Ukur Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.55606/teknik.v1i1.1237>
- Juwari, S., & Kom, M. (n.d.). Fundamental Jaringan Komputer: Teknologi, Protokol, Dan Keamanan. In *books.google.com*.
<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=IbEvEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=teknologi+jaringan+komputer&ots=x4sg5SzWoi&sig=kUdzbfkJI8XFKukcz6lFCi5tbjk>
- Karpen, K. (2012). Pengamanan Sistem Jaringan Komputer dengan Teknologi Firewall. *Sains Dan Teknologi Informasi*. <https://www.neliti.com/publications/316975/pengamanan-sistem-jaringan-komputer-dengan-teknologi-firewall>
- Lain, L., & Nasional, P. (n.d.). ... Jaringan Komputer Local Area Network (Lan), Menggunakan Metode Simple Queue Dan Layer 7 Protocol Berbasis Mikrotik Pada Pt. Bumi Natura Mineral Teknologi. *Elibrary.Bsi.Ac.Id*. <https://elibrary.bsi.ac.id/tugasakhir/B21320210014I083134/analisa-jaringan-komputer-local-area-network-lan-menggunakan-metode-simple-queue-dan-layer-7-protocol-berbasis-mikrotik-pada-pt-bumi-natura-mineral-teknologi>
- Novi, A. (n.d.). Internet of Things dan Kecerdasan Buatan Pengenalan, Penerapan dan Studi Kasus Industri. In *repository.unas.ac.id*. [http://repository.unas.ac.id/2269/1/buku pertama upload.pdf](http://repository.unas.ac.id/2269/1/buku%20pertama%20upload.pdf)
- Nukman, N., Khulaimi, M., & ... (2023). Pelatihan Jaringan VLAN Menggunakan Mikrotik Di SMK Darussholihin NW Kalijaga. *Jompa Abdi: Jurnal* ...
<https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jpabdi/article/view/671>
- Purnama, A. F. (2022). INOVASI PELAYANAN KUNJUNGAN PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI LEMBAGA PEMASYARAKATAN KELAS IIB ARG A MAKMUR. In *Jurnal Justitia: Jurnal Ilmu Hukum dan Humaniora*. core.ac.uk. <https://core.ac.uk/download/pdf/524644282.pdf>
- Putra, B. W., Syahputra, M. E., & ... (2024). Pelatihan Dasar Jaringan dan Subnetting Menggunakan Media Router Mikrotik. *Darmabakti: Jurnal* ... <http://ejournal.poltekbangplg.ac.id/index.php/darmabakti/article/view/160>
- Rathod, P., & Potdar, A. (2019). *Study of Awareness of Cyber-Security among Medical Students*. <https://doi.org/10.5958/0973-9130.2019.00040.9>
- Rosalina, R., Huwae, R. B., Ratnasari, D., & ... (2024). Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP pada UPT Pusat Teknologi Informasi dan Komputer (PUSTIK) Universitas Mataram. ... *Begawe Teknologi* ...
<http://begawe.unram.ac.id/index.php/JBTI/article/view/1191>
- Saputra, M., Rufa'i, A., & ... (2023). Teknologi Jaringan Komputer Menggunakan Metode Virtual Local Area Network (VLAN). ... *Sains Dan Teknologi*. <https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/saintek/article/view/2630>
- Sitanggang, A. N., & Sari, R. E. (2024). ... TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA PEMBELAJARAN PERANGKAT KERAS KOMPONEN JARINGAN KOMPUTER PADA SMK TELADAN MEDAN *JURNAL WIDYA*.
<https://jurnal.amikwidyaloka.ac.id/index.php/awl/article/view/285>
- SUGIHARTO, A. (2020). KOMUNIKASI ANTAR JARINGAN KOMPUTER ETHERNET DENGAN TEKNOLOGI ATM (ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE). *JURNAL MITRA MANAJEMEN*.
<https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jmm/article/view/559>
- Tasyukur, M. R., & Bachri, B. S. (n.d.). ... MEDIA VIDEO TUTORIAL MATERI MANAJEMEN JARINGAN MATA KULIAH JARINGAN KOMPUTER JURUSAN D3 INFORMATIKA SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI *Ejournal.Unesa.Ac.Id*.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/22402>

- Thohari, A. N. A., Karima, A., Wibowo, A. W., & ... (2021). Pengenalan Perangkat Jaringan Komputer Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *JTET (Jurnal Teknik ...)*.
<https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jtet/article/view/3252>
- Wibowo, A. (2013). *Pembangunan Aplikasi Bantu Kecerdasan Buatan Pembelajaran Dan Penyelesaian Pada Permasalahan Ruang Keadaan (State And Space)*. repository.unikom.ac.id.
<https://repository.unikom.ac.id/id/eprint/23070>
- Wibowo, A. T., & Windarti, T. (2014). Implementasi Teknologi VoIP dan E-Jabber Memanfaatkan Infrastruktur Jaringan Komputer (Wifi). *Jurnal Teknologi*.
<https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/1010>