



Implementasi Manajemen *Bandwidth* Dan Konfigurasi *Proxy Server* Untuk Optimalisasi *Quality Of Service* Menggunakan *Routerboard RB951Ui-2nd*

Purwantoro¹, Niki Ratama²

^{1,2}Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹organzclandark@gmail.com, ²nickyratama@gmail.com

Abstrak – Seiring perkembangan zaman, jaringan internet sangat dibutuhkan dalam mencari informasi karena internet digunakan sebagai sumber informasi dan bertukar data secara real time. Oleh karena itu, internet dimanfaatkan dalam kegiatan manusia sehari-hari terutama dalam dunia pendidikan. Dalam dunia pendidikan, internet digunakan sebagai sarana pembelajaran dalam jaringan dan sebagai sumber untuk mencari materi pembelajaran yang berkaitan dengan dunia pendidikan. Pada suatu instansi pendidikan, jumlah pengguna yang terhubung ke jaringan internet sangat banyak sehingga memungkinkan terjadinya masalah pada jaringan internet seperti kualitas jaringan yang buruk dan sulit untuk mengakses situs media pembelajaran dalam jaringan karena tidak adanya manajemen jaringan yang mengatur jumlah bandwidth ke setiap pengguna. Solusi yang tepat dalam mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menerapkan manajemen bandwidth serta konfigurasi *proxy server* sebagai metode yang digunakan untuk mengatur bandwidth yang diberikan oleh penyedia layanan jaringan. Metode perancangan yang digunakan dalam penerapan jaringan yaitu NDLC (*Network Development Life Cycle*). Dengan menerapkan metode manajemen *bandwidth* dan konfigurasi *proxy server*, kualitas jaringan akan semakin baik karena bandwidth akan terbagi rata sesuai dengan konfigurasi yang diterapkan dan juga pengguna akan dibatasi untuk mengakses suatu situs tertentu.

Kata Kunci: Manajemen *Bandwidth*, *Proxy Server*, MikroTik, *Simple Queue*

Abstract – In today's era along with the times, the internet network is needed in finding information because the internet is used as a source of information and exchange data in real time. Therefore, the internet is used in daily human activities, especially in the world of education. In the world of education, the internet is used as a means of online learning and as a source for finding learning materials related to education. In an educational institution, the number of users connected to the internet network is very large, which allows problems on the internet network such as poor network quality and difficulty accessing learning media sites on the network because there is no network management that regulates the amount of bandwidth for each user. The right solution to overcome this problem is to implement bandwidth management and proxy server configuration as the method used to manage the bandwidth provided by the network service provider. The design method used in the application of the network is NDLC (*Network Development Life Cycle*). By applying the bandwidth management method and proxy server configuration, the quality of the network will be better because the bandwidth will be divided equally according to the configuration applied and users will be limited to access a certain site.

Keywords: *Bandwidth Management*, *Proxy Server*, MikroTik, *Simple Queue*

1. PENDAHULUAN

Jaringan Komputer berkembang dengan sangat pesat, baik di instansi-instansi komersil, dunia akademik, bahkan rumah-rumah penduduk yang membutuhkan akses internet. Internet diakses oleh banyak orang tanpa terkecuali hacker dan cracker (Aji, Fadlil and Riadi, 2017). Seiring dengan perkembangan zaman pada dunia pendidikan yang terus berubah mengikuti situasi dan kondisi yang terjadi dimasyarakat sehingga dapat mempengaruhi pola pikir pendidik, mulai dari pola pikir yang kaku menjadi lebih modern sampai pendidik yang memiliki kemampuan memahami perkembangan teknologi dan informasi agar mampu mendidik peserta didik mengikuti perkembangan zaman. Dalam mendukung perkembangan di dunia pendidikan, maka teknologi dan informasi sangat dibutuhkan guna menunjang kegiatan belajar mengajar di Sekolah. Dalam pemanfaatan teknologi informasi ini pasti ada kelebihan dan kekurangannya tersendiri, kelebihan dari teknologi dan informasi dalam dunia pendidikan salah satunya memudahkan dalam mencari informasi yang berkaitan dengan pembelajaran serta meningkatkan kemampuan siswa dan siswi dalam memanfaatkan teknologi dan informasi di Sekolah. Akan tetapi kekurangan dari teknologi dan informasi ini memudahkan siswa dan siswi dalam mengakses informasi yang tidak berkaitan dengan



kegiatan belajar mengajar sehingga siswa dan siswi tidak memahami materi yang disampaikan guru saat kegiatan belajar mengajar.

SMK Letris Indonesia 2, merupakan sekolah yang beralamat di Jl. Raya Siliwangi No.55, Pondok Benda, Tangerang Selatan, Banten yang telah terakreditasi A, mempunyai 7 jurusan yaitu multimedia, rekayasa perangkat lunak, teknik komputer jaringan, administrasi perkantoran, bisnis daring dan pemasaran, akuntansi, dan perbankan syariah. SMK Letris Indonesia 2 memiliki sarana informasi dan komunikasi berbasis internet yang digunakan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. Saat ini, kecepatan *bandwidth* yang diberikan oleh penyedia internet untuk SMK Letris Indonesia 2 sebesar 50 Mbps dan dibagi untuk beberapa ruang seperti ruang guru, ruang tata usaha, ruang kepala sekolah, ruang wakil kepala sekolah, 4 ruang laboratorium komputer, dan beberapa titik area menggunakan *Access Point* untuk jaringan nirkabel. Saat ini jaringan internet hanya menggunakan perangkat jaringan *wireless router* yang tidak memiliki fitur manajemen *bandwidth* dan *proxy server*, sehingga dengan banyaknya penggunaan internet serta jumlah *bandwidth* yang terbatas menyebabkan kualitas layanan jaringan tidak optimal.

Permasalahan tersebut menyebabkan akses ke situs media pembelajaran menjadi lambat dan sering kali tidak dapat diakses. Selain itu siswa dan siswi dengan mudah membuka situs-situs yang tidak berhubungan dengan kegiatan belajar mengajar saat praktikum di laboratorium. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dengan melakukan manajemen *bandwidth* dan konfigurasi *proxy server* diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan jaringan yang lebih baik. Metode yang digunakan untuk melakukan manajemen *bandwidth* dan konfigurasi *proxy server* yaitu metode *simple queue* dan metode *packet filtering layer 7 protocol* yang dikombinasikan dengan *web proxy* menggunakan *Routerboard* MikroTik seri RB951Ui-2nd. Router hampir sama dengan Bridge namun memiliki kelebihan, router akan mencari jalur yang terbaik untuk mengirimkan sebuah pesan yang berdasarkan atas alamat tujuan dan alamat asal (Maulana, Yuliar and Munadi, 2017).

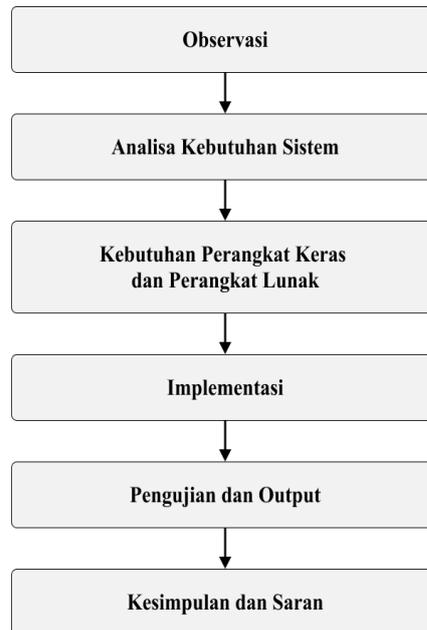
Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulasminarti (2020), yang berjudul “Manajemen Bandwidth Dengan Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Pada Kantor Pekon Sidoharjo Kecamatan Pringsewu” (Sulasminarti, 2020) yang membahas tentang penggunaan manajemen *bandwidth* dengan metode *queue tree* untuk membagi kapasitas *bandwidth* ke setiap ruangan yang ada dengan tujuan memperbaiki kualitas pelayanan jaringan di Kantor Pekon Sidoharjo Kecamatan Pringsewu.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Abdul Syukur dengan judul “Analisis Management Bandwidth Menggunakan Metode Per Connection (PCQ) dengan Autentikasi RADIUS” (2018) yang membahas tentang pemanfaatan router MikroTik untuk melakukan manajemen *bandwidth* dan memonitoring jaringan menggunakan metode Per Connection Queue (PCQ) yang bertujuan meningkatkan stabilitas dan efisiensi layanan jaringan di Universitas Islam Riau.

Penelitian yang dilakukan oleh Galeh Fatma Eko Ardiansa, Rakhmadhany Primananda dan Mochammad Hannats Hanafi dengan judul “Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik” (2017) yang membahas tentang kontrol *bandwidth* pada wireless network mesh dan penerapan pembagian *bandwidth* yang diberikan oleh ISP untuk digunakan pengguna sesuai dengan pesanan *bandwidth* pada saat melakukan pendaftaran dan secara otomatis melakukan pengaturan pada mikrotik untuk membuat user dan mengatur besarnya *bandwidth* yang di terima.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahapan ini akan dijelaskan metode yang dilakukan peneliti dalam merancang dan mengimplementasikan Konfigurasi Wifi Router dan Jaringan Wireless Dengan Rb951ui-2nd. Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan yang saling berhubungan. Tahapan-tahapan tersebut digambarkan dengan kerangka penelitian pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

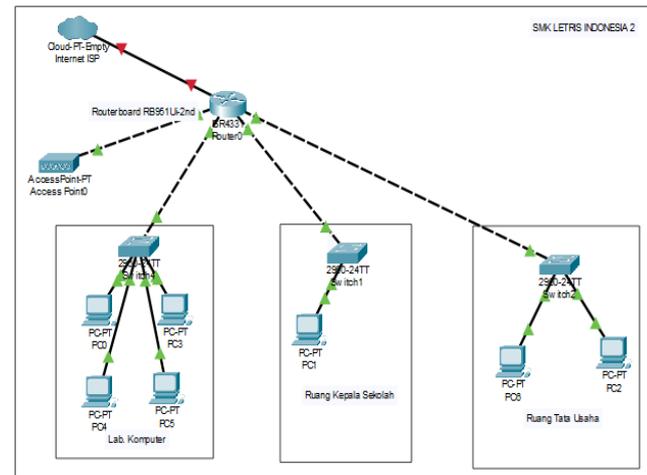
3.1. Observasi

Saat ini jaringan internet di SMK Letris Indonesia 2 hanya menggunakan perangkat jaringan seperti *wireless router* yang memiliki sumber jaringan dari PT. Mahameru Media Nusantara. Kemudian dari *wireless router* tersebut diteruskan ke beberapa ruangan seperti ruang laboratorium komputer, ruang kepala sekolah dan ruang tata usaha. Setiap komputer terhubung langsung ke *wireless router* menggunakan kabel jaringan tipe UTP Cat5e tanpa adanya konfigurasi manajemen *bandwidth* dan juga terbatasnya *port* kabel jaringan yang menyebabkan tidak banyak komputer yang dapat terhubung ke jaringan.

Setelah melakukan observasi permasalahan yang terjadi di SMK Lertris Indonesia 2 adalah sebagai berikut:

- a. Koneksi jaringan yang lambat dan tidak stabil saat pengguna ingin mengakses media pembelajaran ataupun ingin membuka suatu situs karena banyaknya pengguna yang terhubung diwaktu yang bersamaan.
- b. Pada saat kegiatan praktikum di laboratorium komputer berlangsung, siswa-siswi sering kali membuka situs-situs yang tidak berhubungan dengan kegiatan belajar mengajar seperti *Youtube, Facebook, Instagram* dan beberapa situs jejaring sosial lainnya.

Pada bagian analisa perancangan ini, penulis melakukan analisa dan desain jaringan sebelum melanjutkan ke tahap implementasi manajemen *bandwidth* dan konfigurasi *proxy server* untuk optimalisasi *Quality of Service* menggunakan *Routerboard RB951Ui-2nd*. Metode Perancangan yang diterapkan pada penelitian ini yaitu metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) yang terdiri dari beberapa tahapan antara lain analisa, desain, implementasi, simulasi, monitoring dan manajemen.



Gambar 2. Desain Topologi Jaringan

Pada gambar 2 desain topologi jaringan usulan yang akan diterapkan oleh penulis pada jaringan di SMK Letris Indonesia 2. Topologi yang penulis usulkan pada penelitian ini menggunakan topologi *hybrid* yaitu gabungan dari beberapa topologi yang biasa digunakan untuk jaringan lokal antara lain topologi bintang dan topologi pohon. Penerapan topologi jenis *hybrid* ini dimaksudkan untuk mengantisipasi jika suatu saat terjadi permasalahan jaringan dapat diatasi dengan cepat dan tepat sehingga tidak mengganggu aktivitas jaringan yang lainnya karena dengan topologi jaringan ini memiliki pusat pembagian jalur disetiap ruangan berupa *hub* yang memiliki satu kabel sumber internet dari *routerboard* yang kemudian disebarkan ke perangkat yang ada pada ruangan yang dituju.

3.2. Analisa Masalah

Berdasarkan hasil analisis terdapat beberapa hal yang bisa diperbaiki untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan. permasalahan yang terjadi dapat diatasi dengan melakukan manajemen bandwidth dan konfigurasi *proxy* server menggunakan perangkat jaringan *Routerboard* MikroTik seri RB951Ui-2nd. Perangkat jaringan ini digunakan sebagai pengganti wireless router yang sudah ada sebelumnya dan sudah memiliki fitur untuk manajemen bandwidth dan konfigurasi *proxy*.

3.3. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware) dan Perangkat Lunak (Software)

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

No	Nama Barang	Merk	Jumlah	Fungsi
1	Routerboard RB951Ui-2nd	MikroTik	1 Unit	Media <i>filtering website</i> dan manajemen <i>bandwidth</i>
2	Konektor RJ-45	AMP	1 Pack	Alat untuk menghubungkan kabel UTP dengan perangkat jaringan dan komputer
3	<i>Crimping</i> Tool RJ-45	Projean	1 Pcs	Alat untuk menghubungkan konektor RJ-45 dengan Kabel UTP
4	Kabel UTP CAT5e	Belden	5 Meter	Media transmisi untuk menghubungkan perangkat jaringan

5	Laptop	Lenovo	1 Unit	Media perantara administrator jaringan dengan <i>routerboard</i> menggunakan aplikasi tertentu
6	Access Point	D-Link	1 Unit	Perangkat keras jaringan yang digunakan untuk memancarkan jaringan nirkabel

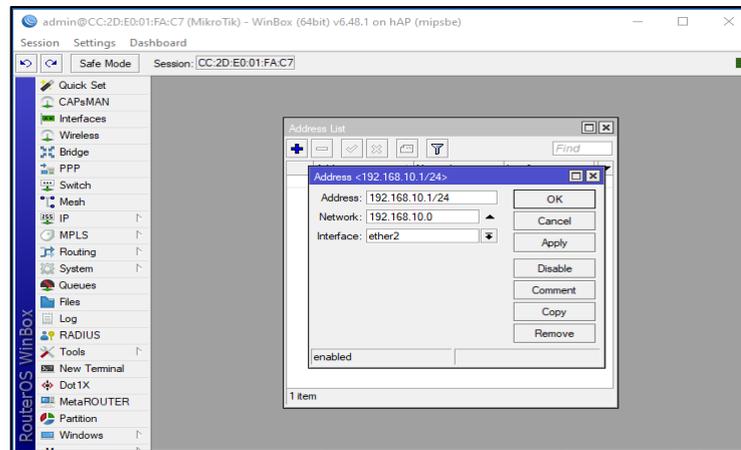
Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

No	Nama Aplikasi	Fungsi	Keterangan
1	Cisco Packet Tracer	Aplikasi untuk menggambarkan topologi jaringan yang akan dibuat	Versi 7.3.1
2	Winbox	Aplikasi penghubung antara administrator jaringan dengan <i>routerboard</i> untuk melakukan manajemen <i>bandwidth</i> dan <i>filtering website</i>	Versi 3.6
3	Windows 10	Aplikasi penghubung antara administrator dengan laptop	Versi 202H

4. IMPLEMENTASI

4.1. Implementasi Jaringan

a. Konfigurasi IP Address

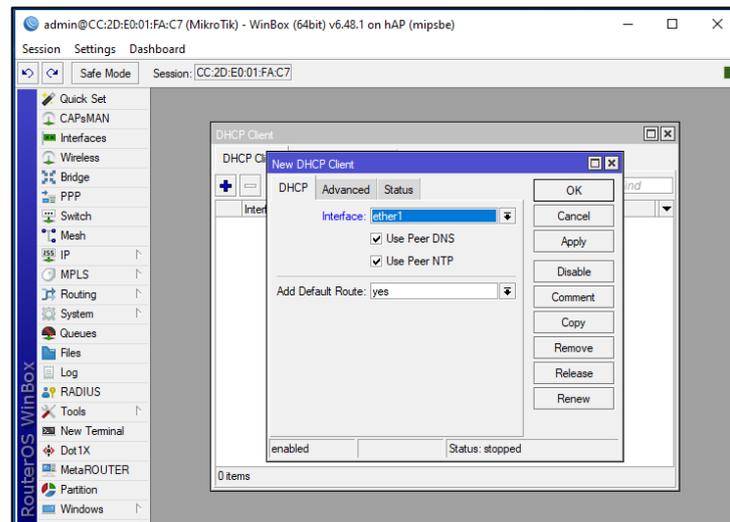


Gambar 3. Konfigurasi IP Address Ethernet 2

Gambar 3 merupakan halaman konfigurasi *IP Address* untuk *interface ethernet 2* sebagai *port* yang tujuan untuk ruang laboratorium komputer dengan *IP Address* yang diberikan yaitu 192.168.10.1/24. Untuk *interface* yang lain akan dilakukan konfigurasi yang sama berdasarkan alokasi *IP* yang sudah dibuat sebelumnya pada tahap desain jaringan.

b. Konfigurasi DHCP Client

Tahap konfigurasi *DHCP Client* yang digunakan untuk mendapatkan *IP Address* secara dinamis langsung dari ISP agar *routerboard* dapat terhubung ke jaringan internet. Setelah memberikan *IP Address* ke masing-masing *port*, tahap yang dilakukan selanjutnya yaitu memilih menu *IP* kemudian pilih menu *DHCP Client*.

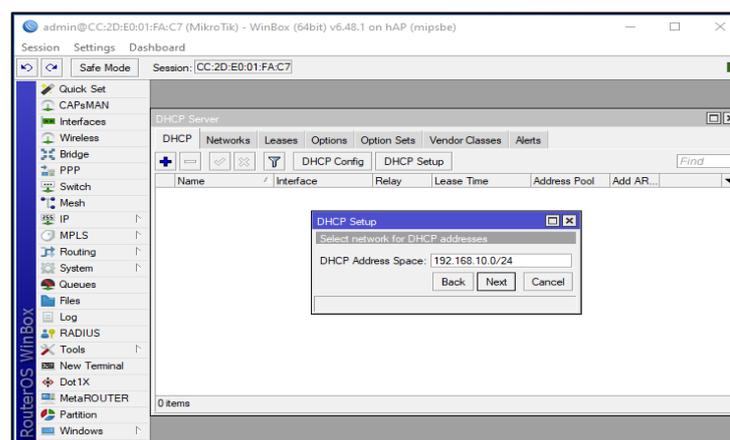


Gambar 4. Konfigurasi DHCP Client

Konfigurasi *DHCP Client* dengan *interface* yang digunakan yaitu *ether1* sebagai *port* yang memiliki sumber internet dari ISP yang dihubungkan ke *routerboard*. Kemudian setelah *interfaces* diubah menjadi *ether1*, langkah selanjutnya pilih **OK** untuk menyimpan hasil konfigurasi *DHCP Client*.

c. Konfigurasi DHCP Server

Tahapan ini untuk melakukan konfigurasi *DHCP Server* pada *routerboard*. Konfigurasi *DHCP Server* ini bertujuan untuk memberikan *IP Address* secara otomatis dan acak berdasarkan *IP* pada langkah konfigurasi *interface* yang ditujukan melalui *port routerboard* ke masing-masing ruangan. Dengan melakukan konfigurasi *DHCP Server* ini, perangkat pengguna tidak perlu memasukkan *IP Address* secara manual untuk dapat terhubung ke jaringan. Untuk melakukan konfigurasi *DHCP Server* yaitu pilih menu **IP** kemudian pilih **DHCP Server** setelah itu akan muncul halaman konfigurasi *DHCP Server*.

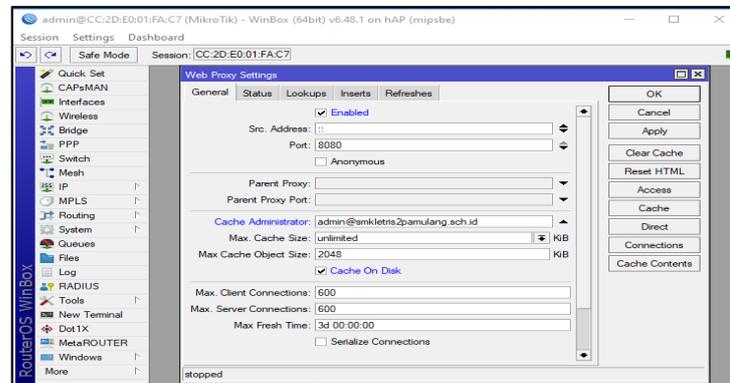


Gambar 5. Konfigurasi DHCP Server

Pada gambar diatas langkah yang dilakukan yaitu membuat IP Network dengan DHCP Address Space 192.168.10.0/24. IP Address tersebut merupakan IP Network untuk port 2 yang menuju ke ruang laboratorium komputer. Kemudian tahap berikutnya merupakan tahap untuk melakukan konfigurasi IP DNS yang digunakan untuk menghubungkan URL dengan IP Address. Pada penelitian ini IP yang akan diganti dengan DNS Google yaitu 8.8.8.8.

d. Konfigurasi Web Proxy

Merupakan tahap konfigurasi web *proxy* dengan melakukan beberapa perubahan pada tab General antara lain mengganti port dengan 8080, Merubah Cache Administrator menjadi admin@smkletris2pamulang.sch.id, dan memberikan tanda ceklist pada cache on disk.



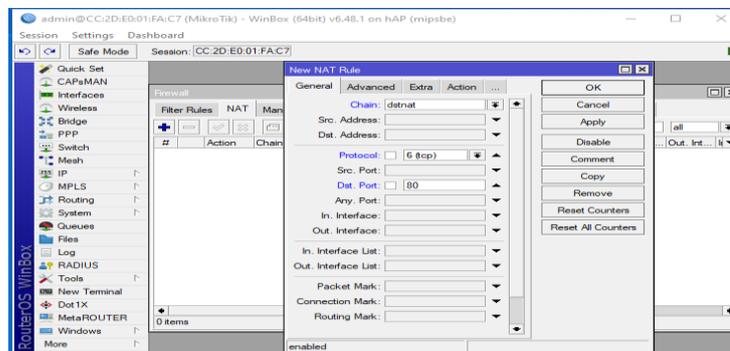
Gambar 6. Konfigurasi Web Proxy

Kemudian langkah yang dilakukan setelah melakukan perubahan pada tab General yang kemudian memilih menu Access yang berada disebelah kanan dan akan muncul halaman Web Proxy Rule. Pada tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu mengisikan Path dengan ekstensi yang akan diblokir yaitu **iso* kemudian pada bagian Action diisi deny untuk menolak file dengan ekstensi tersebut dan ekstensi ini dapat ditambahkan dengan menambahkan web *proxy* rule baru pada halaman web *proxy*.

e. Konfigurasi Firewall

Tahap ini untuk melakukan konfigurasi *firewall* yang berfungsi sebagai akses internet dari *routerboard* ke *client* karena jika *firewall* ini tidak dikonfigurasi maka *client* tidak akan terhubung ke jaringan meskipun sudah mendapatkan IP Address secara otomatis dari *routerboard*. Untuk melakukan konfigurasi *firewall* ini langkah yang harus dilakukan yaitu dengan memilih menu IP kemudian memilih fitur *firewall*.

Selanjutnya pada halaman konfigurasi *firewall* ini untuk web *proxy* yang sebelumnya telah dikonfigurasi pada menu web *proxy*. Pada tahap konfigurasi *firewall* ini bertujuan untuk mengaktifkan pembatasan ekstensi yang ada pada web *proxy* agar berfungsi sebagaimana mestinya. Pada bagian chain pilih *dstnat* sebagai tujuan dari konfigurasi *firewall* untuk web *proxy* kemudian protocol diisi dengan port 6(tcp) lalu untuk dst. port diisikan port yang akan dialihkan yaitu port 80 atau yang biasa disebut port http.



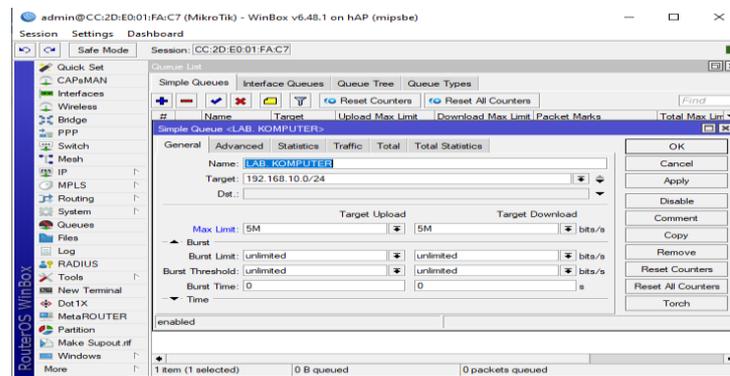
Gambar 7. Konfigurasi Firewall

Kemudian halaman konfigurasi *firewall* lanjutan untuk web *proxy* yaitu dengan memilih tab Action dengan mengisikan Action dengan redirect yang berfungsi sebagai aksi untuk mengalihkan

paket dari port 80 menuju port web *proxy* sesuai konfigurasi sebelumnya yaitu port 8080. Tahap selanjutnya merupakan halaman konfigurasi NAT yang berfungsi untuk memberikan koneksi internet ke *client* yang terhubung dengan routerboard. Langkah yang harus dilakukan antara lain merubah chain menjadi *srcnat* sebagai sumber asal internet tersebut didapatkan oleh *routerboard* kemudian pada bagian Out. Interface diubah menjadi interface yang memiliki akses jaringan langsung dari ISP yaitu ether1.

Tahap selanjutnya merupakan lanjutan dari konfigurasi NAT yang akan diteruskan menuju ke *client* agar terkoneksi dengan jaringan internet. Pada bagian ini yang harus dilakukan adalah hanya merubah Action menjadi *Masquerade*. Kemudian pada halaman *new firewall rules* yang digunakan untuk menambahkan *firewall rule* blokir situs yang sudah ditambahkan pada Layer 7 Protocols. Langkah selanjutnya yaitu dengan merubah Chain menjadi *forward* kemudian mengisikan Src. Address dengan IP Network interface yang ingin diberikan aturan *firewall* untuk memblokir situs tertentu seperti pada gambar 192.168.10.0/24 yang merupakan IP Address yang menuju ke laboratorium komputer, dan untuk Out Interface diubah menjadi ether1 sebagai sumber internet dari ISP.

f. Halaman Konfigurasi Manajemen *Bandwidth*



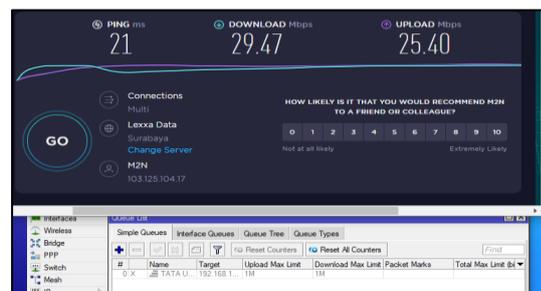
Gambar 8. Konfigurasi Manajemen *Bandwidth*

Pada tahap ini merupakan halaman konfigurasi manajemen *bandwidth* pada tab *Simple Queue* dengan mengubah *Name* dengan nama alias sebagai penamaan pada *Queue List*. Kemudian, Pada *Target* diisi dengan IP Network dari *interface* tujuan, dan untuk *Max Limit* pada *Target Upload* dan *Target Download* masing-masing masing diisi dengan *bandwidth* sebesar 5 Mbps. Konfigurasi ini diterapkan pada *interface* yang digunakan untuk menghubungkan perangkat ke jaringan pada setiap ruangan berdasarkan desain yang sudah dibuat.

4.2. Pengujian Manajemen *Bandwidth*

Pada pengujian manajemen *bandwidth*, dilakukan tiga pengujian *limit bandwidth* dengan pembagian kecepatan *bandwidth* yang bervariasi dengan menggunakan situs untuk melakukan tes kecepatan jaringan yaitu www.speedtest.net.

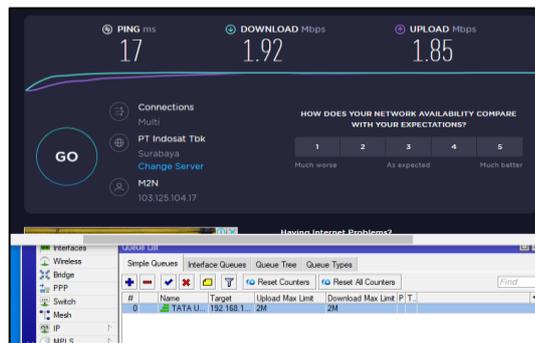
a. Pengujian tanpa limit



Gambar 9. Pengujian Tanpa *Limit Bandwidth*

Hasil pengujian manajemen bandwidth tanpa mengaktifkan konfigurasi limit bandwidth yang telah dikonfigurasi sebelumnya. Dapat dilihat pada gambar kecepatan download yang didapat sebesar 29.47 Mbps dan kecepatan upload sebesar 25.40 Mbps jika tidak mengaktifkan limit bandwidth untuk satu perangkat dengan kondisi tidak ada yang terhubung ke jaringan selain perangkat yang digunakan untuk melakukan pengujian kecepatan jaringan.

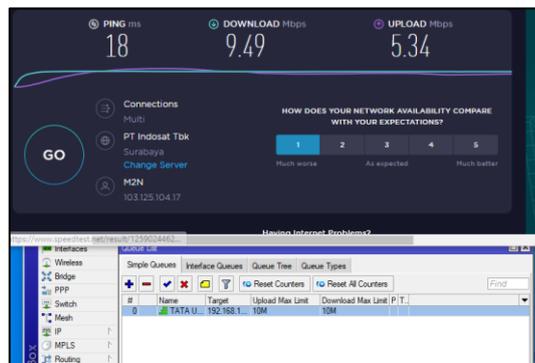
b. Pengujian limit bandwidth 2 Mbps



Gambar 10. Pengujian *Limit Bandwidth* 2 Mbps

Hasil pengujian manajemen bandwidth dengan konfigurasi limit bandwidth yang diberikan sebesar 2 Mbps untuk bandwidth upload dan 2 Mbps bandwidth download. Hasil yang menunjukkan PING 17ms merupakan hasil respon komputer dengan server yang dituju, nilai bandwidth download sebesar 1,92 Mbps karena batas bandwidth yang diberikan sebesar 2 Mbps dan tidak akan melebihi dari batas bandwidth tersebut, dan untuk bandwidth upload menghasilkan nilai 1,85 Mbps.

c. Pengujian limit bandwidth 10 Mbps

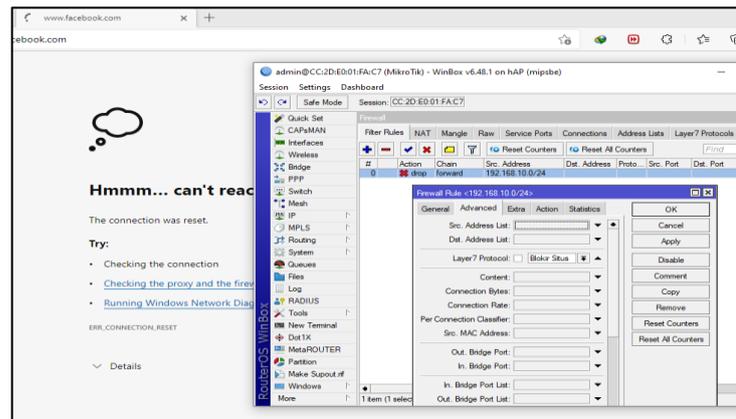


Gambar 11. Pengujian *Limit Bandwidth* 10 Mbps

Hasil pengujian manajemen bandwidth dengan konfigurasi limit bandwidth yang diberikan sebesar 10 Mbps untuk bandwidth upload dan 10 Mbps bandwidth download. Hasil menunjukkan PING 18ms merupakan hasil respon komputer dengan server yang dituju, nilai bandwidth download sebesar 9,49 Mbps karena batas bandwidth yang diberikan sebesar 10 Mbps dan tidak akan melebihi dari batas bandwidth tersebut, dan untuk bandwidth upload menghasilkan nilai 5,34 Mbps.

4.3. Pengujian *Proxy Server*

Pada tahap pengujian *proxy server*, situs yang akan diblokir adalah *Facebook* dengan menampilkan halaman situs *Facebook* sebelum dan sesudah menerapkan metode *Layer 7 Protocols*. Berikut hasil yang didapatkan pada tahap pengujian ini:



Gambar 12. Pengujian Sesudah Menggunakan *Proxy Server*

Pada Gambar 12 merupakan hasil yang didapat setelah mengaktifkan *filter rule* yang digunakan untuk memblokir situs *Facebook*. Pada gambar diatas ketika pengguna ingin mengakses situs *Facebook*, akan muncul tampilan seperti yang ada digambar. Hal ini dikarenakan konfigurasi *Layer 7 Protocols* pada *Filter Rule* sudah diaktifkan sehingga paket data permintaan dari pengguna ke server akan melalui penyaringan terlebih dahulu. Sebelum tampil seperti gambar diatas ciri-ciri yang muncul yaitu ketika setelah mengetikkan alamat URL, halaman yang diminta oleh pengguna tidak langsung tampil akan tetapi harus menunggu proses permintaan data dan jika proses terlalu lama akan muncul halaman yang menerangkan bahwa situs tersebut tidak dapat diakses. Pada kondisi ini dapat dikatakan konfigurasi *proxy server* dengan metode *Layer 7 Protocols* telah berfungsi dengan baik.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, perancangan, dan implementasi manajemen *bandwidth* dan konfigurasi *proxy server* di SMK Letris Indonesia 2, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dalam melakukan optimalisasi kualitas jaringan internet di SMK Letris Indonesia 2 menerapkan manajemen *bandwidth* maka dapat membatasi kecepatan transfer data yang diberikan kesetiap pengguna yang terhubung ke jaringan menggunakan metode *simple queue* pada Mikrotik sehingga pembagian kecepatan *bandwidth* disesuaikan berdasarkan *limit* yang diberikan.
- Dengan melakukan konfigurasi *proxy server* maka dapat membatasi akses situs saat pembelajaran di laboratorium komputer. Metode *proxy server* merupakan metode yang tepat dalam membatasi siswa dan siswi mengakses situs yang tidak berhubungan dengan kegiatan belajar mengajar menggunakan *layer 7 protocols* dan *web proxy* pada Mikrotik, sehingga akses *website* tertentu akan dibatasi ke setiap komputer yang digunakan siswa dan siswi di laboratorium komputer.

REFERENCES

- Aji, S., Fadlil, A. and Riadi, I. (2017) 'Pengembangan Sistem Pengaman Jaringan Komputer Berdasarkan Analisis Forensik Jaringan', *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, 3(1), p. 11. Available at: <https://doi.org/10.26555/jiteki.v3i1.5665>.
- Ardiansa, G. and Primananda, R. (2017) 'Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(11), p. 47.
- Hafiz, A. and Sulasminarti (2020) 'Manajemen Bandwidth Dengan Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Pada Kantor Pekon Sidoharjo kecamatan Pringsewu', *Jurnal Informatika Software dan Network*, 01(01), pp. 33–40.



- Maulana, S., Yuliar, T.A. and Munadi, R. (2017) 'Pengujian Dan Analisis Keamanan WPA2 Dan Signal Strength Pada Router Berbasis OpenWrt', *Klitektro: Jurnal Online Teknik Elektro*, 2(3), pp. 105–111. Available at: <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/kitektro/article/view/8377>.
- Syukur, A. (2018) 'Analisis Management Bandwidth Menggunakan Metode Per Connection Queue (PCQ) dengan Authentikasi RADIUS', *It Journal Research and Development*, 2(2), pp. 78–89. Available at: [https://doi.org/10.25299/itjrd.2018.vol2\(2\).1260](https://doi.org/10.25299/itjrd.2018.vol2(2).1260).