

MEMBANGUN WEB FILTERING DENGAN DNS FORWARDING PADA JARINGAN WIRELESS BERBASIS MIKROTIK PADA SMA NEGERI 1 PALOPO

Munira^{a*}, Dasril^b, Hisma Abduh^c

^a munira10801@gmail.com, Universitas Andi Djemma, Palopo Sulawesi Selatan

^b dasrilbachmid@gmail.com, Universitas Andi Djemma, Palopo Sulawesi Selatan

^c jma.syakirah@gmail.com, Universitas Andi Djemma, Palopo Sulawesi Selatan

*Korespondensi

ABSTRACT

This research aims to develop a web filtering solution using Dns forwarding jaringan wireless technology on a Mikrotik-based wireless network at SMA Negeri 1 Palopo. The research method used is experimental with a quantitative approach. Data was collected through observation, interviews and literature study. Next, the Dns forwarding jaringan wireless configuration is implemented on the Mikrotik device to implement web access control based on predetermined content categories. The research results show that the use of Dns forwarding jaringan wireless on Mikrotik-based wireless networks is able to provide effective control over web access. Network administration can easily set access restrictions based on content categories, such as social media, gambling, and other dangerous sites. This solution is expected to increase monitoring efficiency and provide a safer and more productive internet environment at SMA Negeri 1 Palopo.

Keywords: Web filtering, DNS forwarding, Mikrotik, wireless network, SMA Negeri 1 Palopo

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan solusi *web filtering* menggunakan teknologi *Dns forwarding jaringan wireless* pada jaringan *wireless* berbasis Mikrotik di SMA Negeri 1 Palopo. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Selanjutnya, dilakukan implementasi konfigurasi *Dns forwarding jaringan wireless* pada perangkat Mikrotik untuk menerapkan kontrol akses web berdasarkan kategori konten yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Dns forwarding jaringan wireless* pada jaringan *wireless* berbasis Mikrotik mampu memberikan kontrol yang efektif terhadap akses web. Administrasi jaringan dapat dengan mudah mengatur pembatasan akses berdasarkan kategori konten, seperti sosial media, perjudian, dan situs berbahaya lainnya. Solusi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengawasan dan memberikan lingkungan internet yang lebih aman dan produktif di SMA Negeri 1 Palopo.

Kata Kunci: Web filtering, DNS forwarding, Mikrotik, jaringan wireless, SMA Negeri 1 Palopo.

1. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, kemajuan dalam bidang teknologi berlangsung dengan cepat. Pertumbuhan yang pesat ini membawa perubahan yang memberikan banyak manfaat bagi kehidupan sehari-hari. Salah satu bidang yang berkembang pesat adalah *jaringan* komputer. *Jaringan* komputer menjadi fondasi utama dalam melaksanakan berbagai aktivitas dengan memanfaatkan teknologi informasi (Ramadhan & Ladjamuddin, 2022).

Penggunaan internet di sekolah memang memiliki tujuan utama untuk memfasilitasi peningkatan materi-materi pendidikan tetapi perlu diakui bahwa ada kecenderungan di mana remaja, termasuk siswa sekolah, cenderung menggunakan internet lebih banyak untuk kegiatan hiburan dan mengisi waktu luang, yang mungkin tidak selalu sehat. Kebebasan dalam menggunakan internet di sekolah memang penting untuk mendukung pengembangan kreativitas dan akses terhadap informasi tetapi ketika kebebasan ini tidak diimbangi dengan pemahaman yang baik tentang penggunaan yang bertanggung jawab, dapat timbul dampak negative, terutama karena minat yang besar terhadap konten pornografi, terutama pada usia remaja seperti siswa sekolah, dimana konten tersebut tersedia di dunia maya dan sangat mudah di akses melalui internet. Kekhawatiran juga muncul terhadap kemudahan akses situs pornografi melalui platform seperti YouTube, ditambah dengan popularitas jejaring sosial yang kini sangat diminati oleh siswa sekolah. Sebagian besar siswa sudah memiliki akun media sosial dan dapat mengaksesnya dengan mudah setiap saat. Oleh karena itu, pentingnya pemahaman dan penegakan etika penggunaan internet, terutama di kalangan siswa, menjadi semakin mendesak. Hal ini bertujuan agar para pengguna internet, khususnya siswa, memahami regulasi dan konsekuensi yang berkaitan dengan penggunaan internet secara bijaksana (Dewi & Islami, 2021).

SMA Negeri 1 Palopo dilengkapi fasilitas *jaringan* nirkabel (*wireless*) dan LAN menggunakan perangkat *mikrotik* untuk mendistribusikan *jaringan* di lingkungan sekolah guna mendukung kinerja staf, guru, dan siswa. Namun, seperti yang dialami oleh SMA Negeri 1 Palopo, dalam proses pembelajaran di dalam *jaringan* masih terjadi akses ke situs-situs game dan media sosial, seperti Facebook, Instagram, Dota, dan situs lainnya yang seharusnya tidak diakses saat berada di sekolah. Masalah keamanan *jaringan* sekolah muncul karena kurangnya pengamanan pada *jaringan*, yang mengakibatkan siswa dapat dengan bebas mengakses berbagai situs tanpa batasan (pemblokiran situs). Akibatnya, siswa lebih cenderung untuk menghabiskan waktu dengan membuka media sosial dan *game online*, dari pada fokus pada tujuan pendidikan seperti mengunjungi perpustakaan. Situs-situs yang menjadi perhatian khusus dalam konteks ini adalah facebook, youtube, instagram, dan dota.

Salah satu solusi yang dapat diimplementasikan agar dapat mengatasi dan mencegah pengguna *jaringan* komputer dari mengakses situs web dengan konten negatif yaitu dengan menerapkan sistem *web filtering* pada *jaringan* komputer tersebut, namun sejumlah penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk membangun *web filtering* pada *jaringan* komputer.

Berdasarkan dari rangkuman penulis merasa tertarik mengambil topik tugas akhir yang berjudul "Membangun *Web filtering* Dengan *Dns forwarding jaringan wireless* Pada *Jaringan wireless* Berbasis *Mikrotik* Pada SMA Negeri 1 Palopo." Tujuannya adalah agar sistem ini dapat digunakan untuk menyaring situs web dengan konten negatif dan mengalihkan (*forwarding*) pengguna ke situs lain yang lebih sehat dan aman. Diharapkan implementasi proyek ini dapat membantu meningkatkan keamanan dan kualitas penggunaan *jaringan* di SMA Negeri 1 Palopo.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Membangun

Pembangunan sistem adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa dari beberapa elemen yang terpisah dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

2.2. *Web filtering*

Web filtering adalah sebuah mekanisme penyaringan konten website yang digunakan oleh individu, kelompok, atau organisasi untuk mengontrol akses terhadap situs-situs yang dianggap tidak sesuai atau tidak diperbolehkan untuk diakses.

2.3. *DNS forwarding*

Hotspot adalah lokasi fisik tempat orang dapat mengakses Internet, biasanya menggunakan *Wi-Fi*, melalui jaringan area lokal nirkabel (WLAN) dengan router yang terhubung ke penyedia layanan Internet (ISP).

2.4. *Firewall*

firewall adalah sistem keamanan *jaringan* komputer yang dirancang untuk melindungi *jaringan* dari berbagai jenis serangan, termasuk serangan virus, malware, spam, dan serangan lainnya.

2.5. Jaringan Wireless

Jaringan *wireless* adalah jenis *jaringan* yang menghubungkan perangkat telekomunikasi satu dengan yang lainnya tanpa menggunakan media kabel sebagai media penghantar.

2.6. Mikrotik

Mikrotik adalah perusahaan yang berfokus pada pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk *router* dan sistem ISP nirkabel, dengan pendirian yang *diprakarsai* oleh John Trully dan Arnis Riekstins di Latvia pada tahun 1996.

2.7. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah kumpulan perangkat keras dan lunak dalam suatu sistem yang diatur oleh aturan tertentu untuk memfasilitasi aktivitas komunikasi dan berbagi sumber daya antara anggotanya.

2.8. Jaringan Komputer

Jaringan Komputer merupakan kumpulan dari perangkat keras dan lunak di dalam suatu sistem yang memiliki aturan tertentu untuk mengatur seluruh anggotanya dalam melakukan aktivitas komunikasi atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*).

2.9. Topologi Jaringan Komputer

Topologi *jaringan* merupakan desain atau struktur fisik dan logis dari sebuah *jaringan* komputer yang menggambarkan bagaimana komputer-komputer dalam *jaringan* saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain

2.10. SMAN 1 Palopo

SMA Negeri 1 Palopo merupakan salah satu Sekolah Menengah Atas yang ada di provinsi Sulawesi selatan, Indonesia.

2.11. Penelitian yang Relevan

- a. Wiliyanto, (2020). Perancangan dan Implementasi *Jaringan* serta Sistem Website *Filtering* Menggunakan *Mikrotik* di PT. Remicon Widyaprima.
- b. Riyandari,L., & Purnomo,J. (2020). Rancang Bangun *Jaringan* Internet dengan Memperhatikan Etika Profesi Teknologi Informasi Menggunakan *Web filtering* pada *Router Mikrotik 951G-2HND*.
- c. Firmansyah, F., & Purnama, R. A. (2019). *Filtering Domain Name Server (DNS)* untuk Membangun Internet Sehat Menggunakan *Routerboard Mikrotik*.
- d. Nasir, A. (2018). Perancangan Layer-7 Packet *Filtering* pada *Jaringan* Komputer Universitas Atma Jaya Makassar.
- e. Ramadhan,R.I., & Ladjamuddin,S.M. (2022). Perancangan Sistem *Web filtering* dengan Metode *Dns forwarding jaringan wireless* pada *Jaringan* Komputer Berbasis *Mikrotik RouterOS*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Metode analisis kualitatif adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk memahami fenomena dengan cara mendalam, kompleks, dan kontekstual. Ini *sering* digunakan dalam ilmu sosial, humaniora, dan ilmu perilaku. Metode ini menekankan pada pemahaman mendalam tentang konteks, proses, dan makna di balik fenomena yang diamati, *daripada* hanya mengukur variabel-variabel tertentu atau menghitung frekuensi kejadian. Analisis kualitatif melibatkan proses menyelidiki data yang dihasilkan dari pengamatan, wawancara, atau dokumen, dan kemudian mengidentifikasi pola, tema, atau struktur yang muncul dari data tersebut. Ini melibatkan interpretasi subjektif dari peneliti terhadap data, yang *sering* kali melibatkan refleksi, pengkodean, dan pembangunan teori atau pemahaman baru.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini difokuskan pada satu tempat yaitu di SMA Negeri 1 Palopo di Jl. Imam Bonjol, No. 4, Sabbangparu, Wara Utara, Luminda, Palopo, Kota Palopo, Sulawesi Selatan 91913. Penelitian ini dimulai pada bulan Juni 2023 sampai Agustus 2023.

3.3 Tahapan Penelitian

a. Pengumpulan data

Pada tahapan peneliti ini, untuk mengumpulkan data dalam bentuk dokumen serta hasil dari observasi dan wawancara untuk menemukan kendala dan kekurangan dalam sistem yang berjalan saat ini.

- 1) *Observasi*
Observasi merupakan tahapan awal dalam penelitian untuk mengunjungi lokasi penelitian di SMA Negeri 1 Palopo dan meninjau langsung keadaan.
- 2) *Interview*
Tahapan kedua dalam penelitian ini yaitu *interview*.
- 3) *Studi Pustaka*
Dalam penelitian tentang *web filtering* menggunakan *Dns forwarding jaringan wireless* pada *router Mikrotik* untuk *jaringan wireless*, studi pustaka akan membantu peneliti untuk memahami konsep-konsep dasar tentang *web filtering*, *DNS forwarding*, serta konfigurasi dan implementasi yang sesuai dengan perangkat *Mikrotik*.
- 4) *Kuisisioner*
Dalam konteks penelitian mengenai sistem yang akan dibuat, kuisisioner dapat digunakan untuk mengumpulkan data terkait variabel *functional usability*.
- 5) *Dokumentasi*
Dokumentasi memiliki peran penting dalam berbagai bidang, termasuk penelitian.

b. Analisis Data

Analisis data adalah proses untuk mengolah data sehingga dapat diubah menjadi informasi yang bermakna. Tujuannya adalah untuk memahami karakteristik data dan menghasilkan pemahaman yang berguna untuk menemukan solusi terhadap permasalahan yang terkait, khususnya dalam konteks penelitian membangun *web filtering* menggunakan *Dns forwarding jaringan wireless* pada *jaringan wireless* SMA Negeri 1 Palopo.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi (Implementasi)

Pada tahap implementasi, aplikasi Winbox digunakan untuk menerapkan sistem keamanan *filtering* menggunakan *Mikrotik*. *Filtering* dilakukan terhadap situs-situs yang tidak boleh diakses dengan memanfaatkan *firewall* pada *router Mikrotik*, sehingga dapat memfilter situs-situs yang dilarang diakses dalam lingkungan sekolah. Pengujian efektivitas *web filtering* dilakukan menggunakan browser.

a. Implementasi dan Konfigurasi Mikrotik

Konfigurasi *Mikrotik* dimaksudkan untuk memungkinkan *Mikrotik* terhubung ke *jaringan* dengan berbagai tujuan penggunaan, membantu administrator dalam menjalankan tugasnya sebagai administrator *jaringan*. Salah satu tugas yang penting adalah pengamanan *jaringan*, yang dapat dilakukan oleh admin dengan menggunakan *Mikrotik* dan konfigurasi dasar.

b. Implementasi dan Konfigurasi DNS forwarding

Dalam perancangan sistem *web filtering* menggunakan metode *DNS forwarding*, tahap pertama yang diperlukan adalah masuk ke *winbox* setelah itu ke *wireless* untuk mengaktifkan *wlan1* untuk menangkap *jaringan*, klik *wlan1* terus centang lanjut ke *security profiles* untuk menambahkan kata sandi dari *jaringan* yang akan di blok situsnya, pertama ke *general* di mode pilih *dynamic keys* setelah itu centang semua kolom kosong untuk mengaktifkan keamanan selanjutnya masukkan sandi wifi yang ingin di blok setelah itu *apply* baru *ok*. Selanjutnya kembali ke *wifi* interfaes klik dua kali *wlan1* terus ke *scan* selanjutnya *star* setelah itu klik nama *wifi* yang sudah dimasukkan sandinya terus *connet*, kembali ke *wireless* pada bagian *security profilnya* pilih *profil1*. Gambar berikut menunjukkan konfigurasi interface nirkabel pada perangkat *Mikrotik Router*.



Gambar 1. Konfigurasi *Wireless Interface (WLAN)*

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa ada beberapa konfigurasi yang perlu dilakukan pada interface WLAN. Hal ini bertujuan agar perangkat *Mikrotik Router* dapat memancarkan sinyal sehingga klien dapat terhubung ke *jaringan WLAN* tersebut.



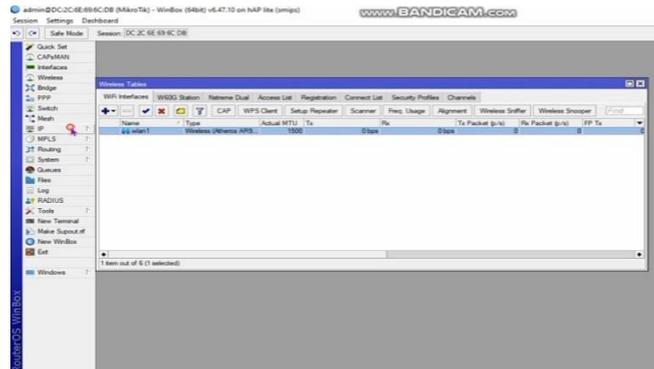
Gambar 2. Konfigurasi *IP DHCP Client* dan *IP Address*

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa ada beberapa konfigurasi yang perlu dilakukan pada *IP DHCP Client* dan *IP Address*. Hal ini bertujuan untuk menambahkan kata *wlan1* di interface pada *IP DHCP Client*, selanjutnya pada *IP Address* untuk memasukkan *IP Address* yaitu *192.168.10.1/24* dan di interfacenya pilih ether 2 yaitu penangkap *jaringan* dari *mikrotik* setelah itu klik apply baru ok.



Gambar 3. Konfigurasi *IP DNS* dan *IP DHCP Server*

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa ada beberapa konfigurasi yang perlu dilakukan pada *IP DNS* dan *IP DHCP Server*. Hal ini bertujuan untuk menambahkan *IP DNS* di *serversnya* sebanyak dua kali yaitu *180.131.144.144* dan *180.131.145.145* setelah itu centang *allow remote reallerts*, selanjutnya pada *IP DHCP Server* pilih *DHCP Setup* pada interfacenya pilih ether2 sekarang next terus setelah itu ok.



Gambar 4. Konfigurasi IP Firewall

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa ada beberapa konfigurasi yang perlu dilakukan pada *IP Firewall*. Hal ini bertujuan untuk melindungi data dengan membatasi akses pengguna dari *IP* yang di izinkan,selanjutnya ke *NAT* klik + pada general di chain pilih srcnat dan di out interfacenya pilih wlan1, setelah itu ke action pada bagian action pilih masquerade, klik apply baru ok.



Gambar 5. Konfigurasi IP Firewall untuk pemblokiran

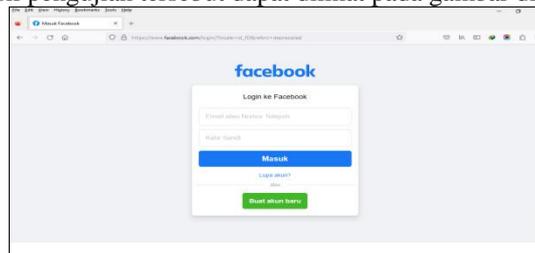
Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa ada beberapa konfigurasi yang perlu dilakukan pada *IP Firewall* untuk melakukan pemblokiran situs, pada *IP Firewall* klik layar 7 protocols, klik + pada new firewall di namanya masukkan situs yang ingin di blok contohnya facebook di regexpnya masukkan nama situsnya dengan kode `^[facebook.com].*$` selanjutnya ke komentar untuk mengirim permintaan pemblokiran klik komentar masukkan perintah blok facebook.com lanjut ok, setelah itu apply baru ok. Selanjutnya ke *Filter Rules* klik + ke genar di chain pilih forward, di protocolnya pilih 6(tcp), di dst portnya masukkan 80,443 (80 untuk http dan 443 untuk https), di out interfacenya pilih wlan1, selanjutnya ke advanced di layar 7 protocol pilih facebook sesuai dengan nama situs yang di perintahkan untuk di blok, selanjutnya ke action pada actionnya pilih drop, apply baru ok, setelah melakukan pemblokiran selanjutnya uji ke browser apakah berhasil atau tidaknya pemblokiran yang dilakukan.

4.2 Monitoring

Setelah berhasil melakukan tahap implementasi, penulis melanjutkan dengan tahap *monitoring*. Pada tahap ini, penulis melakukan pengamatan terhadap sistem yang telah dibangun dan *jaringan* secara keseluruhan.

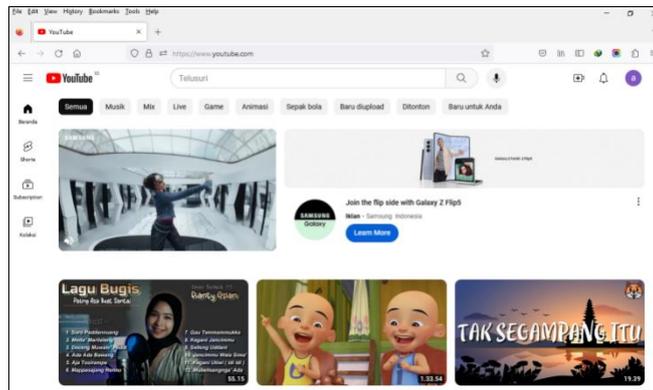
a. Pengujian sebelum sistem keamanan

Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah konfigurasi *web filtering* untuk memfilter atau memblokir situs berhasil atau tidak. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



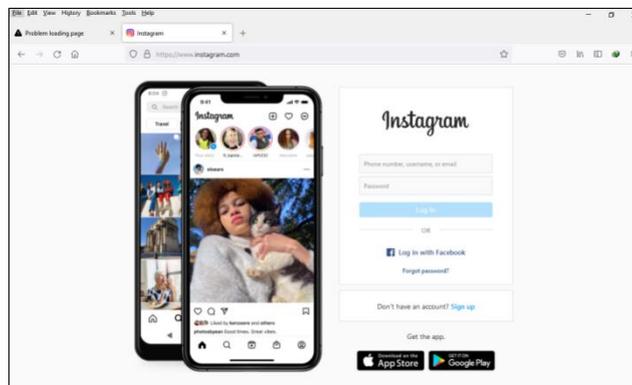
Gambar 6. Koneksi facebook sebelum web filtering

Pada gambar di atas, terlihat bahwa situs facebook.com dapat diakses, yang menunjukkan bahwa situs tersebut belum difilter atau diblokir.



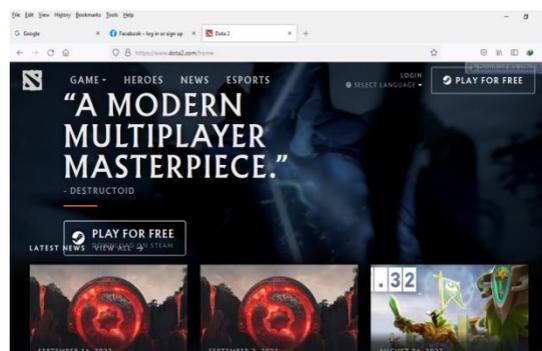
Gambar 7. Koneksi youtube sebelum *web filtering*

Pada gambar di atas, terlihat bahwa situs youtube.com dapat diakses, yang menunjukkan bahwa situs tersebut belum difilter (diblokir).



Gambar 8. Koneksi instagram sebelum *web filtering*

Pada gambar di atas, terlihat bahwa situs face instagram.com dapat diakses, yang menunjukkan bahwa situs tersebut belum difilter atau diblokir.



Gambar 9. Koneksi dota sebelum *web filtering*

Pada gambar di atas, terlihat bahwa situs face dota.com dapat diakses, yang menunjukkan bahwa situs tersebut belum difilter atau diblokir.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Di SMA Negeri 1 Palopo telah berhasil melakukan pemblokiran situs-situs (facebook, instagram, youtube dan dota) dengan menggunakan *web filtering* dengan *Dns forwarding jaringan wireless* pada jaringan *Wireless* sehingga tidak dapat di akses melalui browser maupun hp. Namun, tetap diperlukan pemantauan

dan pemeliharaan rutin serta kordinasi dengan pihak sekolah untuk memastikan keberhasilan jangka panjang dari implementasi ini.

Saran

Pemblokiran situs yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Palopo, sehingga saat ini menerapkan fitur *web protocol*, tetapi waktu pemblokirannya belum di jadwalkan maka diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan pengembangan menambahkan penjadwalan waktu blokir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afrianto, Yugno, and Ade Hendri Hendrawan. 2019. "Implementasi Data Center Untuk Penempatan *Host Server* Berbasis Private Cloud Computing." *Krea-Tif*, 7 (1), 50.
- [2] Ayunindya, Faradilla. 2021. Apa Itu *DNS* dan Cara Kerja *DNS*: Pembahasan Lengkap. Diakses pada 03 Desember 2022, dari <https://www.hostinger.co.id/tutorial/apa-itu-DNS>.
- [3] Firmansyah, F., & Purnama, R. A. 2019. "Filtering Domain Name Server (*DNS*) untuk Membangun Internet Sehat Menggunakan Routerboard Mikrotik". *JUITA: Jurnal Informatika*, 7(1), 43-48.
- [4] Hardiansyah, Zulfikar. 2022. "6 Jenis Topologi Jaringan Komputer Serta Pengertian, Kelebihan, Dan Kekurangannya." Kompas. 2022.
- [5] Herlambang, M. L, Azis Catur L. 2008. *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik RouterOS™*, Yogyakarta: Penerbit ANDI Yogyakarta.
- [6] Irawan, G. T., Djaohar, M., & M. Ficky Duskarnaen. 2018. "Perancangan Dan Implementasi Sistem Keamanan Jaringan Menggunakan Firewall dan Web Proxy Berbasis Mikrotik di SMA Negeri 1 Kota Sukabumi". *PINTER: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 2(1), 27-32.
- [7] Iwan Sofana. 2011. *Membangun Jaringan Komputer, Mudah Membuat Jaringan Komputer (Wire dan Wireless) Untuk Pengguna Windows dan Linux*. Bandung: Informatika.
- [8] Madcoms. 2015. *Membangun Sistem Jaringan Komputer Untuk Pemula*. Yogyakarta: Andi.
- [9] Mikrotik. 2020. Mikrotik. Diakses pada 03 September 2023, dari <http://mikrotik.com>.
- [10] Mulyana Sandi. 2013. Mengenal Wifi Lebih Dekat. Diakses 02 September 2023, dari http://www.academia.edu/3518670/Mengenal_Wi-Fi_Lebih_Dekat
- [11] Nasir, A. 2018. "Perancangan Layer-7 Packet Filtering Pada Jaringan Komputer Universitas Atma Jaya Makassar". *TEMATIKA: Jurnal Penelitian Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 93-99.
- [12] Nazir, M. 2018. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [13] Nuha, Ulun. 2017. *DNS forwarding*. Diakses pada 03 September 2023, dari <https://www.ulun.web.id/2017/02/DNS-forwarding.html>.
- [14] Pratama, I. P. A. E. 2018. *Handbook Jaringan Komputer: Teori dan Praktek Berbasis Open Source*. Yogyakarta: Informatika.
- [15] Putri, A., & Solikin, I. 2016. Analisa Kinerja Koneksi Jaringan Komputer Pada Smk Teknologi Bistek Palembang. Universitas Bina Darma Palembang. Di akses pada 03 September 2023, dari <http://if.binadarma.ac.id>.
- [16] Ramadhan, R. I., & Ladjamuddin, S. M. 2022. "Perancangan Sistem Web filtering Dengan Metode *Dns forwarding jaringan wireless* Pada Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik Routeros". *Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer*, 2(2), 146-157.
- [17] Riyandari, L., & Purnomo, J. 2020. "Rancang Bangun Jaringan Internet dengan Memperhatikan Etika Profesi TI Menggunakan Web filtering Pada Router Mikrotik 951G-2HND". *Teknikom: Teknologi Informasi, Ilmu Komputer dan Manajemen*, 4(1), 35-45.
- [18] Sugiyono, 2019. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- [19] Sylvester, A., Asante, M., & Twum, F. 2016. *An Improved Computer Network Access Control using Free BSD PFSENSE: A Case Study of UMaT Local Area Network*.
- [20] Wiliyanto, W. 2020. *Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima* (Doctoral dissertation, Universitas Internasional Batam).
- [21] Zeni, Muhamad. 2018. "Implementasi Firewall dan Web filtering Pada Mikrotik RouterOS Untuk Mendukung Internet Sehat dan Aman (INSAN)". *Jurnal Teknik Informatika Atmaluhur*, 6(1), 76-83.