

IMPLEMENTASI MANAJEMEN JARINGAN BANDWIDTH MIKROTIK DENGAN SIMPLE QUEUE PADA BALAI PELATIHAN TEKNIK PERKERETAAPIAN SOFYAN HADI BEKASI

Oleh :
¹Alfin Al Khoiri, ²Kuswandi*

^{1,2}Program Studi Manajemen Informatika, Politeknik LP3I Jakarta
Gedung Sentra Kramat Jalan Kramat Raya No.7-9 Jakarta Pusat 10450
Telp. 021-31904598 Fax. 021-31904599

Email: alfinalkhoiri@gmail.com¹, kuswandi0779@gmail.com²

*Corresponding Author Email: kuswandi0779@gmail.com

ABSTRAK

Management Bandwidth adalah suatu mekanisme yang dapat digunakan untuk mengatur dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan *Quality Of Service* (QoS) untuk menetapkan tipe-tipe lalu lintas jaringan. Tidak adanya manajemen bandwidth dalam infrastruktur jaringan komputer pada balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyan hadi bekasi menyebabkan akses internet yang cenderung lambat dan tidak stabil serta koneksi internet yang sering terputus sehingga menyebabkan terganggunya aktifitas karyawan pada balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyan hadi bekasi. Untuk menyelesaikan hambatan – hambatan yang terjadi, penulis mengusulkan untuk mengimplementasikan manajemen bandwidth jaringan mikrotik dengan simple queue. Dengan usulan ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja staff perusahaan dan meminimalisir kendala yang ada.

Kata Kunci: *Management Bandwidth, Mikrotik, Simple Queue, jaringan*

PENDAHULUAN

Sesuai dengan perkembangan serta kebutuhan manusia dalam era digital 4.0. Salah satu teknologi informasi yaitu internet telah membawa dampak yang sangat luar biasa dalam perkembangan kehidupan manusia. Misalnya metode pembelajaran yang dilakukan saat ini banyak mengalami perubahan, dampaknya manusia dapat melakukan pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran jarak jauh. Hal ini juga diterapkan di balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyan hadi bekasi yang memiliki tujuan dan fokus pada perkembangan dan pelatihan karyawan kai group. Dalam aktivitas tersebut balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyan hadi bekasi menggunakan infrastruktur jaringan komputer untuk memenuhi kebutuhan akses internet baik untuk karyawan, staf pengajar maupun peserta diklat. *Management Bandwidth* adalah suatu mekanisme yang dapat digunakan untuk mengatur dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan *Quality Of Service* (QoS) untuk menetapkan tipe-tipe lalu lintas jaringan. sedangkan QoS adalah kemampuan untuk menggambarkan suatu tingkatan pencapaian di dalam suatu sistem komunikasi data. Maksud dari manajemen bandwidth ini adalah bagaimana kita menerapkan pengalokasian atau pengaturan bandwidth dengan menggunakan sebuah PC Router Mikrotik. Manajemen bandwidth memberikan kemampuan untuk mengatur

Bandwidth jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas sesuai dengan permintaan user/client.

Tidak adanya manajemen bandwidth dalam infrastruktur jaringan komputer pada balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyon hadi bekasi menyebabkan akses internet yang cenderung lambat dan tidak stabil serta koneksi internet yang sering terputus sehingga menyebabkan terganggunya aktifitas karyawan pada balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyon hadi bekasi. Dengan adanya manajemen bandwidth pada infrastruktur jaringan komputer balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyon hadi bekasi diharapkan dapat mengoptimalkan produktifitas karyawan serta dapat menunjang kebutuhan akses internet untuk kegiatan pembelajaran. batasan masalah pada penelitian ini tentang pemanfaatan manajemen bandwidth hanya pada infrastruktur jaringan komputer balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyon hadi Bekasi Sedangkan Metode Penelitian yang digunakan yaitu Pengamatan langsung (*Observation*), Wawancara (*Interview*) dan Studi Kepustakaan (*Literature*).

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian jaringan komputer

Menurut Putra Wanda dalam buku Menguasai Jaringan Komputer pada Cisco & Mikrotik (2020:2). "Jaringan komputer (jaringan) adalah kumpulan komputer yang saling terhubung dan memungkinkan antar komputer untuk saling bertukar data"

Pengertian topologi

Menurut Suminar Pujowati dan Bambang Bagus Harianto (2021:19). "Topologi dapat diartikan sebagai layout atau arsitektur atau diagram jaringan komputer. Topologi merupakan aturan bagaimana menghubungkan computer secara fisik".

Perangkat keras jaringan

Menurut Supriyanta, Tri Wahyudi, Pudji Widodo (2022:127). "Perangkat keras komputer (Hardware) adalah bagian dari system komputer sebagai perangkat yang dapat dilihat secara fisik, diraba, dan bertindak untuk menjalankan instruksi dari perangkat lunak (*software*)".

Perangkat lunak jaringan

Menurut Supriyanta, Tri Wahyudi, Pudji Widodo (2022:131). "Perangkat lunak (*Software*) adalah kumpulan beberapa perintah yang dieksekusi oleh mesin komputer dalam menjalankan pekerjaannya. Perangkat lunak ini merupakan catatan bagi mesin komputer untuk menyimpan perintah, maupun dokumen serta arsip lainnya".

Tcp/ip dan subnetting

Menurut Bambang Kelana Simpony dan Ai Ilah Warnilah (2020:5) "TCP/IP adalah sekumpulan protokol yang terdapat didalam jaringan komputer (*network*) yang digunakan untuk berkomunikasi atau bertukar data antar computer. TCP/IP merupakan standard protocol pada jaringan internet yang menghubungkan banyak computer yang berbeda jenis mesin maupun system operasinya agar dapat berinteraksi satu sama lain".

Sistem keamanan jaringan

Menurut Bambang Kelana Simpony dan Ai Ilah Warnilah (2020:67). “Keamanan dalam jaringan komputer selalu berkaitan dengan tiga aspek utama yaitu aspek sistem (*System*), aspek kebijakan (*Policy*), aspek pengguna (*User*)”.

Jaringan komputer

Menurut Tri Rachmadi dalam *Ebook* yang berjudul Jaringan Komputer (2020:3) mengungkapkan: ”Jaringan komputer adalah koneksi yang memungkinkan dua device atau lebih saling berhubungan baik secara fisik maupun secara logika yang saling berkomunikasi untuk bertukar data atau informasi”.

Manajemen bandwidth

Menurut Darmadi (2019:3) mengungkapkan: ”Pengaturan bandwidth (*bandwidth management*) pada jaringan komputer diperlukan untuk mengatur tiap data yang lewat, sehingga pembagian bandwidth menjadi adil. Dalam hal ini Mikrotik RouterOs juga menyertakan packet software untuk mengatur lebar maksimum bandwidth yang diizinkan”.

Simple queue

Menurut Derian Al Kautsar dan Lukman Nulhakim (2020:64), ”Simple Queue merupakan menu pada RouterOS untuk melakukan manajemen bandwidth untuk skenario jaringan yang sederhana. Untuk menggunakan Simple Queue, pekerjaan packet classification dan marking packet tidak wajib dilakukan. Meskipun demikian, Simple Queue sebenarnya juga bisa melakukan manajemen bandwidth terhadap packet-packet yang sudah di marking”.

Mikrotik

Menurut Dasmien, Pangestu dan Saputra (2022:74), ”MikrotikOS merupakan sistem operasi khusus yang digunakan untuk manajemen bandwidth jaringan. Kata Mikrotik mengacu pada bahasa Latvia dari mana sistem operasi ini berasal, yang berarti jaringan kecil. Dengan visi menyederhanakan manajemen jaringan, mikrotik routerOS menyediakan implementasi yang mudah, konfigurasi yang mudah, dan integrasi yang mudah dengan perangkat lain”.

VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Menurut Baibul Tujni dan A. Hendra Alfiansyah (2020:41), “VLSM merupakan metode yang dilakukan untuk pengoptimalan pemetaan IP Address terhadap user, dimana VLSM adalah pengembangan mekanisme subnetting sehingga di VLSM dilakukan peningkatan dari kelemahan subnetting klasik, yang mana dalam subnetting klasik, subnet zeroes serta subnet ones tidak bisa digunakan. Selain itu, dalam subnet klasik, alokasi IP Address tidak efisien”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Jaringan

Dari hasil analisa jaringan komputer Local Area Network (LAN) pada balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyon hadi, penulis melakukan riset dan meninjau langsung terhadap jaringan yang ada pada balai pelatihan teknik perkeretaapian sofyon hadi bekasi



Gambar 1 Pengujian koneksi internet pc admin
Sumber : Hasil Penelitian (2024)



Gambar 2 Pengujian koneksi internet laptop ruang kelas
Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Pengujian koneksi internet dari ISP (*internet service provider*) Indihome menggunakan aplikasi Speedtest.net dan mendapatkan hasil untuk user pc admin PING 5Ms, Unduh 1.66Mbps, dan Unggah 1.60Mbps sedangkan user laptop ruang kelas PING 6Ms, Unduh 0.78Mbps, dan Unggah 0.77Mbps. Speedtest.net adalah salah satu aplikasi yang berfungsi untuk menguji koneksi internet dari ISP dimana kita berlangganan. Dengan waktu kurang dari 10 detik dan hanya satu sentuhan kita dapat mengetahui seberapa cepat koneksi internet yang kita pakai.

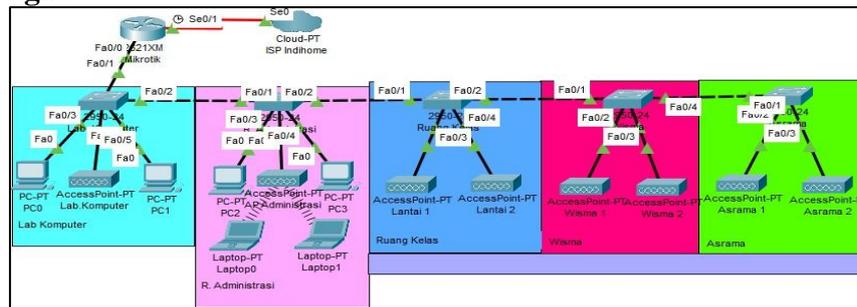
Pada infrastruktur jaringan *Local Area Network* (LAN) yang ada pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi menggunakan jaringan tipe *client server* dengan topologi yang digunakan adalah topologi star. Dimana switch berfungsi sebagai titik pusat penghubung komputer *client* dengan *server*. Selanjutnya penulis akan menjelaskan fungsi perangkat jaringan yang ada pada Balai Pelatihan Teknik

Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi dengan deskripsi sebagai berikut :

1. Penyedia jasa internet yang digunakan pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi menggunakan provider dari Indihome dengan paket bandwidth 100 Mbps dan menggunakan IP DHCP Server dengan IP Gateway 192.168.10.1
2. Router Mikrotik berfungsi sebagai pembagi ip address ke komputer *client*.
3. Switch berfungsi sebagai titik pusat penghubung antara komputer client dan access point pada jaringan internal Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi.
4. Modem berfungsi untuk mengkoneksikan data internet ke jaringan Balai Pelatihan

Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi.

Skema jaringan



Gambar 3 Skema jaringan
Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Dari skema jaringan *Local Area Network* (LAN) diatas yang ada pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi, maka penulis akan menjelaskan mengenai skema jaringan dengan cakupan sebagai berikut :

1. Dari penyedia jasa internet jalur koneksi langsung dihubungkan dengan modem Indihome yang ada pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi.
2. Dari modem Indihome koneksi diteruskan ke perangkat mikrotik yang berfungsi sebagai penghubung modem Indihome ke switch.
3. Dari perangkat mikrotik koneksi diteruskan ke switch yang berfungsi sebagai penghubung untuk koneksi keperangkat.
4. Selanjutnya dari switch koneksi diteruskan ke client dan access point

Spesifikasi Perangkat Keras

Dari hasil analisa yang dilakukan penulis terhadap jaringan *Local Area Network* (LAN) pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi, maka dapat tentang spesifikasi perangkat jaringan yang digunakan pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi dengan penjelasan sebagai berikut :Modem ZTE F609, Router Mikrotik RB941-2ND (hAP-Lite2), PC Lenovo IdeaCentre 520-22IKL, Switch UBIQUITI Unifi US-24-250W

Spesifikasi Perangkat Lunak

Dari hasil analisa yang dilakukan penulis terhadap perangkat lunak jaringan yang digunakan pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi adalah sebagai berikut: Sistem Operasi :Dari hasil analisa penulis terhadap PC Client yang digunakan pada jaringan *Local Area Network* (LAN) menggunakan sistem operasi dari produk Microsoft, Aplikasi:Dari hasil analisa penulis terhadap PC Client yang digunakan pada jaringan *Local Area Network* (LAN) menggunakan aplikasi Kaspersky Antivirus dan Windbox

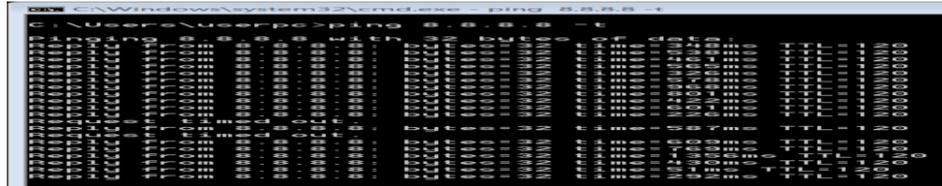
Keamanan Jaringan Komputer

Untuk keamanan jaringan komputer yang ada pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi, yaitu menggunakan : Antivirus:Antivirus yang digunakan pada jaringan Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi menggunakan produk dari Karspersky. *Username* dan *Password* sangat di perlukan dalam membangun sistem administrasi konfigurasi guna untuk menjaga sistem keamanan terhadap jaringan.

Permasalahan utama

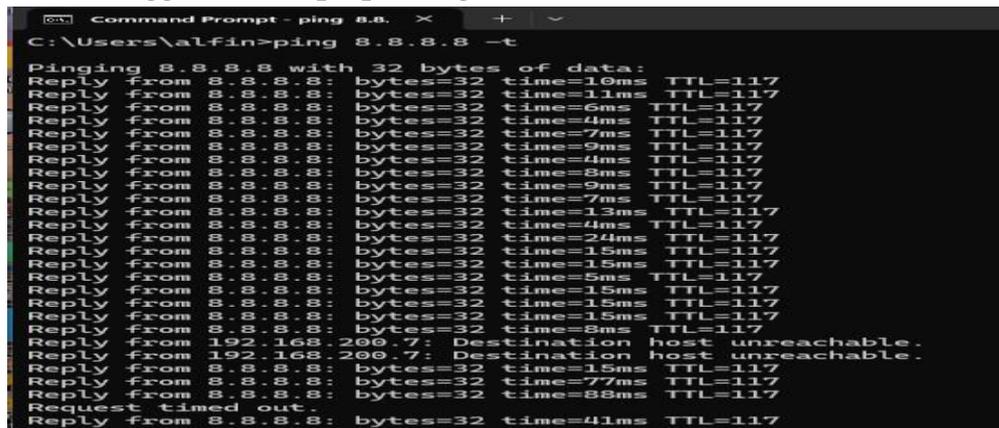
Secara umum keluhan yang sering dijumpai untuk layanan Jaringan *Local Area Network* (LAN) yang ada pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi adalah keterlambatan dalam mengakses internet dikarenakan tidak adanya pembagian *bandwith* yang merata antar pengguna sehingga menyebabkan koneksi jaringan yang tidak stabil. Berikut contoh jaringan internet yang tidak stabil dapat dilihat pada gambar pengujian koneksi internet dibawah ini dengan melakukan PING 8.8.8.8 dengan command prompt

PING menggunakan pc admin



Gambar 4 Ping pc admin
Sumber : Hasil Peneltian (2024)

PING menggunakan laptop ruang kelas



Gambar 5 Ping laptop ruang kelas
Sumber : Hasil Peneltian (2024)

Pemecahan masalah

Berikut ini adalah rangkuman penulis terhadap permasalahan yang sering terjadi dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 1 Permasalahan

No	Jenis Masalah	Penyebab	Kategori Masalah	Penyelesaian
1	Akses Internet Lambat	Traffic Overload	Bandwith Kurang Optimal	Membuat manajemen bandwith pada mikrotik

No	Jenis Masalah	Penyebab	Kategori Masalah	Penyelesaian
2	Koneksi Internet Terputus	Kabel terputus / Adapter Rusak	Pengkabelan Hardware	Terminasi ulang / pengecekan komponen hardware

Pada sebuah jaringan yang mempunyai banyak client, diperlukan sebuah mekanisme pengaturan bandwidth dengan tujuan mencegah terjadinya monopoli penggunaan bandwidth sehingga semua client bisa mendapatkan jatah bandwidth masing-masing. QoS (*Quality of services*) atau lebih dikenal dengan Bandwidth Manajemen, merupakan metode yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pada Mikrotik penerapan QoS bisa dilakukan dengan fungsi Queue.

Manajemen bandwidth Mikrotik adalah proses pengaturan dan pengawasan penggunaan bandwidth pada jaringan komputer yang menggunakan perangkat Mikrotik. Hal ini penting untuk mengoptimalkan kinerja jaringan, memprioritaskan lalu lintas data, dan memastikan bahwa bandwidth jaringan yang terbatas digunakan secara efisien, sehingga kita dapat memastikan kualitas layanan yang adil dan efisien bagi semua pengguna.

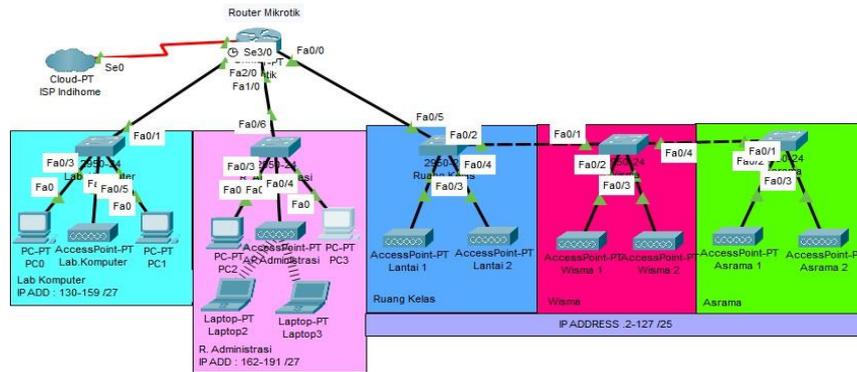
Jaringan usulan

Dari hasil tinjauan dan analisa yang dilakukan penulis terhadap jaringan komputer *Local Area Network (LAN)* yang ada pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi, maka penulis mengusulkan sebagai berikut :

1. Membuat subnetting VLSM: Penggunaan subnetting vlsn berfungsi untuk memberikan ip address kepada client sesuai dengan kebutuhan banyaknya jumlah host di setiap blok subnet. Penggunaan subnetting vlsn membuat pembagian ip address lebih efektif.
2. Membuat DHCP Server : Penggunaan DHCP Server berfungsi untuk memberikan IP Address secara otomatis, DHCP Server memberikan kemudahan dalam proses komunikasi data antar client.
3. Konfigurasi NAT (*Network Address Translation*) : Penggunaan NAT berfungsi untuk menghubungkan *client* yang ada pada jaringan lokal (LAN) supaya dapat terhubung ke jaringan public (internet).
4. Manajemen *Bandwidth* berdasarkan IP Address dengan metode Simple Queue Penggunaan Manajemen Bandwith sangat bermanfaat untuk mengelola kecepatan akses internet untuk setiap *client*.

Skema jaringan usulan

Dari hasil analisa penulis terhadap infrastruktur jaringan *Local Area Network (LAN)* pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi maka dengan ini penulis mengusulkan skema jaringan sebagai berikut :



Gambar 6 Skema usulan
Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Dari gambar skema jaringan diatas, penulis mengusulkan adanya pembagian blok-blok subnet sesuai kebutuhan end user untuk manajemen jaringan yang ada pada jaringan LAN Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi guna untuk menstabilkan koneksi internet antar perangkat.

Konfigurasi usulan

Berikut ini adalah tahapan simulasi pengalamatan IP Address dengan VLSM, Konfigurasi DHCP Server, Konfigurasi NAT, Manajemen Bandwidth berdasarkan IP Address dengan metode Simple Queue dengan menggunakan Router Mikrotik.

Pengalamatan IP Address dengan VLSM

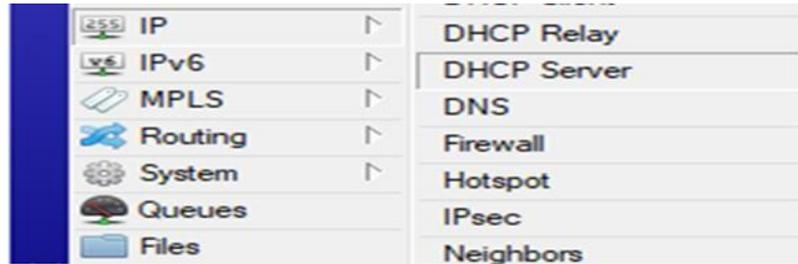
Untuk melakukan pengalamatan IP Address dengan subnetting VLSM yang perlu kita ketahui terlebih dahulu yaitu seberapa banyak kebutuhan ip address / host dalam setiap subnet. Dalam jaringan LAN Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi penulis mengusulkan untuk membagi jaringan LAN ke dalam 3 blok subnet. Berikut tabel pembagian blok subnet dengan subnetting vlsn :

Tabel 2 VLSM

Lokasi	Network Address	Range IP Host	IP Broadcast - Prefix
R.Kelas, Asrama, Wisma	192.168.10.1	192.168.10.2 - 192.168.10.126	192.168.10.127 - /25
Lab. Komputer	192.168.10.129	192.168.10.130 - 192.168.10.158	192.168.10.159 - /27
R. Administrasi	192.168.10.161	192.168.10.162 - 192.168.10.190	192.168.10.191 - /27
Sisa Network Address	192.168.10.192	192.168.10.193 -	-

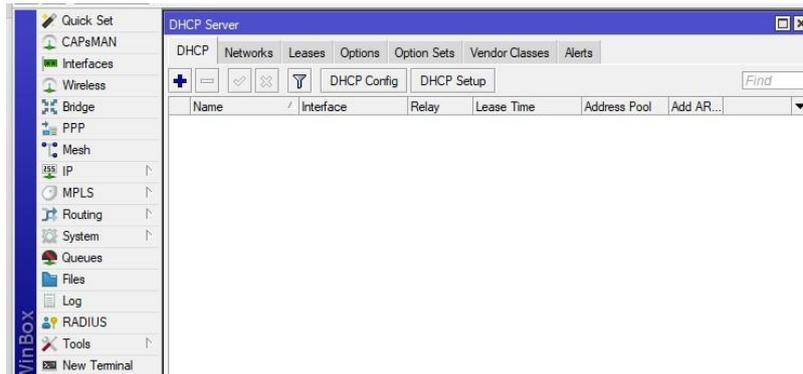
Konfigurasi DHCP Server

Selanjutnya penulis akan melakukan konfigurasi DHCP Server untuk Switch Ruang Kelas, Lab Komputer dan Ruang Administrasi. Langkah pertama pilih menu IP -> DHCP Server.



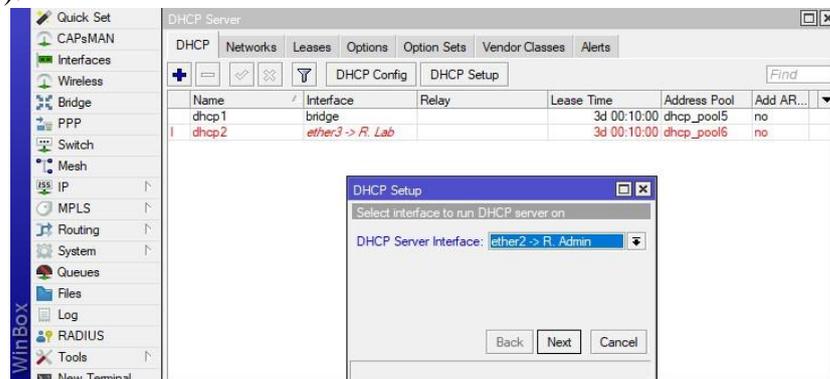
Gambar 7 Konfigurasi DHCP server
Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Selanjutnya Pilih menu DHCP -> Klik DHCP Setup



Gambar 8 Konfigurasi DHCP setup
Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Selanjutnya isikan pada DHCP Server Interface yaitu ether2 -> R. Admin (Isi sesuai kebutuhan).



Gambar 9 Konfigurasi DHCP interface
Sumber : Hasil Penelitian (2024)

PENUTUP

1. Pada sistem infrastruktur jaringan Local Area Network (LAN) yang ada pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi menggunakan topologi star. Belum terdapat blok jaringan antar divisi yang memungkinkan untuk melakukan pembagian bandwidth. Pada konfigurasi IP Address yang digunakan pada sistem pengalamatan jaringan menggunakan *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP).
2. Pada infrastruktur jaringan *Local Area Network* (LAN) yang ada pada Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi Bekasi ditemukan beberapa kendala,

yaitu akses internet cenderung lambat dan tidak stabil serta koneksi internet yang sering terputus.

3. Untuk menyelesaikan hambatan – hambatan yang terjadi, penulis mengusulkan untuk mengimplementasikan manajemen jaringan bandwidth mikrotik dengan simple queue. Dengan usulan ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja staff perusahaan dan meminimalisir kendala yang ada

DAFTAR PUSTAKA

- Al Kautsar, Derian., Nulhakim, Lukman. (2020). *Pengelolaan Management Bandwidth dengan Menggunakan Metode Simple Queue di Toko Subur Graphic Jakarta Pusat*. JURNAL TEKNIK INFORMATIKA STMIK ANTAR BANGSA: VOL. VI NO. 2 - AGUSTUS 2020. DOI: 10.51998/jti.v6i2.334.
- Darmadi, E. A. (2019). *Manajemen Bandwidth Internet Menggunakan Mikrotik Router Di Politeknik Tri Mitra Karya Mandiri*. IKRA-ITH TEKNOLOGI: Jurnal Sains & Teknologi, 3(3), 7–13. <http://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraithumaniora/article/download/698/538>
- Dasmen, Rahmat. Novrianda., Pangestu, Kharisma. dan Saputra, Kevin. (2022). *APLIKASI MIKROTIK DASAR SEBAGAI PEMBatasan BANDWIDTH PADA WARNET TARANET ONE DI PRABUMULIH*. J- ICON, Vol. 10 No. 1, Maret 2022, pp.72~77. DOI:10.35508/jicon.v10i1.6270.
- MADCOMS. (2019). *Panduan Lengkap Membangun Sistem Jaringan Komputer dengan Mikrotik RouterOS*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Publisher.
- Pujowati, Suminar. & Bambang Bagus Harianto. (2021). *PENGENALAN DASAR Jaringan Komputer*. Magelang, Indonesia: Pustaka Rumah Cinta.
- Rachmadi, Tri. (2020) *Jaringan Komputer: Praktis & Mudah Disertai Studi Kasus*. Purbalingga, Indonesia: CV. Eureka Media Aksara.
- Simpony, Bambang, Kelana., Ai Ilah Warnilah. (2020). *JARINGAN KOMPUTER*. Bandung, Indonesia: Graha Ilmu.
- Supriyanta., Tri Wahyudi. & Pudji Widodo. (2022). *Teknologi Informasi & Komunikasi: memahami Perkembangan Sistem Komputer*. Yogyakarta, Indonesia: Teknosain.