Jurnal Komunikasi
Vol. 3 No. 4 2025, hal. 388-404 e-ISSN: 2988-1331

PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN JARINGAN BERBASIS VLAN, FIREWALL, DAN PORT SECURITY MENGGUNAKAN MIKROTIK CISCO

Sendy Kurniawan[1], Ade Setiawan[2]
Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: [1]sendy.2k18@gmail.com, ade.dtx@bsi.ac.id[2]

Abstrak - Kemajuan teknologi informasi membuat jaringan komputer menjadi kebutuhan utama dalam mendukung komunikasi dan pertukaran data di berbagai perusahaan, termasuk PT Jasa Raharja Putera. Namun, tanpa adanya sistem keamanan yang memadai, jaringan berisiko tinggi terhadap serangan internal maupun eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan jaringan dengan mengimplementasikan *Firewall*, *Port Security*, dan VLAN guna meningkatkan perlindungan jaringan pada Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi lapangan, wawancara, studi pustaka, serta simulasi jaringan menggunakan perangkat lunak GNS3. Rancangan sistem melibatkan penggunaan *Router* Mikrotik untuk fungsi *routing* dan *firewall*, *Switch* Cisco *manageable* sebagai pengatur segmentasi VLAN serta *Port Security*, dan konfigurasi *Access Point* di setiap lantai. *Firewall* berbasis *Layer 7 Protocol* diterapkan untuk membatasi akses ke situs yang tidak relevan pada VLAN karyawan, sementara komputer pimpinan kantor memperoleh akses penuh melalui filter berbasis MAC *Address*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain jaringan yang diajukan mampu meningkatkan keamanan melalui isolasi trafik antar VLAN, pencegahan akses perangkat ilegal, serta pemfilteran lalu lintas internet. Dengan demikian, rancangan ini dapat dijadikan referensi praktis dalam membangun infrastruktur jaringan yang lebih aman dan terstruktur di lingkungan kantor.
Kata Kunci: Keamanan Jaringan, VLAN, *Firewall*, *Port Security*, Mikrotik, Cisco

Abstract *- The rapid development of information technology has made computer Networks a vital component for communication and data exchange in organizations, including PT Jasa Raharja Putera. However, Networks without proper Security mechanisms are highly vulnerable to both internal and external threats. This study aims to design a Network Security system by implementing Firewall, Port Security, and VLAN to enhance Network protection at the Marketing Office of PT Jasa Raharja Putera. The research methodology consists of field observations, interviews, literature review, and Network simulation using GNS3 software. The proposed design utilizes a Mikrotik Router for routing and firewall functions, Cisco manageable switches for VLAN segmentation and Port Security, and Access Point configurations on each floor. A Layer 7 Protocol-based firewall is applied to restrict non-productive website access within the employee VLAN, while the head office computer is granted full access through MAC Address filtering. The simulation results indicate that the proposed design improves Network Security by isolating traffic between VLANs, preventing unauthorized devices, and filtering internet traffic. Therefore, this design can serve as a practical reference for developing secure and structured Network infrastructures in similar office environments.*
Keywords: *Network Security, VLAN, Firewall, Port Security, Mikrotik, Cisco.*

LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan teknologi informasi menuntut perusahaan untuk mengoptimalkan infrastruktur jaringan komputer sebagai sarana utama komunikasi dan pertukaran data. Ketergantungan terhadap jaringan membuat aspek keamanan menjadi semakin krusial, mengingat ancaman internal maupun eksternal dapat mengganggu kelancaran operasional dan menimbulkan kerugian signifikan Eben et al. (2024). PT Jasa Raharja Putera, sebagai perusahaan asuransi umum nasional, menghadapi kondisi jaringan yang masih sederhana di kantor pemasarannya di Jakarta Utara. Infrastruktur yang ada hanya menggunakan modem *router* ONT dan *switch unmanageable* tanpa dukungan sistem keamanan terstruktur. Seluruh perangkat berada dalam satu segmen jaringan, tanpa segmentasi VLAN, *firewall*, maupun *Port Security*. Kondisi ini membuka celah terhadap ancaman seperti penyalahgunaan akses, perangkat asing yang masuk ke jaringan, hingga kebocoran data.

Permasalahan utama yang dihadapi adalah ketiadaan sistem keamanan jaringan yang terstruktur. Tidak adanya segmentasi membuat perangkat internal dan eksternal bercampur, sementara akses internet tidak produktif seperti media sosial tidak dapat dikendalikan. Selain itu, penggunaan *switch unmanageable* tidak memungkinkan penerapan *Port Security* untuk membatasi perangkat asing. Hal ini menunjukkan perlunya perancangan sistem keamanan jaringan yang dapat menjawab kebutuhan perlindungan data sekaligus mendukung produktivitas kerja.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas teknologi VLAN, *firewall*, dan *Port Security* dalam meningkatkan keamanan jaringan. Rahman et al. (2020) menekankan bahwa VLAN mampu mencegah akses tidak sah dengan segmentasi trafik yang lebih terstruktur. Azharuddin et al. (2024) membuktikan bahwa *Port Security* dengan *Sticky* MAC *Address* dapat membatasi perangkat yang terhubung ke *switch* sehingga mencegah intrusi dari perangkat asing. Sementara itu, Ramadhani et al. (2025) menunjukkan bahwa *firewall* berbasis *Layer 7 Protocol* pada Mikrotik mampu memfilter situs tidak produktif dan menjaga efisiensi jaringan.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini mengusulkan solusi berupa perancangan sistem keamanan jaringan berbasis *Firewall*, *Port Security*, dan VLAN menggunakan perangkat Mikrotik dan Cisco. *Router* Mikrotik difungsikan sebagai DHCP *server*, *routing* antar VLAN, serta *firewall Layer 7* untuk memblokir akses media sosial pada VLAN karyawan. *Switch* Cisco *manageable* dikonfigurasi untuk *Port Security* dengan MAC *Address Sticky* serta segmentasi VLAN, yaitu VLAN 10 untuk karyawan dan VLAN 20 untuk tamu. *Access Point* dipisahkan per VLAN untuk memastikan isolasi trafik. Inovasi lain dalam penelitian ini adalah pemberian akses penuh kepada kepala kantor melalui filter MAC *Address*, sehingga

tetap memiliki fleksibilitas tanpa mengorbankan keamanan jaringan.

Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan nilai tambah berupa rancangan jaringan yang lebih aman, terstruktur, dan adaptif terhadap kebutuhan perusahaan. Kontribusi utama penelitian ini adalah penerapan kombinasi *firewall Layer* 7, *Port Security*, dan segmentasi VLAN secara terpadu dalam simulasi GNS3 untuk studi kasus kantor pemasaran PT Jasa Raharja Putera. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi perusahaan lain yang memiliki kondisi jaringan sederhana untuk meningkatkan keamanan tanpa harus melakukan investasi perangkat yang berlebihan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimen simulasi jaringan menggunakan aplikasi GNS3 untuk merancang sistem keamanan jaringan berbasis *Firewall*, *Port Security*, dan VLAN pada Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera. Metode ini dipilih karena memungkinkan perancangan, implementasi, serta pengujian sistem jaringan dilakukan dalam lingkungan *virtual* sebelum diterapkan pada kondisi nyata.

1. Metode Pengumpulan Data

a. Observasi
   Observasi dilakukan secara langsung di Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera untuk mempelajari kondisi jaringan yang ada. Hasil observasi menunjukkan bahwa jaringan masih sederhana, hanya terdiri dari modem *router* ONT dan *switch unmanageable* tanpa segmentasi VLAN, *firewall*, maupun *Port Security*.
b. Wawancara
   Wawancara dilakukan dengan pihak kepala kantor untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan yang dihadapi, kebutuhan keamanan jaringan, serta harapan terhadap sistem yang dirancang.
c. Studi Pustaka
   Studi pustaka dilakukan dengan meninjau literatur dan penelitian terdahulu mengenai *Firewall*, VLAN, *Port Security*, *Switch* Cisco, Mikrotik *RouterOS*, serta simulasi jaringan GNS3 sebagai referensi untuk mendukung desain dan implementasi penelitian ini.

2. Metode Pengembangan Jaringan

Penelitian ini menggunakan model prototyping jaringan yang dilakukan melalui tahapan berikut:

a. Analisis Kebutuhan Jaringan
   Mengidentifikasi kelemahan jaringan berjalan, seperti tidak adanya VLAN, *Port Security*, maupun *firewall*
b. Perancangan Topologi Usulan
   Menambahkan *Router* Mikrotik sebagai *core router* dan *firewall*, *Switch* Cisco manageable untuk VLAN dan *Port Security*, serta *Access Point* dengan dua SSID (VLAN 10 untuk karyawan dan VLAN 20 untuk tamu).
c. Implementasi Simulasi di GNS3
   Meliputi konfigurasi VLAN dan *trunk*ing, *Port Security* dengan MAC *Sticky*, *firewall* berbasis *Layer* 7 *Protocol* pada Mikrotik, serta uji

komunikasi intra-VLAN dan antar-VLAN.

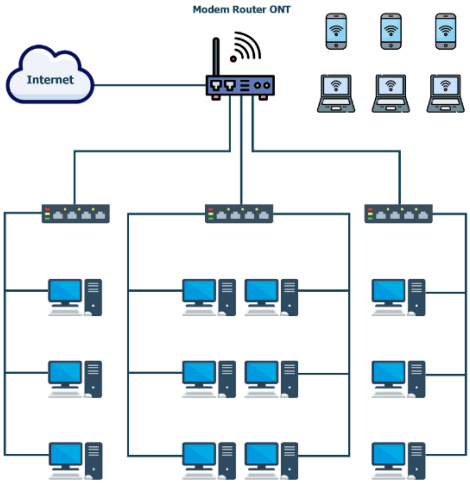
d. Pengujian Jaringan
   Dilakukan untuk memastikan bahwa VLAN dapat memisahkan trafik jaringan, *Port Security* dapat membatasi perangkat asing, *firewall* dapat memblokir situs tertentu, serta komputer kepala kantor tetap mendapat akses penuh.
e. Evaluasi dan Dokumentasi
   Mengevaluasi hasil simulasi dan mendokumentasikan konfigurasi, tangkapan layar topologi, serta hasil pengujian untuk menjadi acuan perancangan jaringan yang lebih aman dan terstruktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penulis merancang sistem keamanan jaringan di Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera dengan mengimplementasikan *Virtual* LAN (VLAN), *Firewall Layer 7 Protocol*, serta *Port Security*. Perancangan dilakukan melalui simulasi pada perangkat lunak GNS3, menggunakan *Router* Mikrotik, *Switch Manageable* Cisco, dan *Access Point*. Hasil rancangan ini kemudian diuji untuk memastikan efektivitas segmentasi jaringan, pembatasan perangkat ilegal, serta pemfilteran akses internet.

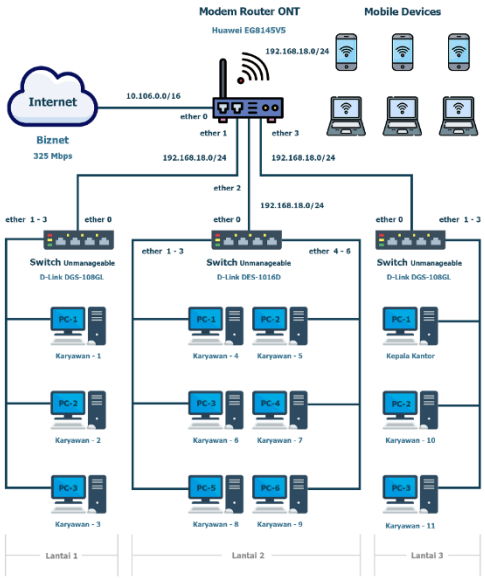
1. Analisis Jaringan Berjalan

Hasil observasi menunjukkan bahwa jaringan eksisting masih menggunakan modem *router* ONT Huawei EG8145V5 sebagai *gateway* utama dan *switch unmanageable* di setiap lantai. Semua perangkat berada pada satu segmen jaringan (subnet 192.168.18.0/24) tanpa adanya segmentasi VLAN maupun pembatasan akses.



Gambar I. 1 Topologi Jaringan Berjalan Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera

Sumber: Hasil Observasi dan Desain Penulis



Gambar I. 2 Skema Jaringan Berjalan Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera

Sumber: Hasil Observasi dan Desain Penulis

Kondisi ini menyebabkan beberapa kelemahan, di antaranya:

a. Tidak adanya pemisahan jaringan antara perangkat karyawan dan tamu.
b. Seluruh *port switch* dapat diakses oleh perangkat asing karena tidak diterapkan *Port Security*.
c. Akses internet tidak terkontrol, sehingga karyawan dapat membuka situs yang tidak relevan dengan pekerjaan.

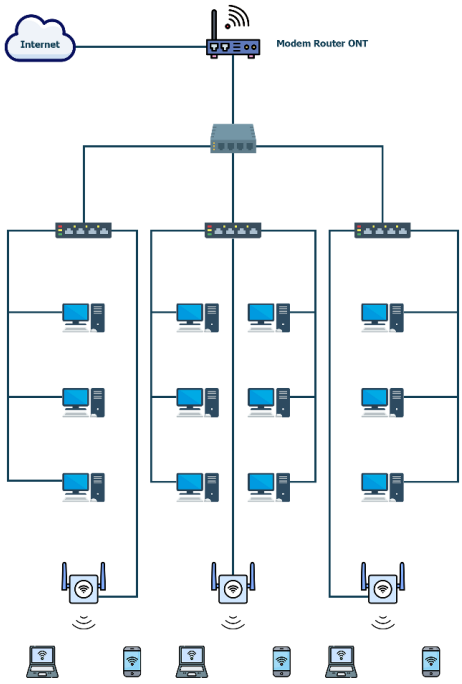
Permasalahan ini mengindikasikan perlunya perancangan ulang dengan menambahkan perangkat yang mendukung konfigurasi keamanan jaringan.

2. Rancangan Jaringan Usulan

Rancangan jaringan usulan masih menggunakan topologi star dengan tambahan *Router* Mikrotik, *Switch* Cisco manageable pada setiap lantai, serta *Access Point* yang dipisahkan sesuai VLAN. *Router* Mikrotik berfungsi sebagai DHCP *server*, routing antar VLAN, serta *firewall* berbasis *Layer 7*. *Switch* Cisco digunakan untuk segmentasi VLAN dan penerapan *Port Security*.

Berikut adalah tampilan gambar dari Topologi dan Skema Jaringan Usulan pada Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera :

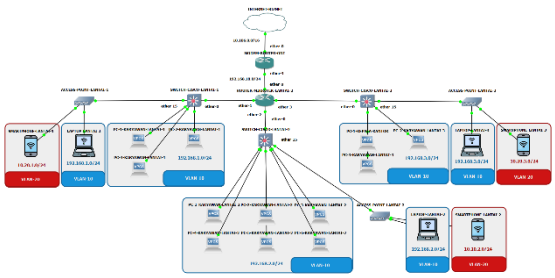
2.1. Topologi Jaringan Usulan :



Gambar II. 1 Topologi Jaringan Usulan Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera

Sumber: Hasil Observasi dan Desain Penulis

2.2. Skema Jaringan Usulan :



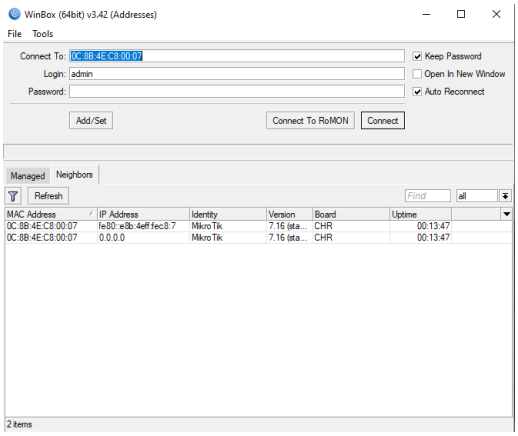
Gambar II. 2 Skema Jaringan Usulan Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera

Sumber: Hasil Observasi dan Desain Penulis

Dalam implementasi simulasi pada GNS3, langkah-langkah konfigurasi dilakukan sebagai berikut:

a. Konfigurasi *Router* Mikrotik

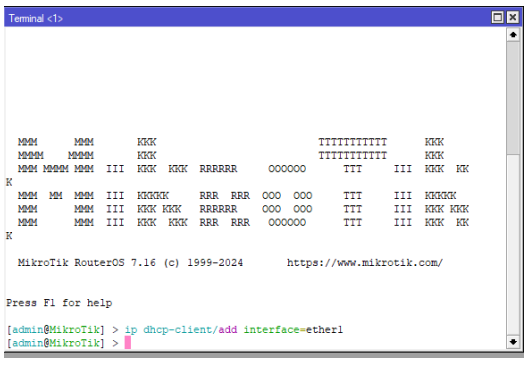
1. Buka aplikasi Winbox dan *login* menggunakan MAC *Address* atau IP *Address*.



Gambar II. 3 Tampilan Login Aplikasi Winbox

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

2. Periksa koneksi internet *router* di DHCP *Client*; jika IP terdeteksi dan status "*bound*", *router* sudah terhubung. Jika kosong, *router* belum dapat IP. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 4 Langkah ke-2 Konfigurasi Awal Perangkat *Router* Mikrotik.

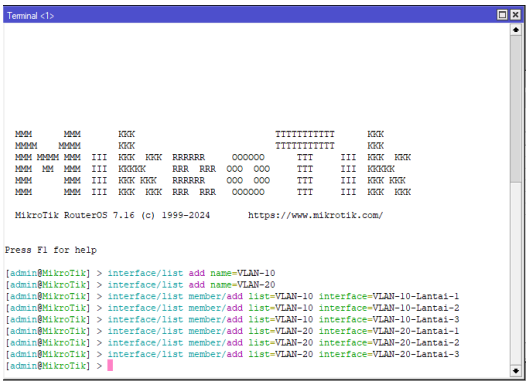
Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

3. Tambahkan *Interface* VLAN pada setiap *port* yang terhubung ke *switch*. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :

Gambar II. 5 Langkah ke-3 Konfigurasi Awal Perangkat *Router* Mikrotik

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

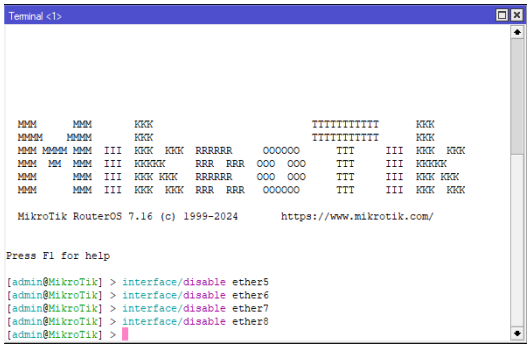
4. Kelompokkan setiap *Interface* VLAN ke dalam satu daftar melalui *menu Interface List*. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 6 Langkah ke-4 Konfigurasi Awal Perangkat *Router* Mikrotik

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

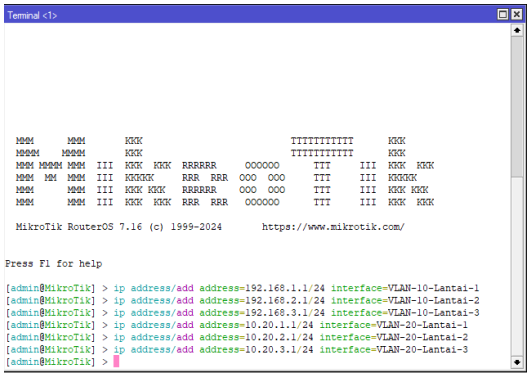
5. Nonaktifkan *port* Mikrotik yang tidak digunakan untuk meningkatkan keamanan. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 7 Langkah ke-5 Konfigurasi Awal Perangkat *Router* Mikrotik.

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

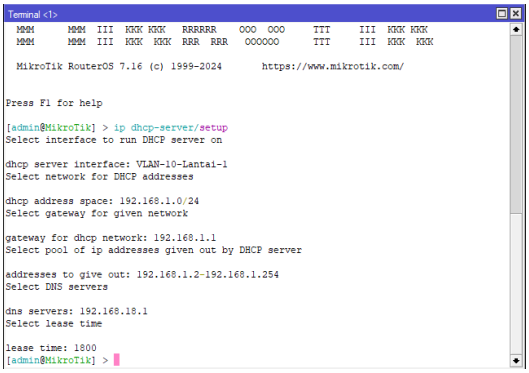
6. Berikan IP *Address* pada setiap *Interface* VLAN sesuai skema jaringan melalui *menu Addresses*. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox:



Gambar II. 8 Langkah ke-6 Konfigurasi Awal Perangkat *Router* Mikrotik

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

7. Tambahkan DHCP *Server* pada setiap *Interface* VLAN agar perangkat di jaringan VLAN mendapat IP. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 9 Langkah ke-7 Konfigurasi Awal Perangkat *Router* Mikrotik

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

8. Konfigurasikan koneksi internet untuk jaringan VLAN melalui *menu* IP > *Firewall* > NAT. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox:

Gambar II. 10 Langkah ke-8 Konfigurasi Awal Perangkat *Router* Mikrotik

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

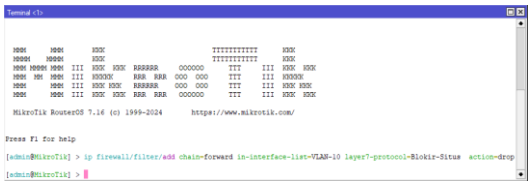
b. Konfigurasi *Firewall* Layer 7 *Protocol* (*Router* Mikrotik)

1. Buka *menu Firewall* > *Layer 7 Protocol*, lalu tambahkan aturan baru dengan *Name* (misal: Blokir-Situs) dan Regexp ^.*(facebook|Instagram|tiktok|twitter |youtube).*. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :

Gambar II. 11 Langkah ke-1 Konfigurasi *Firewall Layer 7 Protocol*

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

2. Masuk ke *tab Filter Rules*, tambahkan aturan dengan *Chain=forward*, *in-Interface-list*=VLAN-10, *Layer 7 Protocol*=Blokir-Situs, dan *Action=Drop*. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 12 Langkah ke-2 Konfigurasi *Firewall Layer 7 Protocol*

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

3. Berikan akses penuh ke situs yang diblokir di VLAN 10 untuk komputer tertentu dengan menambahkan aturan di *Filter Rules*: (Misalkan), *Chain=forward*, *Layer 7 Protocol*=Blokir-Situs, Src. MAC *Address*=00:50:79:66:68:05, *Action=accept*. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :

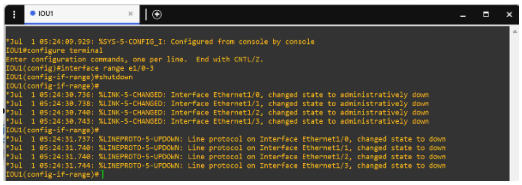
Gambar II. 13 Langkah ke-3 Konfigurasi *Firewall Layer 7 Protocol*

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

c. Konfigurasi *Switch* Cisco

1. Buka aplikasi GNS3 dan project skema jaringan, lalu *double* klik *switch* Cisco IOU L2 untuk masuk ke Solar PuTTY.

2. Matikan *port* yang tidak digunakan pada *switch* untuk mengamankan jaringan dari akses tidak sah, Berikut langkah konfigurasi menggunakan Solar PuTTY :



Gambar II. 14 Langkah ke-2 Konfigurasi Awal Perangkat *Switch* Cisco

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

d. Konfigurasi *Port Security* (*Switch* Cisco)

1. Klik dua kali perangkat *Switch* untuk masuk ke Solar PuTTY.

2. Aktifkan *Port Security* di *switch* dengan mengetik perintah *enable*, lalu *configure terminal*, kemudian pilih *port* yang akan diamankan. Berikut langkah konfigurasi menggunakan Solar PuTTY :

Gambar II. 15 Langkah ke-2 Konfigurasi *Port Security* (*Switch* Cisco)

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

e. Konfigurasi VLAN (*Switch* Cisco)

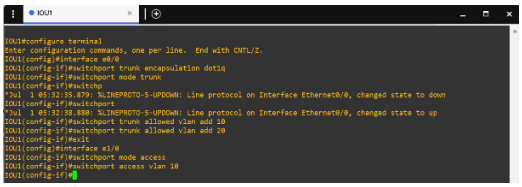
1. Klik dua kali perangkat *Switch* untuk masuk ke Solar PuTTY.

2. Aktifkan VLAN di *switch* dengan perintah *enable*, lalu *configure terminal*, kemudian buat VLAN 10 dan VLAN 20 menggunakan perintah yang sesuai. Berikut langkah konfigurasi menggunakan Solar PuTTY :

Gambar II. 16 Langkah ke-2 Konfigurasi VLAN (*Switch* Cisco)

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

3. Setelah itu, atur *Port* 1 dan 16 sebagai VLAN *mode Trunk* untuk akses VLAN 10 dan 20, serta *Port* 2–15 sebagai VLAN 10 *mode Access* menggunakan perintah yang sesuai. Berikut langkah konfigurasi menggunakan Solar PuTTY:

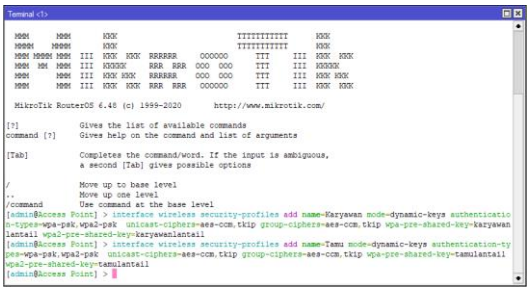


Gambar II. 17 Langkah ke-3 Konfigurasi VLAN (*Switch* Cisco)

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

f. Konfigurasi *Access Point* (*Router* Mikrotik)

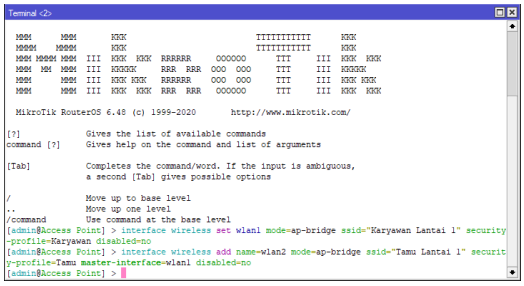
1. Buka *menu Wireless*, lalu pilih *tab Security Profiles*.
2. Buat keamanan *password* WiFi Karyawan dan Tamu dengan klik tanda + di *Security Profiles*, lalu atur:
   a. *Name*: Karyawan atau Tamu
   b. *Mode*: *dynamic keys*
   c. *Authentication Types*: centang WPA PSK dan WPA2 PSK
   d. *Unicast Ciphers*: centang aes ccm dan tkip
   e. *Group Ciphers*: centang aes ccm dan tkip
   f. WPA/WPA2 *Pre-Shared Key*: gunakan format karyawanlantai-(lantai) atau tamulantai-(lantai).
3. Setelah itu, klik *Apply* dan OK. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 18 Langkah ke-3 Konfigurasi *Access Point* (*Router* Mikrotik)

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

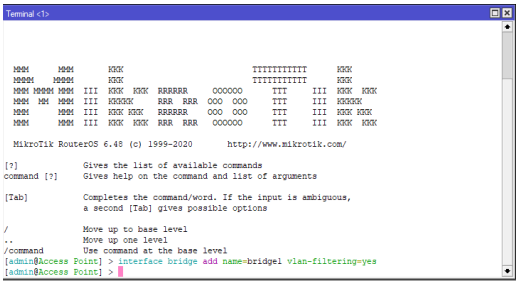
4. Jika sudah, buka *menu Wireless* lalu ke *tab* WiFi *Interfaces*.
5. Setelah itu, aktifkan *Interface* wlan1 untuk WiFi Karyawan.
6. Buatkan juga *Interface* wlan2 untuk WiFi Tamu, dengan mengklik tanda +, lalu pilih *Virtual*.
7. Ubah pengaturan wlan1 dan wlan2 sebagai berikut:
   a. *Mode*: *ap-bridge*
   b. SSID = Karyawan Lantai (sesuaikan lantai) atau Tamu Lantai (sesuaikan lantai)
   c. *Security Profile* = Karyawan atau Tamu
8. Setelah itu, klik *Apply* dan OK. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 19 Langkah ke-8 Konfigurasi *Access Point* (*Router* Mikrotik)

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

9. Jika sudah, buka *menu Bridge* lalu ke *tab Bridge*.
10. Klik tanda + di *menu* Bridge, lalu atur:
    a. *Name* = *bridge1*
    b. Centang VLAN *Filtering* di *tab* VLAN
    c. Klik *Apply* dan OK.
11. Klik *Apply* dan OK. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 20 Langkah ke-11 Konfigurasi *Access Point* (*Router* Mikrotik)

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

12. Jika sudah, buka *tab Ports*.
13. Tambahkan tiga aturan baru di *tab Ports* dengan klik tanda +, lalu atur sebagai berikut:

    Pertama :

    a. *Interface* = *ether1*
    b. *Bridge* = *bridge1*
    c. PVID = 1
    d. Hapus centang *Hardware Offload*

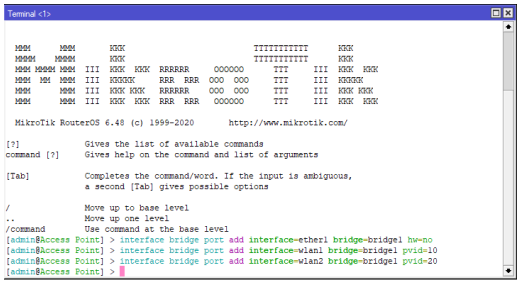
    Kedua :

    a. *Interface* = wlan1
    b. *Bridge* = *bridge1*
    c. PVID = 10

    Ketiga :

    a. *Interface* = wlan2
    b. *Bridge* = *bridge1*
    c. PVID = 20

14. Klik *Apply* dan OK. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 21 Langkah ke-14 Konfigurasi *Access Point* (*Router* Mikrotik)

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

15. Jika sudah, buka *tab* VLANs.
16. Tambahkan dua aturan baru di *tab* VLANs dengan klik tanda **+**, lalu atur sebagai berikut:

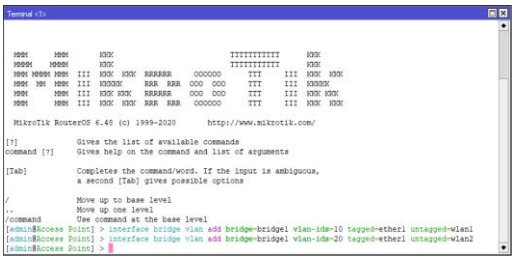
    Pertama :

    a. *Bridge* = *bridge1*
    b. VLAN IDs = 10
    c. *Tagged* = *ether1*
    d. *Untagged* = wlan1

Kedua :

a. *Bridge* = *bridge1*
b. VLAN IDs = 20
c. *Tagged* = *ether1*
d. *Untagged* = wlan2

17. Setelah itu, klik *Apply* dan OK. Berikut langkah konfigurasi di Terminal Winbox :



Gambar II. 22 Langkah ke-17 Konfigurasi *Access Point* (*Router* Mikrotik)

Sumber: Hasil Dokumentasi Penulis

3. Manajemen Jaringan

Manajemen jaringan diatur melalui konfigurasi alamat IP pada masing-masing VLAN.

Tabel III. 1 Tabel IP *Address* Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera

Perangkat	*Interface*	VLAN	IP *Address*
Modem *Router* ONT	*Ether* 1 - (ISP)	-	10.106.0.0/16
Modem *Router* ONT	*Ether* 2 - (*Ether* 1, *Router* Mikrotik Lantai 2)	-	192.168.18.0/24
Router Mikrotik Lantai 2	*Ether* 1 – (*Ether* 2, Modem *Router* ONT)	-	10.106.0.0/16
Router Mikrotik Lantai 2	*Ether* 2 – (*Ether* 0, *Switch* Cisco Lantai 1)	10	192.168.1.0/24
Router Mikrotik Lantai 2	*Ether* 2 – (Ether 0, *Switch* Cisco Lantai 1)	20	10.20.1.0/24
Router Mikrotik Lantai 2	*Ether* 3 – (Ether 0, *Switch* Cisco Lantai 2)	10	192.168.2.0/24
Router Mikrotik Lantai 2	*Ether* 3 – (Ether 0, *Switch* Cisco Lantai 2)	20	10.20.2.0/24
Router Mikrotik Lantai 2	*Ether* 4 – (Ether 0, *Switch* Cisco Lantai 3)	10	192.168.3.0/24
Router Mikrotik Lantai 2	*Ether* 4 – (Ether 0, *Switch* Cisco Lantai 3)	20	10.20.3.0/24

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

Implementasi VLAN pada *switch* dilakukan dengan *mode access* untuk perangkat end-user dan *trunk* untuk koneksi antar *switch* maupun ke *router*.

Tabel III. 2 Tabel VLAN Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera

Perangkat	***Interface***	**VLAN**
Switch Lantai 1	*Ethernet* 0/1	*Mode Trunk – Trunk Allowed* VLAN 10 dan VLAN 20
Switch Lantai 1	*Ethernet* 0/2 – *Ethernet* 3/2	*Mode Access – Access* VLAN 10
Switch Lantai 1	*Ethernet* 3/3	*Mode Trunk – Trunk Allowed* VLAN 10 dan VLAN 20
Switch Lantai 2	*Ethernet* 0/1	*Mode Trunk – Trunk Allowed* VLAN 10 dan VLAN 20
Switch Lantai 2	*Ethernet* 0/2 - *Ethernet* 3/2	*Mode Access – Access* VLAN 10
Switch Lantai 2	*Ethernet* 3/3	*Mode Trunk – Trunk Allowed* VLAN 10 dan VLAN 20
Switch Lantai 3	*Ethernet* 0/1	*Mode Trunk – Trunk Allowed* VLAN 10 dan VLAN 20
Switch Lantai 3	*Ethernet* 0/2 – *Ethernet* 3/2	*Mode Access – Access* VLAN 10
Switch Lantai 3	*Ethernet* 3/3	*Mode Trunk – Trunk Allowed* VLAN 10 dan VLAN 20

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

Untuk menghindari akses ilegal, *Port Security* diaktifkan dengan metode MAC *Address Sticky* yang membatasi hanya satu perangkat sah per *port*.

Tabel III. 3 Tabel *Port Security* Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera

Perangkat	*Interface*	*Port Security*
Switch Lantai 1	*Ethernet* 0/2 - *Ethernet* 3/2	MAC *Address Sticky – Violation Restrict*
Switch Lantai 2	*Ethernet* 0/2 - *Ethernet* 3/2	MAC *Address Sticky – Violation Restrict*
Switch Lantai 3	*Ethernet* 0/2 - *Ethernet* 3/2	MAC *Address Sticky – Violation Restrict*

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

Sementara itu, *firewall Layer 7* pada Mikrotik memblokir situs tidak produktif seperti Facebook, Instagram, TikTok, Twitter, dan YouTube untuk VLAN 10. Namun, komputer kepala kantor tetap mendapat akses penuh melalui *filter* MAC *Address*.

Tabel III. 4 Tabel *Layer 7 Protocol* Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera

Perangkat	Situs Di Blokir	Tujuan	*Action*
Router Mikrotik Lantai 2	Facebook, Instagram, Twitter, Tiktok, Youtube	VLAN 10	*Drop*
Router Mikrotik Lantai 2	-	VLAN 20	*Accept*
Router Mikrotik Lantai 2	-	Komputer Kepala Kantor (VLAN 10)	*Accept*

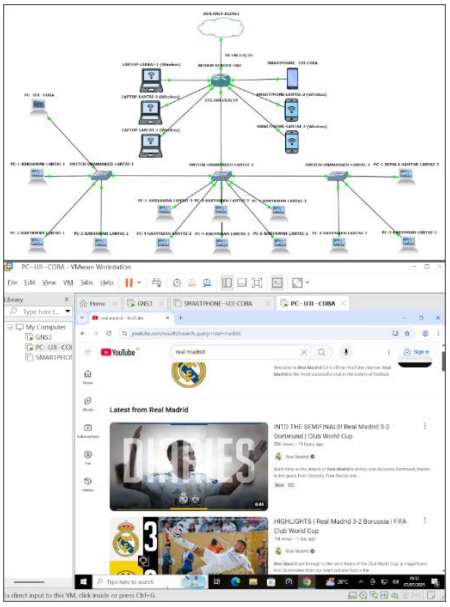
Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

4. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan sebelum dan sesudah penerapan sistem keamanan jaringan. Hasilnya adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Awal

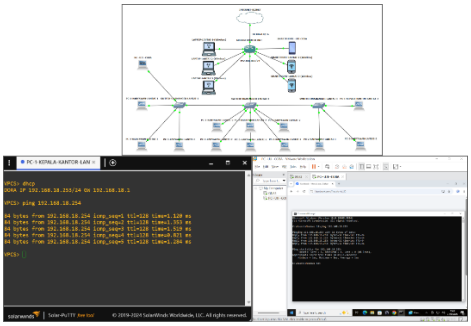
Seluruh perangkat masih dapat mengakses situs tanpa *filter*.



Gambar IV. 1 Tampilan Pengujian Awal Sebelum Menerapkan *Layer 7 Protocol*

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

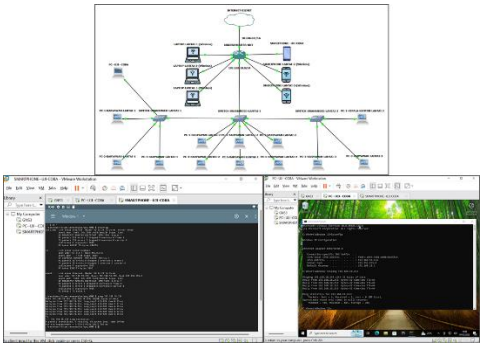
Perangkat asing dapat langsung masuk jaringan melalui *port switch*.



Gambar IV. 2 Tampilan Pengujian Awal Sebelum Menerapkan *Port Security*

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

Tidak ada segmentasi antar perangkat, sehingga semua saling terkoneksi.

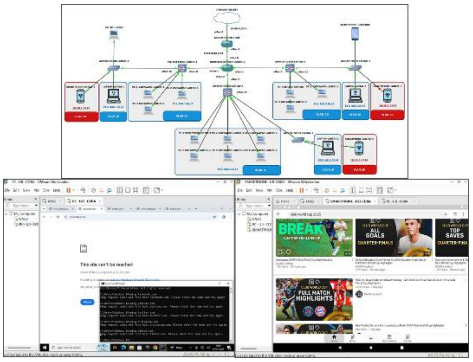


Gambar IV. 3 Tampilan Pengujian Awal Sebelum Menerapkan VLAN

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

2. **Pengujian Akhir**

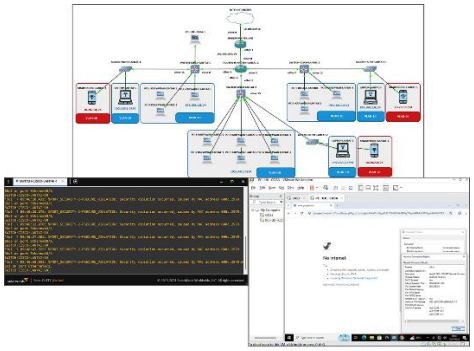
Situs tidak produktif berhasil diblokir pada VLAN 10, ditunjukkan dengan pesan *Error/Timeout* saat diakses.



Gambar IV. 4 Tampilan Pengujian Akhir Setelah Menerapkan *Layer 7 Protocol*

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

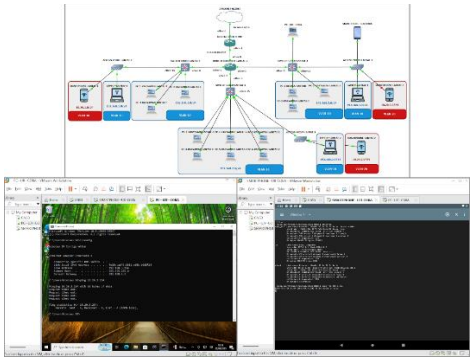
Port Security berhasil mencegah perangkat asing masuk ke jaringan; *port* otomatis mati jika ada perangkat ilegal.



Gambar IV. 5 Tampilan Pengujian Akhir Setelah Menerapkan *Port Security*

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

Segmentasi VLAN berhasil diterapkan; perangkat VLAN 10 tidak dapat terkoneksi ke VLAN 20.



Gambar IV. 6 Tampilan Pengujian Akhir Setelah Menerapkan VLAN

Sumber : Hasil Dokumentasi Penulis

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dalam pendahuluan, yaitu merancang sistem keamanan jaringan yang lebih aman dan terstruktur pada Kantor Pemasaran PT Jasa Raharja Putera. Hasil implementasi menunjukkan bahwa penerapan VLAN mampu memisahkan lalu lintas jaringan antara karyawan dan tamu, *Port Security* efektif membatasi perangkat asing yang mencoba terhubung ke jaringan, serta *firewall Layer* 7 dapat memblokir akses terhadap situs tidak produktif tanpa mengganggu kebutuhan akses penuh bagi kepala kantor. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk meningkatkan keamanan jaringan internal sekaligus menjaga efisiensi operasional dapat tercapai.

Prospek pengembangan dari hasil penelitian ini adalah penerapan langsung pada infrastruktur jaringan nyata, sehingga dapat diuji pada kondisi lingkungan kerja yang lebih kompleks. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengintegrasikan fitur keamanan tambahan seperti *Intrusion Detection System* (IDS), manajemen *bandwidth*, maupun VPN untuk akses jarak jauh yang aman, sebagaimana direkomendasikan dalam literatur terbaru mengenai keamanan jaringan berbasis *enterprise*.

Dengan adanya penelitian ini, rancangan keamanan jaringan berbasis simulasi GNS3 tidak hanya memberikan solusi praktis untuk kasus PT Jasa Raharja Putera, tetapi juga dapat dijadikan model acuan bagi instansi atau perusahaan lain dengan kondisi serupa dalam membangun sistem jaringan yang aman, efisien, dan adaptif terhadap kebutuhan di masa depan.

REFERENSI

Assilmi, M. R., Sotyohadi, Soetedjo, A., Elektro, T. S., & Malang, I. (2023). *Magnetika Volume 07 Nomor 2 Tahun 2023 301*.

Azharuddin, L., Jenih, Sugiarso, T., & Nurhastuti, T. (2024). Perancangan dan Implementasi Sistem Keamanan Jaringan dengan *Port Security*

Menggunakan *Switch* CISCO di PT. Citra Solusi Pratama. *Jurnal Teknologi Informasi*, *10*(2), 148–150. https://doi.org/https://doi.org/10.52643/jti.v9i1.3175

Dara, Y. C., Hariadi, F., Alfa, P., & Lede, R. L. (2022). Analisis Penerapan Sistem Keamanan Jaringan Menggunakan Metode Dhcp-*Snooping* Dan *Switch-Port-Security (Implementation Analysis of Network Security Systems Using the DHCP Snooping and Switch Port Security Methods)* (Vol. 01). https://doi.org/https://doi.org/10.58300/inovatif-wira-wacana.v1i3.337

Eben, E., Mukramin, M., & Abduh, H. (2024). PENGEMBANGAN MANAJEMEN KEAMANAN JARINGAN NIRKABEL (WIFI) MENGGUNAKAN *ROUTERBOARD* MIKROTIK DAN *FIREWALL* PADA SMK KRISTEN PALOPO. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, *12*(3), 2229–2238. https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4716

Fardani, A. S. (2020). *INSTALASI KABEL FIBER OPTIC DAN PERANGKAT SWITCH UNTUK LAYANAN INTERNET MENGGUNAKAN METODE CWDM OLEH PT. XYZ*.

Hendita, A. K. G. (2021). adminjiac,+3259-Article+Text-11423-1-10-20220228. *Journal of Informatics and Advanced Computing*, *2*(2), 58–61. https://doi.org/https://doi.org/10.35814/jiac.v2i2.3259

Irfan, Satra, R., & Fattah, F. (2021). Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam Keamanan Jaringan VLAN dan VoIP Menggunakan *Firewall* INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, *2*(1), 27–35. https://doi.org/https://doi.org/10.33096/busiti.v2i1.720

Mananggel, A. V., Mewengkang, A., & Djamen, A. C. (2021). 1124-Article Text-9783-1-10-20211213. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *1*(2), 119–131. https://doi.org/https://doi.org/10.53682/edutik.v1i2.1124

Noviriandini, A., Hermanto, Ambarsari, D. A., & Eriawan, D. (2022). ANALISIS *MANAGEMENT BANDWIDTH* DAN *FIREWALL* DENGAN *ROUTER* MIKROTIK PADA PT. BCA MULTIFINANCE. *Jurnal Teknik dan Science*, *1*(3), 40–45. https://doi.org/https://doi.org/10.56127/jts.v1i3.466

Rahman, T., Zaini, T. R., & Chrisnawati, G. (2020). PERANCANGAN JARINGAN *VIRTUAL LOCAL* AREA *NETWORK* (VLAN) & DHCP PADA PT.NAVICOM INDONESIA BEKASI. *Jurnal Informatika*, *4*(1), 36–41. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31000/jika.v4i1.2366

Ramadhan, J. A., Susilo, A., Irawan, Y., & Solehudin, A. (2023). PERANCANGAN APLIKASI PENGELOLAAN PERANGKAT JARINGAN DENGAN PEMROGRAMAN PYTHON BERBASIS WEB (STUDI KASUS: SMKN 3 KOTA BEKASI). In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 4). https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7188

Ramadhani, A., Palasara, N., & Gani, A. (2025). *Filtering Firewall* dan Manajemen *Bandwidth* untuk Keamanan Jaringan pada Kelurahan Buaran Indah. *remik*, *9*(1), 346–355. https://doi.org/10.33395/remik.v9i1.14482

Rokim, M. N., Nainggolan, E. R., & Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri Jakarta, S. (2021). PEMANFAATAN MANAJEMEN JARINGAN

MENGGUNAKAN *VIRTUAL LOCAL* AREA *NETWORK* (VLAN) PADA PT. JANTRA REKA SAKSANAMAS CENGKARENG TIMUR JAKARTA BARAT. In *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak* (Vol. 2, Issue Mei). https://doi.org/https://doi.org/10.31294/REPUTASI.V2I1.121

Sidik, Rahadjeng, I. R., & Fajrin, A. I. (2021). Implementasi Manajemen *Bandwidth* Menggunakan *Simple Queue* Dan *Filtering Content* Pada Pusat Pelatihan Kerja Pengembangan Industri Jakarta Timur. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, *2*(1), 26–30. http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/reputasi

Sitohang, S., Pangaribuan, H., & Maslan, A. (2023). PELATIHAN MIKROTIK DI SEKOLAH SMK TUNAS MUDA BERKARYA. *Jurnal Pengabidan Kepada Masyarakat*, *2*(2), 138–144. https://jurnal-adaikepri.or.id/index.php/JUPADAI

Sutiman, & Gunawan, A. (2021). *FIREWALL PORT SECURITY SWITCH* UNTUK KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN CISCO *ROUTER* 1600S PADA PT. TIRTA KENCANA TATA WARNA SUKABUMI. *CONTEN : Computer and Network Technology*, *1*(1), 13–22. http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/conten