

IMPLEMENTASI FIREWALL FILTERING MENGGUNAKAN MIKROTIK PADA JARINGAN INTERNET KANTOR CAMAT LAMASI

Juwita Barri*¹, Syafriadi¹, Jumarniati¹

¹Infotmatika, Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

*e-mail: juwitabarri8@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu melakukan implementasi optimalisasi jaringan dengan metode firewall filtering menggunakan Mikrotik pada Kantor Camat Lamasi. Kantor ini menggunakan jaringan internet berbasis nirkabel (wireless). Namun salah satu permasalahan utama yang sering terjadi adalah penyalahgunaan internet oleh pengguna jaringan. Hal ini pula yang terjadi di Kantor Camat Lamasi, di mana berdasarkan hasil observasi dan diskusi langsung dengan pegawai, ditemukan bahwa akses internet lebih sering digunakan untuk membuka situs media sosial seperti TikTok, YouTube, Instagram, dan Facebook pada saat jam kerja. Hal ini diketahui dari riwayat penggunaan web browser yang menunjukkan situs-situs hiburan tersebut menjadi laman yang paling sering diakses. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif yang merupakan riset yang bersifat penjelasan dan menggunakan analisis. Sedangkan model yang digunakan yaitu model NDLC (Network Development Life Cycle). Hasil penerapan metode firewall filtering menggunakan Router Mikrotik terbukti mampu mengendalikan akses internet di lingkungan Kantor Camat Lamasi kemudian situs-situs yang tidak relevan berhasil diblokir menggunakan fitur Access List Web Proxy. Sehingga, penggunaan bandwidth internet untuk koneksi langsung menjadi lebih berkurang dan juga kemampuan untuk membatasi akses/memfilter sebuah permintaan data dari suatu server akan memfilter situs maupun aplikasi yang boleh dan tidak boleh diakses oleh client.

Kata kunci: implementasi; firewall filtering; mikrotik; winbox.

Abstract

The purpose of this research is to implement network optimization using a firewall filtering method using Mikrotik at the Lamasi District Office. This office uses a wireless internet network. However, one of the main problems that often occurs is internet misuse by network users. This also occurs at the Lamasi District Office. Based on observations and direct discussions with employees, it was found that internet access is most often used to access social media sites such as TikTok, YouTube, Instagram, and Facebook during work hours. This is evident from web browser usage history, which indicates that these entertainment sites are the most frequently accessed pages. The type of research used is qualitative research, which is explanatory and analytical. The model used is the Network Development Life Cycle (NDLC) model. The results of the firewall filtering method using a Mikrotik Router proved effective in controlling internet access within the Lamasi District Office environment. Furthermore, irrelevant sites were successfully blocked using the Access List Web Proxy feature. Consequently, internet bandwidth usage for direct connections is reduced, and the ability to restrict access/filter data requests from a server will filter which sites and applications are allowed and which are not.

Keywords: implementation; firewall filtering; mikrotik; winbox.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk dalam bidang administrasi perkantoran. Salah satu aspek penting dari perkembangan ini adalah penggunaan jaringan komputer dan internet. Internet sebagai jaringan komunikasi global telah menjadi tulang punggung aktivitas kerja, akses informasi, serta media komunikasi dalam dunia pemerintahan dan layanan publik [1]. Namun, kemudahan akses internet juga membawa dampak negatif apabila tidak dikelola dengan baik. Salah satu permasalahan utama yang sering terjadi di lingkungan perkantoran adalah jaringan yang ada di sana kurang efektif di karenakan jaringan internet lebih sering digunakan untuk membuka situs media sosial seperti Tiktok, Youtube, Instagram, dan Facebook pada saat jam kerja. Kebiasaan ini berdampak pada menurunnya produktivitas kerja staf, Kondisi menunjukkan kurangnya sistem pengendalian terhadap aktivitas jaringan serta ketiadaan kebijakan jaringan yang jelas [2].

Melihat permasalahan ini, diperlukan solusi berupa penerapan sistem keamanan jaringan yang mampu mengontrol dan membatasi lalu lintas data dalam jaringan internal. Salah satu metode yang dapat digunakan

adalah firewall filtering dengan memanfaatkan perangkat Mikrotik RouterOS. Mikrotik menyediakan fitur firewall yang dapat dikonfigurasi untuk menyaring akses berdasarkan alamat IP, port, dan konten situs. Penggunaan metode ini dapat membantu mengurangi akses terhadap situs tidak produktif.

Penggunaan firewall filtering sangat penting untuk keamanan jaringan di kantor, termasuk Kantor Camat, karena berfungsi sebagai gerbang pengaman pertama yang mengontrol lalu lintas data yang masuk dan keluar dari jaringan. Firewall filtering bekerja dengan menyaring dan mengatur data berdasarkan aturan tertentu. Artinya, hanya data atau koneksi yang dianggap aman yang diizinkan masuk, sementara akses mencurigakan atau berbahaya akan diblokir. Ini sangat penting karena mencegah serangan dari luar, seperti malware, atau akses ilegal yang bisa mengganggu sistem atau mencuri data penting [3]. Selain itu, Kantor Camat juga terhubung dengan sistem pemerintahan lainnya secara digital. Jika satu titik lemah tidak diamankan, bisa menjadi celah bagi peretas untuk masuk ke sistem yang lebih besar. Dengan menerapkan optimalisasi jaringan, Kantor Camat dapat memastikan kelancaran pelayanan publik, mencegah gangguan operasional, dan menjaga integritas data pemerintahan [4]. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan aplikatif bagi pengelolaan jaringan di instansi pemerintah tingkat kecamatan, serta mendorong penerapan teknologi informasi yang lebih bijak dan efisien di lingkungan kerja

Kairul Aziz, (2024) dengan judul penelitian “Implementasi keamanan jaringan dengan metode firewall Filtering menggunakan mikrotik di smkn 3 payakumbuh” di mana penelitian membahas tentang keamanan jaringan dengan metode firewall filtering menggunakan mikrotik di SMKN 3 Payakumbuh menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D) dengan model pengembangan PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize). Uji produk dalam penelitian ini adalah uji validitas, uji praktikalitas serta uji efektivitas. Pada sistem ini keamanan jaringan dengan metode firewall filtering menggunakan Layer 7 Protocol, IP address serta IP Komputer untuk memutuskan suatu jaringan memblock suatu situs website, sosial media atau game online. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikrotik router berhasil memblock situs website, media sosial atau game online. Metode firewall filtering menggunakan mikrotik dapat memenuhi kebutuhan sistem, sehingga keamanan jaringan dengan metode firewall filtering menggunakan mikrotik router tidak dapat diakses oleh siswa atau pengguna jaringan sesuai dengan ketentuan yang telah dirancang sebelumnya [5]. sedangkan hasil penelitian dalam penelitian ini adalah hasilnya Memblokir website di Android dan PC memiliki perbedaan utama dalam tingkat kontrol dan cara penerapannya. Di Android, pemblokiran biasanya dilakukan melalui aplikasi pihak ketiga atau pengaturan DNS. Metode ini mudah digunakan tetapi cenderung mudah dibypass, misalnya dengan mengganti browser, menghapus aplikasi, atau memakai VPN. Jika perangkat tidak di-root, akses untuk mengubah sistem lebih terbatas. Sementara itu, di PC, pemblokiran bisa dilakukan dengan lebih dalam dan permanen, seperti melalui pengaturan file hosts, firewall, DNS filtering, atau ekstensi browser. Karena pengguna PC memiliki akses administrator, mereka dapat memblokir situs di seluruh sistem, tidak hanya di satu aplikasi atau browser. Pemblokiran di PC juga lebih sulit dibypass dan cocok untuk lingkungan seperti sekolah atau kantor.

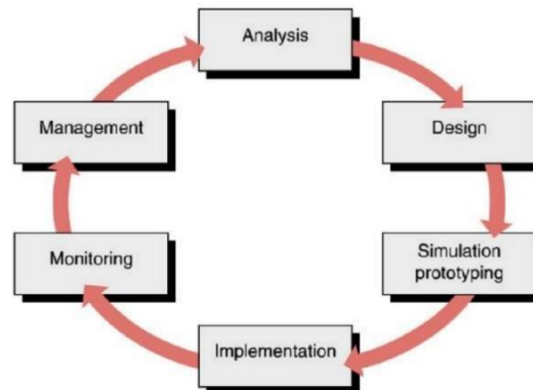
Mhd. Ilham, (2022) dengan judul penelitian “Keamanan jaringan wlan dengan metode firewall filtering menggunakan mikrotik pada Smp Negeri 1 Dolok Merawan” Dimana penelitian membahas tentang jaringan WLAN saat ini memiliki peranan yang sangat penting seperti berbagai informasi yang kita cari mudah kita dapatkan di internet. Serta digunakan untuk memudahkan dalam melakukan pekerjaan kita seperti pertukaran dan penyimpanan data. Internet memiliki manfaat jika pengguna memakainya dengan baik. Internet juga bisa memberi dampak apabila penggunaannya yang tidak wajar, yaitu siswa-siswi SMP Negeri 1 Dolok Merawan mengakses website di jam pelajaran yang dapat mengganggu kegiatan belajar mengajar. Maka diperlukan penerapan metode Firewall Filtering menggunakan router mikrotik untuk memblokir dan membatasi website [6]. Pada penelitian ini ditarik kesimpulannya, pemblokiran di Android lebih praktis namun terbatas, sedangkan di PC lebih fleksibel dan kuat, cocok untuk pengaturan yang membutuhkan kontrol lebih tinggi. Implementasi optimalisasi jaringan melalui metode firewall filtering menggunakan perangkat Mikrotik pada Kantor Camat Lamasi dilakukan sebagai bentuk upaya pencegahan terhadap akses tidak sah dan penggunaan jaringan internet yang tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhan kerja. Dari hasil observasi dan konfigurasi yang dilakukan, sistem firewall pada Mikrotik mampu menyaring dan mengatur lalu lintas data berdasarkan protokol, port, dan alamat IP. Penerapan filter rules dengan metode drop digunakan untuk memblokir akses terhadap situs-situs tertentu seperti Facebook, Instagram, TikTok, dan YouTube yang dianggap dapat mengurangi produktivitas kerja. Dengan mengatur chain, protocol, serta destination address atau layer7 protocol (untuk URL filtering), sistem ini dapat menolak koneksi tanpa

menampilkan pemberitahuan kepada pengguna. Hal ini bertujuan untuk mencegah kebingungan atau upaya pengguna mencari celah bypass.

2. METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif, penelitian kualitatif adalah penelitian tentang riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis [7]. Adapun model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model NDLC (Network Development Life Cycle) dimana dengan model ini dapat mengembangkan jaringan yang sudah ada dengan beberapa tahap yaitu analisis, desain, simulasi, implementasi, monitoring, dan management [8].



Gambar 1. *Network Development Life Cycle (NDLC)*

Waktu dan Tempat Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat Penelitian ini difokuskan pada satu tempat yaitu di Kantor Camat Lamasi merupakan salah satu instansi Pemerintah yang bertempat di Kecamatan Lamasi, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan dimulai dari minggu pertama Maret sampai April 2025.

Tahapan Penelitian

1. *Analysis*

Dalam penelitian ini ada beberapa metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dan bahan yang diinginkan yaitu [9]:

a. Observasi

Observasi merupakan tahap awal penelitian. Dimana peneliti mengunjungi objek penelitian dan meninjau objek tersebut observasi yang dilakukan ditujukan untuk mengetahui bagaimana sistematisa penerapan jaringan, mulai dari topologi, penggunaan perangkat jaringan, juga manajemen yang ada didalam jaringan.

b. Wawancara

Tahap kedua yaitu wawancara dimana peneliti mengambil beberapa data dari pihak yang bertanggung jawab terhadap objek-objek penelitian. Proses *interview* dilakukan kepada staff terkait, yang dimana disini ditunjuk adalah orang yang mengetahui tentang sistematisa jaringan yang ada di instansi tersebut.

c. Studi pustaka

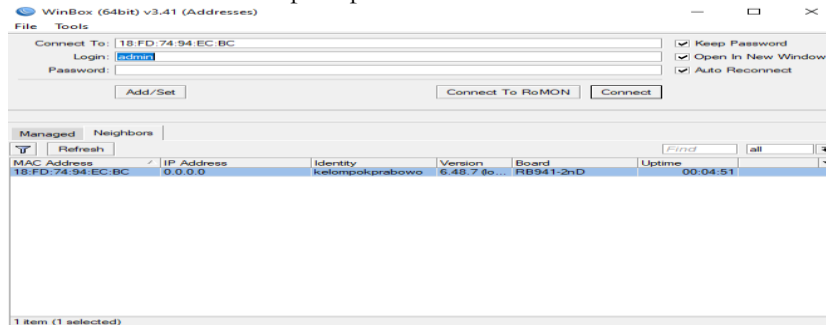
Studi Kepustakaan adalah teknik pengumpulan data yang mengarah ke teori-teori dari penelitian sebelumnya yang terkait dengan pengembangan sistem keamanan jaringan yang didapatkan dari jurnal, penelitian sebelumnya atau skripsi, buku yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan [10]. Pada tahap ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan *user* dan analisa topologi jaringan yang sudah ada saat ini. Metode yang biasa digunakan pada tahap ini di antaranya yaitu dilakukannya observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil dari observasi penelitian, sistem yang berjalan saat ini di Kantor Camat Lamasi jaringan internet yang di gunakan adalah jaringan wifi. Pada Kantor Camat Lamasi terdapat perangkat jaringan seperti 4 buah komputer, 4 buah laptop, 1 buah router mikrotik, 1 buah *Access Point* [11].

3. HASIL PENELITIAN

Menindaklanjuti hasil observasi, dilakukan implementasi konfigurasi keamanan jaringan dengan metode firewall filtering menggunakan Mikrotik, untuk membatasi akses ke situs media sosial tertentu. Hasil implementasi dapat dilihat sebagai berikut:

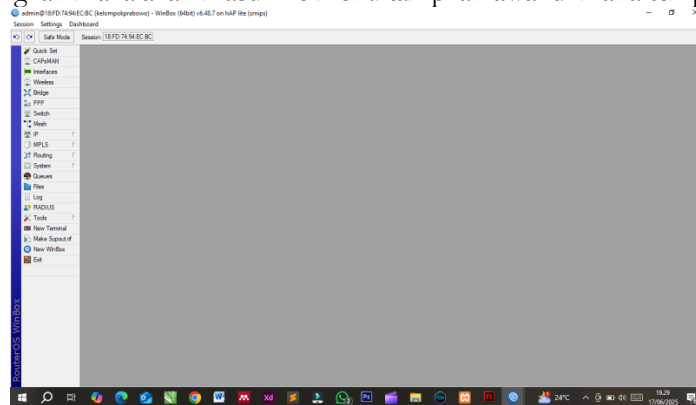
1. Hasil implementasi pengujian mikrotik menggunakan *Winbox*

Pada tahap penulis melakukan pengkoneksian jaringan mikrotik ke aplikasi *winbox*. Langkah pertama ialah membuka *Winbox* dan menghubungkan *Winbox* ke mikrotik dengan cara memilih *mac addresses* yang sudah tersedia lalu tekan tombol *connect* seperti pada Gambar 2.



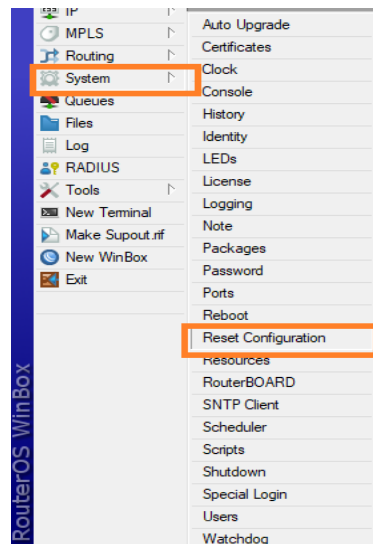
Gambar 2. Tampilan Awal *Winbox*

Sesudah di hubungkan maka akan masuk ke menu tampilan awal di mana tempat setingan mikrotik.



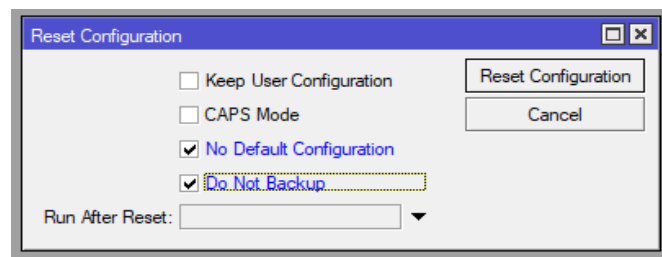
Gambar 3. Tampilan Awal Mikrotik Setelah Terhubung

Langkah yang pertama dilakukan setelah memasuki setingan awal ialah menghapus semua konfigurasi bawaan terlebih dahulu dengan cara memilih menu *system* dan memilih *Reset Configuration* kegunaannya untuk konfigurasi dan penyesuaian sistem operasi *RouterOS* yang digunakan oleh Mikrotik untuk menjalankan berbagai layanan jaringan. Semua langkah ini terlihat dalam gambar 4.



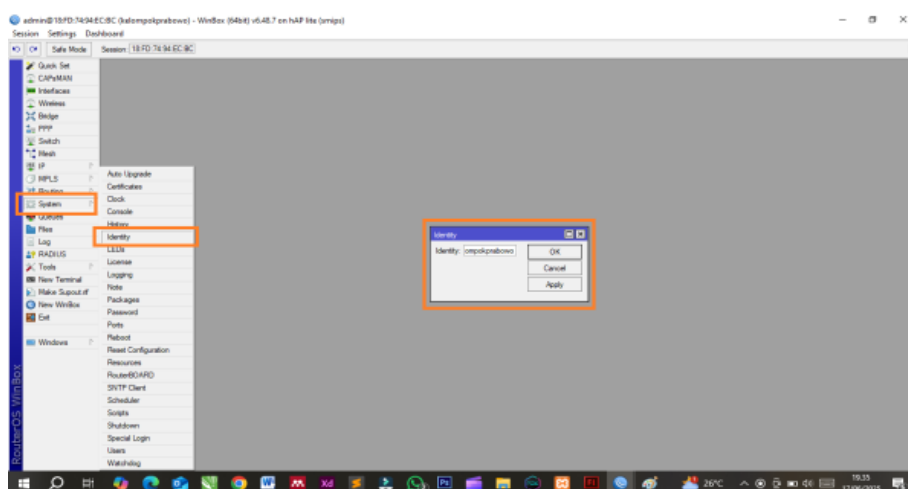
Gambar 4. Menu Reset Konfigurasi

Setelah menekan tombol *reset configuration* maka akan muncul beberapa pilihan karena ingin mensetting dari awal maka pilihlah *No Default Configuration* dan *Do Not Backup* berguna untuk menginstal atau mengatur Mikrotik secara bersih dan manual, tanpa campur tangan dari pengaturan sebelumnya atau dari sistem otomatis. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah ini.



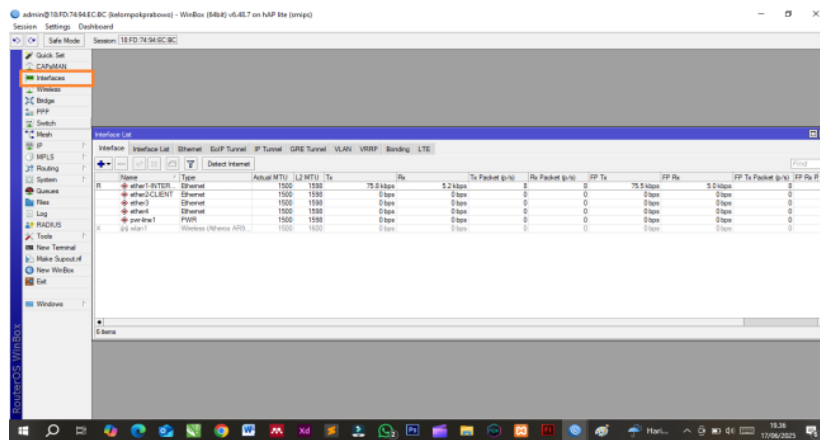
Gambar 5. Menu pada Reset Konfigurasi

Setelah menghapus maka perlu memberi nama terhadap mikrotik dengan cara memilih sistem lalu pilih menu *identity* untuk memberi nama unik pada perangkat MikroTik agar mudah dikenali dalam jaringan, terutama ketika ada banyak perangkat Mikrotik yang digunakan.



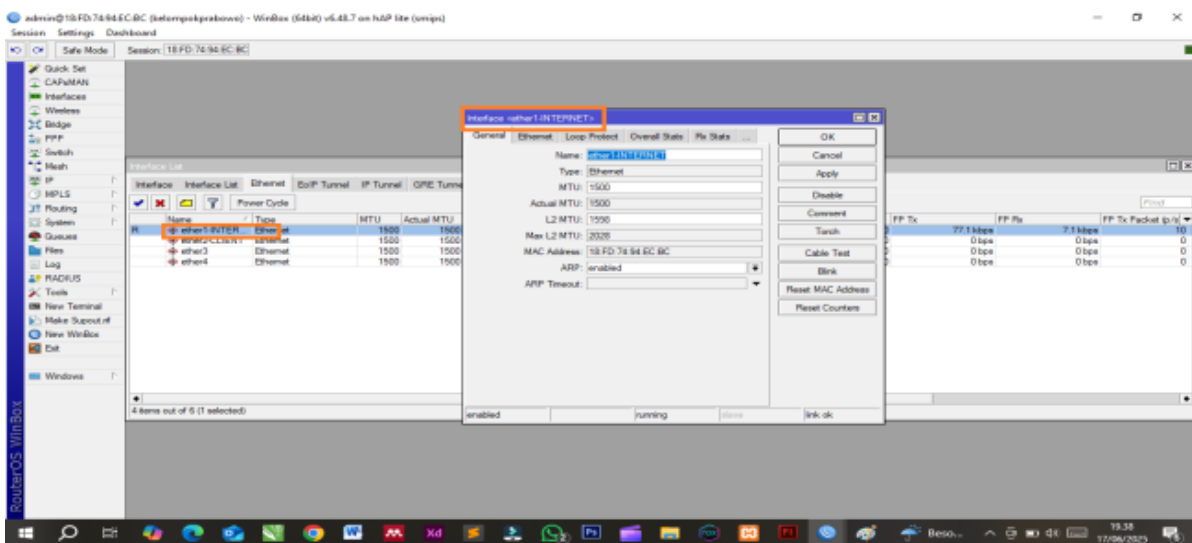
Gambar 6. Menu *Identity*

Setelah memberi nama mikrotik maka selanjutnya memberi nama interface dengan cara memilih menu *interface* dan mengganti nama *interface* sebagai penghubung fisik atau virtual antara perangkat Mikrotik dengan jaringan lain. Rincian ini terlihat pada gambar 7.

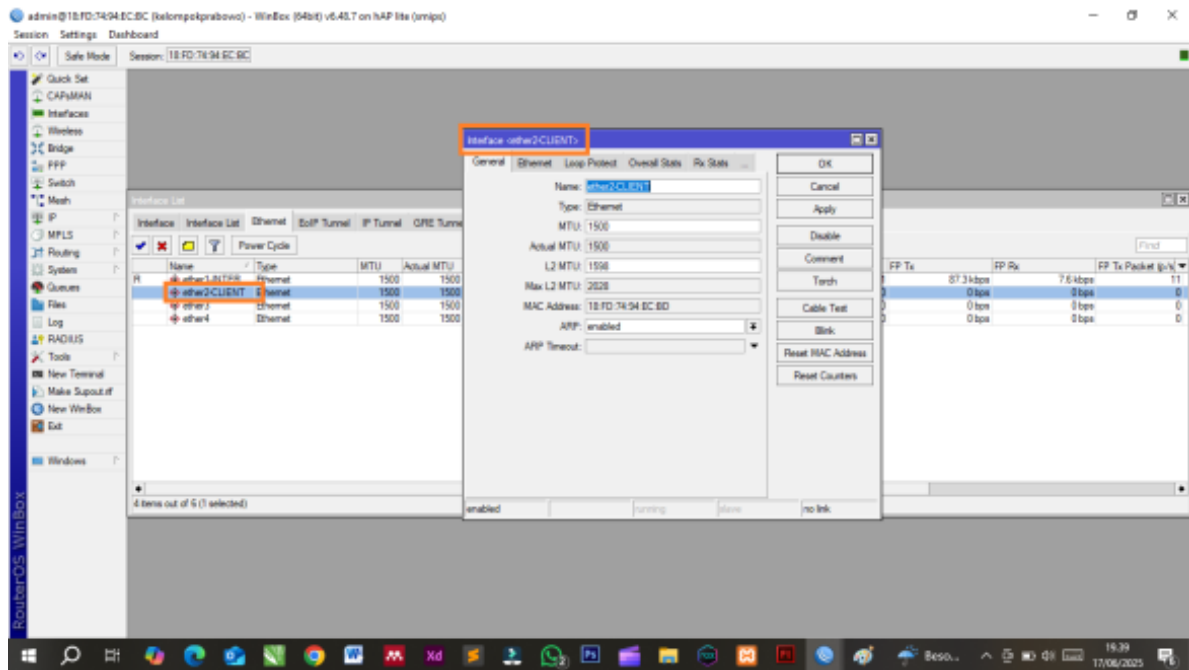


Gambar 7. Menu *Interface*

Untuk membedakan *interface* tambahkan nama wlan pada *ether 1* dan *interface 2* tambahkan komputer pada *ether 2* agar mengoptimalkan jaringan secara efisien dan aman, dengan memberikan perlakuan berbeda sesuai peran dan fungsi tiap jalur koneksi yang ada di Mikrotik. Detailnya ada pada gambar 8 dan 9 dibawah ini.

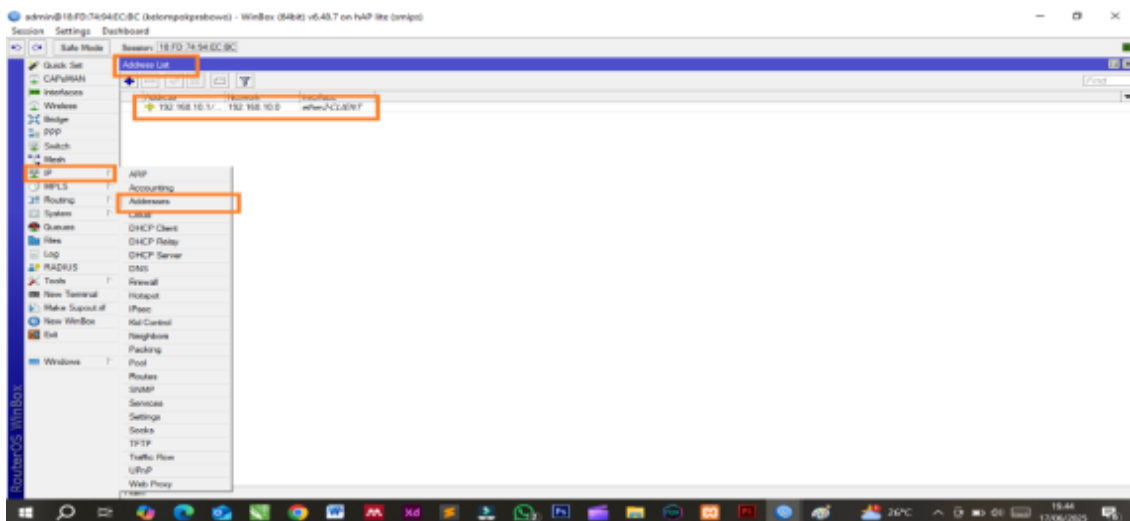


Gambar 8. *Interface Ether 1*



Gambar 9. Interface Either 2

Setelah mengganti nama langkah selanjutnya ialah menambahkan *ip address* dengan cara memilih menu *ip* kemudian pilih *addresses*. Setelah itu masukan *ip addresses* di inginkan di sini menggunakan *ip addresses* yang sering digunakan yaitu 192.168.1/24 bebas memasukkan ip berapa saja sesuai keinginan dan juga *ether 2* menggunakan ip 10.10.1.1/24 untuk memberikan alamat IP pada sebuah *interface* agar perangkat tersebut bisa berkomunikasi di jaringan terlihat serupa yang ditunjukkan dalam gambar 10.



Gambar 10. Menu Address

Setelah mengatur *ip addresses* langkah terakhir ialah mengatur DNS server yaitu dengan cara memilih menu *ip* kemudian pilih DNS dan masukan DNS server menggunakan DNS *google* yaitu 8.8.8.8 dan 8.8.4.4. DNS *google* digunakan karena kecepatan performa tingkat keamanannya bisa di bilang lebih aman di bandingkan dengan DNS server yang lain. Setelah mengatur DNS langkah selanjutnya mengatur DHCP Server dengan memilih ip lalu DHCP Server untuk menetapkan jaringan yang akan dikelola secara otomatis oleh Mikrotik, sehingga semua perangkat yang terhubung mendapat alamat IP dan *konfigurasi* jaringan secara otomatis tanpa perlu diatur satu per satu. Setelah memasuki ke menu DHCP server maka selanjutnya harus melakukan DHCP Setup. Kemudian, pilih *Next* sampai muncul *setup has completed sucessfully* tandanya sudah berhasil.

Setelah melakukan DHCP Setup langkah selanjutnya ialah mencoba apakah mikrotik sudah terhubung ke Internet dengan melakukan ping di new terminal. Selanjutnya pada new terminal lakukanlah ping terhadap google dengan cara ping 8.8.8.8. Setelah selesai memastikan internet telah terhubung dengan mikrotik barulah masuk menu firewall dengan cara pilih ip lalu pilih firewall dan tekan icon tambah. Seperti pada gambar 16 di bawah ini. Selanjutnya, atur “Max. Chace Size” sesuai kebutuhan atau pilih opsi unlimited jika diinginkan dan juga mengatur waktu mulai dari jam 08.00 pagi sampai jam 11.00 siang website aplikasi di blokir pada menu “extra”. Setelah menekan menu New NAT Rule maka akan muncul menu new firewall kemudian pada general pilih forward karena jaringan masuk dan keluar melalui mikrotik pilih jaringan yang akan di blokir. Seperti pada gambar di bawah ini.

Setelah mengatur menu pada general lanjut ke menu advaced di mana tempat untuk menuliskan content yang ingin di blok di sini ingin memblok facebook dan Instragram. Begitupun dengan instagaram tinggal di ubah pada menu advanced di content tuliskan [www.instagram.com.](http://www.instagram.com), Setelah selesai mengatur menu advanced selanjutnya menuju ke menu action atau tindakan karena ingin memblokir maka gunakan action drop jika semua yang diatur sudah merasa benar pilih apply lalu ok. Action drop digunakan untuk menolak paket secara diam-diam atau tidak mengirimkan pesan penolakan.

4. DISKUSI

Secara umum, hasil implementasi menunjukkan bahwa firewall filtering Mikrotik memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi jaringan, pengurangan penggunaan bandwidth yang tidak produktif, serta menciptakan lingkungan jaringan yang lebih aman dan terkontrol. Kelebihan dari Implementasi ini antara lain:

1. *Firewall filtering* mampu secara langsung membatasi akses ke situs-situs yang tidak relevan dengan pekerjaan.
 2. Mikrotik memungkinkan pengaturan rules yang sangat fleksibel, termasuk pemilahan berdasarkan IP, *port*, dan URL.
 3. Semua konfigurasi dilakukan langsung melalui router Mikrotik, tanpa memerlukan *software* atau *hardware* eksternal.
 4. Mikrotik merupakan solusi yang hemat biaya untuk skala kecil hingga menengah, terutama untuk instansi pemerintahan tingkat kecamatan.
 5. Seluruh pengaturan dapat dikontrol dari satu perangkat, sehingga memudahkan pemeliharaan jaringan.
- Namun terdapat pula beberapa kekurangan, seperti:

1. Pengguna yang memiliki pengetahuan teknis dapat mencoba menggunakan VPN atau DNS alternatif untuk melewati pemblokiran.
2. Karena sifatnya statis, aturan *firewall* perlu diperbarui secara berkala untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dan ancaman baru.

Beberapa aplikasi menggunakan enkripsi dan domain dinamis yang sulit difilter tanpa sistem inspeksi yang lebih canggih (*deep packet inspection*).

5. KESIMPULAN

Penggunaan metode firewall filtering dinyatakan berhasil. Konfigurasi firewall ini tidak hanya mencegah akses terhadap situs yang tidak diinginkan, tetapi juga meminimalkan potensi ancaman keamanan jaringan, seperti malware dari situs tidak terpercaya atau penyalahgunaan bandwidth. Seluruh konfigurasi dilakukan melalui Winbox dan diuji langsung di jaringan kantor untuk memastikan efektivitas implementasinya. Dan penerapan firewall filtering pada perangkat Mikrotik terbukti memberikan solusi yang efektif terhadap permasalahan penyalahgunaan akses internet di lingkungan kantor. Melalui pengaturan filter yang memblokir akses ke situs-situs yang tidak mendukung produktivitas kerja, seperti Facebook, Instagram, Tiktok, dan Youtube, pengguna jaringan tidak lagi dapat membuka situs-situs tersebut selama jam kerja berlangsung. Konfigurasi metode drop pada filter rules mampu menolak akses secara langsung tanpa memberikan notifikasi kepada pengguna, sehingga tidak mengganggu aktivitas lainnya. Dengan demikian, firewall Mikrotik menjadi solusi yang sederhana namun efektif dalam menjaga keamanan dan efisiensi penggunaan jaringan, khususnya bagi instansi pemerintahan di tingkat kecamatan seperti Kantor Camat Lamasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden yang telah meluangkan waktu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini, sehingga data yang diperlukan dapat terkumpul dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Patel, “Threshold based partial partitioning fuzzy means clustering algorithm (TPPFMCA) for Adriansyah, R. A. F., Huzaifah, A. S., & Pulungan, A. F. (2023). *13267-Article Text-15467-1-10-20231222*. *12*(September), 2344–2352.
- [2] Astuti, I. K. (2018). Fakultas Komputer Indah Kusuma Astuti Section 01. *Jaringan Komputer*, 8. <https://id.scribd.com/document/503304719/jaringan-komputer>
- [3] Aziz, N. (2021). Analisa Dan Perancangan Konsep Aplikasi Birdshield. *Jurnal Information System*, 1(1), 1–6. <https://jurnalteknik.unkris.ac.id/index.php/jis/article/view/18/8>
- [4] D. A. Jakaria and A. Yulianeu. (2022). Analisis QoS filtering website dan pembatasan bandwidth menggunakan metode address list (studi kasus: Wi-Fi belajar Asrama Menoreh). *Implementasi Firewall Dan Web Filtering Pada Mikrotik Routers Untuk Mendukung Internet Sehat Dan Aman (Insan), Ation Technology*, 1(3), 129–138. <https://doi.org/10.20895/LEDGER.V1I3.832>
- [5] Aziz, K., Zakir, S., Aprison, W., & Efriyanti, L. (2024). Implementasi Keamanan Jaringan Dengan Metode Firewall Filtering Menggunakan Mikrotik Di Smkn 3 Payakumbuh. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3343–3352. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9662>
- [6] Mhd. Ilham, Indra Gunawan, & Zulia Almaida Siregar. (2022). Keamanan Jaringan Wlan Dengan Metode Firewall Filtering Menggunakan Mikrotik Pada Smp Negeri 1 Dolok Merawan. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(3), 01–16. <https://doi.org/10.55606/juisik.v2i3.309>
- [7] Dan, A., Metode, I. B. W. D., Garage, 7 Layer Pada Perangkat Mikrotik Di, Blocking, F. A. D. I., Perangkat, W. D. M. 7 L. P., & Mikrotik Di Garage Freshmart. (2023). A. Syaripudin and A. Nugraha. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 2680–2685. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9530>
- [8] Dzulqarnain, G. Z., Meigawati, D., & Basori, Y. F. (2022). Implementasi Program Sustainable Development Goals (SDGs) dalam Upaya Penanggulangan Kemiskinan di Kota Sukabumi. *PROFESSIONAL: Jurnal Komunikasi & Administrasi Publik*, 9(1), 109–116.
- [9] Hendrawan, S., Herlambang, A. D., & Wijoyo, S. H. (2023). Pengembang Modul Digital Interaktif berdasarkan Sintaks Pengajaran Competency Based Training (CBT) untuk Mata Pelajaran Jaringan Komputer dan Internet (JKI) di SMK Negeri 11 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(4), 1699–1708. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/12556>
- [10] Herwina, W. (2021). *Analisis Model-Model Pelatihan*. In CV. Bayfa Cendekia Indonesia.
- [11] Hidayat, A., & Satria Prakoso, D. (2021). Jurnal Teknik Informatika Rancangan Topologi Dan Implementasi Jaringan Internet Pada Perusahaan Pt Kresna Graha Investama Tbk. *Jutekin*, 9(1).