

RANCANG BANGUN JARINGAN INTERNET RUANG KELAS MENGGUNAKAN MIKROTIK RB951UI-2HND DI SMK ITIKURIH HIBARNA

Mohammad Bayu Anggara¹, Ridwan Septiansyah²

Teknik Informatika, Universitas Bale Bandung¹⁻²

Email: mohammadbayuanggara@gmail.com¹

ABSTRAK: Penelitian dilaksanakan di SMK Itikurih Hibarna Jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Mulai Tanggal 01 Desember 2024 sampai dengan tanggal 01 Januari 2025. SMK Itikurih Hibarna membutuhkan sistem jaringan yang optimal untuk ruang kelas. Penelitian ini merancang bangun jaringan menggunakan Mikrotik RB951Ui-2HnD dengan fitur *Wireless Access Point* guna meningkatkan konektivitas yang handal dan efisien. Mikrotik RB951Ui-2HnD dipilih sebagai Router utama karena memiliki fitur unggulan seperti manajemen *bandwidth*, *firewall*, dan pengaturan *Quality of Service* (QoS). Konfigurasi dimulai dengan pengaturan dasar, yaitu pemberian alamat IP statis, konfigurasi *gateway*, dan DNS untuk memastikan konektivitas internet berjalan dengan baik. Selanjutnya, konfigurasi DHCP Server diterapkan agar setiap perangkat yang terhubung mendapatkan alamat IP secara otomatis, menghindari konflik jaringan, dan meningkatkan efisiensi distribusi koneksi. Selanjutnya fitur *Wireless Access Point* diaktifkan dengan menentukan SSID, mode jaringan, serta sistem keamanan WPA2/PSK guna mencegah akses tidak sah. Untuk memastikan setiap pengguna mendapatkan koneksi yang optimal, diterapkan manajemen *bandwidth* menggunakan fitur QoS sehingga alokasi kecepatan internet dapat dibagi secara adil. Pengujian dilakukan dengan mengukur kecepatan akses, kestabilan sinyal, serta kapasitas maksimal perangkat yang dapat terhubung tanpa mengalami gangguan koneksi. Implementasi jaringan internet di ruang kelas SMK Itikurih Hibarna menggunakan Mikrotik RB951Ui-2HnD dengan fitur *Wireless Access Point* telah berhasil meningkatkan konektivitas yang stabil dan terkelola dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jaringan mampu menyediakan akses internet dengan kecepatan optimal, serta pengelolaan *bandwidth* yang efisien. Selain itu, sistem keamanan yang diterapkan efektif dalam mencegah akses tidak sah. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk menambah *bandwidth* ISP agar kecepatan internet semakin optimal dan lebih leluasa dalam pemakainya.

Kata kunci: Mikrotik RB951UI-2HND, Perancangan jaringan, *Wireless Access Point*.

ABSTRACT: The research was carried out at SMK Itikurih Hibarna, Department of Computer and Telecommunication Network Engineering, from December 1, 2024, to January 1, 2025. SMK Itikurih Hibarna required an optimal network system for its classrooms. This study designed and implemented a network using the MikroTik RB951Ui-2HnD device with *Wireless Access Point* features to enhance reliable and efficient connectivity. The MikroTik RB951Ui-2HnD was chosen as the main router due to its advanced features, such as *bandwidth* management, *firewall*, and *Quality of Service* (QoS) configuration. The configuration process began with basic settings, including assigning static IP addresses, setting up the *gateway* and DNS to ensure proper internet connectivity. A DHCP Server was then configured to allow each connected device to obtain an IP address automatically, avoiding network conflicts and improving connection distribution efficiency. Next, the *Wireless Access Point* feature was activated by defining the SSID, network mode, and WPA2/PSK security system to prevent unauthorized access. To ensure that each user received optimal connectivity, *bandwidth* management

using QoS was implemented, allowing fair internet speed allocation. Testing was conducted by measuring access speed, signal stability, and the maximum number of devices that could connect without experiencing connection issues. The implementation of the internet network in the classrooms of SMK Itikurih Hibarna using the MikroTik RB951Ui-2HnD with Wireless Access Point features successfully improved stable and well-managed connectivity. The test results showed that the network provided optimal internet access speed and efficient bandwidth management. Additionally, the implemented security system was effective in preventing unauthorized access. For future improvements, it is recommended to increase ISP bandwidth to further optimize internet speed and usage flexibility.

Keywords: MikroTik RB951Ui-2HnD, network design, Wireless Access Point.

METODA

PENDAHULUAN

Rancang bangun jaringan internet merupakan proses penting untuk menyediakan infrastruktur yang stabil dan efisien di lingkungan pendidikan, termasuk di SMK Itikurih Hibarna. Permasalahan utama yang dihadapi sekolah ini adalah koneksi internet yang tidak stabil, cakupan sinyal yang terbatas, serta topologi jaringan yang kurang efisien. Hal ini mengakibatkan sebagian siswa kesulitan mengakses materi pembelajaran digital secara merata.

Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah metode PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize*). Sebagai solusi, dilakukan pembangunan jaringan menggunakan perangkat MikroTik RB951Ui-2HnD yang mendukung fitur Wireless Access Point, DHCP Server, *firewall*, dan *Quality of Service (QoS)*. Perangkat ini dipilih karena kemampuannya dalam mengelola distribusi *bandwidth* dan akses jaringan secara terpusat.

Lingkup kerja dalam penelitian ini mencakup seluruh tahapan tersebut, dengan fokus pada ruang kelas sebagai pusat aktivitas digital sekolah. Topologi yang digunakan adalah *star topology* yang memudahkan manajemen jaringan dan distribusi koneksi antar-ruangan. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah menyediakan jaringan internet yang cepat, stabil, dan mudah dikelola di ruang kelas guna mendukung proses pembelajaran berbasis teknologi secara optimal bagi siswa, guru, dan staf sekolah.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap kondisi jaringan sekolah, serta wawancara dengan pihak staf pengajar dan teknisi sekolah untuk memahami kebutuhan pengguna dan kendala yang dihadapi. Studi pustaka juga digunakan untuk memperkuat pemahaman terhadap konfigurasi perangkat MikroTik dan standar pembangunan jaringan.

Lokasi kegiatan berada di SMK Itikurih Hibarna, Ciparay, Bandung. Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah metode PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize*), yang terdiri atas:

- Prepare:** Identifikasi kebutuhan jaringan seperti jumlah pengguna, perangkat yang terhubung, serta pola penggunaan internet.
- Plan:** Perencanaan topologi dan pemetaan titik *access point*, serta konfigurasi fitur keamanan dan manajemen akses.
- Design:** Perancangan jaringan dengan topologi *star*, pengaturan *firewall*, dan QoS untuk pemerataan koneksi. Diagram topologi dibuat sebagai panduan implementasi.
- Implement:** Instalasi dan konfigurasi fitur *Wireless Access Point*, manajemen *bandwidth*, dan sistem keamanan WPA2/PSK.
- Operate:** Pengujian kestabilan dan kecepatan jaringan serta penyusunan prosedur pemeliharaan rutin.
- Optimize:** Evaluasi performa jaringan dan penerapan konfigurasi tambahan seperti

prioritas aplikasi pembelajaran online untuk meningkatkan efisiensi dan stabilitas koneksi.

Analisis data dilakukan secara deskriptif, dengan membandingkan hasil pengujian jaringan terhadap parameter kebutuhan awal, seperti kestabilan koneksi, pemerataan *bandwidth*, dan kepuasan pengguna. Evaluasi kinerja jaringan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan optimalisasi konfigurasi akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan rancang bangun jaringan internet di ruang kelas SMK Itikurih Hibarna dilakukan melalui tahapan metode PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize*) sesuai standar yang dikembangkan oleh Cisco (CiscoPress, 2010). Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem jaringan yang dibangun menggunakan Mikrotik RB951Ui-2HnD mampu menyediakan koneksi internet yang stabil, aman, dan terkelola secara efisien di lingkungan kelas. Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Prepare

Pada tahap ini, dilakukan pengenalan terhadap lingkungan kerja di SMK Itikurih Hibarna, yang meliputi observasi terhadap infrastruktur fisik dan kebutuhan jaringan ruang kelas. Proses dimulai dengan meninjau tata letak ruangan, keberadaan modem ISP, *switch*, dan perangkat jaringan lainnya. Inventarisasi dilakukan untuk menentukan perangkat yang masih layak digunakan, serta memetakan titik strategis pemasangan *access point*. Evaluasi dilanjutkan dengan analisis jumlah perangkat yang akan terhubung, serta estimasi *bandwidth* minimum yang dibutuhkan untuk mendukung pembelajaran daring. Tahap ini menjadi dasar dalam merancang topologi jaringan yang efisien dan memastikan bahwa solusi yang diterapkan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Langkah-langkah kerja pada tahap ini meliputi:

- Observasi Infrastruktur: Peninjauan terhadap ruang kelas yang membutuhkan koneksi internet.
- Inventarisasi Perangkat: Mencatat kondisi perangkat jaringan yang tersedia.

- Pemetaan Kebutuhan: Menentukan titik akses dan kebutuhan *coverage* sinyal.

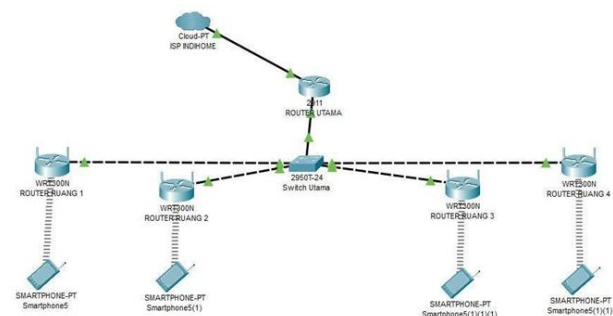
2. Plan

Pada tahap perencanaan, dilakukan perumusan strategi implementasi dan pemetaan jaringan secara menyeluruh. Rencana mencakup pengaturan *subnetting*, alokasi IP Address, DHCP Client, serta estimasi biaya dan waktu pengerjaan. Pemetaan juga mempertimbangkan letak fisik perangkat dan kebutuhan *bandwidth* tiap ruang agar distribusi jaringan dapat dilakukan secara proporsional dan optimal. Langkah-langkah pada tahap *Plan* meliputi:

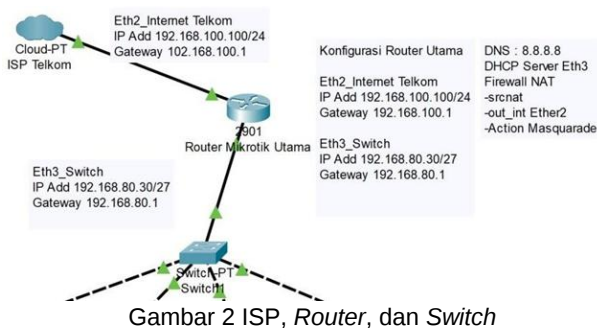
- Penyusunan spesifikasi perangkat yang akan digunakan (*router, access point, kabel, dll*).
- Menentukan konfigurasi IP Address, DHCP, dan sistem keamanan.
- Menyusun jadwal penelitian mulai dari pemasangan hingga pengujian.
- Merancang anggaran biaya pengadaan perangkat.

3. Design

Tahap *Design* menghasilkan rancangan teknis konfigurasi jaringan secara rinci. Mikrotik RB951Ui-2HnD digunakan sebagai pusat pengelolaan yang terhubung ke ISP melalui modem dan mendistribusikan koneksi ke ruang kelas melalui fitur *wireless access point*. Router Mikrotik dipilih karena fleksibilitas konfigurasi dan kemampuannya dalam mengelola *access point* dan *bandwidth* secara efisien (Fauzi, 2019). Topologi yang digunakan adalah *star topology*, di mana router utama terhubung ke *switch*, lalu ke *access point* tiap ruang kelas.



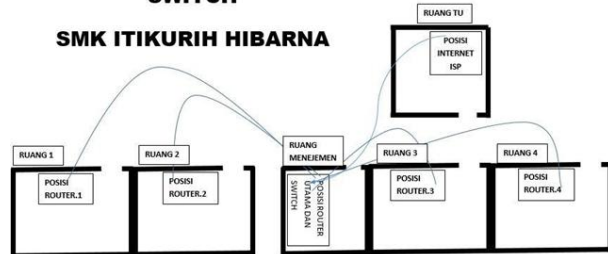
Gambar 1 Topologi Jaringan



Selanjutnya, masing-masing ruang kelas (Ruang 1–4) menggunakan router tersendiri dengan dua antarmuka utama, yaitu *eth1* sebagai DHCP Client dan *wlan1* sebagai penyedia layanan nirkabel untuk perangkat pengguna di kelas. Konfigurasi pada tiap ruang dirancang sebagai berikut:

- Konfigurasi topologi untuk ruang 1 sampai ruang 4.
- DHCP Server aktif di *wlan1*, dengan rentang IP unik per ruang.
- NAT dan *firewall* dikonfigurasi menggunakan teknik *srcnat* dengan aksi *masquerade*.
- QoS diaktifkan untuk membatasi *bandwidth*: 512 Kbps *upload* dan 768 Kbps *download*.
- Nama SSID disesuaikan (misalnya: "Ruang 1 SMK IH") dengan keamanan WPA2.

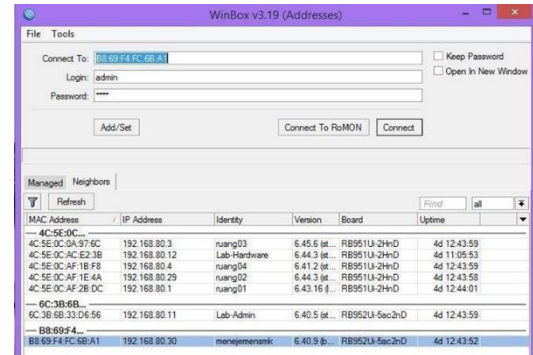
DENAH ROUTER DAN SWITCH



4. Implement

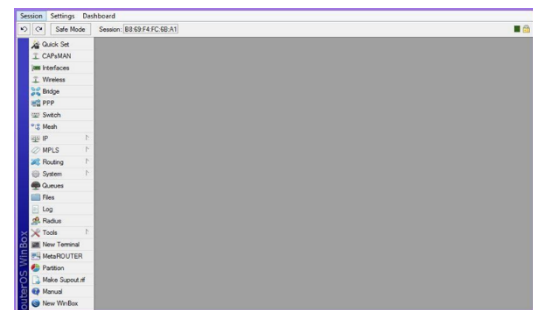
Tahap *Implement* merupakan proses instalasi dan konfigurasi perangkat jaringan sesuai rancangan topologi yang telah disusun. Di SMK Itikurih Hibarna, proses ini mencakup pemasangan router utama Mikrotik RB951Ui-2HnD, *switch*, serta *router* kelas yang difungsikan sebagai *access point*. Seluruh konfigurasi dilakukan menggunakan aplikasi Winbox dengan pendekatan bertahap, sebagai berikut:

- Login* Mikrotik melalui Winbox: Akses dilakukan menggunakan MAC Address agar dapat mengelola perangkat secara lokal.



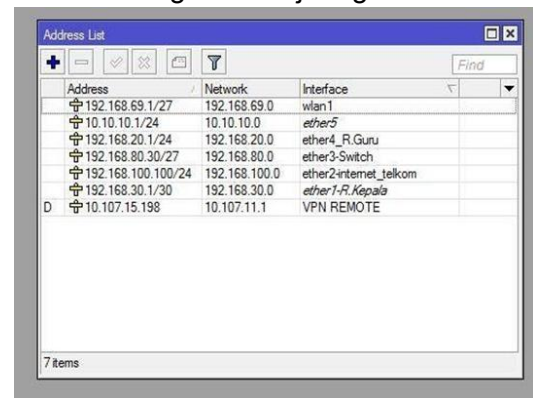
Gambar 4 Halaman Login

- Dashboard Router* dan Menu Konfigurasi: Menu utama Winbox menampilkan status perangkat dan menu IP, *Wireless*, dan *Firewall*.



Gambar 5 Dashboard Utama

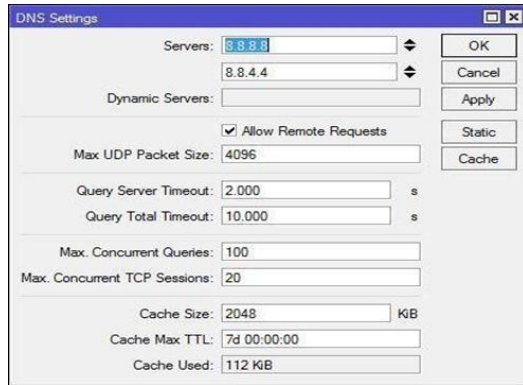
- Konfigurasi IP Address: IP diberikan pada antarmuka *ether2*, *ether3*, dan *wlan1* sesuai kebutuhan segmentasi jaringan.



Gambar 6 Menu IP Address

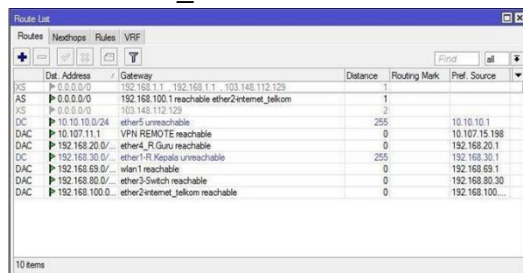
- Pengaturan DNS Server: DNS Google (8.8.8.8 dan 8.8.4.4) ditambahkan agar

klien dapat mengakses internet secara stabil dan cepat, tanpa sepenuhnya bergantung pada layanan DNS *default* dari ISP.



Gambar 7 DNS Server

- e. Penetapan *Gateway (Route)*: *Gateway* default diarahkan ke ISP melalui *ether2:internet_telkom*.



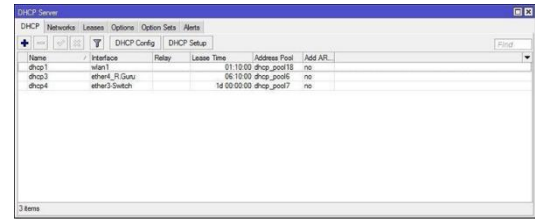
Gambar 8 Route List Gateway

- f. *Firewall NAT Router* Utama: NAT diaktifkan menggunakan metode *masquerade* untuk menghubungkan LAN ke internet melalui jalur utama *gateway* ISP yang telah ditentukan.



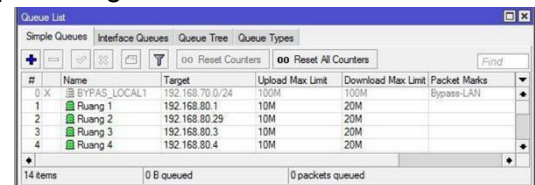
Gambar 9 Firewall NAT Router Utama

- g. DHCP Server *Router* Utama: DHCP Server diaktifkan pada *ether3* dan *wlan1* untuk mendistribusikan IP ke *router* kelas dan klien.



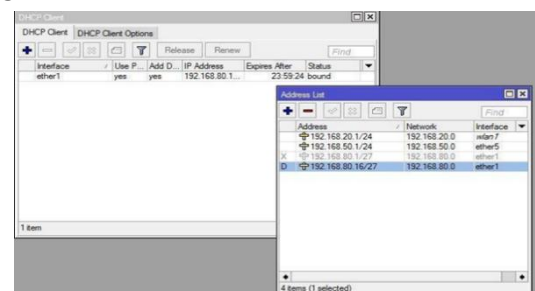
Gambar 10 DHCP Server

- h. QoS *Router* Utama: *Simple Queue* digunakan untuk mengatur kecepatan *upload* 512 Kbps dan *download* 768 Kbps per ruang.



Gambar 11 QoS Router Utama

- i. Konfigurasi *Router* Ruang Kelas: Setiap ruang kelas memiliki *router* dengan DHCP Client di *ether1* dan IP statis di *wlan1*.



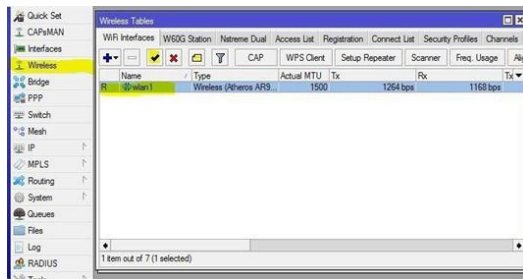
Gambar 12 IP Address & DHCP Client

- j. NAT di *Router* Kelas: *Firewall NAT* diaktifkan agar *router* kelas dapat mengakses internet melalui jaringan utama.



Gambar 13 Firewall NAT Router Kelas

- k. *Wireless Interfaces*: *wlan1* diaktifkan sebagai Access Point dengan pengaturan *channel*, frekuensi, dan SSID unik per ruang.



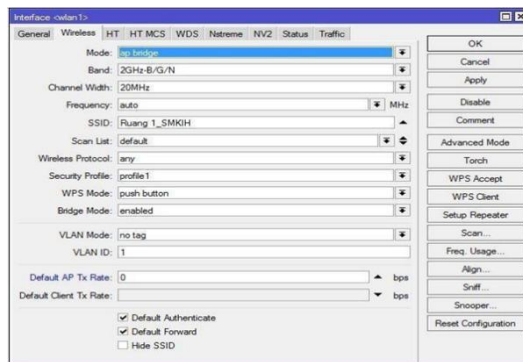
Gambar 14 Wireless Interfaces

- l. Keamanan Jaringan *Wireless*: Konfigurasi *security profile* WPA2/WPA3 diterapkan untuk menjamin keamanan koneksi nirkabel bagi pengguna.



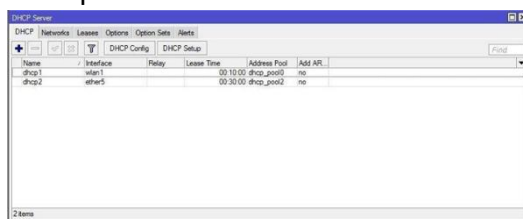
Gambar 15 Security Profile

- m. Konfigurasi Antarmuka *Wireless*: Setelan lanjutan seperti *authentication*, *visibility*, dan mode akses disesuaikan.



Gambar 16 Konfigurasi Interface Wlan

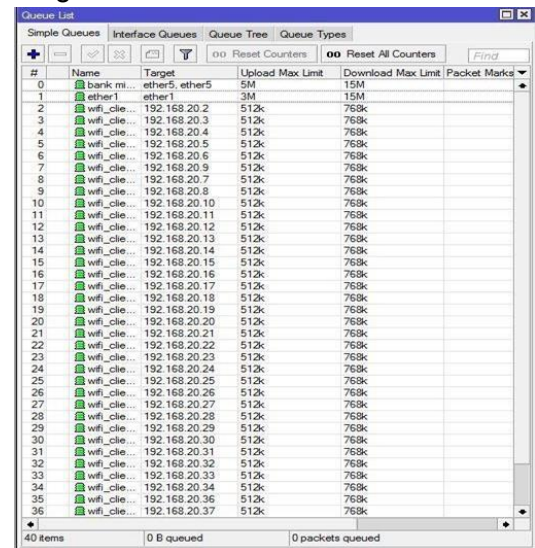
- n. DHCP Server untuk WLAN Kelas: DHCP aktif di wlan1 agar perangkat klien mendapatkan IP secara otomatis.



Gambar 17 DHCP Server Wlan 1

- o. QoS per Ruang Kelas: *Bandwidth* dikendalikan dengan batas kecepatan 768

Kbps *download* dan 512 Kbps *upload* per ruang.



Gambar 18 QoS

- p. Posisi Perangkat dan Denah Jaringan: Posisi fisik *router* utama dan router kelas ditunjukkan sesuai *layout* bangunan pada Gambar 3 Denah Perangkat Jaringan.

Konfigurasi ini memungkinkan tiap ruang kelas memiliki jaringan nirkabel dengan koneksi stabil, keamanan WPA2/WPA3, serta distribusi *bandwidth* yang adil. Penerapan fitur seperti DHCP, *firewall*, NAT, dan QoS sejalan dengan pendekatan konfigurasi jaringan yang disarankan dalam studi sebelumnya (Maulana, 2021).

5. Operate

tahap *Operate* bertujuan untuk menguji dan memverifikasi performa jaringan yang telah diimplementasikan, sekaligus memastikan apakah jaringan beroperasi sesuai dengan perencanaan teknis yang ditetapkan. Evaluasi dilakukan melalui pemantauan langsung terhadap performa koneksi internet, kestabilan sinyal, aktivitas perangkat terhubung, serta tanggapan dari pengguna akhir.

Distribusi jaringan di SMK Itikurih Hibarna dimulai dari sumber ISP Telkom di Ruang Tata Usaha, kemudian diarahkan ke Ruang Manajemen yang berfungsi sebagai pusat kendali jaringan. Dari titik ini, koneksi dialirkan ke berbagai ruang kelas menggunakan konfigurasi *star topology* melalui perangkat *Switch* dan *Router* tambahan.

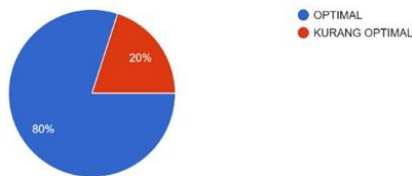
KETERANGAN JALUR PERANGKAT INTERNET SMK ITIKURIH HIBARNA			
PERANGKAT	ESTIMASI		KETERANGAN
	TITI AWAL	TUJUAN	
ISP TELKOM	RUANG TU	RUANG MENEJEMEN ROUTER UTAMA	TERHUBUNG
ROUTER UTAMA	RUANG MENEJEMEN ROUTER UTAMA	RUANG MENEJEMEN SWITCH	TERHUBUNG
ROUTER UTAMA	RUANG MENEJEMEN ROUTER UTAMA	ROUTER RUANG 1	TERHUBUNG
ROUTER UTAMA	RUANG MENEJEMEN ROUTER UTAMA	ROUTER RUANG 2	TERHUBUNG
ROUTER UTAMA	RUANG MENEJEMEN ROUTER UTAMA	ROUTER RUANG 3	TERHUBUNG
ROUTER UTAMA	RUANG MENEJEMEN ROUTER UTAMA	ROUTER RUANG 4	TERHUBUNG
ROUTER RUANG 1	WIFI RUANG 1	CLIENT	TERHUBUNG
ROUTER RUANG 2	WIFI RUANG 2	CLIENT	TERHUBUNG
ROUTER RUANG 3	WIFI RUANG 3	CLIENT	TERHUBUNG
ROUTER RUANG 4	WIFI RUANG 4	CLIENT	TERHUBUNG

Gambar 19 Keterangan Perangkat Terhubung

Untuk mengukur performa operasional jaringan, dilakukan serangkaian pengujian dan pemantauan teknis terhadap berbagai parameter utama, sebagai berikut:

- Survei Kepuasan Pengguna: Survei melalui Google Form menunjukkan 80% responden menyatakan jaringan telah optimal.

HASIL KINERJA
60 jawaban



Gambar 20 Survei G. Form

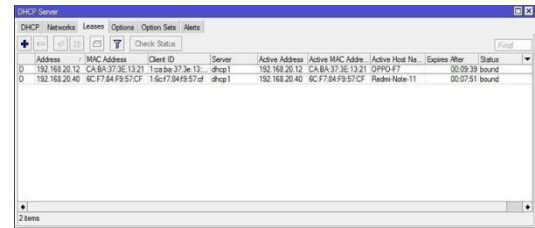
- Pemeriksaan SSID dan Stabilitas Sinyal: Semua SSID dari tiap ruang kelas berhasil disiarkan dengan stabil dan dapat diakses.



Gambar 21 SSID

- Monitoring DHCP Leases: Pemantauan IP klien dilakukan melalui menu *Leases* yang

menampilkan data perangkat aktif secara real time.



Gambar 22 Leases

- Penggunaan QoS untuk Pengaturan *Bandwidth*: Fitur *Simple Queue* digunakan untuk membatasi *bandwidth* setiap perangkat klien.

Queue	Client	IP Address	Download Rate	Upload Rate
0	wifi_cle...	192.168.10.2	512k	768k
1	wifi_cle...	192.168.10.3	512k	768k
2	wifi_cle...	192.168.10.4	512k	768k
3	wifi_cle...	192.168.10.5	512k	768k
4	wifi_cle...	192.168.10.6	512k	768k

Gambar 23 QoS untuk Pengaturan Bandwidth

- Pengujian Kecepatan Internet: Pengujian melalui Speedtest menunjukkan hasil kecepatan 0,77 Mbps *download* dan 0,65 Mbps *upload*.



Gambar 24 Speed Test

Tahap ini menunjukkan jaringan berfungsi dengan baik, namun juga mengungkap kebutuhan optimalisasi lebih lanjut di ruang dengan koneksi padat.

6. Optimize

Optimalisasi dilakukan berdasarkan hasil evaluasi dari tahap *Operate*. Penyesuaian dilakukan pada alokasi *bandwidth*, serta *monitoring* lalu lintas data untuk memastikan tidak terjadi *bottleneck*. Beberapa langkah yang diambil adalah:

- Menyesuaikan *Simple Queue* untuk klien yang terlalu banyak memakan *bandwidth*.
- Penambahan perangkat akses point pada ruang tertentu jika jangkauan sinyal masih kurang.

- c. Melatih staf IT sekolah agar mampu menangani gangguan teknis secara mandiri.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian jaringan internet yang telah dilakukan di SMK Itikurih Hibarna, dapat disimpulkan bahwa penerapan perangkat MikroTik RB951Ui-2HnD dengan metode PPDIOO berhasil menghasilkan sistem jaringan ruang kelas yang stabil, aman, dan terkelola secara efisien. Konfigurasi DHCP, pengaturan SSID per kelas, serta penerapan *Quality of Service* (QoS) terbukti mampu menjaga pemerataan *bandwidth* serta mengurangi gangguan koneksi selama proses belajar mengajar. Topologi jaringan berbentuk *star* memudahkan distribusi dan pengelolaan jaringan, serta meminimalkan terjadinya konflik jaringan. Selain itu, hasil survei menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dari para pengguna (siswa dan guru) terhadap konektivitas yang diberikan.

Keberhasilan sistem juga didukung oleh dokumentasi konfigurasi yang baik, serta pengujian teknis yang membuktikan kestabilan koneksi dan efisiensi alokasi *bandwidth* secara menyeluruh. Namun demikian, masih terdapat beberapa keterbatasan seperti penurunan kualitas sinyal pada waktu-waktu sibuk serta keterbatasan kapasitas *bandwidth* dari ISP yang tersedia.

Sebagai saran pengembangan ke depan, pihak sekolah disarankan untuk meningkatkan kapasitas *bandwidth* dari penyedia layanan internet guna menyesuaikan dengan pertumbuhan jumlah perangkat yang terhubung. Selain itu, dibutuhkan pelatihan lanjutan bagi staf teknis sekolah agar dapat melakukan pemeliharaan, pemantauan performa, dan optimalisasi jaringan secara mandiri. Penggunaan sistem *monitoring* berbasis grafis juga direkomendasikan agar dapat memberikan analisis *real-time* terhadap performa jaringan dan potensi gangguan. Dengan pengelolaan yang berkelanjutan, sistem jaringan ini dapat menjadi fondasi kuat dalam mendukung pembelajaran digital di SMK Itikurih Hibarna.

PUSTAKA ACUAN

- CiscoPress. (2010). *CCDA 640-864 Official Cert Guide*.
- Fauzi, A. (2019). Sistem Keamanan Jaringan Komputer pada Mikrotik RB951Ui-2nD dengan Menggunakan Metode Port Knocking. Repository Universitas Nasional Indonesia.
- Maulana, R. (2021). Pengelolaan Jaringan dengan Router Mikrotik untuk Meningkatkan Efektivitas Penggunaan Bandwidth Internet: Studi Kasus SMK Ki Hajar Dewantoro Kota Tangerang. *Jurnal Universitas Esa Unggul*.
- Muharam, Y., & Hanifah, W. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Tracking Sample Berbasis Website Menggunakan Framework Laravel di PT. Kahatex. *Computing*, 11, 62–67.
- Prakoso, B. (2019). Optimalisasi Kinerja Jaringan Sekolah Berbasis Mikrotik Menggunakan QoS dan VLAN. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7(2), 89–95.