

IMPLEMENTASI KEAMANAN JARINGAN FIREWALL FILTERING DAN MONITORING PADA LABORATORIUM KOMPUTER PONDOK PESANTREN DARUL A'MAL

M Ikbal Arrasyid¹, Dedi Irawan², Guna Yanti Kemala Sari Siregar³, Danang Prabowo⁴

¹⁻⁴ Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro

¹⁻⁴ Jl. Gatot Subroto No.100, Yosodadi, Metro Timur, Kota Metro, Lampung, Indonesia

¹ ikbalarrasyid10@gmail.com, ² dedi.mti.@gmail.com, ³guna.yanti@yahoo.co.id,

⁴danangprabowo@google.co.id

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan keamanan jaringan melalui firewall filtering dan monitoring di Laboratorium Komputer Pondok Pesantren Darul A'mal. Masalah yang dihadapi adalah belum adanya pemfilteran jaringan internet yang menyebabkan jaringan tersebut bersifat terbuka, memungkinkan masuknya konten negatif dan jejaring sosial yang mengganggu proses belajar mengajar. Selain itu, pengawasan yang dilakukan masih bersifat manual. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Network Development Life Cycle (NDLC). Melalui pengembangan keamanan jaringan menggunakan firewall filtering pada router MikroTik dan monitoring menggunakan aplikasi Veyon, peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan Firewall MikroTik efektif dalam melakukan filtering serta melakukan pengawasan dengan sistem monitoring menggunakan aplikasi veyon. Setelah implementasi di Laboratorium Komputer Pondok Pesantren Darul A'mal, beberapa sistem berhasil diterapkan pada router dan komputer yang dimiliki. Pengujian dilakukan oleh peneliti dan diawasi langsung oleh pengelola Laboratorium. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang diimplementasikan mampu menciptakan lingkungan internet yang sehat, mencegah akses ke media sosial dan konten negatif. Hal ini memberikan manfaat bagi Laboratorium Komputer Pondok Pesantren dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih aman, produktif, dan terkendali.

Kata Kunci : Laboratorium, Keamanan Jaringan, Firewall Filtering, Sistem Monitoring, Internet Sehat.

Abstract: *This research aims to implement network security through firewall filtering and monitoring in the Computer Laboratory of Darul A'mal Islamic Boarding School. The problem faced is that there is no internet network filtering which causes the network to be open, allowing the entry of negative content and social networks that interfere with the teaching and learning process. In addition, the supervision carried out is still manual. The method used in this research is Network Development Life Cycle (NDLC). Through the development of network security using firewall filtering on MikroTik routers and monitoring using the Veyon application, researchers concluded that the use of MikroTik Firewall is effective in filtering and monitoring with a monitoring system using the veyon application. After implementation in the Darul A'mal Islamic Boarding School Computer Laboratory, several systems were successfully implemented on routers and computers owned. Testing was carried out by researchers and directly supervised by the Laboratory manager. The test results show that the implemented system is able to create a healthy internet environment, preventing access to social media*

and negative content. This provides benefits for the Islamic Boarding School Computer Laboratory in creating a safer, more productive, and controlled learning environment.

Keywords: *Laboratory, Network Security, Firewall Filtering, Monitoring System, Healthy Internet.*

PENDAHULUAN

Pondok Pesantren Darul A'mal Metro adalah pondok pesantren yang memiliki pendekatan pendidikan yang komprehensif. Mereka tidak hanya fokus pada pendidikan agama, tetapi juga memberikan perhatian yang baik terhadap pengembangan ilmu pengetahuan umum dan keterampilan praktis. Pondok Pesantren darul A,mal terletak di Jalan. Pesantren Mulyojati 16B Metro Barat Kota Metro Lampung. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di Pondok Pesantren Darul A'mal terdapat 3 Laboratorium Komputer, di setiap laboratorium memiliki 30 perangkat komputer yang terhubung dengan jaringan internet. Pondok Pesantren Darul A'mal saat ini menggunakan provider internet IndiHome dengan bandwidth sebesar 100 mbps, namun belum adanya pemfilteran jaringan internet di Laboratorium Komputer menjadikan jaringan internet tersebut masih bersifat terbuka hal tersebut dapat membuka peluang bagi masuknya konten negatif serta munculnya jejaring sosial yang beragam dan sangat digemari pada saat ini, penggunaan pada saat jam belajar dapat mengganggu proses kegiatan belajar mengajar. Adapun permasalahan lainnya yaitu pengawasan yang dilakukan masih bersifat manual.

Oleh karena itu, implementasi keamanan jaringan melalui penggunaan firewall filtering bertujuan untuk membatsi hak akses siswa dalam menggunakan jaringan internet. Sementara itu dengan memanfaatkan fitur monitoring dari aplikasi Veyon, guru komputer sebagai pengawas dapat memantau aktivitas internet pada laboratorium komputer sehingga dapat

mengidentifikasi dan mencegah penggunaan yang tidak pantas atau tidak sesuai dengan pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas MikroTik Router sebagai sistem operasi yang handal, tidak hanya sebagai router jaringan, tetapi juga sebagai firewall yang mampu memberikan perlindungan terhadap keamanan jaringan. Di sisi lain penggunaan aplikasi veyon sebagai sistem manajemen yang berfokus pada pendidikan memberikan solusi efektif dalam manajemen kelas dan pemantauan komputer, terutama di lingkungan laboratorium komputer. Melalui penelitian ini dengan judul "IMPLEMENTASI KEAMANAN JARINGAN FIREWALL FILTERING DAN MONITORING PADA LABORATORIUM KOMPUTER PONDOK PESANTREN DARUL A'MAL" Implementasi ini diharapkan dapat menjadi langkah proaktif dalam menciptakan lingkungan laboratorium komputer yang aman dan dan sehat dalam mendukung pendidikan di Pondok Pesantren Darul A'mal.

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Jaringan Internet

Martono (2021:4) mengatakan bahwa internet adalah suatu jaringan komunikasi yang memiliki fungsi untuk menghubungkan antara satu media elektronik dengan media elektronik yang lain dengan cepat dan tepat. Jaringan komunikasi tersebut, akan menyampaikan beberapa informasi yang dikirim melalui transmisi sinyal dengan frekuensi yang telah disesuaikan.

Perangkat Keras Jaringan

Putri, dkk (2023:1) menjelaskan bahwa perangkat keras ialah salah satu komponen dan alat yang sangat membantu dalam menjalankan kinerja sistem informasi yang akan diterapkan di dalam komputer. Perangkat keras adalah sebuah alat atau benda yang bisa dilihat, sentuh, pegang dan memiliki fungsi tertentu.

Perangkat Lunak Jaringan

Bratha (2022:348) menjelaskan bahwa software yang berisikan suatu urutan perintah atau instruksi untuk menjalankan berbagai komponen perangkat keras secara operasional dan akurat dan optimal. Dalam perkembangannya, software terbagi menjadi dua jenis besar, yaitu: System Software yang memiliki pengertian Software yang berisi seperangkat instruksi atau perintah-perintah untuk menjalankan berbagai komponen hardware; dan Application Software atau Software yang berisi perintah-perintah untuk mengoperasikan suatu prosedur tertentu yang merepresentasikan proses, aktivitas, dan/atau fungsi bisnis tertentu.

TCP/IP

Rifauzi, dkk (2023:363) menjelaskan bahwa TCP (*Transmission Control Protocol*) bertugas memastikan bahwa hubungan bekerja dengan benar, sedangkan IP (*Internet Protocol*) bertugas mentransmisikan data dari suatu komputer ke komputer lain tidak dapat bertanggung jawab dikarenakan IP hanya dapat mengantarkan dan tidak mengetahui isi dari paket tersebut.

IP Address

Anshori (2019:3) menjelaskan bahwa IP address adalah metode pengalamatan pada jaringan komputer dengan memberikan sederet angka pada komputer (host), router atau peralatan jaringan lainnya. IP address sebenarnya bukan diberikan kepada komputer (host) atau

router, melainkan pada interface jaringan dari host/router tersebut.

MikroTik

Ramanda, D. B., dkk (2024: 89) memberikan penjelasan sebagai berikut: *mikrotik* yaitu sistem operasi berbasis *software* yang dipergunakan untuk memanfaatkan komputer sebagai router suatu jaringan. *Mikrotik* menggunakan sistem operasi *Linux* untuk dijadikan dasar *network router*.

Domain

Rochman, dkk (2020:47) menjelaskan bahwa domain adalah nama sebuah situs, biasanya nama unik yang diberikan untuk mengidentifikasi nama server komputer seperti web server atau email server di jaringan komputer ataupun internet. Fungsi domain adalah untuk mempermudah pengguna di internet pada saat melakukan akses ke server, selain itu juga dipakai untuk mengingat nama server yang dikunjungi tanpa harus mengenal deretan angka yang rumit dikenal sebagai IP address. Istilah lain dalam penyebutan domain adalah URL atau alamat website.

Sistem Keamanan Jaringan

Alamta, dkk (2022:3) menjelaskan bahwa keamanan jaringan dapat digambarkan secara umum yaitu apabila komputer yang terhubung dengan jaringan yang lebih banyak mempunyai ancaman keamanan dari pada komputer yang tidak terhubung ke mana-mana. Namun dengan adanya pengendalian maka resiko yang tidak diinginkan dapat dikurangi. Adanya keamanan jaringan maka para pemakai berharap bahwa pesan yang dikirim dapat sampai dengan baik ke tempat yang dituju tanpa mengalami adanya keterlambatan yang diterima oleh si penerima, misalnya saja adanya perubahan pesan.

DNS Filtering

Mujiastuti dkk (2021:3) menjelaskan bahwa DNS Filtering DNS Filtering adalah

praktik memblokir akses ke situs tertentu untuk tujuan tertentu. Jika sebuah situs, atau kategori situs, telah dianggap sebagai ancaman, maka alamat akan diblokir. Contoh situs yang mungkin diblokir termasuk iklan online, situs dewasa, perjudian, penurunan produktivitas, atau yang diketahui menimbulkan risiko malware yang signifikan.

Monitoring

Siregar (2021:198) menjelaskan monitoring jaringan adalah suatu kegiatan pemantauan untuk memperoleh informasi dari hasil data yang dikumpulkan yang berguna untuk memaksimalkan sumber daya yang dimiliki dengan adanya perangkat yang mengelola dan dikelola dalam suatu jaringan.

Pondok Pesantren

Ramadani (2023:13) menjelaskan bahwa pondok pesantren merupakan lembaga pendidikan islam dengan sistem asrama atau pondok, yang mana kyai menjadi figur sentral, masjid menjadi pusat kegiatan yang menjiwainya, dan pengajaran agama islam dibawah bimbingan kyai yang diikuti santri sebagai kegiatan utamanya. Pesantren merupakan lembaga pendidikan keagamaan yang mengembangkan dan menyebarkan ilmu agama Islam.

Media sosial

Menurut Richadinata dkk(2021:188) menjelaskan bahwa media sosial adalah suatu interaksi sosial antara individu dalam berbagi dan bertukar informasi. Media sosial dapat mencakup berbagai ide, pendapat, gagasan dan konten dalam komunitas virtual serta mampu menghadirkan dan mentranslasikan cara berkomunikasi baru dengan teknologi yang sama sekali berbeda dari media tradisional.

Network Development Life Cyle (NDLC)

Ahmad, dkk (2021: 12069) menjelaskan bahwa *Network Development Life Cycle*

(*NDLC*) merupakan metode untuk mengembangkan atau merancang sistem jaringan komputer dan memungkinkan pemantauan terhadap sistem yang sedang dirancang atau dikembangkan agar dapat diketahui kinerjanya.

Flowchart

Khesya (2021:1) menjelaskan bahwa *flowchart* adalah langkah-langkah pemecahan masalah yang ditulis atau dilambangkan dengan simbol-simbol tertentu. *Flowchart* ini akan menunjukkan alur program secara realistis dan logis. Pseudocode menggunakan simbo-simbol yang sama atau sesuai dengan kode program bahasa pemrograman tertentu.

METODE

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, penulis menggunakan metode penelitian metode pengembangan *Network Development Life Cycle (NDLC)* metode ini memiliki beberapa tahapan penyusunan. Antara lain *analysis, design, simulation prototyping, imlementasi, monitoring, dan management.*

Metode penelitian yang digunakan adalah data kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa studi lapangan. Studi lapangan sendiri dilakukan dengan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dalam wawancara yang dilakukan oleh penulis bersama dengan Bapak Muh Rifa'i sebagai operator laboratorium komputer dan Bapak Ihsanu Muhtarun sebagai Lurah Pondok Pesantren Darul A'mal, untuk menanyakan informasi yang dibutuhkan. Dokumentasi merujuk pada proses atau hasil dari penulisan, pengumpulan, penyimpanan, dan penyajian informasi dalam bentuk tertulis, visual, atau rekaman lainnya. Ini meliputi semua catatan, laporan, diagram, gambar, atau rekaman lain yang mendokumentasikan suatu aktivitas, proses, atau informasi tertentu. Sedangkan data yang diperoleh

dengan menggunakan teknik observasi adalah dengan melakukan pengamatan secara langsung di Pondok Pesantren Darul A'mal untuk melihat langsung jaringan internet yang sedang digunakan dan mengumpulkan beberapa data yang diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analysis

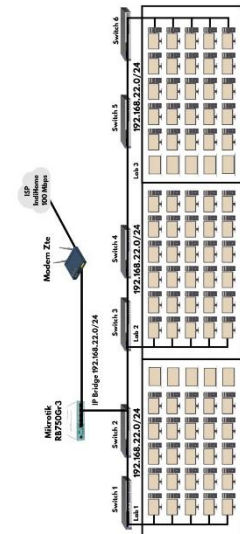
Hasil analisis terhadap jaringan internet yang ada di Laboratorium Pondok Pesantren Darul A'mal menunjukkan bahwa penulis dapat melihat perbedaan sebelum dan setelah penelitian dilakukan, salah satunya adalah penerapan sistem firewall filtering yang meningkatkan keamanan jaringan internet di Laboratorium Pondok Pesantren Darul A'mal. Hal ini mengakibatkan santri/siswa tidak dapat mengakses situs-situs terlarang dan media sosial. Selain itu penambahan sistem monitoring dengan aplikasi veyon dapat membatu kegiatan belajar dan memantau aktivitas layar santri/siswa.

Dari analisa mensimulasikan 1 ISP (Internet Service Provider) yang dihubungkan pada modem ISP yang di teruskan untuk masuk ke jaringan lokal, dan di sambung menggunakan switch lalu di bagikan pada setiap komputer yang ada di laboratorium tersebut. Dari hasil analisa pada pondok pesantren Darul A'mal yaitu harus memiliki beberapa kebutuhan sistem jaringan yaitu adanya pemblokiran social media, adanya pemblokiran situs-situs negatif, dan adanya system monitoring.

Design

Dalam perancangan topologi, laboratorium komputer pondok pesantren Darul A'mal telah menggunakan topologi star pada jaringan lokal yang ada. Dalam tahap desain penulis tidak menggubah topologi di laboratorium komputer Darul A'mal, penulis

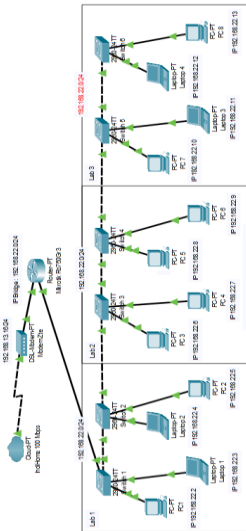
hanya menambahkan sistem keamanan firewall filtering di mikrotik yang sudah ada dan sistem monitoring. Dapat dilihat pada gamabr 1 dibawah.



Gambar 1 Penerapan Topologi Star

Simulation Prototyping

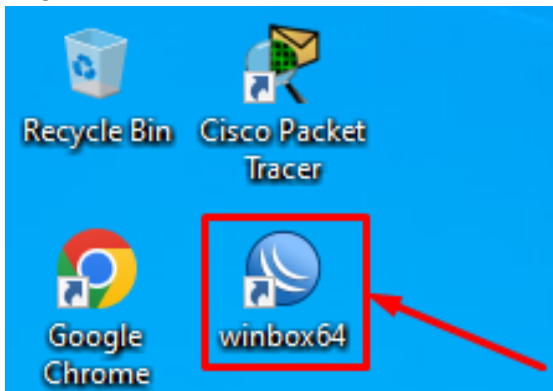
Tahap selanjutnya adalah pembuatan prototipe sistem yang akan dibangun. Prototipe ini akan berfungsi sebagai simulasi implementasi sistem produksi. Dengan adanya prototipe ini, penulis dapat memperoleh gambaran umum tentang proses komunikasi dan mekanisme kerja dari seluruh sistem yang akan dibangun. Penulis menggunakan Cisco Packet Tracer untuk mensimulasikan sistem yang akan dibangun sebagai prototype simulasi. Selain itu, emulator ini dapat menjalankan Command Router Cisco yang didukungnya seperti dunia real.



Gambar 2 Simulation Prototyping

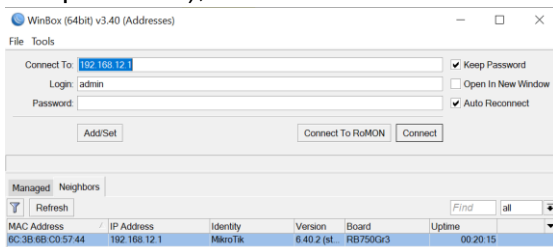
Implementasi

Login Pada Mikrotik Router



Gambar 3 Aplikasi Winbox

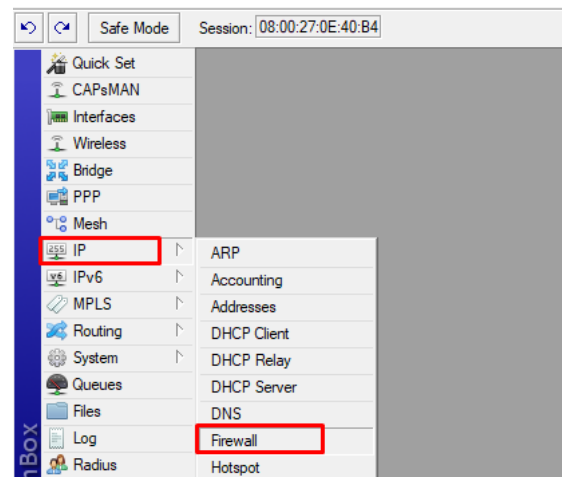
Setelah masuk ke aplikasi Winbox, Klik pada tab "Neighbors" untuk menemukan router MikroTik yang ada di jaringan. Klik dua kali pada MAC Address yang muncul dalam daftar, Masukkan username (admin) dan kosongkan password (default tidak ada password), lalu klik "Connect".



Gambar 4 Login Pada Aplikasi Winbox

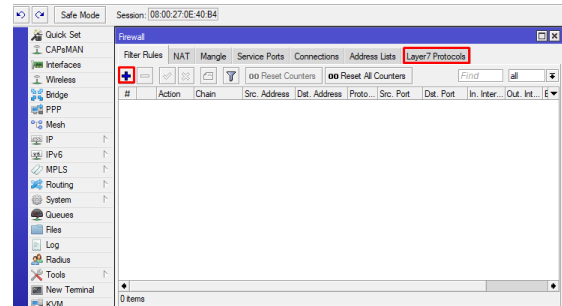
Konfigurasi Firewall filtering Layer 7 Protocol

Untuk melakukan konfigurasi firewall filtering menggunakan Layer 7 Protocol. Pada tahap pertama silahkan pilih menu IP pada aplikasi winbox, pilih submenu Firewall.



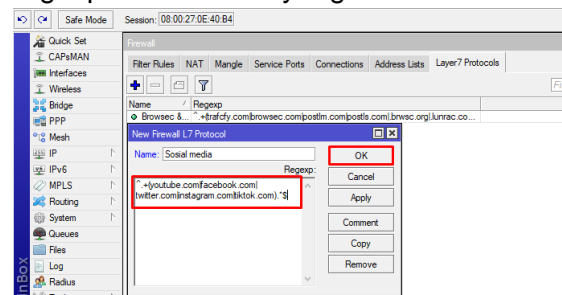
Gambar 5 Menu Firewall Pada Aplikasi Winbox

Selanjutnya, pada submenu Layer 7 Protocols, klik simbol + (add) untuk menambahkan aturan baru sesuai petunjuk yang tertera pada gambar 6.



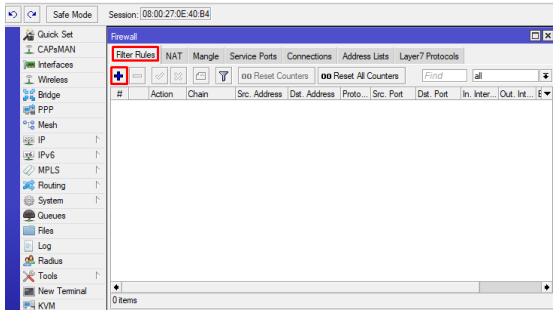
Gambar 6 Menambahkan Filter Rules pada Layer 7 Protocols

Kemudian isikan nama blok web dan regexp media sosial yang akan diblokir.



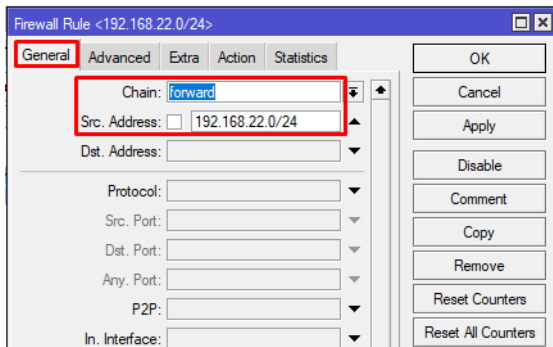
Gambar 7 Menambahkan Filter Rules pada Layer 7 Protocols

Selanjutnya Beralih ke menu Filter Rules, klik tombol tambah (+) seperti yang ditunjukkan pada gambar 8. Filter Rules digunakan untuk membuat kebijakan dalam jaringan yang terhubung dengan router Mikrotik.



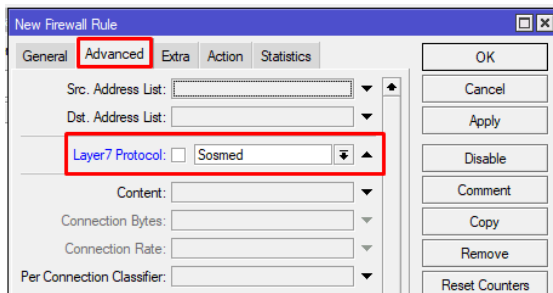
Gambar 8 Menambahkan Filter Rules

Setelah mengakses Filter Rules, di menu General ubah opsi Chain menjadi forward dan masukkan IP network yang mengarah pada laboratorium komputer pada menu Src. Address.



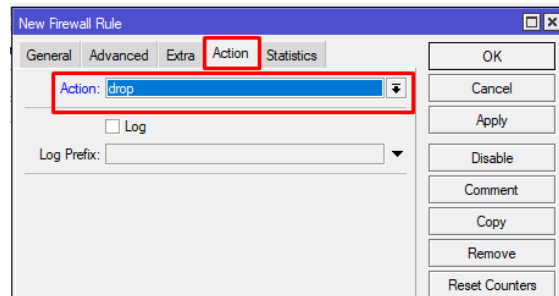
Gambar 9 Konfigurasi Pada Menu General Dan Src. Address

Beralih ke menu Advanced, pada submenu Layer 7 Protocol pilih skrip yang telah dibuat. Skrip akan muncul secara otomatis karena telah membuat aturan (rule) yang terdapat pada menu Layer 7 Protocols.



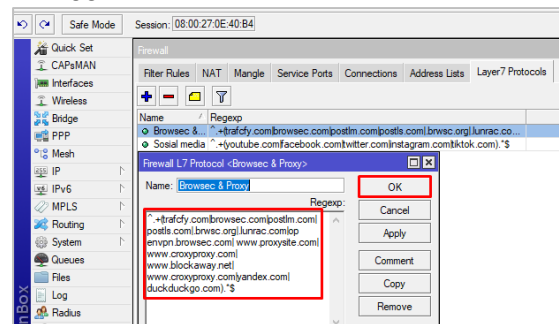
Gambar 10 Konfigurasi pada menu Advanced dan Layer7 Protocol

Setelah itu, pada menu Action, pilih opsi drop. Langkah ini bertujuan untuk memblokir Filter Rules yang telah dibuat sebelumnya, sehingga mencegah lalu lintas jaringan yang tidak diinginkan. Setelah memilih opsi tersebut, klik OK untuk menyimpan.



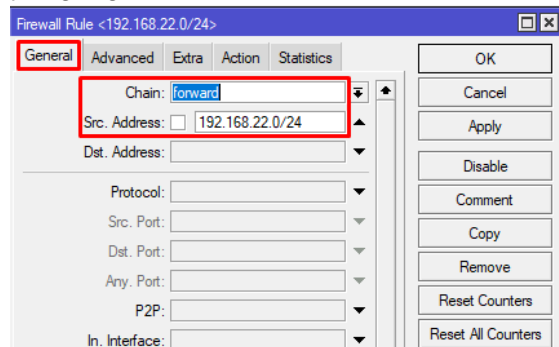
Gambar 11 Konfigurasi Pada Menu Action

Selanjutnya tambahkan konfigurasi baru untuk memblokir akses ke beberapa situs proxy dan mesin pencari yang sering digunakan untuk membuka pemblokiran pada mikrotik, penulisan domain bisa menggunakan format berikut.



Gambar 12 Menambahkan Filter Rules

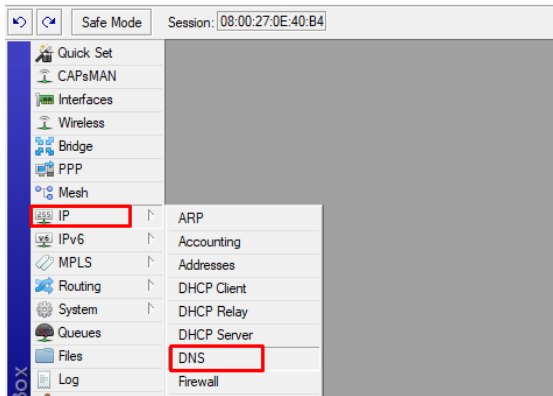
Buat Rules baru, pada menu General ubah Chain menjadi forward, sedangkan pada menu Src. Address masukan network IP yang ingin di blokir.



Gambar 13 Konfigurasi pada menu General dan Src. Address

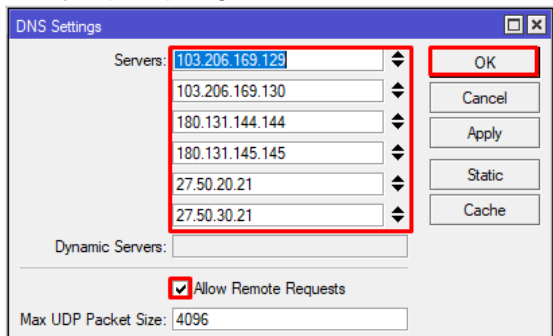
Konfigurasi DNS Untuk Memblokif Situs Negative

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuka menu IP pada Winbox dan memilih submenu DNS.



Gambar 14 Menu DNS pada Winbox

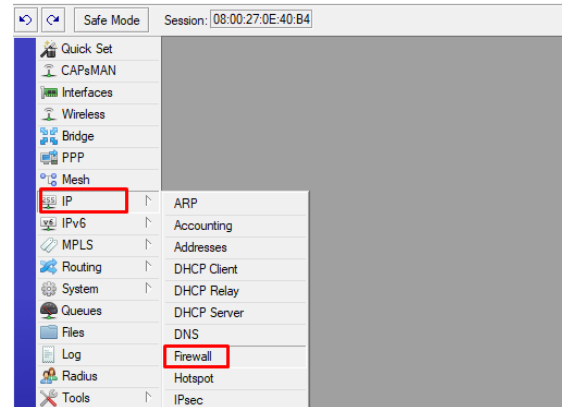
Setelah membuka submenu DNS, langkah selanjutnya adalah memasukkan alamat IP DNS Servers sehat dan kemudian mencentang opsi "Allow Remote Requests". Setelah itu, klik OK untuk menyimpan pengaturan tersebut.



Gambar 15 Konfigurasi pada Menu DNS

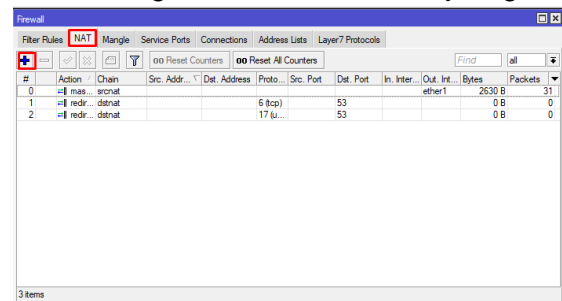
Setelah menyelesaikan konfigurasi DNS, langkah berikutnya adalah membuka menu IP pada aplikasi Winbox dan memilih submenu Firewall. Langkah ini penting dalam proses konfigurasi firewall untuk mengatur aturan-aturan yang diperlukan

sesuai dengan kebutuhan jaringan.



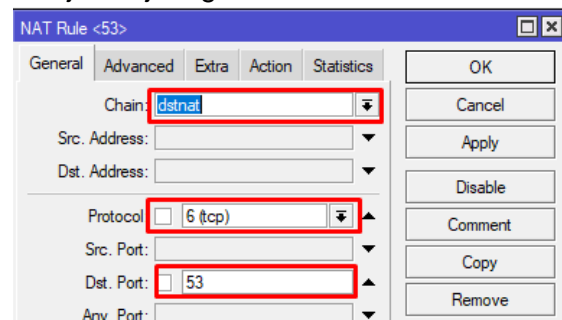
Gambar 16 Menu Firewall Pada Aplikasi Winbox

Pada submenu NAT, klik simbol + (add) seperti yang ditunjukkan pada gambar 17. Langkah ini bertujuan untuk menambahkan aturan NAT baru yang akan digunakan untuk mengelola aliran lalu lintas jaringan.



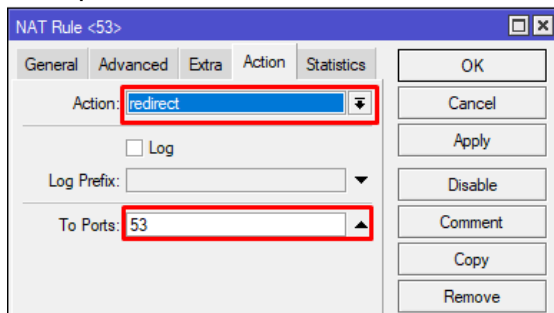
Gambar 17 Membuat Rule Pada Menu NAT

Setelah masuk ke NAT, pada menu General, ubah Chain menjadi dstnat. Kemudian, pada menu Protocol, pilih 6 (tcp). Pada menu Dst. Port, ketik 53. Langkah-langkah ini dilakukan untuk mengonfigurasi aturan NAT yang mengarahkan lalu lintas TCP pada port 53, yang biasanya digunakan untuk DNS, ke destinasi yang ditentukan sesuai dengan kebijakan jaringan.



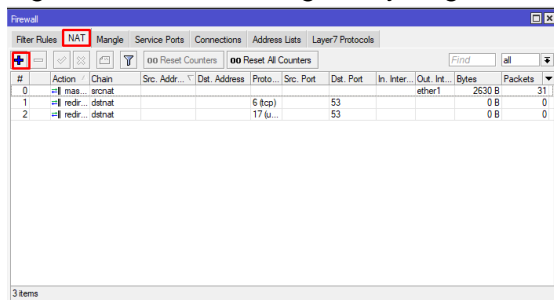
Gambar 18 Konfigurasi pada menu General

Beralih ke menu Action, pilih opsi redirect. Pada menu To Ports, isikan 53, kemudian klik OK. Langkah ini dilakukan untuk mengarahkan lalu lintas yang masuk pada port 53 ke port yang sama, memastikan bahwa semua permintaan DNS dialihkan sesuai dengan konfigurasi yang telah ditetapkan.



Gambar 19 Konfigurasi pada menu Action

Buat rule baru. Untuk menambahkan rule baru, klik simbol + (add) pada submenu NAT. Langkah ini diperlukan untuk membuat aturan NAT tambahan yang akan digunakan dalam konfigurasi jaringan.



Gambar 20 Membuat rule baru pada menu NAT

Monitoring

Network Development Life Cycle (NDLC) mengelompokkan proses pengujian ke dalam tahap monitoring karena pengawasan sistem yang telah dibangun hanya dapat dilakukan setelah sistem beroperasi sesuai dengan yang diinginkan. Proses pengujian diperlukan untuk memverifikasi bahwa sistem yang telah dibangun telah memenuhi spesifikasi desainnya. Pengujian terhadap sistem monitoring jaringan menggunakan aplikasi

Veyon. Dapat dilihat bahwa aplikasi Veyon dapat memantau aktivitas pengguna seperti penggunaan aplikasi, situs web yang dikunjungi dan fitur lainnya.



Gambar 21 Monitoring Menggunakan Aplikasi Veyon

Uji Kelayakan

Pengujian kelayakan dilakukan dengan menguji mikrotik yang telah di konfigurasi oleh penulis pada Laboratorium Komputer darul A'mal. Dengan dilakukannya pengujian pihak Pondok pesantren Darul A'mal dapat mengetahui apakah sistem yang telah dibuat berjalan dengan baik atau tidak.

Pada gambar dibawah ini adalah dokumentasi saat melakukan uji kelayakan pada tanggal 26 juni 2024. Proses pengujian diawasi langsung dengan Bapak Muh Rifai selaku oprator Laboratorium Komputer Darul A'mal.



Gambar 22 Dokumentasi Uji Kelayakan

Management

Pada tahap manajemen, salah satu fokus utama adalah kebijakan. Manajemen perlu dilakukan untuk mengatur dan memastikan sistem yang telah dibuat tetap terjaga dengan baik, sehingga diperlukan backup

konfigurasi. Jika terjadi masalah atau kesalahan pada router MikroTik, maka konfigurasi dapat dipulihkan.

KESIMPULAN

Penggunaan Firewall MikroTik efektif dalam melakukan filtering. Firewall mampu membatasi akses ke situs-situs yang tidak diinginkan dalam pembelajaran. Penggunaan jaringan internet di laboratorium komputer Darul A'mal sudah berjalan dengan baik, namun jaringan internet yang tidak dibatasi dapat menimbulkan beberapa permasalahan, seperti akses konten internet yang tidak terbatas yang dapat digunakan untuk mengakses situs yang tidak sesuai dengan kebutuhan belajar atau berpotensi memberikan dampak negatif.

Dalam mengatasi permasalahan tersebut, penulis mengembangkan keamanan jaringan dengan memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia pada router MikroTik. Penelitian ini menghasilkan perancangan sistem yang di antaranya mencakup menggunakan Layer 7 Protocol untuk memblokir sosial media, serta memblokir extensions Browsec VPN dan WebProxy, menggunakan DNS sehat untuk memblokir situs negatif, serta monitoring untuk memataui aktivitas layar santri/siswa.

Setelah penulis melakukan implementasi di Laboratorium Komputer Pondok Pesantren Darul A'mal, perancangan beberapa sistem tersebut berhasil diterapkan pada router yang dimiliki. Pengujian dilakukan oleh penulis dan diawasi langsung oleh pengelola Laboratorium. Hasil pengujian sistem tersebut menciptakan lingkungan internet yang sehat, dan mencegah pengguna mengakses media sosial dan konten negatif. Hal ini memberikan manfaat bagi Laboratorium Komputer Pondok Pesantren karena dapat meningkatkan fokus belajar para pengguna, pengurangan gangguan dari konten yang

tidak relevan, dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih aman dan produktif.

REFERENSI

- [1.] Agustio, D. P., & Nainggolan, E. R. (2023). Penerapan Virtual Local Area Network Pada Jaringan MAN dengan Metode Filtering Berbasis Access Control List di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Serang. *Jurnal Komputer Antartika*, 1(1), 32-38.
- [2.] Anshori, I. F. (2019). Implementasi Socket Tcp/Ip Untuk Mengirim Dan Memasukan File Text Kedalam Database. *Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika*, 1(1), 1-5.
- [3.] Ariyadi, T., & Maulana, A. T. (2021). Penerapan Web Proxy Dan Management Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Pada Kantor Pos Palembang 30000. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 9(02), 116-122.
- [4.] Bratha, W. G. E. (2022). Literature Review Komponen Sistem Informasi Manajemen: Software, Database Dan Brainware. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 3(3), 344-360.
- [5.] Buana, W., & Hariyandi, A. (2023). Pengembangan Jaringan Local Area Network (Lan) Dan Wide Area Network (Wan) Pada Smkn 4 Padang Dengan Metode Research Dan Development. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 7(1), 120-134.
- [6.] Choirina, P., Huda, M. M., Jannah, U. M., Utama, S., & Pradani, E. R. K. (2021). Pelatihan Topologi Jaringan Menggunakan Cisco Packet Tracer untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Politeknik Angkatan Darat Malang. *Mitra Mahajana: Jurnal*

- Pengabdian Masyarakat, 2(2), 117-123.
- [7.] Fernando, N., & Asri, E. (2020). Monitoring Jaringan dan Notifikasi dengan Telegram pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Padang. *JITSi: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 1(4), 121-126.
- [8.] Hidayat, A., Sudarmaji, S., & Irawan, D. (2023). Perancangan Mail Server Pada Pt. Metrodotcom Lampung Dengan Menggunakan Axigen Mail Server. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 4(1), 58-67.
- [9.] Listyoningrum, K. I., Fenida, D. Y., & Hamidi, N. (2023). Inovasi Berkelanjutan dalam Bisnis: Manfaatkan Flowchart untuk Mengoptimalkan Nilai Limbah Perusahaan. *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 100-112.
- [10.] Nas, M., Ulfiah, F., & Putri, U. (2023). Analisis Sistem Security Information and Event Management (SIEM) Aplikasi Wazuh pada Dinas Komunikasi Informatika Statistik dan Persandian Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 20(2), 29-34.
- [11.] Novianto, D., Japriadi, Y. S., & Tommy, L. (2022). Implementasi Keamanan Akses Terhadap Website Menggunakan Wireguard VPN Di Routerboard Mikrotik. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 13(2).
- [12.] Nurazizah, I. D. (2022). PROTOCOL ROUTING. *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK Vol*, 13(11).
- [13.] Ramanda, B. D., Irawan, D., & Hidayat, A. (2024). Rancang Bangun Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue Mikrotik Router Pada Smk N 1 Trimurjo. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 5(1), 86-95.
- [14.] Ramanda, D. B., dkk. (2024). Rancang bangun manajemen bandwidth menggunakan metode simple queue mikrotik router pada smk n 1 trimurjo. *JMIK (Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer)*, 5(1), 86-95.
- [15.] Siregar, M. H. (2021). Network Monitoring Sistem Menggunakan Whatsup Gold Pada Pt. Pembangunan Jaya Ancol, Tbk. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 5(1), 197-208.