

Implementasi Metode Proxy Server Terhadap Analisis Manajemen Bandwidth

¹Abdul Gafur, ²Faizin Ridho,
¹Universitas Sumatera Utara, ²Politeknik Ganesha Medan
Kota Meda, Indonesia

faiz.3128@gmail.com,

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 27/10/2022

Diterima : 10/11/2022

Dipublikasi : 11/11/2022

ABSTRAK

Saat ini tingginya kebutuhan akan penggunaan Internet yang tidak sesuai dengan kapasitas *bandwidth* bisa menimbulkan akses internet yang lama dikarenakan penggunaan internet dapat dilakukan dalam waktu berjam-jam pada suatu jaringan internet yang sama. Langkah yang bisa ditempuh dalam mengatasi kurangnya performa jaringan dengan melakukan manajemen *bandwidth*. Hal ini menjadikan manajemen *bandwidth* mampu membagi penggunaan *bandwidth* sehingga layanan dapat menjadi efektif terutama saat trafik padat sehingga client tidak saling tumpang tindih, merata dan terorganisir. Banyak penelitian yang dilakukan untuk menjamin setiap pengguna mendapatkan *bandwidth* sesuai kebutuhan. Memaksimalkan *bandwidth* yang ada didalam suatu jaringan dapat dilakukan dengan mengelola manajemen *bandwidth* dan untuk menurunkan konsumsi *bandwidth* agar tidak mengakses langsung website yang sudah pernah dikunjungi sebelumnya, maka dari itu dapat dilakukan dengan menggunakan proxy server sebagai caching proxy.

Kata Kunci: Implementasi, Metode proxy server, Bandwidth

I. PENDAHULUAN (Times New Roman 12 Bold)

Perkembangan di dunia teknologi membuat kebutuhan akses internet sangat tinggi Bahkan saat ini, internet sudah dianggap sebagai kebutuhan pokok baik untuk pribadi maupun bisnis dalam mendukung pekerjaan dan media pertukaran informasi yang dapat dilakukan dimana saja dan kapanpun. Saat ini tingginya kebutuhan akan penggunaan Internet yang tidak sesuai dengan kapasitas *bandwidth* bisa menimbulkan akses internet yang lama dikarenakan penggunaan internet dapat dilakukan dalam waktu berjam-jam pada suatu jaringan internet yang sama. Langkah yang bisa ditempuh dalam mengatasi kurangnya performa jaringan dengan melakukan manajemen *bandwidth*. Hal ini menjadikan manajemen *bandwidth* mampu membagi penggunaan *bandwidth* sehingga layanan dapat menjadi efektif terutama saat trafik padat sehingga client tidak saling tumpang tindih, merata dan terorganisir. Banyak penelitian yang dilakukan untuk menjamin setiap pengguna mendapatkan *bandwidth* sesuai kebutuhan. menggunakan metode *simple queue* pada manajemen *bandwidth* dengan membatasi trafik melalui dua jalur yakni *upload* dan *download*. Penelitian dijalankan melalui simulasi menggunakan Mikrotik, GNS3, VirtualBox, Ubuntu Server, Ubuntu wireshark dan Iperf3. Pada penelitian tersebut menghasilkan parameter *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet Loss* yang bagus pada suatu jaringan melakukan penelitian menggunakan 4 node dimana gateway sebagai salah satu yang terkoneksi langsung ke server lokal sebagai media penyimpanan *database* dan mikrotik sebagai manajemen pengguna. Mikrotik juga sebagai manajemen *bandwidth* dengan perintah dari server yang dapat mengontrol penggunaan *bandwidth* sesuai kebutuhan pengguna.

Penelitian ini mengatur *bandwidth* dan pengguna dengan baik pada jaringan *wireless mesh network*. melakukan penelitian manajemen *bandwidth* pada mikrotik menggunakan metode *simple queue* yang di terapkan dan dikembangkan dengan limitasi bertingkat dan terdapat *queue parent* dan *child queue*. Penelitian ini menguji secara bertahap 3 client aktif yang menghasilkan throughput 0,52 Mbps; 0,23 Mbps dan 0,17 Mbps untuk *packet loss* 0,8%; 0,4% dan 0,9% dengan standar TIPHON dengan kategori *throughput* sangat baik dan *packet loss* baik.

Melakukan penelitian membagi *bandwidth* menggunakan metode *per connection queue* (PCQ) dengan autentikasi RADIUS memiliki 2 *line provider* dengan total *bandwidth* 300 Mbps dengan jumlah pengguna suatu jaringan internet diperkirakan berkisar 30.000 pengguna dibagi secara merata dengan menggunakan sistem operasi linux ubuntu dengan aplikasi freeRADIUS dan *tool* manajemen *web* menggunakan daloRadius. Hasil penelitian ini berhasil memaksimalkan manajemen *bandwidth* di semua perangkat yang terhubung dan berjalan lancar serta stabil di waktu yang bersamaan.

II. STUDI LITERATUR

Manajemen *Bandwidth*

Bandwidth merupakan besaran untuk menunjukkan jumlah banyaknya data yang dapat dilalui dalam koneksi melalui suatu jaringan (Nasir & Andrianto, 2018). *Bandwidth* dikenal juga lebar pita atau kapasitas saluran informasi yaitu kemampuan maksimum dari suatu alat untuk menyalurkan informasi dalam satuan waktu detik (Galeh fatmah eko et al, 2017). Biasanya dinyatakan dalam bit per detik (bps) atau penunjukan bit yang lebih tinggi seperti megabit per detik (Mbps) atau kilobit per detik (Kbps). *Bandwidth* dapat digunakan untuk mengukur aliran data analog dan data digital (Sari & Sukri, 2018). Umumnya pada saat ini kata *bandwidth* lebih banyak digunakan dalam mengukur aliran data digital (Iqbal dan Tambunan, 2021). Dalam mengatur pengelolaan *bandwidth* dapat dilakukan dengan berbagai cara untuk mengelola *bandwidth* tersebut (Wang & Shi, 2018).

Per Connection Queue (PCQ)

Algoritma Per Connection Queue (PCQ) merupakan algoritma yang digunakan untuk jumlah client yang banyak, algoritma ini menyesuaikan banyaknya jumlah client. (Rifai, 2017) Pada sistem operasi mikrotik, metode PCQ merupakan program untuk mengelola jaringan lalu lintas pada *Quality of Service (QoS)* yang sangat membantu pembagian *bandwidth* ke berbagai client (Kusbandono & Syafitri, 2019). Manajemen *bandwidth* yang dapat digunakan atau diterapkan pada *client* yaitu metode PCQ (Syukur, 2018). PCQ digunakan untuk manajemen *bandwidth* untuk meningkatkan kinerja sistem (Smansub et al., 2019). PCQ membagi *bandwidth* dari ISP ke semua pengguna yang menggunakan jaringan di waktu yang sama. (Smansub et al., 2019) Setiap sub-antrian memiliki batas kecepatan data berdasarkan pada PCQ (pcq-rate) dan batas paket PCQ (pcq-limit). Ukuran total antrian PCQ harus lebih kecil dari total membatasi paket PCQ. Iswadi et al., (2019) cara kerja PCQ dengan parameter PCQ-rate = 0

Simple Queue

Simple Queue merupakan salah satu langkah sederhana untuk dapat membatasi *Bandwidth* berdasarkan Alamat IP client, baik *Bandwidth download* atau *upload* Mochammad Arya et al, (2020). simple queue merupakan teknologi antrian yang dapat digunakan dalam sistem manajemen *bandwidth* pada *proxy* router (Simpony, 2021). Teknik antrian ini dapat dilakukan dengan mudah untuk dikonfigurasi, alokasi *bandwidth* adalah yang paling sederhana diantara metode lainnya yang digunakan untuk melakukan manajemen *bandwidth*. Alokasi *bandwidth* diatur secara statis, sehingga berapa pun jumlah pengguna yang online, *bandwidth* yang diterima juga konstan, bahkan cenderung tidak mengalami penurunan yang signifikan (Arifin, 2018). Simple Queue adalah menu pada RouterOS yang digunakan untuk melakukan

manajemen *bandwidth* untuk skenario jaringan sederhana. Untuk menggunakan antrian sederhana, klasifikasi paket dan penandaan paket tidak wajib. Tetapi, simple queue sebenarnya dapat mengatur *bandwidth* sesuai dengan paket yang sudah ditandai.

Mikrotik

Mikrotik merupakan sistem operasi yang dikhususkan untuk menangani routing pada Jaringan komputer (Rahman et al., 2020). Mikrotik routerOS itu sendiri adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat membuat komputer biasa menjadi router jaringan yang andal. Mikrotik router adalah perangkat keras (hardware) router buatan Mikrotik yang menjalankan sistem routerOS. Mikrotik dapat digunakan sebagai Firewall, Routing, Hotspot for plug and play access, remote Winbox GUI serta Virtual Private Network (VPN) (Ayubih & Kuswanto, 2021). mikrotik routerOS *bandwidth* jenis simple queue dapat mengontrol *throughput* atau *upload* dan *download* dari setiap client yang ada di jaringan (Ferdiansyah et al., 2020).

Quality of Service (QoS)

Quality of Service merupakan kemampuan untuk menggambarkan suatu tingkatan pencapaian di dalam suatu sistem komunikasi data (Sarmah & Sarma, 2019). *Quality of Service* adalah mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi atau layanan beroperasi secara implementasi (Jang & Lin, 2018). Tujuan *Quality of Service* (QoS) yaitu menggunakan infrastruktur yang sama untuk memenuhi persyaratan layanan yang berbeda

Throughput

Throughput adalah *bandwidth* aktual yang diukur pada waktu tertentu untuk mentransfer data. Tidak seperti *bandwidth*, meskipun unitnya sama dengan bps, *throughput* juga mewakili *bandwidth* sebenarnya pada suatu waktu dan pada kondisi dan jaringan tertentu yang digunakan untuk mengunduh suatu file dengan ukuran tertentu.

Tabel 1. Throughput

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Baik	100%	4
Baik	75%	3
Sedang	50%	2
Buruk	<25%	1

Packet loss

Packet loss adalah parameter yang digunakan untuk menggambarkan situasi yang mewakili jumlah total paket yang hilang yang mungkin terjadi karena collision (tabrakan) dan congestion (kemacetan) di jaringan. (Sventek et al., 2016) Collision (tabrakan) dan congestion (kemacetan) akan mempengaruhi semua aplikasi, karena meskipun *bandwidth* cukup untuk aplikasi. Nilai *packet loss* sesuai dengan versi TIPHON dibagi kedalam empat bagian. (Iswadi et al., 2019)

Tabel 2. Packet loss

Kategori Degradasi	Packet loss	Indeks
Sangat Baik	0%	4
Baik	3%	3
Sedang	15%	2

Buruk	25%	1
-------	-----	---

Delay

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan mengirim paket data dari satu komputer ke komputer lainnya. (Sari & Sukri, 2018) Proses keterlambatan pengiriman paket data di jaringan komputer dapat disebabkan oleh antrian yang panjang atau penggunaan jalur lain untuk menghindari jalur kemacetan (Suherman et al., 2019). Setiap proses keterlambatan yang mempengaruhi pengiriman paket ke suatu jaringan. (Sugiantoro & Mahardhika, 2018). *Delay* bisa dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kemacetan, atau waktu pemrosesan yang lama. Menurut versi TIPHON, besarnya *delay* dapat diklasifikasikan (Iswadi et al., 2019).

Tabel 3. *Delay*

Kategori Latensi	Besaran <i>Delay</i>	Indeks
Sangat Baik	<150 ms	4
Baik	150 – 300 ms	3
Sedang	300 – 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

Jitter

Jitter atau variasi *delay* merupakan perubahan penundaan atau perbedaan antara penundaan pertama dan penundaan berikutnya. Apabila penundaan transmisi berubah terlalu banyak, hal itu akan mempengaruhi kualitas data yang dikirimkan. *Jitter* merupakan penundaan paket data dikenal sebagai QoS yang sangat penting terutama untuk aplikasi-aplikasi yang *realtime* (Suherman et al., 2019). Terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai besaran *jitter* sesuai dengan versi TIPHON (Iswadi et al., 2019).

Tabel 4. *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	Besaran <i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Baik	<0 ms	4
Baik	0 – 75 ms	3
Sedang	75 – 125 ms	2
Buruk	125 – 225 ms	1

III. METODE**Diagram Alir Penelitian**

Diagram alir penelitian manajemen *bandwidth* menggunakan metode *proxy server* berbasis *virtual machine*. Pada diagram alir penelitian terdapat beberapa tahapan yang dapat dilakukan hingga menghasilkan output yang diharapkan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada Gambar diatas terdapat diagram alir penelitian yang merupakan gambaran dari penelitian yang dilakukan berikut penjelasan dari diagram alir penelitian. Keterkaitan analisis masalah, input, proses dan output terletak pada saat proses Mengoptimalkan metode *proxy server* dan *simple queue*. Pada proses input dilakukan pengumpulan data yang tidak terfilter dan mengkonfigurasi sistem menggunakan algoritma PCQ dimana menentukan *pcq upload* dan *download* serta pengalokasian *bandwidth* pada *simple queue*. Pada proses diagram alir penelitian *proxy server* berfungsi sebagai *connection sharing*, merekam cache dari client dan merekapitulasi *list – list* konten yang akan dibuat. Pada proses pembagian *bandwidth* pada trafik tertentu menggunakan metode *simple queue* setelah itu router akan mengeksekusi dan menjalankan proses yang telah dilakukan pada konfigurasi sistem tersebut sehingga router dapat mengalokasikan *bandwidth* dan memberikan dampak manajemen *bandwidth* yang terstruktur, kompleks, dan efektif serta hasil ICMP yang baik dan memenuhi standar nilai TIPHON.

Riset Awal

Penelitian akan dilakukan di fakultas kedokteran UISU. Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu mempelajari segala hal yang terkait dengan topik penelitian. Pengumpulan sumber literatur untuk menunjang dasar teori dalam melakukan penelitian ini. Pada prosedur penelitian akan dilakukan pengumpulan data *bandwidth*, ICMP dan data yang tidak terfilter, konfigurasi sistem (menentukan PCQ *upload* dan *download* dan pengalokasian *bandwidth* di *simple queue*. Saat proses akan dijalankan pada *proxy server* dilakukan *record cache* dari client, *rekapitulasi list* konten dan *connecting sharing*. Pada *simple queue* dilakukan pengalokasian *bandwidth*. Output yang dihasilkan adalah membagi *bandwidth* dengan sama rata, menghemat *bandwidth* dan hasil nilai ICMP memenuhi standar nilai TIPHON.

Deskripsi Masalah

Manajemen *Bandwidth* merupakan metode yang digunakan untuk pengelolaan dan pengoptimalan berbagai jenis QoS (Quality of Service) untuk menentukan berbagai jenis lalu lintas jaringan yang ada. Manajemen *bandwidth* merupakan suatu alat yang digunakan untuk menentukan jenis lalu lintas jaringan dengan cara mengimplementasikan QoS untuk mengetahui kualitas jaringan. Kebutuhan akses internet yang stabil dengan pemakaian client yang bersamaan dilakukan metode pembagian secara merata ke beberapa client dengan menggunakan metode PCQ dan untuk menghemat *bandwidth* pada *proxy server* dilakukan penyimpanan halaman *web* yang sering dikunjungi client agar tidak terjadi waktu akses yang lama pada komputer ataupun perangkat client.

Data yang Digunakan

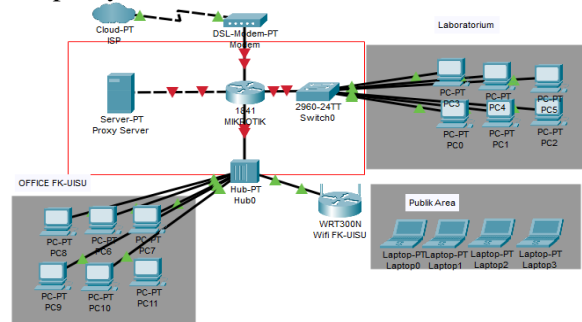
Untuk data yang digunakan ialah sebagai berikut :

1. Data speedtest TX/TR maupun nilai avg dari Mikrotik OS di queue
2. Data jenis trafik maupun yang paling sering diakses oleh *client*

3. Data hasil dari Internet Control Message Protocol seperti *throughput, delay, jitter* dan *packet loss*
4. Data yang diperoleh dari jurnal, paper dan sebagainya yang terkait dengan topik penelitian

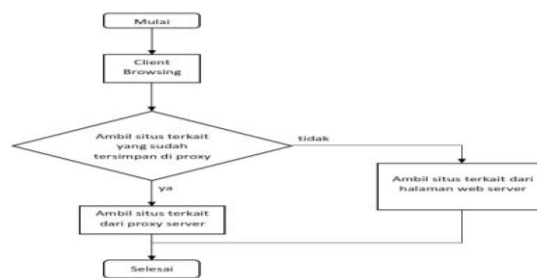
Topologi Jaringan

Penelitian ini menggunakan topologi jaringan star dengan mengimplementasikan router mikrotik sebagai QoS menggunakan algoritma PCQ yang di terapkan pada *simple queue*. Tugas dari *proxy server* sebagai penyimpan *cache* dari user agar menghemat bandwidth dan mempercepat koneksi internet. Pada router mikrotik akan mengalirkan akses internet ke beberapa user yang terhubung dengan switch. Setiap client yang akan mengakses internet akan melalui router mikrotik dan diteruskan ke proxy server untuk mengambil halaman web, jika halaman web sudah tersimpan di proxy server kemudian di teruskan kembali ke user dan jika belum terdapat di proxy server akan meneruskan kembali ke halaman web langsung dan secara otomatis akan tersimpan di proxy server.



Gambar 2. Topologi Jaringan

Proxy server sebagai *connection sharing* dan menyimpan *cache* dari *client*. Ada pun *caching proxy* yang akan dilakukan yaitu komputer *client browsing* akan di proses menuju *proxy* untuk mengambil situs terkait yang sudah tersimpan jika situs terkait tidak ada di *proxy* maka akan di proses langsung mengambil dari halaman *web server*, jika situs terkait sudah ada di *proxy server* maka dapat langsung di ambil lalu kemudian selesai.



Gambar 3. Flowchart Caching Proxy

Rumus Paket ICMP

Dalam melakukan perhitungan untuk menentukan jaringan tersebut dikategorikan baik maka terdapat standard yang harus dipenuhi. Adapun standard rumus dari Paket ICMP sebagai berikut :

1. *Throughput*
 (Throughput = Jumlah data yang dikirim / Waktu pengiriman data x 8).
2. *Delay*
 (rata-rata delay = Total delay/ Total paket yang diterima).
 Membuat nilai hasil time 2 dari hasil convert scanning wireshark, membuat nilai hasil time 1 dari hasil convert scanning wireshark, mengurangkan setiap nilai time 2 dengan

time 1, menjumlahkan semua hasil pengurangan dari time 2 dengan time 1 untuk total delay kemudian total delay dibagi total paket yang diterima.

3. Jitter

Dilihat dari variasi time *delay* di Command Line Interface dimana nilai *delay* dari time 1 ke time berikutnya stabil.

4. Packet loss

$(Packet\ loss = (Data\ dikirimkan - data\ diterima) \times 100 \%)$.

Sebagai contoh : Packet yang dikirim 6 dan yang diterima 6 x 100 % = 0 %.

Nilai akan semakin baik jika semakin mendekati angka 0 %

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

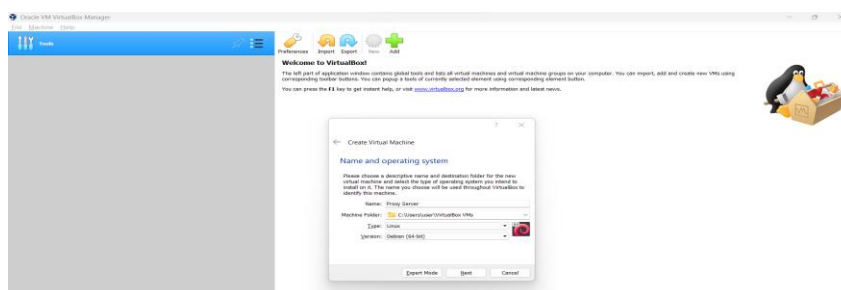
Hasil

Pada penelitian ini akan dijelaskan mengenai hasil dari analisis penerapan yang dilakukan dengan mengalokasikan bandwidth yang ada. Penelitian yang dilakukan adalah bagaimana mengatur dan meningkatkan alokasi *bandwidth* yang ada secara merata, sehingga masing-masing komputer/perangkat yang terhubung dalam jaringan internet berjalan dengan stabil, terstruktur dan efektif. Secara umum proxy server digunakan sebagai manajemen *bandwidth*, *caching* dan *firewall* sebagai *filtering*.

Proxy server juga sering digunakan untuk warnet games atau games rental *games online* karena kemampuan *caching* dari proxy tersebut dapat menghemat *bandwidth*.

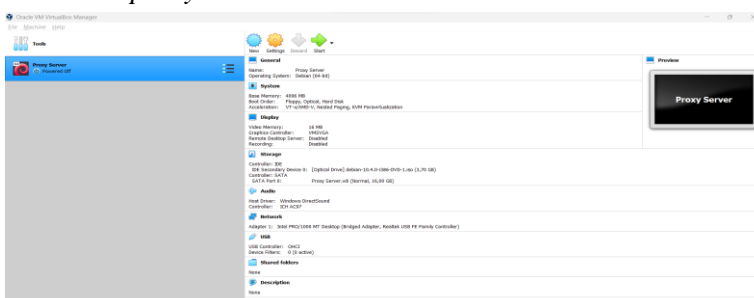
Konfigurasi Proxy Server

Pada *proxy server* dilakukan penggunaan *virtual machine* yaitu dengan aplikasi *virtualbox*. Pada sistem operasi yang digunakan dalam menjalankan *proxy server* tersebut yaitu Debian berbasis linux. Langkah dalam penerapan di *virtualbox* sebagai berikut



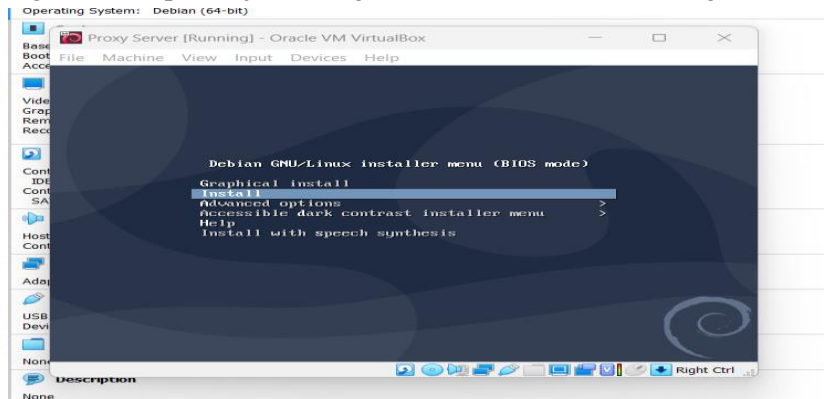
Gambar 4. VirtualBox

Pada tahap penginstall digunakan Sistem operasi Debian sebagai sistem operasi *virtual proxy server* dengan kapasitas memori sebesar 4 GB dengan kapasitas penyimpanan 16 GB yang dijalankan pada *virtualbox*. Langkah selanjutnya juga dalam mengatur jaringan yang digunakan dalam menjalankan *virtual proxy server*.



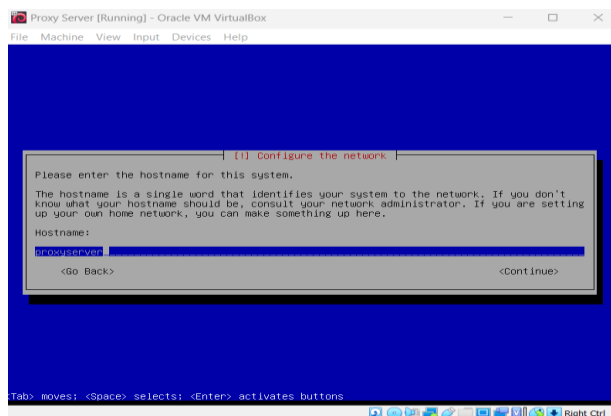
Gambar 1. Konfigurasi Install VirtualBox

Dilakukan *install proxy server* pada virtualbox yang akan dijalankan sebagai salah satu metode dalam menyimpan cache pada sistem operasi Debian di proxy server yang akan mengatur sistem cache dalam menghemat bandwidth yang ada di dalam suatu jaringan internet. Dibutuhkan memory dan kapasitas yang cukup untuk menjalankan proxy server di virtualbox sehingga aplikasi yang digunakan dapat berjalan dengan lancar dan maksimal sebagaimana mestinya.



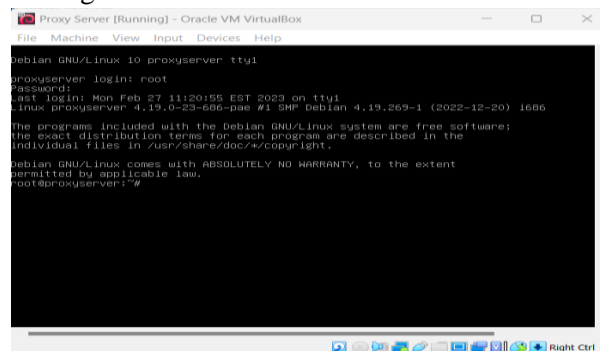
Gambar 2. VirtualBox Proxy Server

Dalam virtualbox proxy server diberikan *hostname proxyserver* dalam proses install proxy server dilakukan sampai masuk ke tahap-tahap selanjutnya hingga menyelesaikan semua proses penginstallan.



Gambar 3. Hostname Proxy Server

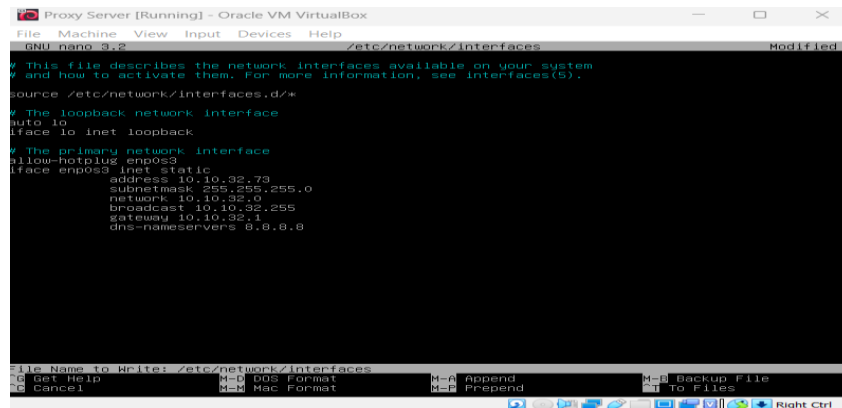
Proses penginstall dilakukan dalam beberapa tahapan hingga selesai penginstall dilakukan. Setelah selesai penginstall maka masuk di login root dengan memasukkan password yang telah dibuat sebelumnya. Setelah login root terlebih dahulu.



Gambar 4. Login Proxy Server

Konfigurasi IP Address

Pengaturan dalam ip yang akan digunakan pada proxy server di virtualbox akan diatur dalam network interfaces yang ada pada virtual proxy server yang telah dibuat dan melakukan menyimpan cache dalam virtual proxy server. Dengan menentukan ip suatu jaringan, alamat ip dan gateway maka kita mengkonfigurasi secara static. Konfigurasi IP address dilakukan dengan perintah “nano /etc/network/interfaces”. Hasil dari perintah di atas disajikan pada Gambar 9 :

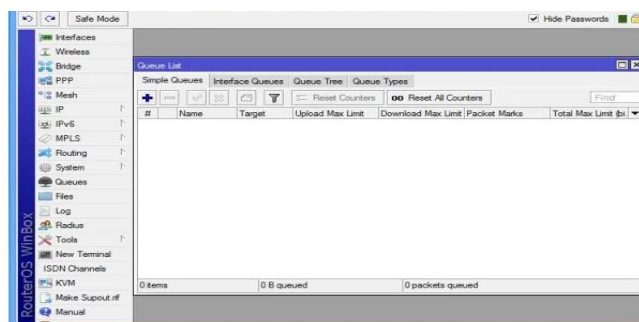


```
Proxy Server [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
nano /etc/network/interfaces Modified
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them, for more information, see interfaces(5).
source /etc/network/interfaces.d/*
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback
# The primary network interface
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
address 10.10.32.73
subnetmask 255.255.255.0
network 10.10.32.0
broadcast 10.10.32.255
gateway 10.10.32.1
dns-nameservers 8.8.8.8
```

Gambar 5. Network Interfaces Proxy Server

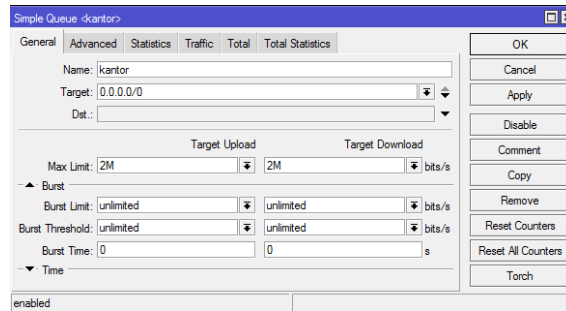
Pengalokasian Bandwidth

Setelah melakukan konfigurasi pada server proxy, selanjutnya melakukan manajemen bandwidth menggunakan mikrotik. Manajemen bandwidth dilakukan dengan menggunakan metode PCQ menggunakan Queue List. *Queue List* merupakan cara untuk mengalokasikan bandwidth pada mikrotik yang bertugas untuk mengatur alokasi bandwidth disuatu jaringan internet yang ada disuatu tempat. Queue list terdiri dari beberapa tab diantaranya adalah simple queue yang menjadi alokasi bandwidth yang akan digunakan.



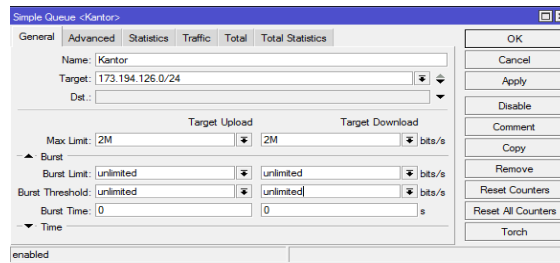
Gambar 6. Queue List

Pada *Queue List* yang akan dipilih tab *simple queue*, kemudian klik + (Tambah) Sebelum dimulai membatasi *bandwidth* internet dengan mikrotik, pastikan terlebih dulu berapa jumlah *bandwidth* Internet yang terdapat dari ISP yang anda pakai untuk dialokasikan. Sehingga nantinya nilai *Bandwidth* yang di limit tidak melebihi dari alokasi *Bandwidth* dari ISP, hal tersebut ditunjukkan seperti gambar dibawah ini.



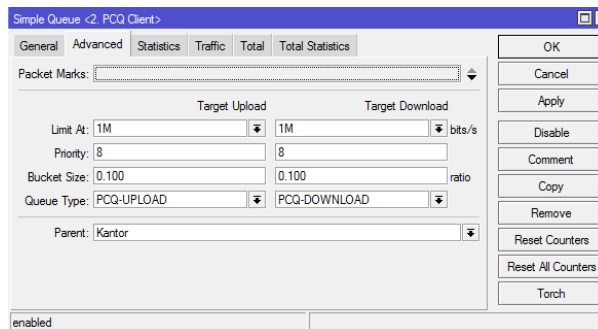
Gambar 7. Simple Queue

Memberikan limitasi pada user yang lain, sesuaikan Target-Address yang akan dibuat. Sehingga setiap user mendapatkan jumlah bandwidth yang sama untuk semua user. Disini tentukan terlebih dahulu target ip yang akan digunakan. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Simple Queue Target

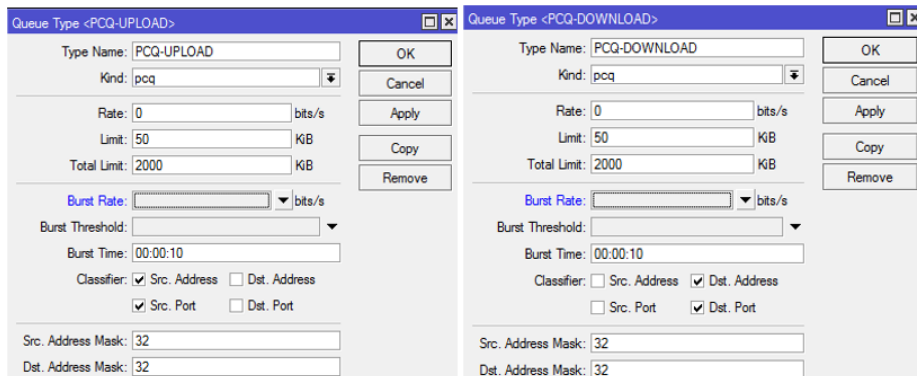
Memberikan limitasi pada user yang lain, sesuaikan Target-Address yang akan dibuat. Sehingga setiap user mendapatkan jumlah bandwidth yang sama untuk semua user.



Gambar 9. Simple Queue Pembagian Bandwidth

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
0	masquerade	NAT						ether1		20,7 KiB	337
1	masquerade	srcnat						ether2		2336 B	16
2	masquerade	srcnat	10.10.32.73					ether1		0 B	0
3	dstnat		192.168.11...		6 (tcp)		80	ether4		0 B	0
4	dstnat				6 (tcp)		80	ether3		0 B	0
5	redirection	dstnat	173.194.12...		6 (tcp)		80			308 B	6

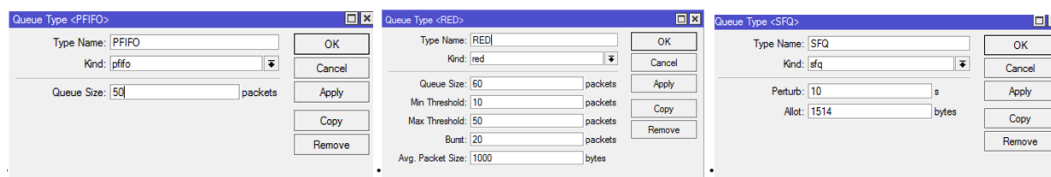
Gambar 10. Konfigurasi Nat



Gambar 11. Hasil konfigurasi *Type Queue*

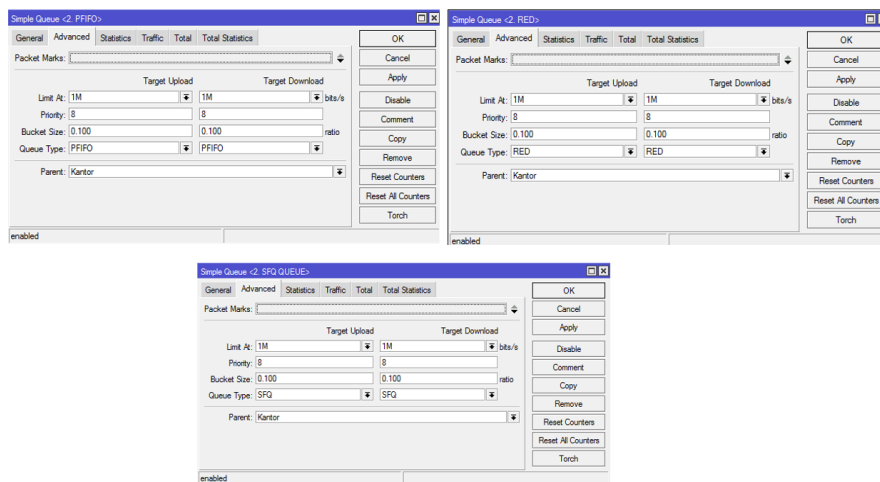
Gambar 15 merupakan hasil konfigurasi pembuatan type PCQ untuk disetiap bagian, dapat dilihat terdapat type queue yang dibuat. Type PCQ digunakan untuk mengenali arah arus. Misalnya jika Classifier yang digunakan adalah src-address pada Local interface, maka aliran pcq akan menjadi koneksi upload, begitu juga dgn dst-address akan menjadi pcq download. Pada pembuatan type queue disesuaikan banyaknya bandwidth yang dialokasikan disetiap bagian terdapat pada ruang kantor dengan bandwidth 2048 kbps maka akan menggunakan type pcq-download 1024 dimana rate yang ditetapkan adalah 1024k, pada ruang laboratorium komputer dengan bandwidth 2048 kbps maka akan menggunakan type pcq-download 1024 dimana rate yang ditetapkan adalah 1024k, sedangkan pada jaringan wireless yang terdapat bandwidth 2048 kbps maka akan menggunakan type pcq-download 1024 dimana rate yang digunakan 1024k.

RED (Random Early Detect) merupakan metode antrian yang mencoba untuk menghindari terjadinya kepadatan atau kemacetan dari suatu jaringan dengan mengontrol nilai rata-rata dari suatu antrian. Sedangkan SFQ (Stochastic Fairness Queue) digunakan dalam menyeimbangkan trafik yang sudah ada dan menggunakan algoritma round robin sebagai salah satu algoritma penjadwalan proses yang dipakai pada penjadwalan CPU secara luas. Pada metode yang akan dilakukan terlebih dahulu untuk mengatur type queue yang akan di buat. Seperti ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 12. konfigurasi *Type Queue PFIFO, RED dan SFQ*

Konfigurasi queue type sesuai dengan queue yang akan dibuat untuk PFIFO, RED dan SFQ sebagai metode antrian paket yang dapat dilakukan dalam suatu jaringan. secara pembagian dibuat sama seperti metode PCQ agar dapat membandingkan metode yang lebih baik digunakan dalam suatu jaringan yang disajikan pada gambar 17.



Gambar 13. Simple Queue Pembagian Bandwidth PFIFO, RED dan SFQ

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Untuk membangun sebuah *proxy server* dengan uji menggunakan *wireshark* dengan memanfaatkan fasilitas *caching* dan *filtering* bisa digunakan untuk membatasi akses internet pada jaringan yang dipasang *proxy server*.
2. Pengujian menggunakan *wireshark* dengan kepadatan yang dialami ketika melakukan searching sehingga nilai yang ditentukan berdasarkan aturan menggunakan Nilai *packet loss* sesuai dengan versi TIPHON dibagi kedalam empat bagian Parameter QOS *Throughput* sebesar 1982k, *Packet loss* 0,0%, QOS *Delay* 15.722949 dengan rata-rata 6.29 ms dan total jitter 0.028658 dengan rata-rata jitter 0.01145 ms.
3. Pada penelitian ini, penulis menemui kendala bahwa website dengan protokol HTTPS tidak bisa di blok, terkecuali semua *website* dengan protokol HTTPS di blok juga, dengan kata lain port yang digunakan protokol ini di blok pada *proxy server*.
4. Berdasarkan perbandingan ke empat metode yaitu PCQ, PFIFO, RED dan SFQ, maka didapati metode yang tepat untuk digunakan adalah metode PCQ dimana untuk throughput 1982 k, packet loss 0,0 % delay 6,29 ms dan jitter 0.01145 ms

VI. REFERENSI (Times New Roman 12 Bold)

- Akmala, S. (2019). Perkembangan Internet Pada Generasi Muda Di Indonesia Dengan Kaitan Undang-Undang Ite Yang Berlaku. *Cyber Security Dan Forensik Digital*, 1(2), 45–49. <https://doi.org/10.14421/csecurity.2018.1.2.1371>
- Amarudin, A., & Yuliansyah, A. (2018). Analisis Penerapan Mikrotik Router Sebagai User Manager Untuk Menciptakan Internet Sehat Menggunakan Simulasi Virtual Machine. *Tam*, 9(1), 62–66.
- Arifin, M. A. S. (2018). Penerapan Bandwidth Management Untuk Dynamic User Pada Mikrotik Menggunakan Per Connection Queue (PCQ)[1] M. A. S. Arifin, “Penerapan Bandwidth Management Untuk Dynamic User Pada Mikrotik Menggunakan Per Connection Queue (PCQ),” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem*

Informasi), 4(2), 194–198.

Ayubih, S. Al, & Kuswanto, H. (2021). *Implementation of Bandwidth Management Using Queue Tree at SMK Cipta Karya Bekasi*. 5(36), 1237–1245.

Bouloukakis, G., Moscholios, I., Georgantas, N., & Issarny, V. (2021). Performance analysis of internet of things interactions via simulation-based queueing models. *Future Internet*, 13(4), 1–13. <https://doi.org/10.3390/fi13040087>

Breaban, M. C., Graur, A., Potorac, A. D., & Balan, D. G. (2018). Bandwidth management application in directory service environment. *2018 14t*

International Conference on Development and Application Systems, DAS 2018 - Proceedings, 88–92. <https://doi.org/10.1109/DAAS.2018.8396077>

Budi Irawan, H. K. (2017). Implementasi Proxy Server Di Smp Negeri 1 Dumai Menggunakan Sistem Operasi Clearos. *Jurnal Informatika*, 9(2), 33–39.

Cho, C., & Chung, T.-M. (2018). *A novel architecture of Proxy- LMA mobility management scheme for software- based smart factory networking.pdf* (pp. 1–18). *International Journal of Communication Systems*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/dac.3584>

Djumhadi. (2019). *Manajemen Proxy Server dan Hak Akses Internet Menggunakan SQUID di Universitas Mulia*. 3(1).