

# Analisis Jaringan Local Area Network pada Laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III

**Bibit Lestari<sup>\*1</sup>, Reni Setiawati<sup>2</sup>, Anshori<sup>3</sup>, Thoha Firdaus<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Informatika Universitas Nurul Huda

<sup>4</sup>Pendidikan Fisika Universitas Nurul Huda

E-mail: <sup>\*1</sup>[lestariabidzzar06@gmail.com](mailto:lestariabidzzar06@gmail.com), <sup>2</sup>[renisetiawati490@gmail.com](mailto:renisetiawati490@gmail.com), <sup>3</sup>[anshori@unuha.ac.id](mailto:anshori@unuha.ac.id),  
<sup>4</sup>[thoha@unuha.ac.id](mailto:thoha@unuha.ac.id)

## Abstrak

SMK Negeri 1 Semendawai Suku III merupakan sekolah menengah kejuruan yang memiliki jaringan komputer yang cukup memadai untuk mendukung proses belajar mengajar, dengan penerapan utamanya berupa jaringan Local Area Network (LAN) di laboratorium Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi jaringan LAN di laboratorium tersebut dengan mengevaluasi delapan aspek utama yaitu topologi jaringan, perangkat jaringan, pengaturan IP address, media transmisi, kinerja jaringan, keamanan jaringan, ISP yang digunakan serta pemanfaatan jaringan. Metode penelitian dilakukan melalui observasi dan wawancara langsung dengan kepala laboratorium TKJ untuk memperoleh data yang akurat. Hasil analisis menunjukkan bahwa laboratorium menerapkan topologi star dengan infrastruktur yang terdiri dari satu server, dua switch, dan 30 komputer (dengan 10 PC yang sering digunakan). Meskipun kondisi jaringan sudah memadai, monitoring dan evaluasi berkala tetap diperlukan untuk memastikan kinerja jaringan terjaga dengan baik. Kesimpulannya, infrastruktur jaringan LAN di laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III sudah cukup memadai untuk mendukung proses pembelajaran, namun pemeliharaan rutin tetap diperlukan untuk menjaga kestabilan jaringan.

**Kata Kunci**— Jaringan LAN, Topologi Star, SMK Negeri 1 Semendawai Suku III, Laboratorium TKJ, Perangkat Jaringan.

## Abstract

SMK Negeri 1 Semendawai Suku III is a vocational high school that has a computer network that is adequate enough to support the teaching and learning process, with the main application being a Local Area Network (LAN) in the Computer and Network Engineering (TKJ) laboratory. This study aims to analyze the condition of the LAN network in the laboratory by evaluating eight main aspects, namely network topology, network devices, IP address settings, transmission media, network performance, network security, ISP used and network utilization. The research method was carried out through observation and direct interviews with the head of the TKJ laboratory to obtain accurate data. The results of the analysis showed that the laboratory implemented a star topology with an infrastructure consisting of one server, two switches, and 30 computers (with 10 PCs that are frequently used). Although the network conditions are adequate, periodic monitoring and evaluation are still needed to ensure that network performance is maintained properly. In conclusion, the LAN network infrastructure in the TKJ laboratory of SMK Negeri 1 Semendawai Suku III is adequate enough to support the learning process, but routine maintenance is still needed to maintain network stability.

**Keywords**— LAN Network, Star Topology, SMK Negeri 1 Semendawai Suku III, TKJ Laboratory, Network Devices.

## 1. PENDAHULUAN

Revolusi teknologi informasi dan komunikasi telah membawa transformasi fundamental dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat kontemporer, dengan implikasi yang sangat signifikan terhadap sistem pendidikan. Akselerasi digitalisasi mengharuskan lembaga pendidikan, khususnya pada tingkat kejuruan, untuk mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam proses pembelajaran sebagai respons strategis terhadap tuntutan era disrupsi digital. Dalam konteks ini, infrastruktur jaringan komputer menjadi komponen esensial yang memfasilitasi interkoneksi dan pertukaran informasi yang efisien dalam lingkungan pembelajaran. *Local Area Network* (LAN) sebagai salah satu bentuk implementasi teknologi jaringan memungkinkan terjadinya interkoneksi antara perangkat-perangkat komputasi dalam area geografis terbatas, seperti yang terdapat di laboratorium komputer sekolah di SMK Negeri 1 Semendawai Suku III, eksistensi jaringan LAN, terutama di laboratorium Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), merepresentasikan manifestasi konkret dari komitmen institusi terhadap pengembangan lingkungan pembelajaran yang berbasis teknologi informasi (Yasmine et al., 2023).

Dalam paradigma pendidikan kejuruan yang berorientasi pada pengembangan keterampilan praktis dan relevansi dengan kebutuhan industri, ketersediaan infrastruktur jaringan komputer yang memadai menjadi determinan krusial bagi efektivitas transmisi pengetahuan dan pembentukan kompetensi (Rio & Hari, 2022). Keberadaan laboratorium TKJ dengan jaringan LAN yang terstruktur dengan baik tidak hanya memfasilitasi diseminasi pengetahuan teoritis, tetapi juga menciptakan ekosistem yang kondusif bagi peserta didik untuk mengaplikasikan konsep-konsep abstrak ke dalam konteks praktis. Melalui interaksi langsung dengan komponen-komponen jaringan, siswa dapat mengembangkan pemahaman komprehensif tentang prinsip-prinsip fundamental dan aspek-aspek teknis dari sistem jaringan komputer. Kondisi ini memiliki implikasi signifikan terhadap tingkat kesiapan lulusan dalam menghadapi dinamika tuntutan kompetensi di dunia kerja, khususnya dalam sektor teknologi informasi yang senantiasa berevolusi (Ariyadi et al., 2024).

Berdasarkan hasil investigasi preliminer melalui wawancara dengan kepala laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III, diperoleh informasi bahwa implementasi awal jaringan LAN di laboratorium tersebut dilakukan pada tahun 2020. Implementasi ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk menyediakan infrastruktur pendukung bagi kegiatan praktikum siswa jurusan TKJ dan memperkaya pengalaman pembelajaran berbasis teknologi informasi. Selain itu, jaringan LAN tersebut juga dimaksudkan untuk memfasilitasi akses terhadap sumber informasi digital dan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik dalam memahami konsep dan aplikasi praktis dari jaringan area lokal. Dalam perkembangannya, jaringan LAN di laboratorium TKJ telah mengalami serangkaian evolusi teknis, terutama dalam aspek peningkatan kapasitas yang dimanifestasikan melalui penambahan jumlah komputer yang terkoneksi dan restrukturisasi topologi dari konfigurasi bus menjadi topologi *star* yang menawarkan fleksibilitas dan efisiensi yang lebih optimal dalam konteks manajemen dan pemeliharaan jaringan (Putra, 2024).

Penelitian ini berfokus pada analisis komprehensif terhadap delapan aspek utama jaringan LAN di laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III. Aspek-aspek tersebut meliputi topologi jaringan, perangkat jaringan, pengaturan *IP address*, media transmisi, kinerja jaringan, keamanan jaringan, *internet service provider* (ISP) yang digunakan serta pemanfaatan jaringan. Melalui pendekatan analitis terhadap delapan aspek tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi aktual jaringan, mengungkap potensi permasalahan yang mungkin terjadi, dan memberikan rekomendasi yang relevan untuk optimalisasi kinerja jaringan. Pemahaman mendalam terhadap komponen-komponen ini penting untuk memastikan bahwa infrastruktur jaringan dapat mendukung kebutuhan pembelajaran dengan optimal dan berkelanjutan.

Metodologi penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus deskriptif diterapkan dalam studi ini untuk memperoleh data yang akurat dan komprehensif mengenai kondisi jaringan LAN

di laboratorium TKJ. Pendekatan ini memungkinkan peneliti menggali fenomena spesifik dalam konteks naturalnya melalui metode observasi langsung, di mana peneliti mengamati dan mengevaluasi secara fisik komponen-komponen jaringan yang ada, termasuk topologi yang diterapkan, jenis perangkat yang digunakan, serta kondisi media transmisi data. Sementara itu, wawancara mendalam dengan kepala laboratorium TKJ memberikan informasi kontekstual yang berharga terkait dengan sejarah pengembangan jaringan, permasalahan yang sering dihadapi, serta strategi pemeliharaan yang telah diterapkan. Kombinasi kedua metode pengumpulan data tersebut, sesuai dengan karakteristik pendekatan studi kasus, memungkinkan peneliti untuk membangun pemahaman yang komprehensif mengenai kondisi jaringan LAN dari perspektif teknis maupun operasional (Pangestu et al., 2023).

Hasil analisis yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap upaya peningkatan kualitas infrastruktur jaringan di SMK Negeri 1 Semendawai Suku III. Dengan mengidentifikasi kondisi saat ini, termasuk kekuatan dan kelemahan sistem jaringan yang ada, penelitian ini menyediakan basis informasi yang solid untuk pengambilan keputusan terkait dengan pemeliharaan dan pengembangan jaringan ke depannya. Dalam konteks pendidikan kejuruan, ketersediaan infrastruktur jaringan yang handal tidak hanya berdampak pada efektivitas proses pembelajaran, tetapi juga pada tingkat kesiapan lulusan dalam menghadapi tuntutan dunia kerja di bidang teknologi informasi. Oleh karena itu, studi analisis kondisi jaringan LAN ini memiliki implikasi penting tidak hanya bagi pihak sekolah sebagai pengelola infrastruktur, tetapi juga bagi siswa sebagai pengguna utama dan penerima manfaat dari sistem jaringan tersebut (Saputri et al., 2022).

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam menganalisis jaringan LAN yang ada di laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III dilaksanakan secara sistematis melalui beberapa tahapan pengumpulan dan analisis data sebagai berikut:

### 2.1. Observasi

Observasi dilakukan sebagai metode pengumpulan data primer dengan cara mengamati secara langsung dan mencatat secara cermat dan sistematis kondisi fisik serta operasional jaringan LAN di laboratorium TKJ. Proses observasi ini mencakup pengamatan terhadap topologi jaringan yang diterapkan, jenis dan spesifikasi perangkat keras yang digunakan, konfigurasi *IP address*, kondisi media transmisi data (nirkabel), serta performa jaringan dalam menjalankan aplikasi pembelajaran. Pencatatan hasil observasi dilakukan dengan format terstruktur disertai dokumentasi visual berupa foto untuk memastikan akurasi data yang diperoleh. Observasi dilakukan pada jam operasional laboratorium untuk mendapatkan gambaran nyata tentang penggunaan dan kinerja jaringan dalam kondisi aktual.

### 2.2. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data primer melalui komunikasi langsung dengan kepala laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III yang dilaksanakan secara sistematis berdasarkan tujuan penelitian. Proses wawancara menggunakan pendekatan semi-terstruktur dengan panduan wawancara yang telah disiapkan sebelumnya, namun tetap memberikan fleksibilitas untuk menggali informasi lebih dalam pada aspek-aspek penting yang ditemukan selama percakapan. Data yang dikumpulkan berupa jawaban lisan dari kepala laboratorium TKJ meliputi informasi mengenai sejarah pengembangan jaringan, strategi pengelolaan laboratorium, permasalahan teknis yang sering muncul, solusi yang telah diterapkan, kebutuhan *bandwidth* untuk mendukung kegiatan pembelajaran, serta rencana pengembangan

jaringan di masa mendatang. Wawancara direkam dengan persetujuan narasumber dan ditranskripsikan untuk menjamin keakuratan data yang diperoleh.

### 2.3. Studi Literatur

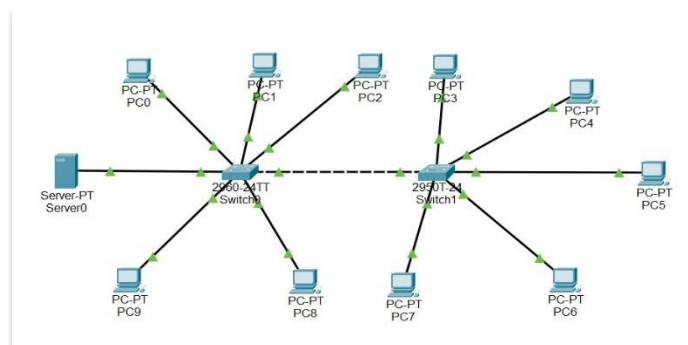
Setelah melakukan observasi dan wawancara, peneliti mengumpulkan data sekunder dengan cara mendalami, menelaah, dan mengutip data dari berbagai sumber literatur yang berkaitan dengan topik penelitian. Studi literatur ini mencakup kajian terhadap jurnal-jurnal ilmiah terkini tentang optimalisasi jaringan LAN di lingkungan pendidikan, buku referensi standar tentang teknologi jaringan komputer, artikel ilmiah mengenai *best practices* dalam implementasi jaringan di laboratorium komputer sekolah dan lain sebagainya. Proses studi literatur ini bertujuan untuk membangun landasan teoretis yang kuat, mengidentifikasi standar ideal yang dapat diterapkan, serta memperkaya analisis dengan membandingkan kondisi aktual jaringan LAN di laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III dengan konsep dan rekomendasi dari sumber-sumber terpercaya. Hasil studi literatur ini kemudian diintegrasikan dengan temuan dari observasi dan wawancara untuk menghasilkan analisis yang komprehensif dan berbasis pada pendekatan ilmiah.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

#### 3.1.1 Topologi Jaringan

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III, ditemukan bahwa topologi jaringan yang diimplementasikan adalah topologi *star* (bintang). Pada topologi ini, 10 komputer terhubung langsung ke perangkat *switch* sebagai pusat jaringan. Observasi fisik menunjukkan bahwa terdapat dua *switch* yang digunakan untuk menghubungkan 10 komputer *client* dengan server. Dari hasil wawancara dengan kepala laboratorium TKJ, diperoleh informasi bahwa pemilihan topologi *star* didasarkan pada pertimbangan kemudahan dalam manajemen jaringan dan pengembangan infrastruktur di masa mendatang. “Kami memilih topologi *star* karena memudahkan dalam pengelolaan dan pemeliharaan jaringan. Jika terjadi masalah pada salah satu komputer, tidak akan mengganggu kinerja komputer lainnya”, ujar Kepala Laboratorium TKJ saat diwawancara.



Gambar 1. Topologi Jaringan Lab TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III

#### 3.1.2 Perangkat Jaringan

Hasil observasi terhadap perangkat jaringan di laboratorium TKJ menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan terdiri dari beberapa komponen utama. MikroTik RouterBoard berfungsi sebagai pusat jaringan dengan tiga *port ethernet* (*Ether1*, *Ether2*, *Ether3*) yang dikonfigurasi sesuai kebutuhan, serta menggunakan sistem operasi RouterOS yang mendukung berbagai fitur jaringan lanjutan. Jaringan juga dilengkapi dengan dua unit *switch* berkapasitas 24 *port* dengan

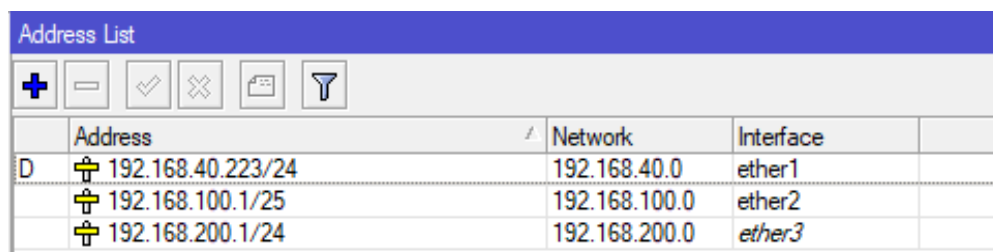
kecepatan 10 Mbps yang telah digunakan selama sekitar tiga tahun. Untuk koneksi nirkabel, digunakan *access point* tipe TDW 8691N. Terdapat 30-unit komputer *client*, dengan 10-unit yang aktif digunakan untuk praktikum, serta satu unit server dengan spesifikasi *prosesor Intel Xeon*, RAM 8GB, dan penyimpanan 1TB. MikroTik *RouterBoard* dipilih karena kemampuannya menyediakan layanan jaringan canggih seperti *routing*, *firewall*, manajemen *bandwidth*, dan *hotspot* dalam satu perangkat yang terjangkau, sehingga cocok digunakan di lingkungan pendidikan.

### 3.1.3 Pengaturan IP Address

Berdasarkan observasi terhadap konfigurasi jaringan, ditemukan bahwa laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III menggunakan skema *IP address* yang terstruktur dengan implementasi MikroTik sebagai *router* utama:

Konfigurasi *IP Address* pada MikroTik:

- *Ether1* (WAN): Menggunakan DHCP *Client* untuk koneksi internet.
- *Ether2* (LAN): *IP* 192.168.100.1/25 dengan DHCP Server untuk 99 *client* (192.168.100.2 - 192.168.100.126).
- *Ether3* (Wireless): *IP* 192.168.200.1/24 dengan DHCP Server untuk *access point*.



| Address List |                   |               |           |
|--------------|-------------------|---------------|-----------|
|              | Address           | Network       | Interface |
| D            | 192.168.40.223/24 | 192.168.40.0  | ether1    |
|              | 192.168.100.1/25  | 192.168.100.0 | ether2    |
|              | 192.168.200.1/24  | 192.168.200.0 | ether3    |

Gambar 2. Konfigurasi *IP Address* pada MikroTik

Implementasi DHCP Server pada MikroTik memungkinkan pembagian *IP* secara otomatis kepada *client*, mengurangi kompleksitas manajemen jaringan dan meminimalkan konflik *IP address*. Pengaturan *subnet mask* /25 pada *Ether2* membatasi jumlah *host* hingga 126 alamat, yang cukup untuk kebutuhan laboratorium saat ini dan memberikan ruang untuk ekspansi di masa depan. Selain itu, pemisahan segmen jaringan antara LAN kabel (*Ether2*) dan *wireless* (*Ether3*) meningkatkan keamanan dan manajemen *bandwidth* yang lebih baik untuk masing-masing jenis koneksi.

### 3.1.4 Media Transmisi

Berdasarkan observasi terhadap media transmisi yang digunakan, laboratorium TKJ menggunakan kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) tipe Cat 5e sebagai media transmisi data utama. Kabel tersebut menghubungkan setiap komputer *client* dengan *switch*, serta menghubungkan antara *switch* dengan MikroTik *RouterBoard*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa koneksi dari *RouterBoard* ke *switch* menggunakan kabel UTP Cat 5e dengan konektor RJ-45, dimana *Ether1* digunakan untuk koneksi WAN (internet), *Ether2* terhubung ke *switch* untuk jaringan LAN kabel, dan *Ether3* terhubung ke *access point* untuk jaringan *wireless*. Pemilihan kabel UTP Cat 5e didasarkan pada pertimbangan bahwa kabel tersebut mampu mendukung transfer data hingga 1 Gbps (*Gigabit per second*) dan cukup memadai untuk kebutuhan pembelajaran di laboratorium. Untuk koneksi nirkabel, *access point* yang terhubung ke port *Ether3* MikroTik menyediakan koneksi *Wi-Fi* bagi perangkat *mobile* dengan jangkauan yang mencukupi area laboratorium (Ramadhan, 2022).

### 3.1.5 Kinerja Jaringan

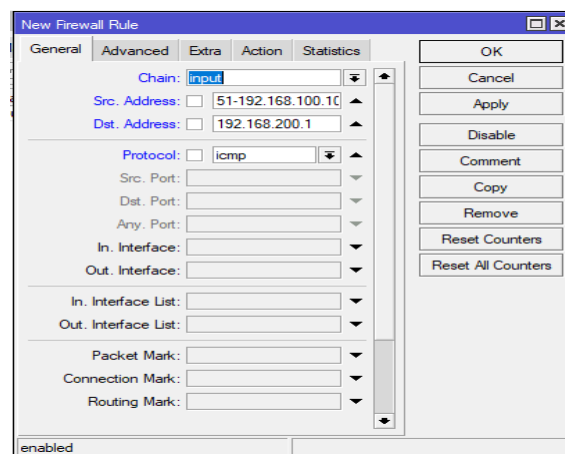
Pengukuran kinerja jaringan dilakukan melalui pengujian *throughput* pada beberapa sampel komputer *client*. Hasil pengukuran menunjukkan nilai *throughput* rata-rata sebesar 10 Mbps untuk koneksi antara *client* dan server dalam jaringan lokal. Nilai ini cukup optimal mengingat spesifikasi *switch* yang digunakan mendukung kecepatan hingga 100 Mbps. Dari hasil wawancara dengan kepala laboratorium, diketahui bahwa selama ini jarang terjadi keluhan signifikan terkait dengan kecepatan akses data dalam jaringan lokal. Namun, terkadang terjadi penurunan kinerja jaringan ketika semua komputer digunakan secara bersamaan, terutama ketika mengakses aplikasi atau data yang membutuhkan *bandwidth* besar. Stabilitas koneksi jaringan selama kegiatan belajar mengajar dinilai cukup baik, dengan *downtime* yang minimal. Pengujian kinerja jaringan dilakukan secara berkala, terutama sebelum dimulainya semester baru atau sebelum dilaksanakannya ujian praktik yang membutuhkan jaringan. Indikator yang digunakan untuk mengukur kinerja jaringan antara lain *throughput*, *latency*, dan tingkat keberhasilan transfer data (Wibowo, 2020).

### 3.1.6 Keamanan Jaringan

Berdasarkan hasil implementasi MikroTik, sistem keamanan yang diterapkan pada jaringan LAN di laboratorium TKJ menunjukkan implementasi yang komprehensif:

#### 1. Firewall Configuration:

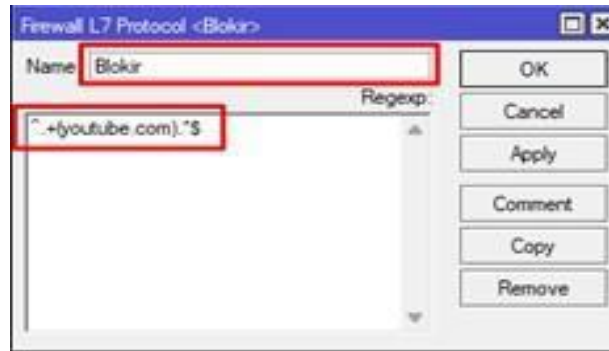
- *Filter rules* dikonfigurasi untuk membatasi akses berdasarkan *IP address*
- Implementasi pemblokiran ping dari *IP* 192.168.100.2-192.168.100.50 ke *router*.
- Pemblokiran akses dari *IP* 192.168.100.51-192.168.100.100 ke segmen *wireless* (*IP* 192.168.200.1).



Gambar 4. Firewall Configuration

#### 2. Content Filtering:

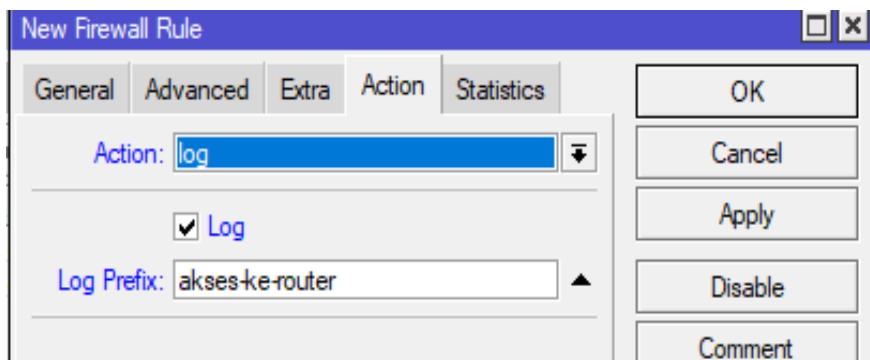
- Implementasi *Layer 7 Protocol* untuk memblokir akses ke situs tertentu (contoh: *youtube.com*).
- Penggunaan *regex* pada konfigurasi filter untuk identifikasi konten yang diblokir.



Gambar 5. Content Filtering

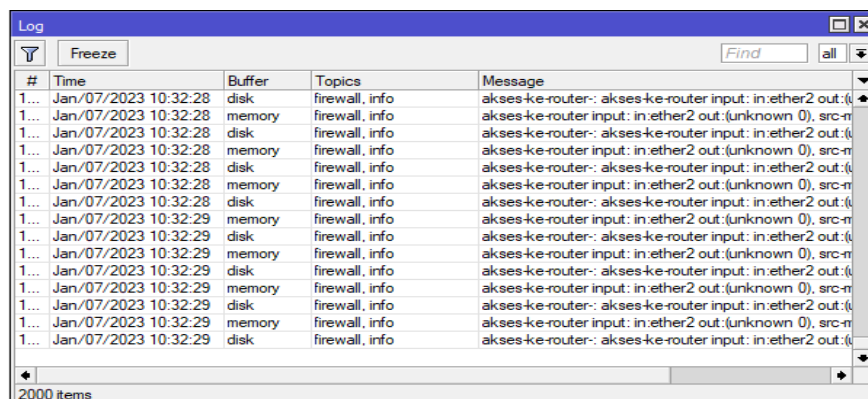
### 3. Logging dan Monitoring:

- Konfigurasi log dengan prefix "akses-ke-router" untuk memantau upaya akses ke router.



Gambar 6. Konfigurasi log dengan prefix akses-ke-router.

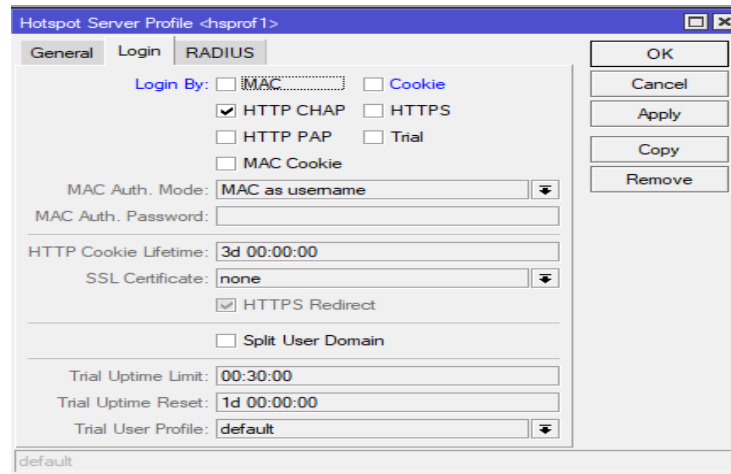
- Penyimpanan log di disk untuk analisis keamanan.



Gambar 7. Penyimpanan log di disk untuk analisis keamanan.

### 4. Hotspot Authentication:

- Implementasi hotspot dengan autentikasi HTTP CHAP.



Gambar 8. Implementasi *hotspot* dengan autentikasi HTTP CHAP

Keamanan data di laboratorium TKJ juga diperkuat dengan prosedur *backup* berkala, terutama untuk hasil praktikum siswa dan materi pembelajaran. Ketika terjadi insiden keamanan seperti upaya akses tidak sah atau penyalahgunaan akses internet, penanganan dilakukan secara sistematis dengan melacak sumber pelanggaran, memberikan peringatan, dan dalam kasus tertentu, memberlakukan pembatasan akses. Laboratorium juga menerapkan monitoring aktivitas jaringan untuk memantau penggunaan dan mendeteksi aktivitas mencurigakan sedini mungkin. Pendekatan keamanan berlapis ini memastikan integritas sistem dan kenyamanan pembelajaran di laboratorium TKJ, sekaligus memberikan pengalaman praktis bagi siswa tentang penerapan keamanan jaringan dalam lingkungan nyata.

### 3.1.7 Internet Service Provider (ISP)

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala laboratorium TKJ, diketahui bahwa laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III menggunakan layanan internet dari Telkom Indonesia (IndiHome) dengan paket berkecepatan 30 Mbps. Layanan ini disalurkan melalui *port Ether1* pada Mikrotik RouterBoard yang berfungsi sebagai antarmuka WAN (*Wide Area Network*). Koneksi internet dari ISP ini kemudian dibagikan secara lokal melalui jaringan LAN kabel dan jaringan nirkabel (*Wi-Fi*). Pemilihan ISP Telkom IndiHome dilatarbelakangi oleh ketersediaan layanan yang stabil di wilayah sekolah dan dukungan teknis yang memadai. Namun, dalam praktiknya, terdapat beberapa kendala seperti fluktuasi kecepatan pada jam sibuk dan *downtime* sesekali akibat gangguan teknis dari pihak ISP. Kendala ini memengaruhi efektivitas kegiatan belajar berbasis *online*, terutama ketika siswa mengakses konten multimedia atau mengunduh materi dari internet secara bersamaan.

### 3.1.8 Pemanfaatan Jaringan

Jaringan LAN di laboratorium TKJ dimanfaatkan untuk berbagai keperluan pembelajaran, seperti penggunaan *software* simulasi jaringan (*Cisco Packet Tracer*), aplikasi pemrograman, sistem operasi server (*Windows Server*, *Linux*), dan aplikasi berbasis *web* untuk manajemen pembelajaran. Dalam proses belajar mengajar, jaringan LAN digunakan untuk praktikum konfigurasi jaringan, instalasi dan konfigurasi server, pemrograman *web*, dan berbagi materi pembelajaran. Selain untuk pembelajaran, jaringan LAN juga dimanfaatkan untuk keperluan administrasi sekolah, termasuk *input* data siswa dan pengolahan nilai. Untuk menjaga performa jaringan, diterapkan pembatasan penggunaan aplikasi yang tidak berkaitan dengan pembelajaran atau yang berpotensi membebani jaringan, seperti *streaming video* berkualitas tinggi dan *game*

online. Berdasarkan hasil wawancara, tingkat kepuasan pengguna terhadap jaringan LAN dinilai cukup baik, meskipun masih ada harapan untuk peningkatan kecepatan dan stabilitas koneksi.

### 3.2 Pembahasan

Implementasi topologi *star* pada jaringan LAN laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III menunjukkan pemilihan arsitektur yang tepat untuk lingkungan pendidikan. Topologi *star* yang diterapkan dengan menggunakan MikroTik *RouterBoard* sebagai pusat jaringan memberikan keunggulan dalam hal manajemen dan *troubleshooting*, dimana jika terjadi gangguan pada satu komputer *client* tidak akan mempengaruhi kinerja komputer lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa topologi *star* merupakan pilihan optimal untuk jaringan skala kecil hingga menengah karena memberikan kemudahan dalam pemeliharaan dan ekspansi jaringan. Penggunaan 10 komputer aktif dari 30 komputer yang tersedia juga menunjukkan perencanaan kapasitas yang baik, memberikan ruang untuk pertumbuhan kebutuhan pembelajaran di masa mendatang.

Konfigurasi perangkat jaringan yang meliputi MikroTik *RouterBoard*, dua *switch* 24 port, dan *access point* menunjukkan integrasi yang harmonis antara teknologi kabel dan nirkabel. Pemilihan MikroTik *RouterBoard* sebagai *router* utama merupakan keputusan yang strategis mengingat kemampuannya dalam menyediakan fitur-fitur canggih seperti *routing*, *firewall*, *bandwidth management*, dan *hotspot* dalam satu perangkat yang *cost-effective*. Implementasi DHCP server dengan segmentasi *IP address* yang terstruktur (192.168.100.1/25 untuk LAN dan 192.168.200.1/24 untuk *wireless*) memperlihatkan perencanaan *addressing* yang matang, memungkinkan pengelolaan hingga 126 *host* untuk jaringan kabel dan 254 *host* untuk jaringan nirkabel. Penggunaan kabel UTP Cat 5e sebagai media transmisi utama sudah sesuai dengan standar industri untuk jaringan *Ethernet*, mampu mendukung kecepatan hingga 1 Gbps meskipun *switch* yang digunakan hanya mendukung 100 Mbps.

Aspek kinerja jaringan dengan *throughput* rata-rata 10 Mbps menunjukkan utilisasi yang optimal dari kapasitas *switch* yang tersedia. Meskipun angka ini tergolong moderat, namun cukup memadai untuk mendukung aktivitas pembelajaran seperti simulasi jaringan, pemrograman, dan aplikasi server. Stabilitas jaringan yang baik dengan *downtime* minimal menunjukkan bahwa infrastruktur yang ada sudah cukup *reliable* untuk mendukung proses pembelajaran. Namun, adanya penurunan kinerja ketika semua komputer digunakan bersamaan mengindikasikan perlunya optimasi *bandwidth management* atau *upgrade* kapasitas *switch* di masa mendatang.

Implementasi keamanan jaringan menunjukkan penerapan *security multi-layer* yang komprehensif melalui konfigurasi *firewall*, *content filtering*, dan sistem autentikasi. Penggunaan *Layer 7 Protocol* untuk memblokir akses ke situs tertentu seperti YouTube menunjukkan kesadaran akan pentingnya kontrol konten dalam lingkungan pendidikan. Implementasi *hotspot* dengan autentikasi HTTP CHAP. Sistem *logging* dan *monitoring* yang terintegrasi memungkinkan administrator untuk melacak aktivitas jaringan dan mendeteksi potensi ancaman keamanan. Pendekatan keamanan berlapis ini tidak hanya melindungi infrastruktur jaringan tetapi juga memberikan pengalaman praktis bagi siswa tentang implementasi keamanan jaringan dalam dunia nyata.

Pemanfaatan jaringan LAN untuk berbagai keperluan pembelajaran menunjukkan integrasi teknologi yang efektif dalam proses pendidikan. Penggunaan *software* simulasi seperti Cisco Packet Tracer, aplikasi pemrograman, dan sistem operasi server memberikan siswa pengalaman *hands-on* yang relevan dengan kebutuhan industri. Pembatasan penggunaan aplikasi yang tidak berkaitan dengan pembelajaran seperti *streaming* dan *gaming online* menunjukkan kebijakan yang tepat untuk menjaga fokus pembelajaran dan optimasi *bandwidth*. Pemanfaatan jaringan untuk keperluan administrasi sekolah juga menunjukkan efisiensi penggunaan infrastruktur yang ada. Meskipun tingkat kepuasan pengguna dinilai cukup baik, masih ada ruang untuk peningkatan terutama dalam hal kecepatan dan stabilitas koneksi yang dapat dicapai melalui *upgrade* perangkat dan optimasi konfigurasi.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis komprehensif terhadap delapan aspek utama jaringan LAN di laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III, dapat disimpulkan bahwa infrastruktur jaringan yang ada sudah cukup memadai untuk mendukung proses pembelajaran. Implementasi topologi *star* dengan MikroTik *RouterBoard* sebagai pusat jaringan menunjukkan pemilihan arsitektur yang tepat, memberikan kemudahan dalam manajemen dan *troubleshooting*. Konfigurasi perangkat jaringan yang meliputi *router*, *switch*, dan *access point* telah terintegrasi dengan baik, didukung oleh pengaturan *IP address* yang terstruktur dan penggunaan media transmisi yang sesuai standar. Kinerja jaringan dengan *throughput* rata-rata 10 Mbps dan stabilitas yang baik menunjukkan bahwa sistem dapat mendukung aktivitas pembelajaran secara optimal, meskipun terdapat ruang untuk peningkatan. Aspek keamanan jaringan telah diimplementasikan secara komprehensif melalui konfigurasi *firewall*, *content filtering*, dan sistem autentikasi yang berlapis. Perawatan dan pengelolaan jaringan dilakukan secara sistematis dengan jadwal *maintenance* rutin setiap dua semester. Pemanfaatan jaringan untuk berbagai keperluan pembelajaran dan administrasi menunjukkan efisiensi penggunaan infrastruktur yang ada, dengan tingkat kepuasan pengguna yang cukup baik meskipun masih ada harapan untuk peningkatan kecepatan dan stabilitas koneksi.

#### 5. SARAN

Untuk menjaga kestabilan dan kinerja jaringan LAN di laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Semendawai Suku III, disarankan agar dilakukan perawatan jaringan secara rutin setiap tiga bulan sekali, agar masalah teknis dapat segera terdeteksi dan ditangani. Selain itu, penting juga untuk melakukan pemantauan penggunaan internet secara berkala agar pemakaian *bandwidth* tetap efisien dan tidak mengganggu proses pembelajaran. Sekolah juga dapat memberikan pelatihan dasar tentang penggunaan jaringan yang aman kepada siswa, agar mereka lebih bijak dan bertanggung jawab dalam menggunakan fasilitas jaringan yang tersedia. Jika memungkinkan, mempertimbangkan penggunaan koneksi cadangan atau peningkatan paket internet juga dapat menjadi solusi untuk mengatasi gangguan koneksi saat jam sibuk.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala SMK Negeri 1 Semendawai Suku III yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian di lingkungan sekolah. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Laboratorium TKJ yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan informasi dan wawancara yang sangat membantu dalam proses pengumpulan data. Semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan infrastruktur jaringan di SMK Negeri 1 Semendawai Suku III serta mendukung peningkatan kualitas pendidikan berbasis teknologi informasi di lingkungan sekolah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariyadi, D., Suryawan, S. H., Muhammadiyah, U., & Timur, K. (2024). *Analisis dan Perancangan Jaringan Local Area Network Pada Labolatorium Komputer SMA Negeri 1 Long Iram Analysis and Design of Local Area Network at the Computer Laboratory of SMA Negeri 1 Long Iram Network ) pada labolaorium komputer yang baru untuk persi*. 4(1).
- Pangestu, Y., Studi, P., Informatika, T., Tinggi, S., Informatika, M., & Komputer, D. A. N. (2023).

*Analisa Wireless Local Area Network ( Wlan ) Pada Sekolah Luar Biasa ( Slb ) Melati Ceria Palangka Raya Menggunakan Analisa Wireless Local Area Network ( Wlan ) Pada Sekolah Luar Biasa ( Slb ) Melati Ceria.*

- Putra, R. P. (2024). *analisis kinerja jaringan LAN di laboratorium SMK Wiyata Satya Menggunakan metode quality of service (QOS)*. 3(1).
- Ramadhan, R. (2022). *Analisa Kinerja Jaringan Internet Menggunakan Virtual Access Point Dan Real Access Point*. 1–84. <https://repository.uir.ac.id/10626/>
- Rio, R., & Hari, H. (2022). Perancangan Jaringan Local Area Network sebagai Monitoring Pembelajaran di Laboratorium Komputer. *Intellect : Indonesian Journal of Learning and Technological Innovation*, 1(1), 01–10. <https://doi.org/10.57255/intellect.v1i1.9>
- Saputri, C. D. W. I., Studi, P., Informatika, T., Tinggi, S., Informatika, M., & Komputer, D. A. N. (2022). *Analisis Jaringan Wireless Local Area Network Pada Dinas Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Analisis Jaringan Wireless Local Area Network*.
- Wibowo, O. A. (2020). *Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Linux Clearosu*. 37–46.  
[http://repository.upbatam.ac.id/2434/%0Ahttp://repository.upbatam.ac.id/2434/1/covers.d bab III.pdf](http://repository.upbatam.ac.id/2434/%0Ahttp://repository.upbatam.ac.id/2434/1/covers.d%20bab%20III.pdf)
- Yasmine, D. A., Putri, A. N., & Salim, A. (2023). Analisis Dan Desain Jaringan Vlsm Pada Smait Al-Uswah Surabaya Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 4(2), 577–585.