

ANALISA PENERAPAN PRIORITAS TRAFFIC MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE CONNECTION RATE DAN QUEUE TREE

Muhammad Wahyu Rama Yuda Putra, Husain

Universitas Bumigra, Mataram, Indonesia

e-mail: yudaputra622@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah memprioritaskan traffic manajemen bandwidth dengan metode connection rate dan queue tree menggunakan mikrotik yang diimplementasikan secara virtual dengan menggunakan Vmware. Metode yang dipakai adalah Metodologi Network Development Life Cycle (NDLC). Metodologi ini memiliki 6 tahapan namun dari ke 6 tahapan kami hanya menggunakan 3 tahapan diantaranya Analysis yang dimana peneliti mengumpulkan data terkait dan analisa data, tahap Design dilakukan perancangan topologi, Hasil pengujian ping ke arah google.com menunjukkan 0% packet loss, menandakan koneksi stabil dan penerapan metode ini sangat efektif memprioritaskan traffic yang dimana saat browsing tidak tergantung walaupun ada aktifitas berat seperti download dan live streaming video, mengelola bandwidth secara baik dimana koneksi berat tidak mengambil alokasi bandwidth yang terlalu besar serta meningkatkan stabilitas jaringan tidak adanya lagi packet loss performa jaringan optimal dan adil untuk semua semua client..

Kata kunci: Connection rate, Mikrotik, Bandwidth, traffic, queue tree.

Abstract

The purpose of this study is to prioritize bandwidth management traffic with the connection rate and queue tree methods using Mikrotik which is implemented virtually using Vmware. The method used is the Network Development Life Cycle (NDLC) Methodology. This methodology has 6 stages, but from the 6 stages we only use 3 stages including Analysis where researchers collect related data and data analysis, the Design stage is carried out topology design, Ping test results to google.com show 0% packet loss, indicating a stable connection and the application of this method is very effective in prioritizing traffic where when browsing does not depend even though there are heavy activities such as downloading and live streaming videos, managing bandwidth well where heavy connections do not take up too much bandwidth allocation and increasing network stability, there is no more packet loss, optimal network performance and fair for all clients..

Keywords: Connection rate, Mikrotik, Bandwidth, traffic, queue tree.

1. Pendahuluan

Dalam era digital yang terus berkembang, akses internet telah menjadi kebutuhan esensial dalam kehidupan sehari-hari. Internet memungkinkan kita untuk mengakses informasi, berkomunikasi, dan menjalankan berbagai aktivitas online. Oleh karena itu, tidak mengherankan bahwa banyak tempat usaha, institusi pendidikan, serta tempat umum lainnya telah menyediakan layanan internet [1] Teknologi internet sekarang ini menjadi sebuah kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Dengan adanya internet, semua informasi dapat diakses dengan mudahnya kapan saja dan dimana saja. Mulai dari buku berupa ebook modul pembelajaran, video tutorial praktik siswa dan bahan ajar di youtube [2]

Semakin meningkatnya kebutuhan akan internet hal ini menjadi permasalahan bagi pengguna. Informasi menjadi susah didapat dikarenakan terbatasnya *bandwidth* yang menyebabkan sulitnya pengguna dalam mengakses situs internet. Tanpa adanya manajemen *bandwidth*, banyak perangkat keras berupa *smartphone*, komputer, laptop yang dapat mengakses internet secara tidak beraturan sehingga

menyebabkan komputer yang lain tidak mendapat jatah *bandwidth* yang merata [2]. Perangkat Mikrotik merupakan salah satu solusi populer yang digunakan untuk membantu pengelolaan jaringan, termasuk manajemen *bandwidth*. Sebagai perangkat yang terjangkau namun kaya fitur, Mikrotik mampu memenuhi kebutuhan manajemen trafik, prioritas trafik dan pengaturan alokasi *bandwidth* untuk berbagai jenis pengguna dan aplikasi [3].

Dalam sebuah penelitian [4], [5] dan [6] melakukan penelitian tentang Metode Queue Tree dan PCQ, Hierarchical Token Bucket (HTB) yang dimana dapat membatasi dan membagi *bandwidth* secara merata membatasi trafik pada setiap level dan klasifikasi, memungkinkan *bandwidth* yang tidak terpakai pada level tinggi untuk digunakan atau dipinjam oleh level yang lebih rendah, sehingga tidak terjadi perebutan *bandwidth* antar client. Selain itu terdapat penelitian dilakukan oleh [7] dan [8] membahas memaksimalkan koneksi internet yang tersedia agar keseimbangan jaringan antara user satu dengan user lainnya tidak terjadi kemacetan saat pemakaian jaringan internet yaitu menggunakan Mikrotik dengan metode *Mangle*, *Simple Queue* dan *queue tree* pada topologi jaringan star.

Router adalah perangkat yang akan melewatkan paket IP dari suatu jaringan ke jaringan yang lain menggunakan metode addressing dan protokol tertentu untuk melewatkan paket data. Router adalah sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya [9]. Menurut (Army et al., 2022). Router adalah perangkat jaringan komputer yang menghubungkan dua atau lebih jaringan yang berbeda network dan mampu menjalankan packet switched, Berdasarkan penjelasan yang disebutkan [11] MikroTik merupakan nama perusahaan yang berasal dari negara Latvia yang didirikan pada tahun 1996. MikroTik adalah perusahaan yang mengembangkan router dan sistem ISP nirkabel. MikroTik terbagi menjadi 2 macam tipe, yaitu hardware (RouterBOARD) dan software (RouterOS), Mikrotik adalah system operasi yang dapat membuat sebuah computer dapat bekerja sebagai network(jaringan), pengendali, mengatur lalu lintas sebuah jaringan computer. Mikrotik sering digunakan dalam manajemen jaringan dalam skala kecil maupun besar [12]. Berikut jenis jenis mikrotik.

Penerapan connection rate serta penerapan queue tree untuk prioritas trafik serta manajemen *bandwidth* dapat pengontrol kecepatan transfer data secara real-time serta connection byte mengelola total penggunaan data, seperti membatasi pengguna yang mengunduh file besar yang dimana untuk user penggunaan data yang besar seperti mengunduh file dan menonton live streaming akan dibatasi dan tergolong ke koneksi berat sedangkan user melakukan browsing akan dijadikan prioritas dan tergolong ke koneksi ringan. Jaringan komputer (*Computer Networking*) adalah sebuah sistem operasi yang terdiri dari beberapa komputer dan perangkat jaringan yang terhubung satu sama lain melalui media *Transmisi* sehingga dapat saling berbagi informasi dan komunikasi sesama dengan mudah [13]

Menurut [14] bahwa jaringan computer adalah hubungan dari sejumlah perangkat yang dapat saling berkomunikasi satu sama lain (a network is a interconnection of a set of devices capable of communication). Perangkat yang dimaksud pada definisi ini adalah mencakup semua jenis perangkat komputer (computer desktop, komputer jinjing, smartphone, PC tablet) dan perangkat penghubung (router, switch, modem, hub). Jadi dapat dibayangkan bahwa jika kita menyebutkan jaringan komputer (Computer Network), akan terdapat minimal dua buah komputer atau perangkat yang saling terhubung satu sama lain.

Secara umum jenis-jenis jaringan komputer yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu *Local Area Network (LAN)* adalah jaringan komputer yang hanya mencakup wilayah kecil biasanya diterapkan pada gedung kantor, sekolah, kampus bahkan didalam rumah. Saat ini, kebanyakan *LAN* berbasis pada teknologi *IEEE 802.3 Ethernet* menggunakan perangkat switch, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 100 Mbit/s, Selain teknologi *Ethernet*, saat ini teknologi *802.11b* (atau biasa disebut *Wi-fi*) juga sering digunakan untuk membentuk *LAN*. Tempat-tempat yang menyediakan koneksi *LAN* dengan teknologi *Wi-fi* bisa disebut dengan hotspot [15]]. *Metropolitan Area Network (MAN)* suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintah, dan sebagainya. Jaringan *MAN* adalah gabungan dari beberapa *LAN*. Jangkauan dari man ini antara 10 hingga 50 km, *MAN* ini merupakan jaringan yang tepat *Metropolitan Area Network* atau disingkat dengan *MAN*, *Wide Area Network (WAN)* adalah suatu jaringan yang digunakan untuk membuat interkoneksi antara jaringan komputer *Local* yang secara fisik tidak berdekatan satu sama lain, yang secara fisik dapat dipisahkan dengan kota, provinsi atau bahkan melintas batas geographhy – lintas negara dan benua. Ada beberapa teknologi jaringan *WAN* saat ini yang bisa kita gunakan [15]

Model *Protocol TCP/IP (transmission Control Protocol/Internet Protocol)* ialah protokol jaringan yang digunakan dalam *LAN*, *WAN* ataupun *Internet*. Dengan kata lain aturan yang ada dalam sebuah jaringan komputer yang harus ditaati oleh pihak pengirim dan penerima agar dapat saling terhubung dan bertukar informasi [13], protokol jaringan *Open System Interconnection (OSI) Layer* dikembangkan

oleh *International Organization for Standardization* (ISO). Dalam model struktur protokol *OSI Layer* dibagi menjadi 7 lapisan layanan. Dalam struktur model ini, setiap lapisan *protocol* melaksanakan bagian-bagian dari seluruh fungsi yang diperlukan dalam komunikasi data [16]. Setiap lapisan *protocol* dalam *OSI Layer* diikuti oleh lapisan *protocol* yang lebih rendah berikutnya untuk melaksanakan fungsi-fungsi yang lebih sederhana. Setiap lapisan *Protocol* yang lebih rendah memberi layanan bagi lapisan *Protocol* yang ada di atasnya, dan perubahan yang terjadi dalam sebuah lapisan *Protocol* tidak mempengaruhi lapisan *Protocol* lainnya [17].

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka penelitian ini akan fokus pada analisa penerapan prioritas traffic manajemen bandwidth menggunakan metode connection rate dan queue tree

Dengan adanya penerapan system penelitian ini adalah memprioritaskan traffic manajemen bandwidth dengan metode connection rate dan queue tree menggunakan mikrotik yang akan disimulasikan di vmware

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC). NDLC terdiri dari 6 (enam) tahapan yaitu Analysis, Design, Simulation Prototyping, Implementation, Monitoring dan Management, Penulis hanya menggunakan 3 (tiga) dari 6 (enam) tahapan yang terdapat pada NDLC. Tahapan yang digunakan adalah analisis, design dan simulation prototyping gambar di bawah dan dirujuk pada naskah artikel.

2.1 Tahap Analisa

Pada tahap Analysis tahap awal perancangan penulis melakukan analisis terhadap System yang dibuat serta melakukan analisa Virtualisasi mikrotikOS pada VMware serta melakukan manajemen konfigurasi mikrotik yang akan digunakan. Dalam tahapan Analysis ini penulis juga mengumpulkan data dengan cara studi Literatur, baik dengan mengumpulkan jurnal, buku, skripsi dan artikel ilmiah lainnya yang berkaitan dengan judul penelitian. Setelah melakukan pengumpulan data maka data tersebut selanjutnya akan dianalisa.

2.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis melakukan pengumpulan data dari berbagai sumber ilmiah seperti, internet, artikel ilmiah, e-book dan penelitian terdahulu. Berdasarkan data yang sudah diperoleh terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penerapan manajemen bandwidth pada mikrotik dengan metode menggunakan metode connection rate dan queue tree

2.3 Kebutuhan Perangkat Keras Dan Lunak

Simulasi jaringan yang akan diterapkan pada penelitian ini membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai pendukung implementasi dan rancangan simulasi yang sudah dibuat.

1. Perangkat Keras

Implementasi dan rancangan simulasi yang akan dibuat dan dibangun menggunakan 1 (satu) buah *computer/Leptop* yang dimana didalam leptop akan diinstall tiga buah *virtual machine* yaitu, mikrotikOS, 1 buah windows7 dan 1 buah kali linux sebagai client dari jaringan LAN yang akan di simulasikan.

a. Kebutuhan perangkat keras HostOS dengan spesifikasi

- Processor : Intel Core i5
- Memory : 16 GB
- SSD/Hardisk : 256 GB/1 TB
- OS : Windows 11

b. Kebutuhan perangkat keras MikrotikOS dengan spesifikasi

- Processor : 256 MB
- Memory : 1 core
- SSD/Hardisk : 8 GB

- OS : *MikrotikOS*
- c. Kebutuhan perangkat keras windows7 dengan spesifikasi
 - Processor : 2 GB
 - Memory : 1core
 - SSD/Hardisk : 13 GB
 - OS : Windows 7
- d. Kebutuhan perangkat keras kali linux dengan spesifikasi
 - Processor : 2 GB
 - Memory : 4core
 - SSD/Hardisk : 80 GB
 - OS : *Linux*

2. Perangkat Lunak

Adapun kebutuhan perangkat lunak yang akan digunakan untuk simulasi rancangan topologi jaringan ujicoba sebagai berikut:

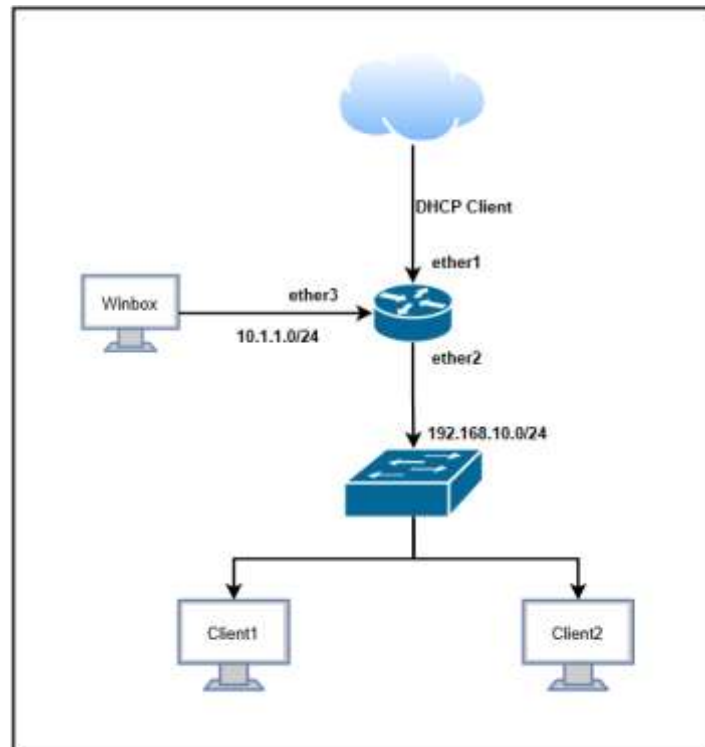
- a. *Hypervisor Type 2 (hosted)* yaitu *VMWare Workstation v17 Pro* yang digunakan untuk manajemen *Virtual Machine (VM)*.
- b. Winbox sebagai remote access dan manajemen router mikrotik.
- c. Iso mikrotik v6.49.6 untuk melakukan install *mikrotikOS*
- d. Iso *kali linux* digunakan untuk melakukan install *kali linux* sebagai *client*
- e. Iso *windows7* digunakan untuk melakukan install *windows 7* sebagai *client*

2.4 Tahap Design

Tahap selanjutnya yaitu Design, penulis mendesign Topologi sesuai dengan data-data yang telah diperoleh, melakukan rancangan pengalamatan IP, rancangan jaringan simulasi menggunakan mikrotikOS. Tahapan Desain ini terdiri dari 3 (tiga) bagian yaitu perancangan jaringan fisik, perancangan jaringan ujicoba serta manajemen konfigurasi connection rate dan queue tree dan perancangan pengalamatan IP serta kebutuhan Hardware dan Software yang akan digunakan dalam penelitian.

2.4.1 Rancangan Jaringan

Rancangan jaringan fisik yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Jaringan Fisik

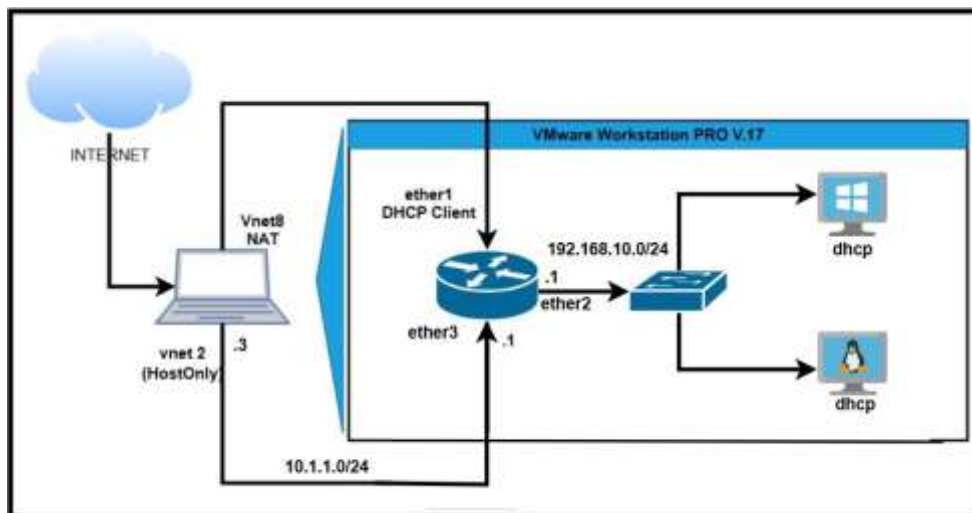
Pada gambar 3.1 Terdapat satu *Router Mikrotik* yang terhubung langsung ke internet melalui *port ether1* dan pada *port ether5* terhubung langsung ke 1 buah komputer client yang dimana sebagai manajemen mikrotik, selanjutnya pada *port ether2* sebagai jalur LAN yang dimana terhubung langsung ke 1 buah *switch*. Selain itu terdapat 2 buah komputer sebagai client yang terhubung langsung ke *switch* dengan menggunakan kabel.

2.5 Tahap Simulation Prototyping

Pada tahap Simulation Prototyping ini berisi kebijakan yang dibuat penulis untuk konfigurasi pada perangkat Virtualisasi mikrotik dan manajemen konfigurasi pada mikrotikOS dan penulis membuat simulasi sistem atau skenario ujicoba yang akan dikerjakan menggunakan Vmware untuk melihat apakah saat simulasi ada kendala apa tidak.

2.5.1 Rancangan Jaringan Uji Coba

Rancangan jaringan ujicoba yang akan disimulasikan dengan virtualisasi menggunakan satu buah mikrotikOS sebagai router untuk melakukan manajemen bandwidth untuk memprioritaskan traffic dan dua client sebagai client untuk melakukan ujicoba jaringan LAN yang telah di terapkan metode connection rate dan queue tree. Rancangan tersebut akan di install dalam Vmware seperti dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Rancangan Jaringan Ujicoba

Pada gambar 3.2 dapat dilihat terdapat 1 buah laptop/hostOS yang terhubung langsung dari internet. Pada hostOS akan di install *VMware Workstation pro17*, didalam *VMware* akan di install mikrotikOS yang dimana mikrotikOS terhubung melalui port ether1 dari hostOS pada port vnet8 sebagai NAT yang dimana sumber sebagai sumber internet. Selanjutnya pada port ether2 pada mikrotik akan terhubung langsung pada jaringan LAN yang dimana terdapat Vswitch, Vswitch terhubung pada port vnet2 host only dari hostOS dengan alamat network 192.168.10.0/24. Selain itu terdapat dua *client* yang akan di install di dalam *VMware* yang dimana akan terhubung pada Vswitch.

2.5.2 Rancangan Pengelamatan IP Address

Pada rancangan pengelamatan IP Address dari jaringan ujicoba yang akan di lakukan ini akan menggunakan network class A dan C dengan 1 alamat IP Address kelas A dengan network 10.1.1.0/24 dan 2 alamat IP Address kelas C yaitu 192.168.117.0/24 dan 192.168.10.0/24. Untuk keterangan pengelamatan IP Address yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 1 Pengelamatan IP Address

Perangkat	interface	Deskripsi	IP Address	Gateway
MikrotikOS	Ether1	DHCP dari NAT cloud	DHCP	192.168.117.2
HostOS	Vnet2	HostOnly	10.1.1.3	10.1.1.1
Client1	Ethernet	Terhubung ke LAN	DHCP	192.168.10.1
Client2	Ethernet			

3. Hasil dan Pembahasan

Membahas simulasi prototyping yang dimana akan dibagi menjadi tiga bagian diantaranya hasil instalasi dan konfigurasi pada mikrotikOS, windows7 dan kali linux sebagai client untuk manajemen konfigurasi mikrotik untuk melakukan prioritas traffic dan manajemen bandwidth dengan menerapkan metode connection rate dan queue tree. Selain itu memuat hasil ujicoba dan analisa terhadap ujicoba yang telah dilakukan pada mikrotikOS yang telah dilakukan ujicoba akses oleh dua client sesuai dengan desain dan topologi simulasi..

3.1. Hasil Instalasi dan Konfigurasi

Pada tahapan ini hasil instalasi terdiri dari 4 bagian yaitu instalasi mikrotikOS, windows7 dan kali linux sebagai client pada jaringan LAN dan Winbox.

Hasil Instalasi dan Konfigurasi pada *MikrotikOS* di *VMware*

Hasil instalasi dan konfigurasi *mikrotikOS* dapat lihat pada gambar 4.1.



3.1.1 **Gambar 4. 1 Hasil instalasi mikrotikOS di vmware**
Hasil Instalasi dan Konfigurasi pada *Windows 7* di Vmware
 Hasil instalasi dan konfigurasi windows 7 di vmware dapat dilihat pada gambar 4.4.



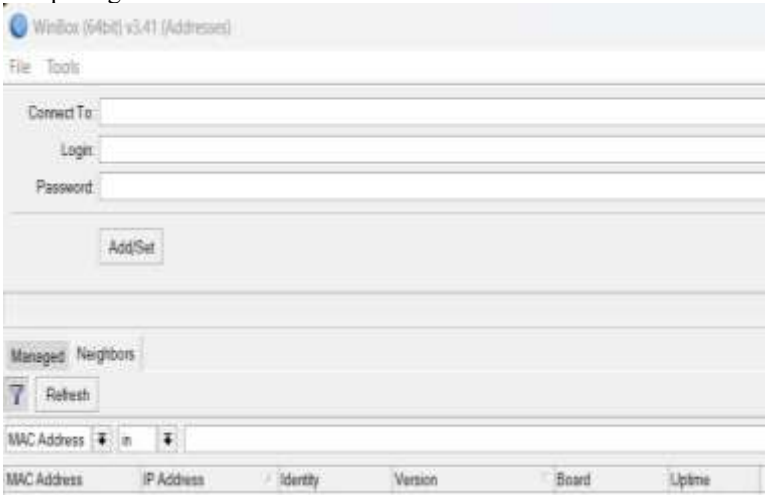
3.1.2 **Gambar 4. 2 Hasil instalasi windows 7 pada vmware**
Hasil Instalasi dan Konfigurasi pada *kali linux* di Vmware
 Hasil instalasi dan konfigurasi kali linux pada vmware dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 3 Hasil instalasi kali linux di vmware

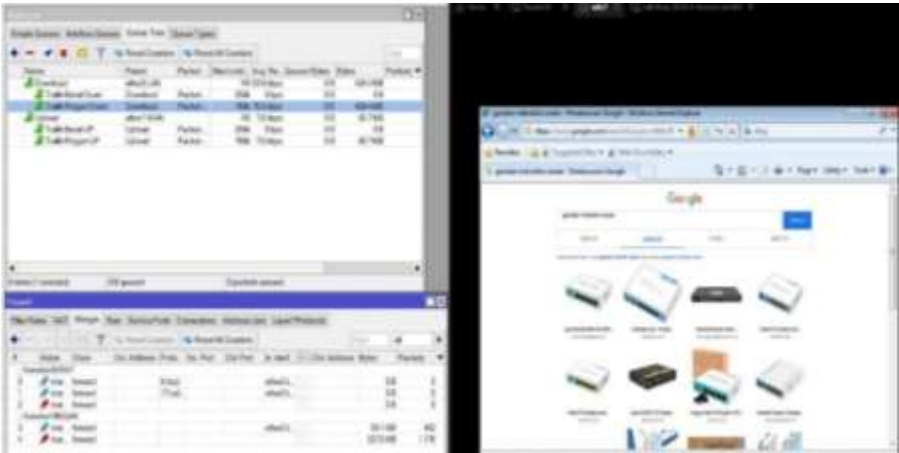
3.1.3 Hasil Instalasi winbox

Hasil instalasi winbox pada hostOS/leptop untuk manajemen konfigurasi mikrotikOS dapat dilihat pada gambar 4.8.



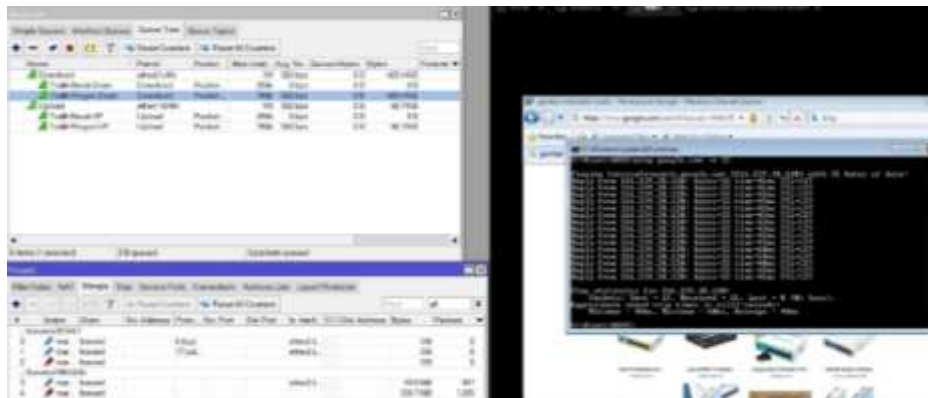
Gambar 4. 4 Hasil instalasi winbox

3.2. Hasil Uji Coba Setelah Berhasil Konfigurasi



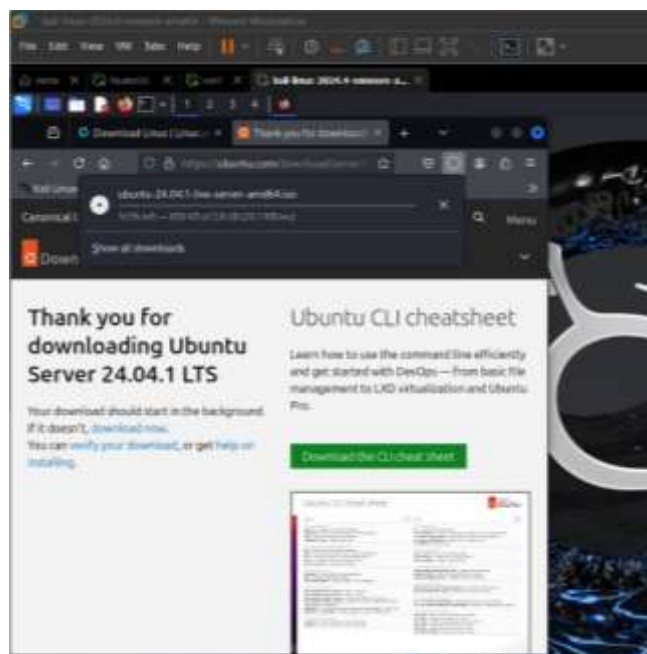
Gambar 4. 5 ujicoba koneksi ringan pada windows 7

Pada gambar 4.45 merupakan hasil dari ujicoba akses *browser* oleh *client windows 7* yang dimana dilakukan akses ke *google.com* dengan mencari “gambar mikrotik router” dapat dilihat dari pada gambar yang dimana pada kotak dialog *queue list* pada menu *queue tree* terdapat trafik yang bergerak yang dimana terdapat trafik pada koneksi ringan saja sesuai dengan rancangan ujicoba untuk melakukan akses *browser* tergolong ke koneksi ringan dan teruntuk koneksi berat belum adanya trafik, selain itu dapat juga dilihat pada kotak dialog *firewall* pada menu *mangle* pada gambar hanya koneksi ringan saja yang ada aktifitas trafik. Selanjut ujicoba melakukan ping ke arah *google.com* oleh *windows 7* dapat dilihat pada gambar 4.46.



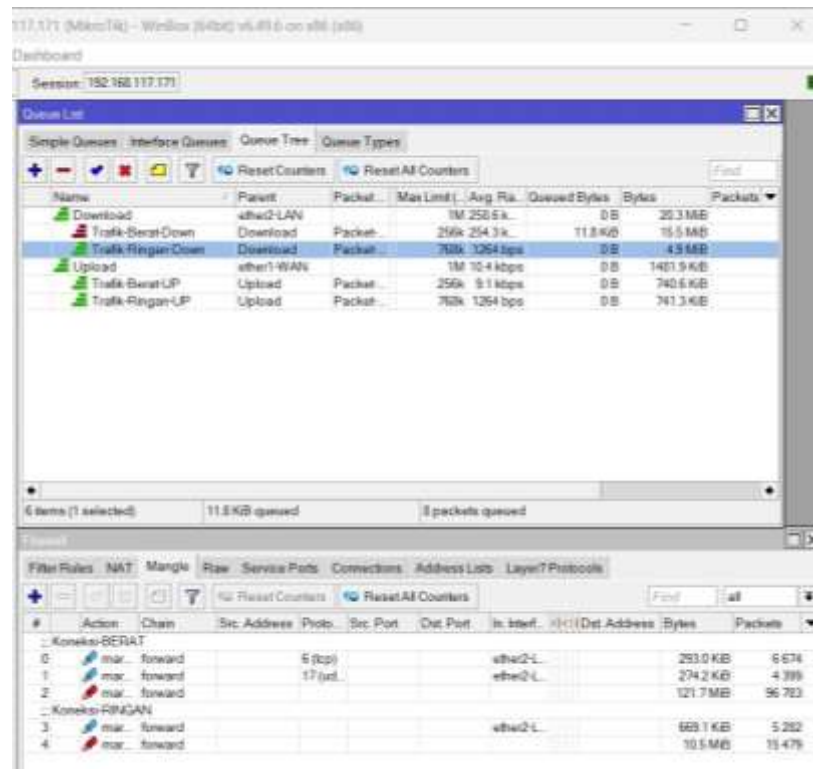
Gambar 4. 6 hasil ujicoba ping google.com di windows7

Pada gambar 4.46 merupakan hasil *client windows 7* melakukan ping ke arah *google.com* pada *CMD* dengan perintah *command line* “ping google.com -n 15” yang dimana *windows 7* akan melakukan ping ke arah *google.com* sebanyak 15 paket yang akan dikirim dan berhasil tanpa adanya paket yang gagal dikirim. Selain itu pada trafik ringan berhasil terbaca sedangkan pada trafik berat di adanya aktifitas atau belum aktif. Selanjutnya dilakukan ujicoba pada *client kali linux* untuk uji konektifitas koneksi berat dapat dilihat pada gambar 4.47.



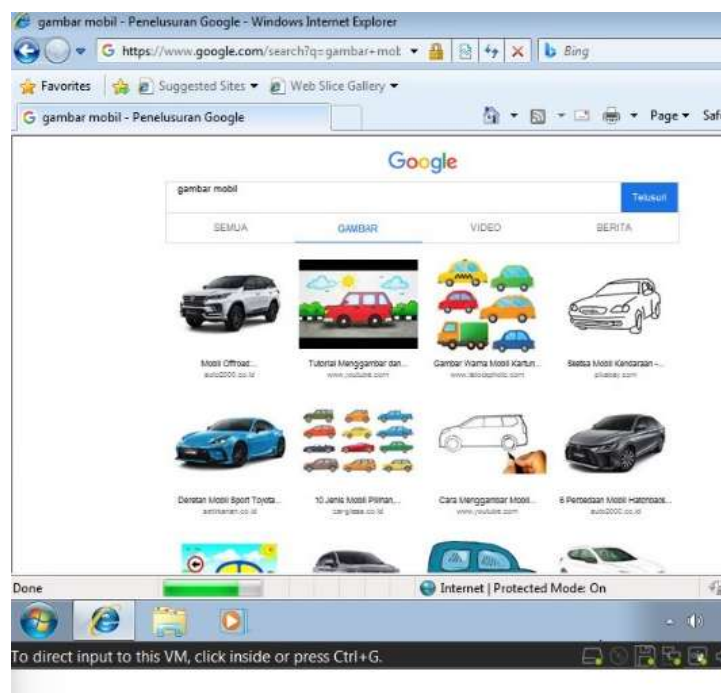
Gambar 4. 7 Ujicoba trafik berat pada kali linux

Pada gambar 4.47 dapat dilihat dimana *client kali linux* melakukan aktifitas download ISO ubuntu server dengan besar 2,6GB yang dimana pada aktifitas yang dilakukan untuk menguji apakah konfigurasi yang telah dilakukan berhasil diterapkan dapat dilihat pada gambar 4.48 hasil dari trafik pada *mikrotikOS*



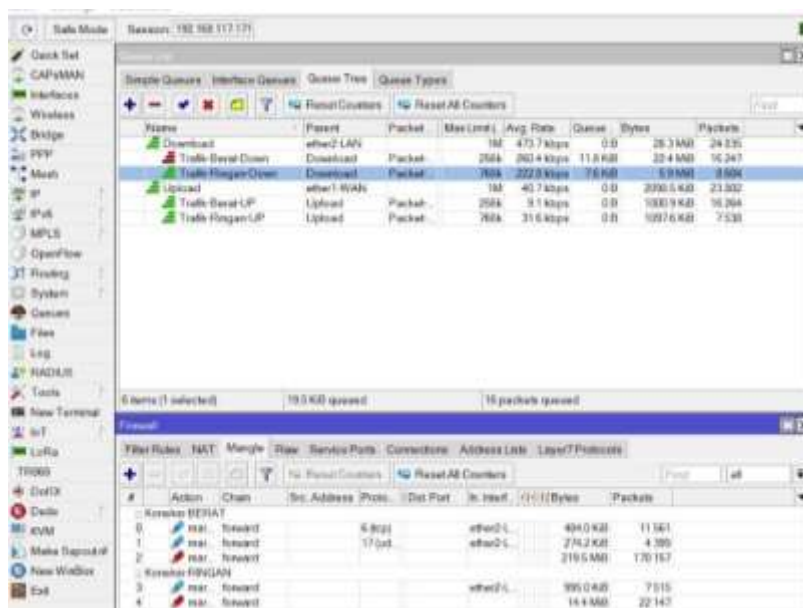
Gambar 4. 8 trafik koneksi berat aktif

Dapat dilihat pada gambar 4.48 merupakan kotak dialog dari menu queue list dan firewall dapat dilihat dimana setelah dilakukan aktifitas pada kali linux dengan melakukan download iso ubuntu server dengan besar data 2,6GB dapat dilihat pada queue tree trafik untuk koneksi berat berhasil berjalan dan aktif yang menandakan konfigurasi yang dilakukan untuk manajemen trafik berhasil sedangkan pada koneksi ringan tidak ada aktifitas data yang lewat, selanjutnya dilakukan ujicoba pada client windows 7 saat client kali linux melakukan aktifitas dapat dilihat pada gambar 4.49.



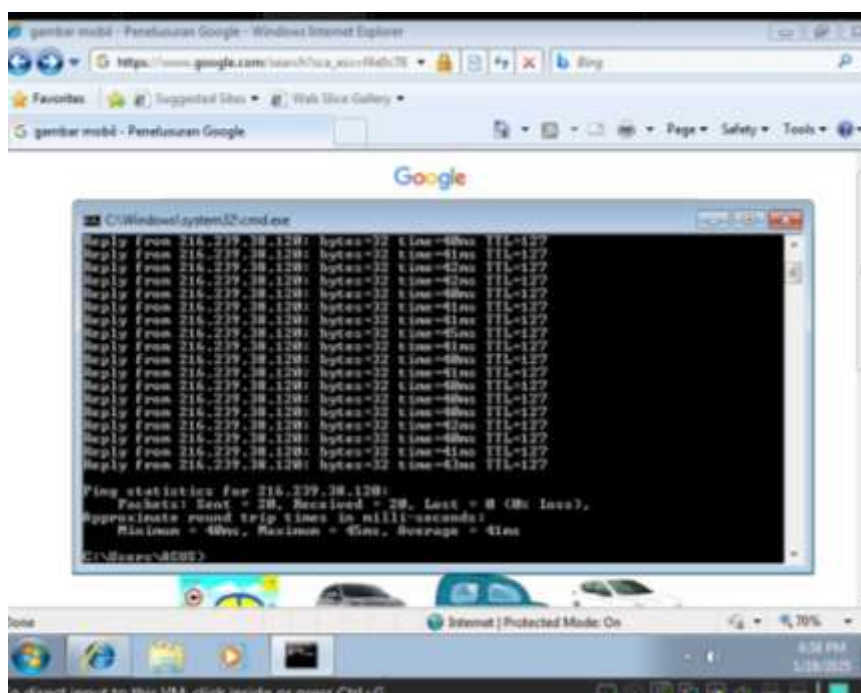
Gambar 4. 9 akses browser windows 7

Pada gambar 4.49 merupakan hasil windows 7 melakukan aktifitas akses browser secara bersamaan dengan kali linux untuk melakukan akses ke arah internet dan berhasil, selanjutnya dapat dilihat trafik pada gambar 4.50.



Gambar 4. 10 trafik pada queue tree dan firewall mangle

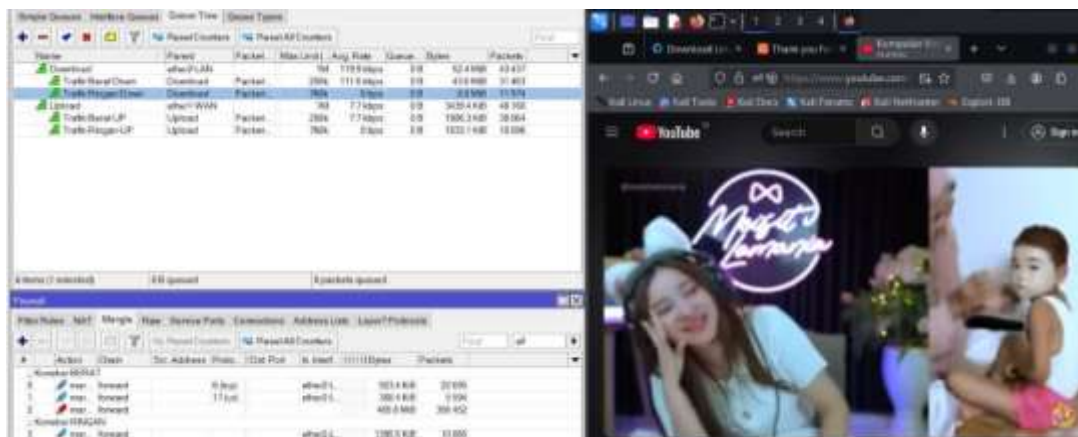
Pada gambar 4.50 merupakan trafik pada queue tree dan firewall yang dimana dapat dilihat pada gambar terlihat pada koneksi berat terdapat aktifitas yang lewat yang dimana digunakan oleh kali linux sedangkan pada koneksi ringan digunakan oleh windows 7 untuk akses ke browser yang dimana menandakan untuk penerapan manajemen konfigurasi berhasil di terapkan, selanjut akan dilakukan ping ke arah google.com oleh windows7 saat kali linux melakukan aktifitas download jalur koneksi berat dapat dilihat pada gambar 4.51.



Gambar 4. 11 windows 7 melakukan ujicoba ping ke arah google.com

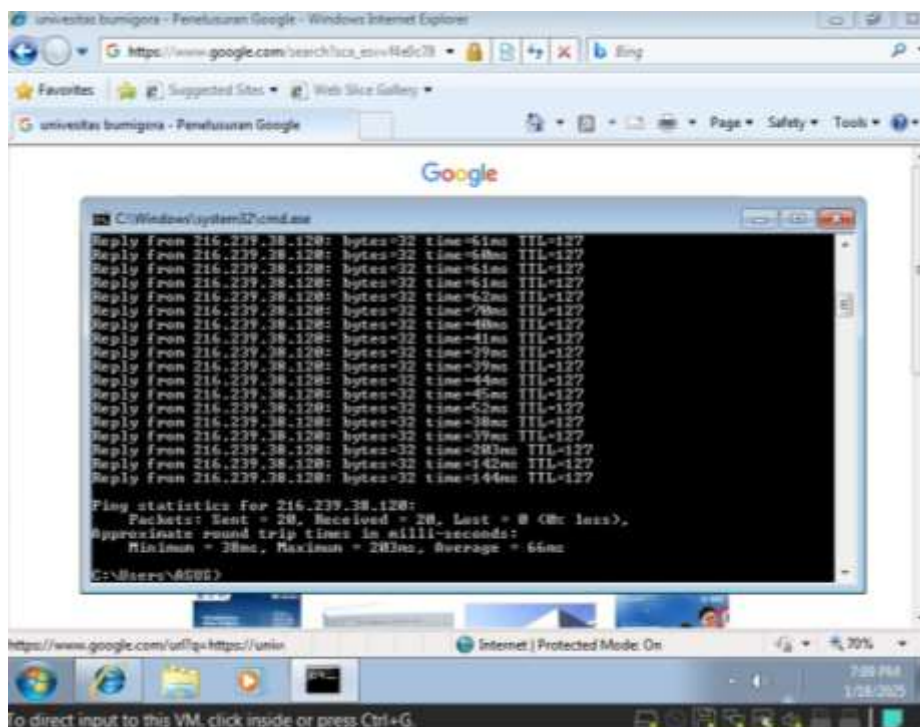
Pada gambar 4.51 merupakan hasil ping ke arah google.com yang dilakukan oleh client windows 7 pada CMD. Dapat dilihat pada gambar yang dimana hasil ping google.com dengan

mengirim paket sebanyak 20 paket dengan mengeksekusi perintah command line “ping google.com -n 20” berhasil dilakukan dengan tidak adanya paket yang gagal dikirim walaupun client kali linux melakukan download iso ubuntu server dengan besar data 2,6GB selanjutnya dilakukan pengujian pada kali linux untuk melakukan live streaming video pada youtube dapat dilihat pada gambar 4.52.



Gambar 4. 12 ujicoba kali linux akses youtube

Pada gambar 4.52 merupakan tampilan trafik pada menu queue dan firewall yang dimana dapat dilihat pada trafik berat download terdapat aktifitas bandwidth yang lewat yang dimana pada kali linux melakukan akses youtube.com untuk menonton, selain itu dapat dilihat juga pada trafik ringan down tidak ada nya aktifitas bandwidth yang lewat dikarenakan di adanya aktifitas trafik yang menggunakan koneksi ringan. Selanjutnya dilakukan test konektifitas ringan pada client windows 7 dapat dilihat pada gambar 4.53.



Gambar 4. 13 ujicoba jalur koneksi ringan pada windows 7

Pada gambar 4.53 merupakan hasil ping ke arah google.com yang dilakukan oleh client windows 7 pada CMD. Pengujian menunjukkan bahwa koneksi berjalan dengan baik, tanpa

kehilangan paket dan dengan latensi yang cukup rendah. Hal ini menunjukkan konektivitas jaringan yang stabil.

Name	Parent	Packet	Max Limit	Avg. Rate	Queue	Bytes	Packets
Download	ether2-LAN	Packet	1M	0 bps	0B	54.1 MB	45,237
Traffic-Berat-Down	Download	Packet	256k	0 bps	0B	44.3 MB	32,102
Traffic-Ringan-Down	Download	Packet	768k	0 bps	0B	9.8 MB	13,135
Upload	ether1-WAN	Packet	1M	0 bps	0B	3715.9 KB	41,556
Traffic-Berat-UP	Upload	Packet	256k	0 bps	0B	2031.0 KB	30,596
Traffic-Ringan-UP	Upload	Packet	768k	0 bps	0B	1684.9 KB	10,960

Gambar 4. 14 trafik setelah tidak ada aktifitas dari client

Pada gambar 4.54 merupakan hasil trafik pada queue list yang dimana dari setiap client sudah tidak ada aktifitas, terdapat kolom "Bytes" dan "Packets" yang menunjukkan data dan paket yang telah ditransfer melalui setiap queue. Meskipun aktivitas internet telah dihentikan, nilai pada kolom tersebut tetap terlihat karena merupakan data historis yang dicatat hingga saat ini, bukan data real-time.

3.3 Tabel Hasil Analisa Uji Coba

Adapun analisa terhadap ujicoba yang telah dilakuakn adalah sebagai berikut:

1. Pada tahapan ini dilakukan analisa terkait penerapan connection byte, connection rate dan queue tree dan tanpa penerapan 3 (tiga) fitur tersebut pada Mikrotik, terlihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Analisa tanpa dan penerapan connection byte, connection rate dan queue tree

Tanpa penerapan Connection Byte, Rate dan Queue Tree	Penerapan Connection Byte, Rate dan Queue Tree
Koneksi besar download dapat mendominasi bandwidth tanpa kontrol	Adanya pembatasan berdasarkan jumlah data yang ditransfer
Tidak ada perlindungan terhadap pengguna yang menggunakan bandwidth secara berlebihan.	Adanya untuk membatasi atau memprioritaskan koneksi besar atau kecil dan memantau koneksi besar untuk mencegah penyalahgunaan.
Pengguna dengan kecepatan tinggi dapat mengganggu pengguna lain tanpa pembatasan.	Membatasi atau memprioritaskan koneksi cepat atau lambat
Bandwidth digunakan secara bebas tanpa alokasi yang adil.	Memberikan kontrol terhadap manajemen bandwidth.

4. Kesimpulan

Manajemen konfigurasi penerapan connection rate dan queue tree untuk manajemen bandwidth dan prioritas trafik pada jaringan LAN yang dibagi menjadi 2 koneksi yaitu koneksi berat dan koneksi ringan di integrasikan pada mikrotikOS dengan connection byte yang dikonfigurasi memfilter koneksi berdasarkan ukuran total byte yang telah ditransfer sedangkan pada connection rate memfilter koneksi berdasarkan kecepatan transfer data dan penerapan queue tree dapat mengatur manajemen bandwidth berdasarkan prioritas pengguna.

Daftar Pustaka

- [1] M. Abie, R. Yazid, and I. Permana, "MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN MIKROTIK PADA BUBBLE BANDWIDTH MANAGEMENT WITH MICROTIC ON BUBBLE," vol. 3, no. September, pp. 1172–1179, 2024.
- [2] Yuda Irawan, Herianto, Siti Aisyah, and Refni Wahyuni, "Analisa Prioritas Bandwidth Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) Studi Kasus : SMK Taruna Mandiri Pekanbaru," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 23–31, 2022, doi: 10.33372/stn.v8i1.814.
- [3] N. D. Mahendra and L. Sugiarto, "IMPLEMENTASI DAN OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH PADA MIKROTIK BERBASIS QUEUE TREE DAN HTB UNTUK," no. November, pp. 1320–1332, 2024.
- [4] A. Dangi Maneka, F. Hariadi, and P. A. R. L. Lede, "IMPLEMENTASI BANDWIDTH MANAGEMENT ASESMEN NASIONAL BERBASIS KOMPUTER (ANBK) MENGGUNAKAN METODE PER CONNECTION QUEUE (PCQ) PADA QUEUE TREE (STUDI KASUS: SMP KATOLIK ANDA LURI) (Implementation Of Bandwidth Management Computer-Based National Assessment (ANBK)," vol. 01, no. 03, pp. 2962–5998, 2022.
- [5] A. A. Slameto and B. Setiawan, "Penerapan Manajemen Bandwidth dan Web Filtering Pada Router Mikrotik Menggunakan Metode HTB," *Respati*, vol. XVIII, pp. 10–17, 2023, [Online]. Available: <https://jti.respati.ac.id/index.php/jurnaljti/article/view/489%0Ahttps://jti.respati.ac.id/index.php/jurnaljti/article/download/489/420>
- [6] B. Wibowo and A. Yuswanto, "Penerapan Management Bandwidth Dengan Metode Queue Tree Berbasis Mikrotik Untuk Mempermudah Proses Pembelajaran," *J. Komput. dan Elektro Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 5–8, 2023, doi: 10.58291/komets.v1i1.88.
- [7] H. Zulkarnain, "Rancang Bangun System Management Connection Traffic Rate Priority Network Pada Jaringan Komputer," vol. 1, no. 1, pp. 25–31, 2023, [Online]. Available: http://eprints.itn.ac.id/10787/%0Ahttp://eprints.itn.ac.id/10787/10/1818048_JURNAL_JATI_ITN_MALANG_RANCANG_BANGUN_SYSTEM_MANAGEMENT_CONNECTION_TRAFFIC_RATE_PRIORITY_NETWORK_PADA_JARINGAN_KOMPUTER%27.pdf
- [8] A. Salim, T. Wijaya, and N. N. Pusparini, "Rancang Bangun Pengelolaan Bandwidth Internet Menggunakan Metode Queue Tree Dengan Router Mikrotik Di Pt Xyz," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 109–116, 2023, doi: 10.37365/jti.v9i2.167.
- [9] A. Hafiz and I. Kurnia, "Mengembangkan Jaringan Wireless Local Area Network (Wlan) Dan Hotspot Pada Amik Dian Cipta Cendikia (Dcc) Pringsewu," *JISN(Jurnal Inform. Softw. dan Network)*, vol. 02, no. 01, pp. 15–22, 2021.
- [10] T. Penulis *et al.*, *TEKNOLOGI JARINGAN KOMPUTER*. 2022.
- [11] R. I. Ramadhan and S. M. Ladjamuddin, "PERANCANGAN SISTEM WEB FILTERING DENGAN METODE DNS FORWARDING PADA," vol. 2, no. 2, pp. 146–157, 2022.
- [12] I. Syah, A. H. Muhammad, and E. Gunawan, "Simulasi Network Automation Menggunakan Ansible Di GNS3 (Studi Kasus Smile Project)," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, Sep. 2020, doi: 10.52046/j-tifa.v3i2.1065.
- [13] R. R. a a Pelealu, D. Wonggo, and O. Kembuan, "Perancangan dan Implementasi Jaringan Komputer Smk Negeri 1 Tahuna," *Jointer*, vol. 1, no. 1, p. 6, 2020.
- [14] Prayoga Pangestu and R. Yusuf, "Implementasi Metode QINQ Pada Jaringan Metro Ethernet Untuk Memaksimalkan Penggunaan VLAN Menggunakan Teknologi GPON Studi Kasus : PT. Telkom Indonesia," *Technomedia J.*, vol. 6, no. 1, pp. 70–87, 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i1.1551.
- [15] Rianto Sitanggang, "SISTEM INFORMASI LAPORAN PENJUALAN KOMPUTER BERBASIS LAN," vol. 4, no. 1, 2019.
- [16] M. Misbahuddin, "Prevention of The Use of VPN with Firewall Method Layer 7 Microtic Protocol for Negative Content Filtering and Implementation in RT/RW Net Network (Klatakan Village)," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 2–7, 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1292.
- [17] Misbahuddin, "Pencegahan Penggunaan VPN dengan Firewall Metode Layer 7 Protocol Mikrotik untuk Filtering Konten Negatif serta Implementasi di Jaringan RT/RW Net (Desa Klatakan)," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 2–7, 2022.