

## IMPLEMENTASI *WEB PROXY* PADA MIKROTIK UNTUK MENGOPTIMALKAN KEAMANAN JARINGAN *WIRELESS LAN* DI LINGKUNGAN SEKOLAH MAN 1 GRESIK

Muhammad Afrian Rozan<sup>1</sup>, Muhlis Tahir<sup>2</sup>, Ayu Putri Qirani<sup>3</sup>, Nabila Rizqiullah<sup>4</sup>,  
Mareta Veranda<sup>5</sup>, Renny Puji<sup>6</sup>, Abd Ghaffar<sup>7</sup>

<sup>1234567</sup> Pendidikan Informatika, Fakultas Ilmu  
Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura

[1muhammadafrianrozan@gmail.com](mailto:muhammadafrianrozan@gmail.com), [2muhlistahir@trunojoyo.ac.id](mailto:muhlistahir@trunojoyo.ac.id), [3aputriqirani@gmail.com](mailto:aputriqirani@gmail.com)  
[4nrizqiullah@gmail.com](mailto:nrizqiullah@gmail.com), [5maretaveranda@gmail.com](mailto:maretaveranda@gmail.com), [6rennypujiastuti156@gmail.com](mailto:rennypujiastuti156@gmail.com),  
[7abdghaffar349@gmail.com](mailto:abdghaffar349@gmail.com)

### ABSTRAK

Teknologi jaringan komputer dalam era digitalisasi saat ini berkembang dengan begitu cepat dan pesat jika sebelumnya jaringan sering kali menggunakan kabel kini banyak jaringan yang dibangun tanpa menggunakan koneksi kabel yang disebut dengan *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Perkembangan teknologi jaringan komputer memberikan dampak positif dalam dunia pendidikan salah satunya adalah sebagai penunjang proses kegiatan belajar mengajar di lingkungan sekolah, namun dibalik itu juga terdapat permasalahan yang seringkali ditemukan yaitu peserta didik mengakses konten negatif dan konten yang tidak bermanfaat untuk aktivitas belajar mereka. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini yaitu memanfaatkan keamanan jaringan filter konten *web proxy* yang tersedia pada fitur mikrotik untuk memblokir situs internet yang tidak pantas dan tidak bermutu bagi peserta didik seperti situs judi online, situs konten porno, dan lain-lain. Penelitian ini menggunakan beberapa metodologi penelitian yaitu metode observasi, wawancara, dan studi kepustakaan. Adapun hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan adanya penerapan *web proxy* sekolah dapat mengontrol akses internet peserta didik dengan memblokir situs berbahaya atau tidak pantas, hal ini akan menciptakan lingkungan belajar yang lebih aman dan produktif.

**Kata Kunci :** *Web Proxy, Optimalisasi, Keamanan Jaringan, Mikrotik*

### ABSTRACT

*Computer networking technology in the current era of digitization is advancing rapidly and extensively. Previously, networks often relied on cables, but now many networks are built without cable connections, known as Wireless Local Area Networks (WLAN). The development of computer networking technology has a positive impact on education, serving as a support for the teaching and learning process in school environments. However, there are also challenges, such as students accessing negative or irrelevant content during their learning activities. Therefore, the objective of this research is to utilize network security through web proxy content filtering available in MikroTik features to block inappropriate and low-quality internet sites for students, such as online gambling sites, pornographic content, and others. This research employs several research methodologies, including observation, interviews, and literature review. The findings of this study suggest that by implementing a school web proxy, internet access for students can be controlled by blocking harmful or inappropriate sites. This will create a safer and more productive learning environment.*

**Keywords:** *Web Proxy, Optimization, Network Security, Mikrotik.*

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi jaringan komputer pada era digitalisasi saat ini berkembang begitu cepat dan pesat, perkembangan tersebut bisa kita lihat dan kita rasakan mulai dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak. Pada zaman yang sudah memasuki era digitalisasi ini teknologi jaringan komputer sudah menjadi kebutuhan pokok manusia, karena berbagai macam informasi yang dibutuhkan bisa dengan mudah dan cepat didapatkan dengan bantuan jaringan internet yang diakses melalui komputer, laptop, tablet maupun *smartphone* [1]. Seiring dengan berkembangnya jaringan komputer, perangkat keras serta lunak ikut bertransformasi dimana yang sebelumnya mengandalkan penggunaan kabel secara luas kini jaringan komputer beralih dibangun dengan menggunakan teknologi *wireless* tanpa menggunakan kabel.

Jaringan *nirkabel* yang sering disebut dengan *Wireless Local Area Network (WLAN)* merupakan Jaringan komputer nirkabel yang menggunakan gelombang radio untuk medium transmisi data, berlawanan dengan jaringan berbasis kabel atau *LAN* yang memanfaatkan kabel untuk transmisi data. Kelebihan utama dari *WLAN* adalah fleksibilitasnya yang memungkinkan penggunaan jaringan ini tanpa dibatasi oleh lokasi fisik, berbeda dengan *LAN* kabel yang memerlukan koneksi fisik melalui kabel [2]. Dengan membangun jaringan *WLAN* di area sekolah, proses pembelajaran dan aktivitas sekolah lainnya bisa lebih efisien, termasuk mempermudah akses ke berbagai file dan pengelolaan data yang lebih terorganisir. Hal ini memungkinkan guru dan siswa untuk lebih mudah mengakses informasi di

lingkungan sekolah, baik melalui jaringan *LAN* maupun *WLAN* [3].

Teknologi internet dapat memberikan banyak dampak positif bagi penggunaannya jika digunakan dengan bijak, kita menjadi sangat terbantu oleh kemudahan dalam mencari informasi tentang berbagai hal, namun disisi lain internet juga bisa berakibat buruk apabila penggunaannya tidak terkontrol, terutama dengan adanya berbagai situs jejaring sosial yang digunakan secara luas saat ini. Sama halnya dengan siswa di sekolah yang kini dapat dengan mudah menemukan informasi tentang apa yang mereka belum ketahui terkait materi pelajaran. Akan tetapi, perkembangan teknologi internet yang sangat cepat ini juga memungkinkan siswa untuk dengan gampang mengakses situs-situs yang seharusnya tidak mereka buka, seperti situs pornografi, perjudian, dan lain-lain [4]. Di lingkungan sekolah, sulit bagi guru untuk memantau akses ini mengingat jumlah siswa yang jauh lebih banyak. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknologi pemblokir situs yang efektif, yang dapat beroperasi tanpa pengawasan langsung dari guru.

Mikrotik merupakan sistem operasi berbasis perangkat lunak yang memungkinkan penggunaannya untuk mengkonversi komputer menjadi router dalam suatu jaringan. [5]. Terkenal sebagai router yang efisien dalam penggunaan perangkat keras karena memiliki beragam macam fitur, mudah dikonfigurasi, dan dapat diinstal baik pada PC (*Personal Computer*) maupun dalam bentuk router khusus yang terjangkau secara finansial hal ini memungkinkan pengguna untuk merancang dan membangun sistem jaringan komputer, baik dalam skala besar maupun kecil [6]. Mikrotik dirancang

secara khusus untuk mempermudah berbagai kebutuhan jaringan komputer [7]. Di samping itu pemanfaatan Mikrotik RouterOS pada server dengan alat antarmuka pengguna grafis (GUI) seperti Winbox yang terinstal pada *client* dapat membantu administrator dalam mengatur atau mengakses sistem jaringan yang sedang berjalan dengan lebih mudah [8]. Namun terdapat salah satu kelemahan dari Mikrotik yaitu bahwa ketika sumber daya yang digunakan tinggi kinerja Mikrotik dapat menjadi lebih lambat dan membebani pengguna [9].

Firewall merupakan suatu alat, yang bisa berupa *software* atau *hardware*, digunakan untuk mengimplementasikan aturan keamanan dalam jaringan. Fungsinya sebagai pengawas keamanan di pintu masuk jaringan, memfilter paket data yang datang dan pergi berdasarkan serangkaian kriteria tertentu. Oleh karena itu, firewall dapat menolak, mengizinkan, atau membatalkan lalu lintas data sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan [10]. Kehadiran firewall dapat meningkatkan keamanan sistem dari serangan atau ancaman kejahatan jaringan, baik eksternal maupun internal [11].

Mikrotik menyediakan berbagai fitur yang dapat dimanfaatkan salah satunya adalah *firewall web proxy*, Aplikasi yang dikenal sebagai *web proxy* berfungsi sebagai perantara klien dan server, mencegah komunikasi langsung antara klien dan server internet. [12]. *Web Proxy* mampu untuk memblokir atau menyaring situs serta melakukan penyimpanan sementara (*caching*) dengan baik, dengan melakukan pengaturan pada router semua perangkat *client* yang terhubung ke router tersebut secara otomatis akan terblokir dari mengakses

situs yang telah ditentukan di router tersebut [13]. Dengan demikian diharapkan seluruh peserta didik MAN 1 Gresik akan terhindar dari situs negatif dan konten yang tidak bermanfaat untuk aktivitas belajar mereka seperti situs pornografi, perjudian, dan lain-lain.

Beberapa studi terdahulu yang telah dilakukan mengenai topik ini meliputi: penelitian dengan perlindungan jaringan WLAN di SMP Negeri 1 Dolok Merawan dengan penggunaan firewall filtering menggunakan perangkat MikroTik. Dalam pengembangan pemfilteran situs web dan pembatasan penggunaan data pada jaringan WLAN menggunakan Mikrotik, telah diketahui bahwa penggunaan *Web Proxy* merupakan pilihan yang sangat efektif dan efisien dalam membangun sistem pemfilteran jaringan. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitas dalam memfilter situs web serta untuk mengatur pembatasan penggunaan jaringan WLAN dengan lebih baik [14]. Studi terdahulu berikutnya yaitu pada SMK Bina Potensi Palu menerapkan *web proxy* dan *firewall* memakai perangkat mikrotik. Penelitian dilakukan sebagai upaya pembatasan akses internet siswa agar tidak membuka website telarang dan menggunakan internet untuk bermain *social media* berlebihan pada saat kegiatan belajar mengajar. *Filtering* dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan perangkat *router mikrotik* yang memanfaatkan fitur *web proxy* dan *firewall*, hasil dari penelitian menunjukkan bahwa *router mikrotik* dapat membantu dalam mencegah akses ke situs-situs porno dengan melakukan pemblokiran serta berhasil mengatur jadwal penggunaan jejaring sosial selama

jam belajar, sehingga mendukung praktik internet yang sehat [15].

## 2. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang diterapkan dalam studi ini mencakup pembuatan usulan untuk meningkatkan jaringan komputer yang sudah ada dengan cara memanfaatkan fitur penyaringan konten (*content filtering*) yang ada pada *web proxy* sebagai solusi untuk membatasi peserta didik agar tidak mengakses konten negatif dan konten yang tidak bermanfaat untuk aktivitas belajar mereka seperti situs judi online, situs konten porno, dan lain-lain.

Dalam rangka penelitian ini, pendekatan metodologi penelitian melibatkan sejumlah metode, antara lain:

### 1. Metode observasi

Penulis mengumpulkan data dengan melakukan observasi langsung di sekolah MAN 1 Gresik yang terletak di Jl. Raya Bungah No.46, Bungah, Kec. Bungah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61152. Tujuannya adalah untuk memperoleh detail informasi terkait sistem jaringan komputer yang saat ini sedang beroperasi.

### 2. Metode wawancara

Agar memperoleh pengetahuan secara komprehensif, peneliti mengadakan sesi dialog interaktif atau wawancara dengan Bapak Ahmad Alfiansyah, seorang staf tata usaha di bidang Teknologi Informasi (IT) di sekolah MAN 1 Gresik, mengenai segala kegiatan yang terkait dengan jaringan komputer.

### 3. Metode studi kepustakaan

Peneliti juga melakukan tinjauan literatur, meliputi penelusuran jurnal, artikel, buku serta digital buku yang sesuai dan terkait agar dapat meningkatkan pengetahuan peneliti dan juga sebagai acuan untuk pembuatan artikel.

Peneliti telah menetapkan cakupan studi sebagai usaha agar permasalahan yang akan dihadapi lebih sederhana, peneliti membatasi tugas penelitian pada optimalisasi keamanan jaringan melalui penggunaan *web proxy* dari router Mikrotik.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang telah dilakukan di sekolah MAN 1 Gresik dengan sejumlah metode mendapatkan hasil yakni :

1. Perangkat jaringan yang digunakan di MAN 1 Gresik yaitu Mikrotik X-86, Mikrotik CCR 1009, Mikrotik CRS 326, Switch DLink Gigabit 24 Port, OLT EPon Global 2 Port, ONU Epon Huawei ethernet 1Gbps, Ruijie Accespoint, Unifi, Server VPS Proxmox.
2. Akses internet diberikan kepada semua siswa MAN 1 Gresik tanpa ada batasan tertentu.
3. Fasilitas internet yang diberikan kepada siswa merupakan fasilitas yang bertujuan untuk memberikan akses pembelajaran dalam proses pembelajaran
4. Terdapat penggunaan akses internet yang kurang bijak seperti penggunaan internet yang ditambahi dengan VPN atau lainnya untuk membuka situs-situs yang sudah diblokir.

5. Menggunakan sistem *blocking port spam* yang difokuskan untuk manajemen distribusi peserta didik saja

Peneliti menilai sistem jaringan komputer yang ada di sekolah MAN 1 Gresik masih belum cukup aman dalam memfilter konten negatif yang tidak bermanfaat untuk aktivitas belajar peserta didik di sekolah.

Oleh karena itu dalam penelitian ini peneliti mengusulkan untuk menambahkan konfigurasi tambahan pada mikrotik dengan tujuan untuk meningkatkan tingkat keamanan jaringan di sekolah MAN 1 Gresik khususnya dalam *filtering* konten-konten negatif internet yang tidak bermanfaat untuk aktivitas belajar peserta didik agar mereka bisa menggunakan internet dengan bijak dan bermanfaat.

### Konfigurasi Usulan

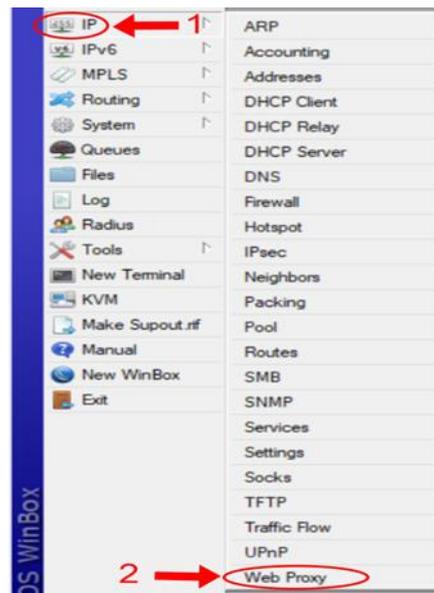
Penulis merancang simulasi dengan memanfaatkan VirtualBox yang telah dipasang dengan Mikrotik RouterOS, sementara Windows XP digunakan sebagai client dalam konfigurasi yang diusulkan.

### Konfigurasi Web Proxy

Penulis merancang simulasi dengan memanfaatkan VirtualBox yang telah dipasang dengan Mikrotik RouterOS, sementara Windows XP digunakan sebagai client dalam konfigurasi yang diusulkan.

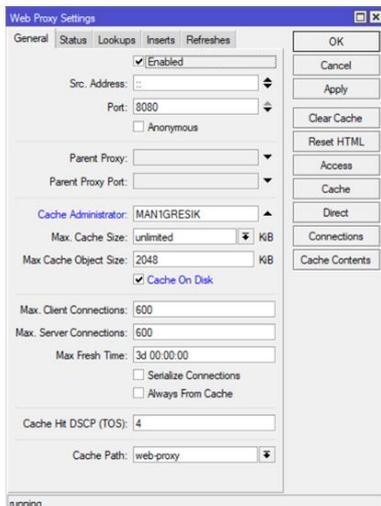
Dalam mengkonfigurasi Mikrotik pada MAN 1 Gresik yaitu dengan memanfaatkan *web proxy*, manfaat utama dari *web proxy* adalah sebagai pembatasan serta penghalangan akses ke konten tertentu yang diminta pengguna. Proses konfigurasi melibatkan langkah-langkah berikut: pertama, membuka aplikasi

Winbox dan melakukan koneksi ke perangkat Mikrotik secara *remote*. Kemudian, mengaktifkan web proxy melalui panel kiri antarmuka, dengan cara membuka menu "IP" dan memilih "Web Proxy", seperti yang terlihat dalam gambar 1.



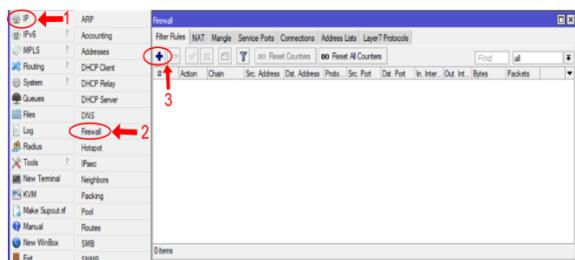
Gambar 1. Opsi *web proxy*

Langkah selanjutnya adalah mengaktifkan opsi "enabled" pada jendela web proxy. Kemudian, tentukan port yang akan digunakan oleh proxy, di sini Anda dapat memasukkan angka 8080. Untuk menyimpan cache dengan proxy Mikrotik, pastikan untuk mencentang opsi "Cache On Disk". Selanjutnya, atur "Max. Cache Size" sesuai kebutuhan atau pilih opsi unlimited jika diinginkan. Semua langkah ini terlihat dalam gambar 2..



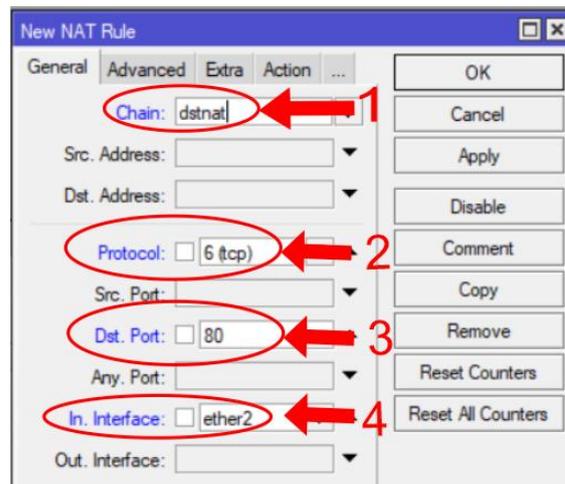
Gambar 2. Konfigurasi

Tahap ini, *Proxy web* mikrotik saat ini sedang beroperasi, namun agar PC Klien dapat menggunakan layanan proxy ini, IP *port* mikrotik 8080 perlu diarahkan secara manual di *web browser* masing-masing klien. Oleh karena itu, tidak perlu mengkonfigurasi setiap *browser web* klien satu per satu. Pertama, atur *web proxy* mikrotik agar beroperasi sebagai *proxy* transparan. Masuk ke menu IP, pilih *Firewall*, lalu pilih bagian NAT dan klik simbol "+" untuk membuat proxy transparan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini.



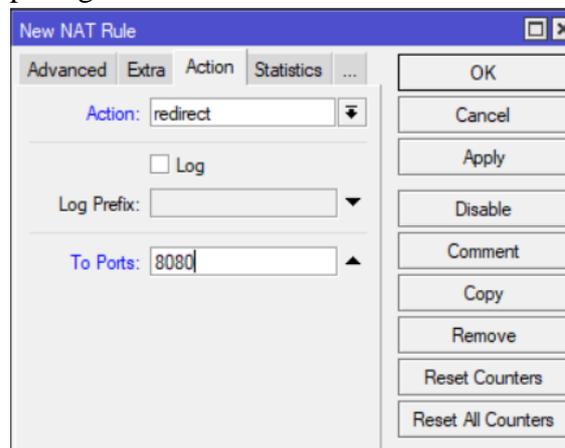
Gambar 3. Menu NAT

Setelah itu, perhatikan langkah selanjutnya seperti yang terlihat pada gambar 4. Pilih menu "General" dan pastikan chain yang dipilih adalah "dstnat". Gunakan protokol 6 (tcp) dengan Dst. Port 80 dan In. *Interface ether2*.



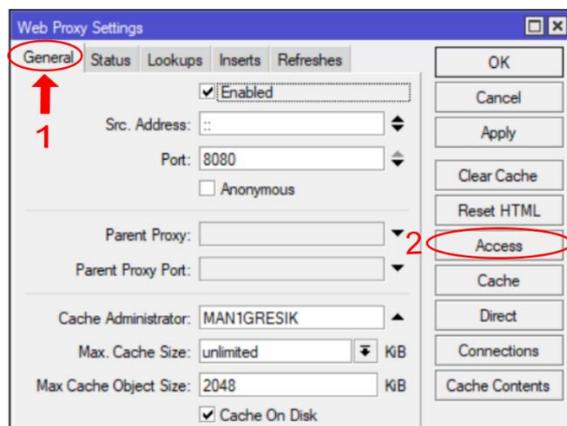
Gambar 4. Setting NAT

Langkah selanjutnya terdiri dari menavigasi ke menu "Action" dalam aturan NAT. Lalu, pilih opsi "redirect" di bawah baris yang menunjukkan "To Port 8080" dan klik "OK". Dengan demikian, konfigurasi proxy MikroTik telah diatur sebagai transparan. Rincian ini terlihat pada gambar 5.



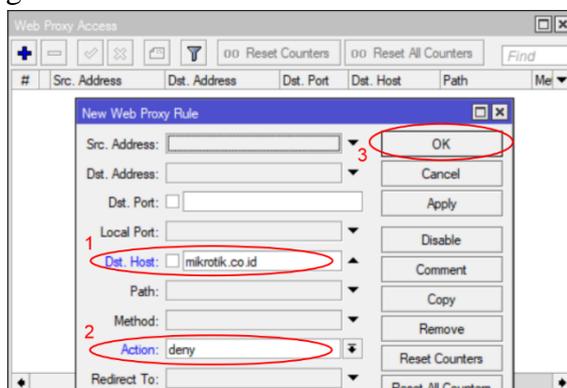
Gambar 5. Action NAT

Untuk menghentikan akses klien ke situs *web* tertentu, langkahnya adalah dengan masuk ke pengaturan *web proxy*, kemudian ke menu akses. Detailnya ada pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Menu akses

Tahapan akhir adalah dengan mengklik opsi "add" (+), lalu masukkan nama situs web yang ingin Anda blokir di kolom 'Dst.Host'. Misalnya untuk website Mikrotik, masukkan "mikrotik.co.id", pilih "deny" pada pilihan tindakan, lalu klik "ok".. Anda dapat melihatnya dalam gambar 7.



Gambar 7. Blokir WEB

Setelah selesai mengkonfigurasi semua pengaturan, langkah selanjutnya adalah membuka *website* yang telah dibatasi dalam peramban. Apabila *website* tetap dapat diakses, itu berarti ada kesalahan dalam proses. Namun, apabila *website* terlihat serupa yang ditunjukkan dalam gambar 8, maka proses pemblokiran *website* telah berhasil dilakukan.



Gambar 8. Hasil situs yang diblokir

#### 4. KESIMPULAN

Kurangnya pengendalian siswa terhadap penggunaan internet di sekolah dapat mengakibatkan siswa mengakses ke situs yang tidak semestinya, namun mikrotik mampu mengatasi masalah ini dengan mambatasi akses ke situs menggunakan fitur *Web Proxy*. Penggunaan mikrotik juga cukup sederhana karena terdapat aplikasi khusus yang memudahkan konfigurasinya, yakni winbox. Mikrotik ini juga mudah untuk digunakan karena sudah tersedia aplikasi yang dapat mengaturnya yaitu aplikasi winbox.

Berdasarkan temuan dari studi yang telah dilakukan dan implementasi dari konfigurasi yang diusulan, menunjukkan bahwa fitur penyaringan konten (*content filtering*) yang ada pada *web proxy* sebagai solusi untuk membatasi peserta didik agar tidak mengakses konten negatif yang tidak bermanfaat untuk aktivitas belajar mereka berhasil di implementasikan. Hal tersebut dapat mengurangi kemungkinan peserta didik mengakses situs-situs yang tidak semestinya di lingkungan sekolah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Zakiyyah and M. Rahman, "Internet Service Provider (ISP) RT-RW NET Di Desa Kasiyan Timur Kec. Puger Kab. Jember," *J. Pengabd. Masy. IPTEKS*, vol. 7, no.

- 1, pp. 30–36, 2021, doi: 10.32528/jpmi.v7i1.4246.
- [2] M. Noviansyah and H. Saiyar, “Pemanfaatan Web Proxy Sebagai Penguat Keamanan Jaringan Wireless Lan,” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 34–39, 2020, doi: 10.31294/jki.v8i1.8356.
- [3] L. Satriadi, A. Yamin, and M. Anggara, “PENGARUH INSTALASI JARINGAN WLAN UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN DAN KINERJA GURU (STUDI KASUS DI SMKN 1 PLAMPANG),” *SEMAI Semin. Nas. Manaj. Inov.*, vol. 7, no. 1, pp. 287–294, 2024, [Online]. Available: <https://conference.uts.ac.id/index.php/semai>
- [4] S. Bahri, D. El, and R. Purba, “Implementasi Web Proxy Pada Mikrotik untuk Menciptakan Internet Sehat pada SMK Al Maksu Langkat,” *J. Tek. Inform. Unika ST. Thomas*, vol. 07, pp. 272–277, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.ust.ac.id/index.php/JTIUST/article/view/2425>
- [5] A. Rahman, T. Tinaliah, and T. Elizabeth, “Pelatihan Pembuatan Access Point Menggunakan MIKROTIK pada SMK Bina Cipta Palembang,” *Fordicate*, vol. 2, no. 2, pp. 134–140, 2023, doi: 10.35957/fordicate.v2i2.4827.
- [6] N. Ilmi, *Best Practice MikroTik For Beginner*. Surabaya: XP Solution Surabaya, 2020.
- [7] I. Saputra, T. U. Kalsum, and H. Alamsyah, “The Implementation Of Network Management And Security Using Mikrotik And Proxy Server At Smk N 3 Seluma,” *media Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–32, 2024.
- [8] S. Sitohang, H. Pangaribuan, and A. Maslan, “Pelatihan Mikrotik Di Sekolah Smk Tunas Muda Berkarya,” *JUPADAI*, vol. 2, no. 2, pp. 138–144, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal-adaikepri.or.id/index.php/JUPADAI>
- [9] M. Husnaini, W. Bagye, and M. Ashari, “Implementasi Fitur Layer 7 Protocols Mikrotik Rb750 Di Smkn 1 Narmada,” *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 2, no. 1, pp. 78–89, 2019, doi: 10.36595/jire.v2i1.94.
- [10] F. P. Eka Putra, Amir Hamzah, W. Agel, and R. O. Firmansyah Kusuma, “Implementasi Sistem Keamanan Jaringan Mikrotik Menggunakan Firewall Filtering dan Port Knocking,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 4, pp. 82–87, 2024, doi: 10.60083/jsisfotek.v5i4.329.
- [11] S. T. Kurniawan, “Perancangan Dan Penerapan Stateful Firewall Pada Arsitektur Dual-Homed Host,” *J. Teknol. Pint.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–17, 2023, [Online]. Available: <http://teknologipintar.org/index.php/teknologipintar/article/view/356%0Ahttp://teknologipintar.org/index.php/teknologipintar/article/download/356/340>
- [12] Muhammad Hasim S and A. Muh Alryan Pangeran Syamsibah, “Web Proxy Pada Jaringan LAN di Lab Jaringan JTIK,” *J. Renew. Energy Smart Device*, vol. 1, no. 1, pp. 37–39, 2023, doi: 10.61220/joresd.v1i1.237.
- [13] Haryanto, R. D. Rahmah, and A. P. Sari, “Implementasi Web Proxy Menggunakan Router Mikrotik Pada Kantor Suku Dinas Walikota Administrasi Jakarta Barat,” *JIKA (Journal Inform. Univ. Muhammadiyah Tangerang)*, vol. 5(3), pp. 298–306, 2021, [Online].

Available:

<http://jurnal.umt.ac.id/index.php/jika/article/view/4543>

- [14] Mhd. Ilham, Indra Gunawan, and Zulia Almaida Siregar, “Keamanan Jaringan Wlan Dengan Metode Firewall Filtering Menggunakan Mikrotik Pada Smp Negeri 1 Dolok Merawan,” *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 01–16, 2022, doi: 10.55606/juisik.v2i3.309.
- [15] W. Wildan, A. Romadhona, and S. F. Ramadhani, “Implementasi Firewall Dan Proxy Menggunakan Prangkat Mikrotik Pada Laboratorium Komputer Smk Bina Potensi Palu,” *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 7, no. 1, pp. 136–143, 2023, doi: 10.59697/jtik.v7i1.56.