

Sistem Keamanan Jaringan SMKS Era Pembangunan Dengan Metode VLAN Dan ACL

Dimas Prasetyo¹, Taufik Asra²

^{1,2}Universitas Bina Sarana Informatika
Jl. Kramat Raya No. 98 Jakarta Pusat, Indonesia

email: pdimas044@gmail.com

Submit: 08-10-2024 | Revisi : 20-05-2026 | Terima : 23-06-2026 | Publikasi: 30-06-2026

Abstrak

SMKS Era Pembangunan merupakan lembaga yang bergerak di bidang pendidikan dan memiliki jaringan lokal yang terdiri dari beberapa perangkat jaringan seperti *end-device*, *intermediary device*, dan *network media* yang terhubung untuk membantu siswa belajar. Namun, penerapan jaringan lokal ini menghadapi beberapa masalah, seperti masalah berbagi sumber daya dan masalah jaringan keamanan. Jaringan lokal saat ini menggunakan keamanan seperti *wpa2-psk* sebagai pintu awal ke jaringan lokal dapat menimbulkan masalah karena risiko keamanan. Metode yang digunakan menggunakan observasi, wawancara, studi pustaka dengan menggunakan metode *Access control list* pada akses poin dan *virtual local area network* pada ruang yang membutuhkan keamanan. Berbagi sumber daya, dan akses ke perangkat lain di ruangan yang berbeda tanpa membatasi lokasi fisik perangkat. Hasil dari penelitian dalam implementasi *access control list* dapat menolak perangkat yang tidak terdaftar *mac address*nya dan implementasi *virtual local area network* dapat berkomunikasi dengan perangkat lain dalam jaringan yang berbeda untuk dapat saling berbagi sumberdaya dan membatasi akses perangkat antara jaringan lainnya yang berbeda.

Kata Kunci : *Access Control List*, *Virtual Local Area Network*, LAN, Jaringan

Abstract

SMKS Era Pembangunan is an institution engaged in education and has a local network consisting of several network devices such as end-device, intermediary device, and network media that are connected to help students learn. However, the implementation of this local network faces several problems, such as resource sharing issues and network security issues. The local network currently uses security such as wpa2-psk as the initial door to the local network. Which can cause problems due to security risks. The method used uses observation, interviews, literature study using the Access control list method on access points and virtual area networks in spaces that require security. sharing resources, and access to other devices in different spaces without limiting the physical location of the device. The results of the research in the implementation of the access control list can reject devices that are not registered mac address and virtual local area network implementation can communicate with other devices in different networks to be able to share resources and limit device access between different networks.

Keywords : *Access Control List*, *Virtual Local Area Network*, LAN, Network

1. Pendahuluan

Teknologi saat ini berkembang ke arah yang semakin modern dengan peningkatan pada sektor perkembangan teknologi dapat mendukung manusia dalam menjalankan tugas tugasnya dengan semakin mudah dan mempersingkat waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas (Waidah et al, 2021).

Selain perkembangan teknologi secara garis besar teknologi jaringan pun ikut berpartisipasi dalam perkembangan untuk memudahkan manusia dalam berbagai hal dimana manusia sekarang dapat berkomunikasi melalui banyak cara, baik secara media sosial, handphone, internet dan berbagai teknologi lainnya yang dapat menjangkau manusia untuk berkomunikasi dan berbagi data dari berbagai belahan dunia saat ini (Amar et al, 2022). Namun, ditengah semua perkembangan teknologi yang saat ini sangat cepat dan tinggi datang sebuah masalah yang mengancam suatu data data vital dimana hal ini sangat rentan diserang oleh orang orang yang tidak bertanggung jawab.

Dengan munculnya sebuah ancaman maka muncul juga sebuah langkah langkah untuk melawan sebuah ancaman ancaman yang mengancam ini dengan menerapkan keamanan keamanan di masing masing tingkatan dimana tingkat awal dibuat terlebih dahulu sebagai sebuah pondasi sebuah sistem jaringan. Dengan menerapkan sebuah keamanan jaringan di sistem jaringan lokal yang dimiliki dapat membantu meningkatkan keamanan dari sebuah serangan.



Saat ini di SMKS Era Pembangunan terdapat sebuah jaringan lokal yang terdiri beberapa perangkat jaringan seperti *end device*, *intermediary device*, *network media* yang terhubung untuk dapat menunjang pembelajaran kepada para siswa siswinya, dalam penerapan jaringan lokal tersebut menemui beberapa hal yang di hadapi seperti permasalahan dalam berbagi sumberdaya, permasalahan dalam jaringan keamanan dimana saat ini memakai keamanan seperti *wpa2-psk* sebagai pintu akses awal ke dalam jaringan lokal tersebut, hal ini dapat menimbulkan masalah dikarenakan rentannya sebuah keamanan maka untuk mengatasi masalah diatas dapat menerapkan metode *Virtual local area network* dan *Access control list* sebagai cara untuk mengatasi permasalahan diatas.

2. Metode

2.1. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Penulis secara langsung datang ke lokasi observasi untuk melakukan pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung jaringan lab sekolah di SMKS Era Pembangunan.

b. Wawancara

Melakukan tanya jawab kepada beberapa narasumber yang berkaitan dengan penelitian seperti kepada Ibu Nurul Hidayati selaku kepala sekolah, Ibu Shally Syajar AE selaku pembimbing, dan Bapak Eggi John selaku operator lab SMKS Era Pembangunan.

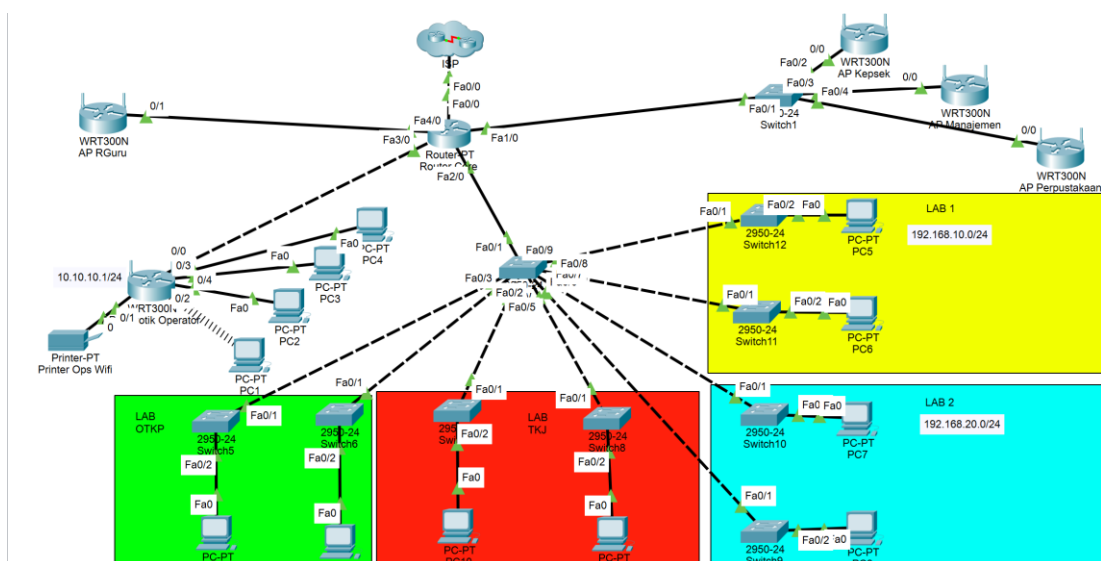
c. Studi Pustaka

Mencari materi-materi yang dapat mendukung pembuatan karya ilmiah ini di mana pengambilan teori, jurnal, artikel maupun media cetak dan elektronik yang membahas dan memuat materi yang berkaitan dengan masalah yang dibahas oleh penulis dalam penyusunan ini, sebagai bahan pendukung dan pelengkap bagi penulis.

3. Hasil dan Pembahasan

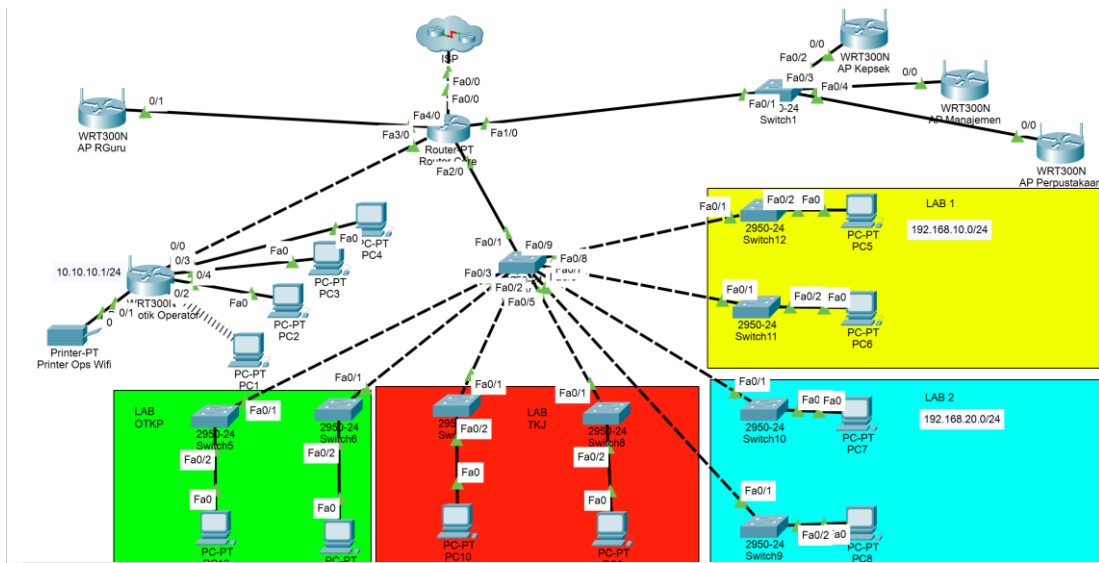
3.1. Topologi Jaringan Berjalan

Topologi jaringan yang saat ini digunakan pada smks era pembangunan menggunakan topologi yang berbentuk bintang (*star*), topologi ini bekerja disekitar *router core* sebagai pusatnya dimana *router core* terhubung dengan *router isp*, dan terhubung dengan *switch* dan akses poin yang dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan yang ada pada SMKS Era Pembangunan ini.



Gambar 1. Topologi Jaringan Berjalan SMKS Era Pembangunan

3.2. Topologi Jaringan Usulan



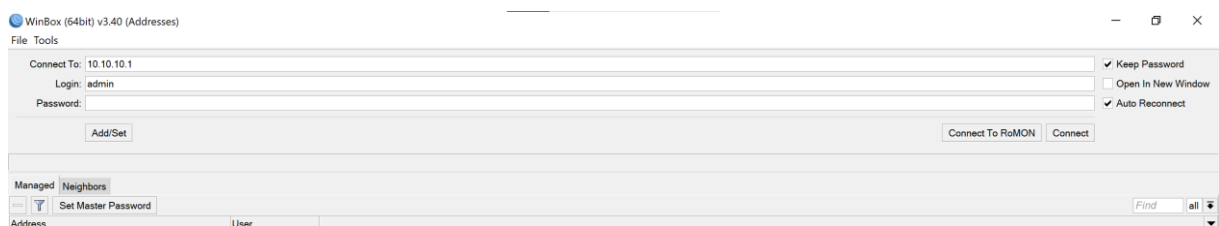
Gambar 2. Topologi Jaringan Usulan

Perbedaan pada topologi berjalan dan jaringan usulan adalah peningkatan keamanan pada perangkat *router core* yang berada pada tengah sebagai penghubung seluruh jaringan lokal, serta peningkatan keamanan pada perangkat *router wireless* dan *switch* dengan menggunakan *VLAN* dan *Access Control List* dimana sebelumnya pada topologi berjalan hanya menerapkan keamanan *wpa2-psk* di *router wireless*.

3.3. Rancangan Aplikasi

Berdasarkan pada skema jaringan yang diusulkan tersebut, diterapkan konfigurasi yang akan membantu dalam kebutuhan SMKS Era Pembangunan dengan menggunakan *software* winbox untuk melakukan konfigurasi pada router mikrotik. Berikut ini adalah Langkah konfigurasi rancangan jaringan.

a. Winbox



Gambar 3. Tampilan Awal winbox

Winbox digunakan untuk login kedalam jaringan agar dapat melakukan konfigurasi pada perangkat mikrotik yang digunakan.

b. Wireless Access Point

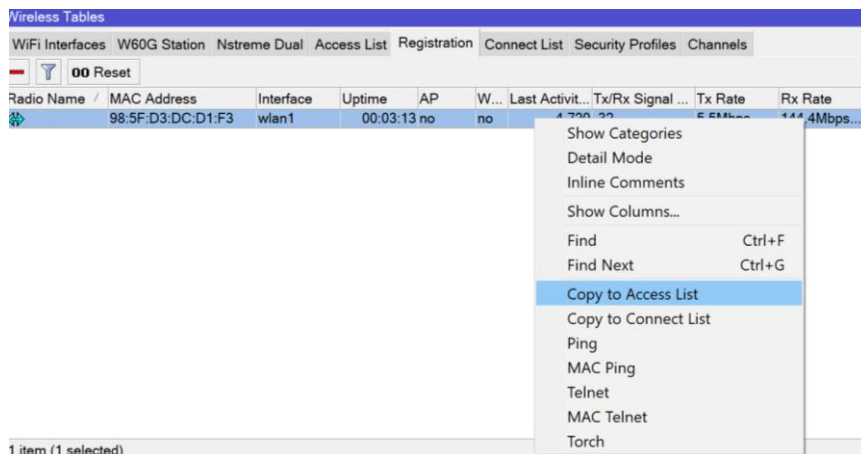
Pada menu wlan1 dilakukan konfigurasi pada kolom *Mode* diubah menjadi *AP-Bridge* agar router dapat memancarkan sinyal radio sebagai *access point* yang mana di beri *Service Set Identifier (SSID)* Mikrotik, sebagai nama pengenalan agar mudah mengetahui kemana akan dikoneksikan perangkat jika mengetahui nama akses poin yang ingin terhubung dan melakukan *uncheck list default Authenticate* agar perangkat tidak dapat terhubung ke dalam jaringan tanpa *mac address* yang terdaftar dan *uncheck default route* agar perangkat yang terhubung tidak dapat menemukan perangkat lain yang juga terhubung kedalam 1 jaringan yang sama dan meminimalisir resiko serangan.



Gambar 4. Konfigurasi Wireless Access Point

c. Pendaftaran Perangkat

Hanya ada perangkat dengan alamat 98:5F:D3:DC:D1:F3 yang akan didaftarkan kedalam *access control list*, dimana hanya perangkat ini yang dapat terhubung kedalam jaringan.



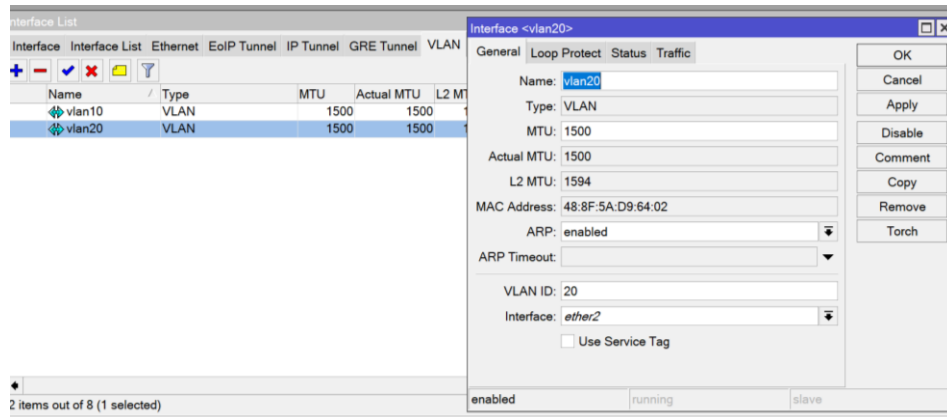
Gambar 5. Pendaftaran Perangkat yang diizinkan masuk

d. Konfigurasi VLAN

Konfigurasi yang akan dibuat untuk *port ether2* ini yang akan yang akan dilewati *virtual local area network* dan terhubung dari *router core* ke *router2 switch*.

Tabel 1. Konfigurasi VLAN dan Port yang dilalui Router Core

Nama	VLAN-ID	Alamat IP VLAN	Port
VLAN10	10	192.168.10.0/24	Ether2
VLAN20	20	192.168.20.0/24	Ether2



Gambar 6. Konfigurasi VLAN

Hasil dari pembuatan konfigurasi *interface virtual local area network*, dimana *VLAN-ID* merupakan penomoran identitas *VLAN*, dan *interface ether2* merupakan *port* yang menghubungkan *Router Core* dengan *Router2 (Switch)*

e. *DHCP Server*.

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) server yang mana setiap perangkat yang terhubung akan diberikan alamat ip secara otomatis.

f. Konfigurasi Pada *Switch*

Konfigurasi pada sisi *switch interface* dihubungkan ke dalam *port* yang akan digunakan untuk dilalui paket data.

Tabel 2. Konfigurasi Pada *Router2(Switch)*

<i>Bridge</i>	<i>Port</i>
Bridge1	Ether5
Bridge1	Ether3
Bridge1	Ether4

g. Konfigurasi *Interface Switch VLAN*

Konfigurasi pada *interface Switch VLAN* untuk mendaftarkan pada *port* berapa *VLAN-ID* diberikan.

Tabel 3. Konfigurasi Pada *Router2(Switch) Interface Switch VLAN*

<i>Switch Interface</i>	<i>Port</i>	<i>VLAN Number</i>	<i>Port</i>
Switch1	Ether5	<i>VLAN-ID</i> 10	Ether 3
Switch1	Ether5	<i>VLAN-ID</i> 20	Ether 4

h. Konfigurasi Aturan Lalu Lintas Data

. Konfigurasi pada *VLAN mode* menggunakan *Secure* yang mana pada mode ini akan *drop* paket data jika trafik yang masuk dengan *VLAN Tag* tidak ada pada pengaturan *VLAN* yang terdaftar. *VLAN header=add if missing* akan menambahkan *VLAN header* pada paket data agar dikenali perangkat biasanya disebut sebagai *trunk* atau *tagged*, sedangkan *always strip* akan menghilangkan *VLAN header* pada paket data biasanya dikenal sebagai *access* atau *untagged*.

Tabel 4. Konfigurasi Aturan Lalu Lintas Data Pada *VLAN*

<i>Port</i>	<i>VLAN Mode</i>	<i>VLAN Header</i>	<i>Default VLAN-ID</i>
Ether5	Secure	Add if Missing	0
Ether3	Secure	Always Strip	10
Ether4	Secure	Always Strip	20

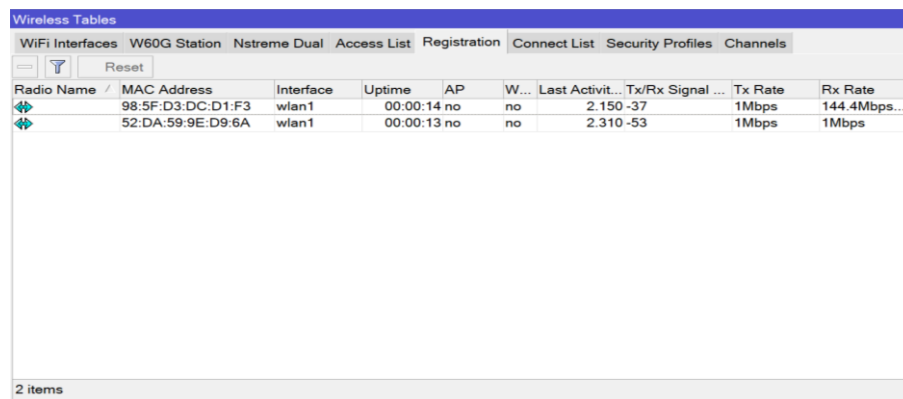
3.4. Manajemen Jaringan

Pengusulan menggunakan metode *Virtual Local Area Network* dan *Access control list* untuk dapat mengontrol hak akses dan memfilter paket yang masuk kedalam jaringan dan meningkatkan keamanan, pengelolaan lalu lintas jaringan, dan penerapan kepatuhan dalam kebijakan yang ada. Lalu untuk implementasi *Virtual Local Area Network* dan *Access control list* sedikit menantang dari segi kompleksitas dalam konfigurasinya, dan dapat terjadi *human error*, namun hal ini memiliki tujuan agar dapat meningkatkan keamanan dalam jaringan tersebut.

3.5. Pengujian Jaringan

a. Pengujian Jaringan Awal

Gambar di bawah menunjukkan bahwa *access control list* belum digunakan sehingga perangkat dapat terhubung



Radio Name	MAC Address	Interface	Uptime	AP	W...	Last Activit...	Tx/Rx Signal ...	Tx Rate	Rx Rate
	98:5F:D3:DC:D1:F3	wlan1	00:00:14	no	no	2.150-37	1Mbps	144.4Mbps...	
	52:DA:59:9E:D9:6A	wlan1	00:00:13	no	no	2.310-53	1Mbps	1Mbps	

Gambar 7. Perangkat Terhubung ke dalam Jaringan

Gambar di bawah menunjukkan bahwa *virtual local area network* digunakan sehingga perangkat tidak dapat melakukan *ping* ke perangkat dengan jaringan lain yang berbeda.

```

C:\ Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4529]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Dimas Prasetyo>ping 192.168.20.2

Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

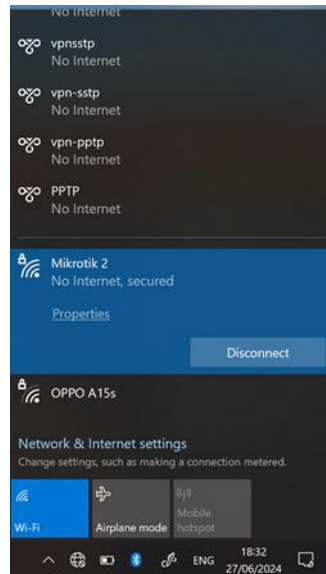
C:\Users\Dimas Prasetyo>

```

Gambar 8. Ping ke Perangkat pada jaringan yang berbeda

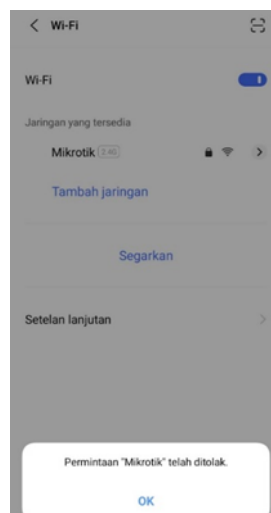
b. Pengujian Jaringan Akhir

Gambar di bawah menjelaskan bahwa perangkat yang terdaftar mac address dapat terhubung ke dalam jaringan.



Gambar 9. Koneksi pada Perangkat *Mac address* Terdaftar

Pada gambar di bawah perangkat yang tidak terdaftar *mac address* tidak dapat terhubung ke dalam jaringan dan mendapatkan pesan peringatan.



Gambar 10. Koneksi pada Perangkat *Mac address* Tidak Terdaftar

Gambar di bawah dijelaskan bahwa koneksi *ping* pada jaringan yang berbeda dapat tersambung.

```

Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\muham>ping 192.168.20.2

Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=10ms TTL=62
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=8ms TTL=62
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=8ms TTL=62
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=7ms TTL=62

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 10ms, Average = 8ms

C:\Users\muham>ping 192.168.20.2

Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=7ms TTL=62
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=7ms TTL=62
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=9ms TTL=62
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=14ms TTL=62

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 14ms, Average = 9ms

C:\Users\muham>

```

Gambar 11. Test Ping pada Jaringan Berbeda

```

admin@Router 1(Core)] > ping 192.168.10.1
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.10.1                          56 64 0ms
1 192.168.10.1                          56 64 0ms
2 192.168.10.1                          56 64 0ms
3 192.168.10.1                          56 64 0ms
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

admin@Router 1(Core)] > ping 192.168.10.2
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.10.2                          56 128 1ms
1 192.168.10.2                          56 128 0ms
2 192.168.10.2                          56 128 0ms
3 192.168.10.2                          56 128 1ms
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

admin@Router 1(Core)] > ping 192.168.20.2
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.20.2                          56 64 1ms
1 192.168.20.2                          56 64 1ms
2 192.168.20.2                          56 64 1ms
3 192.168.20.2                          56 64 1ms
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=1ms

admin@Router 1(Core)] > ping 192.168.20.1
SEQ HOST                                SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.20.1                          56 64 0ms
1 192.168.20.1                          56 64 0ms
2 192.168.20.1                          56 64 0ms
3 192.168.20.1                          56 64 0ms
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

```

Gambar 12. Test Ping ke Jaringan VLAN10 dan VLAN20

4. Kesimpulan

Implementasi sistem keamanan jaringan SMKS Era Pembangunan Dengan Metode VLAN dan ACL memberikan hasil yang positif dimana VLAN dapat saling berkomunikasi dengan jaringan lain yang diizinkan dan ACL dapat memfilterisasi akses jaringan yang masuk kedalam jaringan melalui *mac address* yang terdaftar. Dengan implementasi VLAN dan ACL di SMKS Era Pembangunan memiliki keuntungan yang bagus dalam meningkatkan keamanan dan mengontrol pengelolaan hak akses pada *client*. Berikut ini keuntungan yang didapatkan dalam penerapan sistem keamanan VLAN dan ACL:

1. Menambah keamanan jaringan LAN instansi.
2. Menjaga privasi data-data *confidential*.
3. Memudahkan dalam pengontrolan dalam lalu lintas jaringan.

Referensi

- Amar, M. R., Anwar, S., & Nurdiawan, O. (2022). Optimalisasi Menggunakan Access Control List Berbasis Mikrotik pada Amami Event Organizer. *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, 7(1), 117–123. <https://doi.org/10.54367/means.v7i1.1800>
- Anwar, R. S. (2023). IMPLEMENTASI KEAMANAN JARINGAN DENGAN METODE ACCESS CONTROL LIST (ACL) PADA RS BHAYANGKARA TK.I PUSDOKKES POLRI. *Akrab Juara : Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 8(1), 33–41. <https://doi.org/10.58487/akrabjuara.v8i1.2020>
- Astuti, I. K. (2020). Jaringan komputer. *Open Science Framework (OSF)*, April 7, 8. <https://doi.org/10.31219/osf.io/unbzb>
- Bura, E. K., & Effendi, R. (2021). Quality of Service pada Virtual Local Area Network. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(2), 291–297. <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i2.39825>
- Dwi Setiawan, E., Ridwansyah, & Raharjo, M. (2023). Jurnal Informatika Terpadu. *Jurnal Informatika Terpadu*, 9(1), 34–39. <https://doi.org/10.54914/jit.v9i1.649>
- Hidayatullah, A. M. (2022). *Perancangan Topologi Infrastruktur Jaringan Pada Daerah Jawa Timur Di Telkom Divisi Regional 5 Kerja Praktik*.
- Kabernarang, J. H., Pardanus, R. H. W., & Parinsi, M. T. (2022). Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Local Area Network di SMK. *Edutik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(3), 332–344. <https://doi.org/10.53682/edutik.v2i3.5261>
- Octaviyana, R. A., & Soewito, B. (2023). Perancangan Ulang Topologi Jaringan Dengan Kerangka Kerja Ppdioo. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 13(1), 34–41. <https://doi.org/10.26594/teknologi.v13i1.3852>
- Sihotang, B. K., Sumarno, & Damanik, B. E. (2020). Implementasi Access Control List Pada Mikrotik dalam Mengamankan Koneksi Internet Koperasi Sumber Dana Mutiara. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(2), 229–234. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i2.2010>
- Suharto, A., & Irfan. (2020). Analisa dan Perancangan Sistem Jaringan Berbasis VLAN Dengan Metode NDLC pada SMK Boedi Luhur. *Jurnal Teknologi Informasi ESIT*, 15(2), 42–48. <https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/ESIT/article/view/13059>
- Susilo, Hartono, S., Yunan, K., & Wardijono, B. A. (2023). Implementasi Vlan Cisco Untuk Pengaturan Hak Akses Pada Jaringan Komputer Sekolah. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STI&K (SeNTIK)*, 7(1), 192–202. <https://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/sentik/article/view/3458>
- Thoyyibah., Djaksana, Y. mitha, & Haryono, W. (2023). *Jaringan Komputer* (1st ed., Issue November 2023). CV.EUREKA MEDIA AKSARA. <https://repository.penerbiteureka.com/publications/566883/jaringan-komputer>
- Waidah, D. F., Putra, D. D., & Syarifuddin. (2021). Perencanaan Sistem Jaringan dan Komunikasi Data PT. Wira Penta Kencana. *Jurnal TIKAR*, 2(2), 140–152. https://doi.org/10.51742/teknik_informatika.v2i2.396