

## Pemanfaatan Firewall dan Metode Queue Tree Sebagai Traffic Filtering Akses Pengguna Jaringan Internet

Ilham Faisal<sup>1</sup>, T.M. Dianisyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>ilhamoppa11@gmail.com, <sup>2</sup>dian.10.22@gmail.com

### Abstract

*The use of internet networks that are not monitored and controlled with policies will certainly cause violations. Violations can include prohibited access, theft, and excessive bandwidth usage. Such as accessing sites that require bandwidth usage when opening online videos, games, downloading videos and so on. If in an office or workspace there are several computer users who do this, then other computers will experience problems with access to work. This research analyzes the use of firewalls in performing traffic filtering on the internet network with a focus on Layer 7 protocol filters. This research is expected to provide practical guidance for organizations or companies in making the right decisions regarding the use of Layer 7 protocol filters in their organization's network security strategy. In addition, the test results provide valuable insights for network administrators to optimize firewall configuration and improve internet access control as well as protection against network security threats. The test results show that the average traffic limit successfully implemented using Layer 7 protocol filters is approximately 14.5%. This result reflects the firewall's ability to distinguish and block certain applications or services running over the same application protocol.*

**Keywords:** Firewall; Traffic; Layer 7; Protocol

### Abstrak

*Penggunaan jaringan internet yang tidak dimonitoring dan dikendalikan dengan kebijakan tentulah akan menyebabkan terjadinya pelanggaran. Pelanggaran dapat berupa akses terlarang, pencurian, dan penggunaan bandwidth yang berlebih. Seperti halnya akses situs yang membutuhkan penggunaan bandwidth saat membuka video online, game, download video dan lain sebagainya. Jika dalam suatu kantor atau ruangan kerja terdapat beberapa pengguna komputer yang melakukan hal tersebut, maka komputer yang lain akan mengalami kendala terhadap akses dalam bekerja. Penelitian ini menganalisis pemanfaatan firewall dalam melakukan traffic filtering pada jaringan internet dengan fokus pada filter Layer 7 protocol. Penelitian ini diharapkan memberikan panduan praktis bagi organisasi atau perusahaan dalam mengambil keputusan yang tepat terkait penggunaan filter Layer 7 protocol dalam strategi keamanan jaringan organisasi mereka. Selain itu, Hasil pengujian ini memberikan wawasan yang berharga bagi administrator jaringan untuk mengoptimalkan konfigurasi firewall serta meningkatkan pengendalian akses internet dan juga proteksi terhadap ancaman keamanan jaringan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata limit lalu lintas yang berhasil diimplementasikan menggunakan filter Layer 7 protocol adalah sekitar 14,5%. Hasil ini mencerminkan kemampuan firewall untuk membedakan dan memblokir aplikasi atau layanan tertentu yang berjalan di atas protokol aplikasi yang sama.*

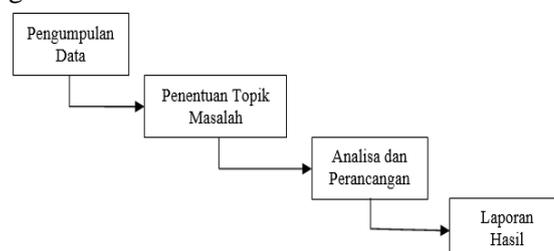
**Kata Kunci:** Firewall, Traffic, Layer 7, Protokol

## 1. Pendahuluan

Penggunaan jaringan *internet* yang tidak dimonitoring dan dikendalikan dengan kebijakan, tentulah akan menyebabkan terjadinya pelanggaran. Pelanggaran dapat berupa akses terlarang, pencurian, dan penggunaan *bandwidth* yang berlebih. Seperti halnya akses situs yang membutuhkan penggunaan *bandwith* saat membuka *video online, game, download video* dan lain sebagainya. Jika dalam suatu kantor atau ruangan kerja terdapat beberapa pengguna komputer yang melakukan hal tersebut, maka komputer yang lain akan mengalami kendala terhadap akses dalam bekerja. Hal itu tentulah dapat menyebabkan tidak efektif dan efisiennya proses pekerjaan tertentu. Salah satu hambatan yang harus dihadapi adalah terbatasnya *bandwith* internet di Indonesia. *Bandwith* (lebar pita) merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan berapa banyak informasi dapat dikirim melalui koneksi jaringan komputer [1]. Dalam sebuah jaringan, konsistensi kestabilan pengiriman data juga merupakan hal penting demi menunjang kelancaran pekerjaan. Kestabilan pengiriman data bergantung pada besarnya *bandwidth* data yang tersedia di jaringan [2]. Keterbatasan kecepatan pengiriman data dalam jaringan komputer dapat berdampak negatif pada kinerja pekerjaan seseorang. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu metode untuk menjaga stabilitas kecepatan pengiriman data. Mekanisme pengelolaan *bandwidth* untuk memastikan setiap pengguna mendapatkan alokasi *bandwidth* yang sama, sehingga stabilitas kecepatan pengiriman data tetap terjaga. Selain itu, manfaat lain dari pengelolaan *bandwidth* dalam jaringan mencakup pengurangan *bottleneck*, mempermudah pengendalian jaringan, dan mengurangi kepadatan lalu lintas [1]. Oleh karena itu diperlukan suatu kebijakan atau monitoring dan kontrol terhadap pengguna yang mengakses jaringan *internet*. *Filtering* yang dilakukan adalah dengan cara menerapkan *firewall* dan *layer 7 procokol* pada perangkat *mikrotik routerboard*. *Filtering* ini dilakukan dengan cara membagi koneksi jaringan secara otomatis terhadap penggunaan *bandwidth* dan memfilter pengguna yang menggunakan akses *bandwidth* yang berlebih. Tindakan dari *filtering* ini nantinya dapat berupa memblok akses *internet* yang dikunjungi serta memfilter alamat *website* yang dikunjungi. Berdasarkan studi literatur, solusi untuk meningkatkan kualitas jaringan *wireless* dan mengoptimalkan *bandwidth* adalah menambahkan konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan menggunakan metode *firewall mangle* dan *queue tree* di Router Mikrotik [3]. Manajemen *bandwidth* dilakukan dengan tujuan agar Semua komputer atau *smartphone* dapat menggunakan *internet* dengan lancar dan stabil walaupun semua unit komputer atau *smartphone* menggunakan *internet* dalam waktu yang bersamaan [4].

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan, yang mana tahapan tersebut merupakan metode penelitian yang penulis gunakan. Adapun metode penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Metode dalam Penelitian

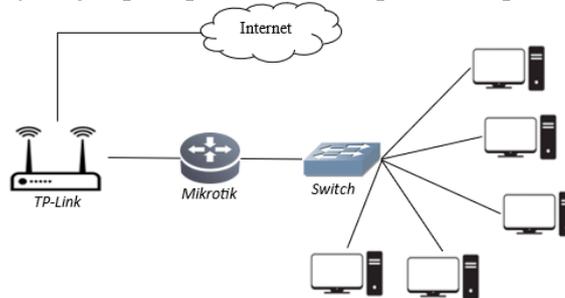
Penjelasan metode penelitian pada gambar diatas adalah sebagai berikut:

- a) Tahapan Pengumpulan data yaitu mengkoleksi dan mengumpulkan data dari beberapa referensi dan pustaka yang digunakan guna mendukung penelitian. Referensi ini adalah yang berkaitan dengan penggunaan *firewall* dan *layer 7 protocol*.

- b) Menentukan topik permasalahan yaitu mempelajari dan memahami sistem traffic filtering pada jaringan yang ada dan mencari serta menentukan teknik filtering yang sesuai dengan kebutuhan. Serta melihat kondisi pengguna dalam mengakses jaringan sebelum dilakukannya filtering terhadap traffic jaringan.
- c) Analisis dan perancangan jaringan yaitu tahap dimana penulis menentukan skema jaringan atau topologi jaringan yang ingin dibangun. Serta menentukan teknik dan metode yang digunakan dalam melakukan penelitian.
- d) Laporan hasil yaitu tahap dimana penulis membuat laporan hasil pengujian dan implementasi yang telah dilakukan selama penelitian. Laporan ini diharapkan memberikan hasil kesimpulan dan dapat menjawab permasalahan pada penelitian.

### 2.1. Rancangan

Pada penelitian ini penulis menggunakan perangkat mikrotik routerboard untuk mengimplementasikan firewall dan layer 7 protocol. Serta switch yang digunakan untuk menghubungkan antara mikrotik dengan perangkat komputer. Saat melakukan pengujian penulis mengakses internet melalui perangkat wireless yang telah terkoneksi dengan internet. Perancangan jaringan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 2.** Rancangan Jaringan

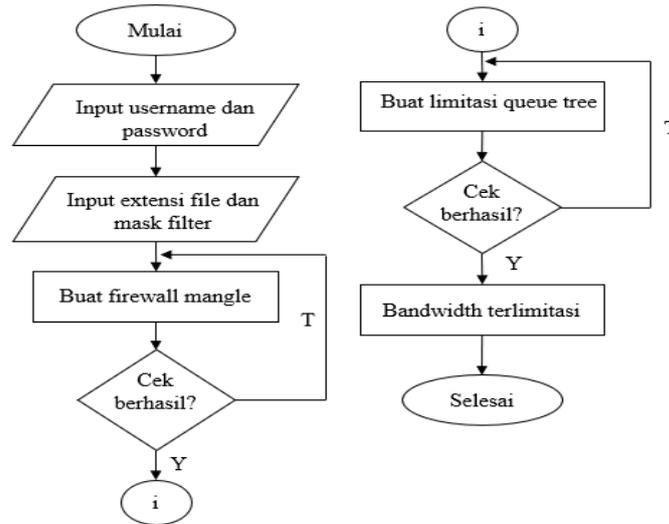
Pada gambar diatas merupakan rancangan jaringan yang menggunakan 5 komputer sebagai perangkat pengujian untuk akses ke jaringan internet. Konfigurasi pada masing-masing perangkat tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

**Tabel 1.** Konfigurasi

No	Perangkat	IP	Fungsi
1	Mikrotik	Eth0: 192.168.1.1/24 Eth1: 8.8.8.9/8	Eth0: Sebagai gateway untuk PC Eht1: Sebagai DNS untuk terkoneksi ke internet
2	PC1 – PC5	IP: 192.168.1.2-5/24 SM: 255.255.255.0 GW: 192.168.1.1/24	Sebagai client pengujian koneksi ke internet
3	TP-link	Dinamis	Sebagai modem

### 2.2. Metode Queue Tree dan Firewall Filtering

Setelah dilakukan perancangan selanjutnya dilakukan analisa terhadap proses konfigurasi filtering pada firewall yaitu filter dinamis dengan queue tree. Pada dasarnya kaitan antara firewall filtering dengan queue tree adalah terletak pada pembuatan mangle pada firewall. Mangle ini digunakan untuk membuat daftar list paket yang ingin di limit. Sedangkan queue tree merupakan pembentukan nilai batasan dari besaran bandwidth yang akan dilimit. Metode ini dapat dijelaskan pada flowchart di bawah ini.



**Gambar 3.** Rancangan filtering

Cara kerja dari *filter* dinamis ini dilakukan dengan mendaftarkan *domain web server* yang difilter ke dalam *layer 7 protokol* menggunakan perintah *regex ^+ (keyword) \*\$*. Perintah tersebut akan melakukan filtering atau blok pada teks yang ada didalam kurung. Hanya saja sebelum melakukan proses bloking harus dilakukan scan IP terlebih dahulu dengan filter rule yang dibuat pada *action add dst to address list* untuk mengetahui jenis IP. Hal ini dilakukan agar IP secara otomatis akan terdaftar pada *address list*. Filter dinamis ini sangat efektif bekerja pada filtering web server yang mempunyai jenis IP dinamis sehingga tidak perlu melakukan ping atan pengecekan terhadap web server untuk mengetahui IP address yang ada pada web server tersebut.

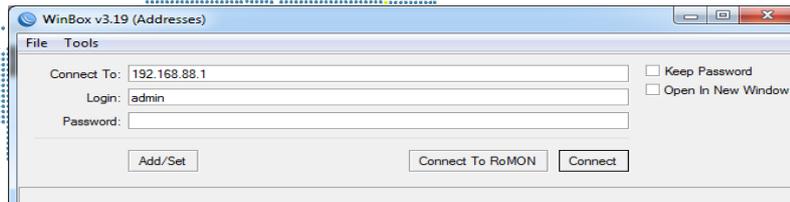
Cara lain untuk mengatasi Traffic dalam jaringan adalah dengan membuat limited download dan juga unlimited browsing untuk memudahkan dalam aktivitas agar tidak terganggu dalam penggunaan internet. limited download dan juga unlimited browsing adalah salah satu teknik manajemen Bandwidth yang efisien yang nantinya berguna untuk pembagian bandwidth secara seimbang atau menentukan mana lebih besar penggunaan bandwidth apakah untuk download atau browsing. Untuk penerapannya kita menggunakan filter layer 7 Protokol.

Adapun konfigurasinya sebagai berikut:

- a) Daftarkan ekstensi file dan mask filter download di Layer 7 protocol.
- b) Buat Firewall Mangle untuk menandai paket yang mau dilimit. cukup menggunakan 1 Mangle.
- c) Periksa apakah script tersebut berhasil dieksekusi. Periksa Setingan Layer 7 protocol: IP-> Firewall → Layer7 Protocol Periksa Setingan Mangle: IP → Firewall → Mangle
- d) Kemudian buat limit bandwidthnya dengan Queue. Queue Type: Masuk ke queue → Queue Types → add. Queue Tree: masuk ke queue → queue Tree → add, Beri nama: Limit Download, Parent: global (Router OS saya versi 6, cuma ada satu parent global), Packet Marks: paket-download, Queue Type: limit dI, Max Limit: 64k (Sesuaikan dengan kebutuhan).

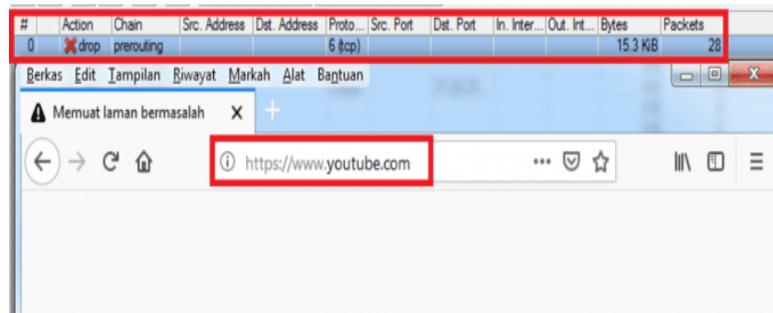
### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan dengan login terlebih dahulu ke dalam sistem yang telah dikonfigurasi pada perangkat mikrotik. Pengujian jaringan dilakukan menggunakan software winbox yang berfungsi untuk meremote perangkat mikrotik.



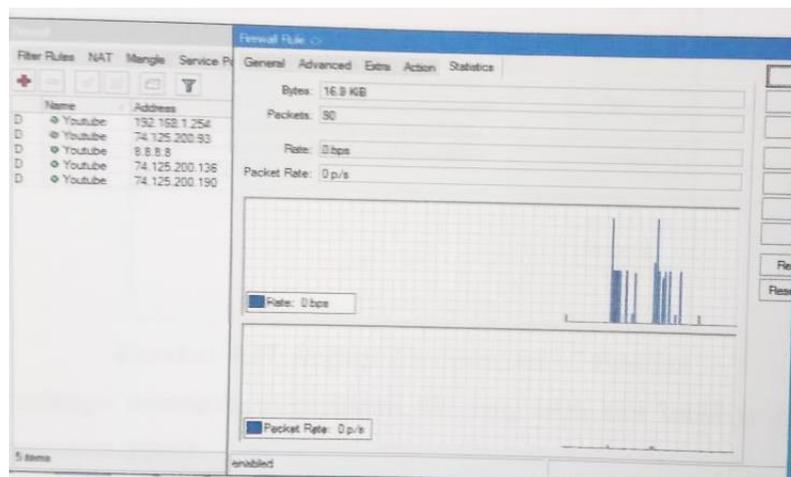
**Gambar 4.** Login ke winbox

Saat *firewall filtering rule* dengan action drop diaktifkan yaitu pada tanda checklist maka akses data ke web yang dituju akan ditolak sehingga permintaan client tidak akan diproses, kemudian akan tampil tampilan seperti jaringan terputus atau halaman bermasalah seperti gambar berikut ini.



**Gambar 5.** Hasil filtering

Dalam menjaga kelancaran menggunakan jaringan internet dan juga mengatasi traffic perlu dilakukan limitasi kecepatan proses upload dan download. Dengan memberikan limitasi user bisa mengatur kecepatan download sebuah file sesuai dengan yang user inginkan, terutama apabila client mendownload sebuah file dengan memakai software khusus downloader.



**Gambar 6.** Hasil filtering-2

Limitasi download merupakan penggabungan layer 7 Protokol dengan mangle untuk mengenali trafik download dan queue tree untuk mengatur besar dan kecilnya limit yang ditentukan.

a) Membuat List Extensi yang dilimit

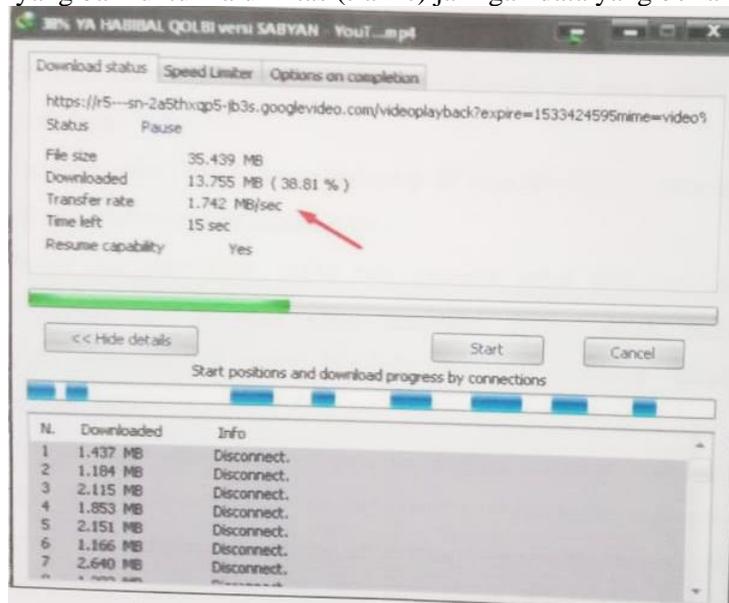
Untuk membuat listnya memerlukan layer 7 Protokol, Klik Menu IP → *Firewall* → Layer Protocols → Klik '+' untuk membuat konfigurasi baru, isi name dengan

keperluan dan isi kolom regexp dengan script. Script ini berfungsi menginputkan eksistensi file yang telah diketikkan di regexp ke dalam list yang akan dilimit.

- b) Membuat Mangle Mark Connection  
*Connection Mark in marking* yang digunakan untuk menandai 1 KONEKSI baik request. Setelah membuat list di Layer 7 Protokol, langkah selanjutnya maupun response membuat *mangle mark connection* dengan cara: Klik Menu IP → Firewall Mangle → Klik tanda + untuk menambahkan Mangle di Tab General isi kolom Chain = Forward, dst-address = x.x.x.x (IP client yang akan dilimit). Pada Tab Advance isi layer 7 protokol list file yang akan dilimit. Tab Action isi kolom action = Mark Connection dan New Connection Mark = Limit Download atau dengan nama yang lain.
- c) Membuat Mangle Mark Packet  
 Setelah mangle mark connection dibuat, langkah selanjutnya membuat mangle mark packet, pada tab mangle klik tanda + kembali untuk menambahkan konfigurasi lalu di tab general isi kolom chain = forward, dan dibagian bawah connection mark = Limit Download atau nama konfigurasi mangle mark connection yang dibuat sebelumnya.
- d) Queue Tree - Limit Bandwidth  
 Selanjutnya kita akan mengatur limit dengan queue tree, dengan langkah klik menu Queues > tab Queue Tree > Klik tanda + dan isi kolomnya queue tree ad name-limit parent-"LAN" packet-mar-"Limit Download" limit-at-256k max limit =512k

Sebelum dilakukan pengujian terhadap limitasi download, hasil dari proses download adalah 38%. Sedangkan sebelum dilakukan konfigurasi mangle dan queue tree terlihat kecepatan download yang dilakukan diatas sekitar 1.72 MB/s.

Pada berikut terlihat setelah konfigurasi kecepatan download menjadi berkurang dan ini memberi hasil yang baik untuk lalu lintas (traffic) jaringan data yang berlangsung.



**Gambar 7.** Hasil limitasi download

Keterangan pada limit download adalah sebagai berikut:

- a) Proses pemblokiran pada filter dimanis dilakukan dengan menggunakan nama domain dari web server tersebut dengan mendaftarkan pada layer 7 protokol.
- b) Baik digunakan pada pemblokiran akses data dengan IP yang dapat berubah-ubah ataupun tidak tetap.

- c) Tidak perlu melakukan pengecekan terhadap IP terlebih dahulu dikarenakan IP akan secara otomatis terdaftar pada address list.
- d) Membutuhkan dua filter rule yaitu rule pertama untuk menampilkan IP address kedalam address list firewall yang memiliki durasi untuk melakukan scan pembaharuan terhadap IP yang berubah dan rule kedua untuk melakukan pengeksekusian data.
- e) Mampu juga menjaga setiap sistem keamanan jaringan komputer dalam memblokir lalu lintas data (Traffic) yang mencurigakan yang datang IP dan port yang mencurigakan.
- f) Kemungkinan ada beberapa data yang lolos tetapi data yang diterima tidak sempurna sehingga tidak akan tampil atau tidak akan terima oleh client.
- g) Menggunakan Queue Tree dengan membuat mangle pada firewall yang terdiri dari pembuatan Mark Connection dan Mark Packet.
- h) Kecepatan Upload dan Download dapat diatur sesuai kebutuhan.
- i) Efektif untuk membagi bandwidth secara adil sehingga traffic pada jaringan berkurang.
- j) Dapat membatasi kecepatan download dan upload.
- k) Dapat meminimalkan traffic pada jaringan.
- l) Dapat mengatur besar kecilnya bandwidth yang dibutuhkan sehingga pembagian bandwidth kepada client menjadi teratur.

#### 4. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap sistem keamanan dan filtering pada jaringan yang telah dibangun. Ditemukan beberapa kesimpulan yang sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian yang dilakukan. Bahwa Penggunaan Firewall dapat melindungi setiap traffic yang ada dalam jaringan dan mampu memblokir traffic yang tidak diizinkan yang datang dari alamat IP dan port yang digunakan. Firewall juga mampu meminimalisir ancaman yang terdapat pada traffic jaringan baik disisi client dan server. Kombinasi antar firewall filter rules dan layer 7 protocols dapat digunakan sebagai manajemen dalam akses ke jaringan, berupa pemlokiran dan juga dapat meminimalkan penggunaan bandwidth karena alamat jaringan yang diakses bisa saja membutuhkan akses internet yang besar. Filtering pada firewall secara dinamis juga dapat digunakan dalam pemblokiran web server yang IP addressnya selalu berubah-ubah atau tidak tetap.

#### Daftar Pustaka

- [1] S. Agustini And A. Mudzakir, "Rancang Bangun Jaringan Komputer Dengan Bandwidth Management Menggunakan Teknik Burst Limit Dan Firewall Sebagai Pengaman Jaringan," *Netw. Eng. Res. Oper.*, Vol. 4, No. 3, Pp. 189–195, 2019, [Online]. Available: <https://Nero.Trunojoyo.Ac.Id/Index.Php/Nero/Article/View/138>.
- [2] A. Ainurridho And A. Suprianto, "Simulasi Jaringan Wireless Dan Management Bandwidth Dengan Metode Firewall Mangle Dan Queue Tree Untuk Priority Traffic," *J. Rekayasa Inf.*, Vol. 11, No. 1, Pp. 73–78, 2022, [Online]. Available: <https://Ejournal.Istn.Ac.Id/Index.Php/Rekayasainformasi/Article/View/1238>.
- [3] Alfred And J. C. Chandra, "Pemanfaatan Firewall Pada Jaringan Komputer Smk Fadilah," *J. I D E A L I S*, Vol. 1, No. 5, Pp. 422–428, 2018, [Online]. Available: <http://Jom.Fti.Budiluhur.Ac.Id/Index.Php/Idealis/Article/Download/1037/263>.
- [4] T. M. Diansyah, I. Faisal, And D. Siregar, "Manajemen Pencegahan Serangan Jaringan Wireless Dari Serangan Man In The Middle Attack," *Kesatria J. Penerapan Sist. Inf. (Komputer Dan Manajemen)*, Vol. 4, No. 1, Pp. 224–233, 2023, [Online]. Available: <http://Tunasbangsa.Ac.Id/Pkm/Index.Php/Kesatria/Article/View/134>.

- [5] F. Fitriastuti And D. P. Utomo, "Implementasi Bandwidth Management Dan Firewall System Menggunakan Mikrotik Os 2 . 9 . 27 Menurut Apjii , Meski Terjadi Pertumbuhan Pengguna Internet 2013: Dalam Jumlah Signifkan , Namun Untuk Dapat Memenuhi Tuntutan International Telecom Union ( Itu ) Yang," *J. Tek.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 1–9, 2014.
- [6] E. A. P. Hadimirawan, "Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Htb (Hierarchical Token Bucket) Pada Dinas Pariwisata Provinsi Lampung," *J. Teknol. Pint.*, Vol. 3, No. 5, 2023, [Online]. Available: [Http://Teknologipintar.Org/Index.Php/Teknologipintar/Article/View/405%0ahttp://Teknologipintar.Org/Index.Php/Teknologipintar/Article/Download/405/391](http://Teknologipintar.Org/Index.Php/Teknologipintar/Article/View/405%0ahttp://Teknologipintar.Org/Index.Php/Teknologipintar/Article/Download/405/391)
- [7] Mohammad Ferry Kurniawan And Sony Panca Budiarto, "Peningkatan Performa Jaringan Internet Rt Rw Net Di Dusun Warengan Desa Bubuk Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket," *Jikom J. Inform. Dan Komput.*, Vol. 9, No. 1, Pp. 72–90, 2022, Doi: 10.55794/Jikom.V9i1.39.
- [8] E. Sutanta And U. Lestari, "Perancangan Dan Implementasi User Manager Pada Hotspot Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Tipe Pcq," *Jarkom*, Vol. 7, No. 2, Pp. 2–9, 2019, [Online]. Available: [Www.Speedtest.Net](http://www.Speedtest.Net).
- [9] D. Wicaksono, "Firewall Sistem Keamanan Jaringan Menggunakan Firewall Dengan Metode Port Blocking Dan Firewall Filtering," *Jatisi (Jurnal Tek. Inform. Dan Sist. Informasi)*, Vol. 9, No. 2, Pp. 1380–1392, 2022, Doi: 10.35957/Jatisi.V9i2.2103.
- [10] S. Wildan Arif Hidayatulloh<sup>1</sup>, Hamzah Setiawan<sup>2</sup>, "Implementasi Jaringan Rt / Rw Net Menggunakan Metode Ip Bindings Dan Htb Untuk Usaha Menengah Kecil Mikro," *Kesatria Jurnalpenerapan Sist. Inf. (Komputer Manajemen)*, Vol. 4, No. 2, Pp. 323–332, 2023.