Jurnal Publikasi Manajemen Informatika
Volume 5 Nomor 1 Januari 2026
E-ISSN : 2808-9014; P-ISSN 2808-9359, Hal 88-111
DOI: https://doi.org/10.55606/jupumi.v5i1.4496
Tersedia: https://journalcenter.org/index.php/jupumi

ANALISIS KEANDALAN PROTOCOL *VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK* (VLAN) UNTUK MENUNJANG KEAMANAN TRANSAKSI DATA ANTAR JARINGAN

Retriani Banobe[1*], Petrus Katemba[2],
1,2 Stikom Uyelindo Kupang, Indonesia
*retriani123@gmail.com dan petruskatemba@gmail.com

Alamat: Jl. Perintis Kemerdekaan 1 Kupang, Indonesia
*Korespondensi penulis: selvianidasilvabeteasuk@gmail.com

Abstract. *Virtual Local Area Network (VLAN) is a network technology that can physically separate a network into several smaller network segments. This means that devices in one Virtual Local Area Network (VLAN) can only communicate with other devices in the same Virtual Local Area Network (VLAN) via a router. Virtual Local Area Network (VLAN) aims to reduce the amount of broadcast traffic for each subnet. Mikrotik is used to create a new Virtual Local Area Network (VLAN) and configure different inter-VLAN routing to communicate with each other. A switch is a network device that works at the data link layer of the OSI model. Each VLAN will have its own broadcast domain so that broadcast traffic will only be sent to the same Virtual Local Area Network (VLAN) device. Switches add Virtual Local Area Network (VLAN) tags to data frames passing through ports configured as trunk ports. Winbox provides a user-friendly interface for creating and managing Virtual Local Area Networks (VLANs) on a proxy and assigns IP addresses automatically to devices in VLAN by configuring the DHCP server on the proxy. The proposed network topology includes connected network devices with a trunking configuration to prevent data collisions, as well as assigning IP statistical addresses to each computer, aiming to improve network performance with a bandwidth of 100 Mbps.*

Keywords: *VLAN, Mikrotik, Router, Switch, Winbox*

Abstrak.. *Virtual Local Area Network* (VLAN) merupakan teknologi jaringan yang dapat memisahkan jaringan secara fisik menjadi beberapa segemen jaringan yang lebih kecil. Berarti perangkat dalam satu Virtual Local Area Network (VLAN) hanya dapat berkomunikasi dengan perangkat lain di Virtual Local Area Network (VLAN) yang sama melalui router. *Virtual Local Area Network* (VLAN) bertujuan untuk memperkecil jumlah *trafficbroadcast* untuk masing-masing *subnet*. Mikrotik digunakan untuk membuat Virtual Local Area Network (VLAN) baru dan mengkonfigurasi inter-VLAN routing yang berbeda dapat berkomunikasi satu sama lain. Switch adalah perangkat jaringan yang bekerja pada layer data link dari model OSI. Masing-masing VLAN akan memiliki broadcast domain sendiri sehingga *traffic* broadcast hanya akan dikirim ke perangkat Virtual Local Area Network (VLAN) yang sama. Switch menambahkan tag Virtual Local Area Network (VLAN) ke frame data yang melewati port yang terkonfigurasi sebegai port *trunk*.Winbox menyediakan antarmuka yang user-friendly untuk membuat dan mengelola Virtual Local Area Network (VLAN) pada mikrotik dan memberikan alamat IP secara otomatis ke perangkat dalam VLAN dengan mengkonfigurasi DHCP server pada mikrotik. Topologi jaringan yang diusulkan mencakup perangkat jaringan yang terhubung dengan konfigurasi trunking untuk mencegah tabrakan data, serta menetapkan alamat statistik IP untuk setiap komputer, yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja jaringan dengan bandwidth 100 Mbps.

Kata Kunci : *VLAN, Mikrotik, Router, Switch, Winbox*

1. LATAR BELAKANG

Jaringan komputer merupakan suatu sistem yang terdiri dari dua atau lebih perangkat komputer yang terhubung satu sama lain dengan menggunakan media komunikasi tertentu, seperti kabel (*wire*) atau nirkabel (*wireless*), untuk bertukar data, informasi dan sumber daya

Naskah Masuk: 14 Juni 2025; Revisi: 12 Juli 2025; Diterima: 11 November 2025; Tersedia: 15 Desember 2025; Terbit: 05 Januari 2026;

(Hari Aspriyono & Agus Susanto, 2024). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat mendorong berbagai organisasi dan perusahan untuk memanfaatkan jaringan komputer sebagai salah satu komponen penting dalam mendukung operasioanal harian. Kemajuan teknologi digital dan perkembangan internet telah membuka peluang besar bagi berbagai sektor bisinis dan tempat umum lainnya dalam memperluas jangkauan interaksi dengan pengguna lainya.

Pemanfaatan teknologi komputer sebagai media informasi dan komunikasi semakin meningkat dan kebutuhan sumber daya dalam jaringan baik perangkat keras (*Hardware*) maupun perangkat lunak (*Software*) mengakibatkan munculnya berbagai pengembangan jaringan itu sendiri. Seiring dengan perkembangan layanan jaringan yang ada muncul beberapa tantangan seperti tingginya tingkat kebutuhan dan banyaknya pengguna jaringan yang membutuhkan suatu bentuk jaringan yang dapat meberikan hasil yang maksimal, baik dari segi efisiensi, penghematan biaya, dan pengurangan effect broadcast traffic.

Virtual Local Area Network (VLAN) adalah teknologi yang memungkinkan pememisahan logis jaringan fisik menjadi beberapa segmen virtual, meskipun perangkat yang terhubung berada dalam jaringan fisik yang sama. *Virtual Local Area Network* (VLAN) juga dapat membatu administrator jaringan dapat memonitor dan mengoptimalkan arus data dengan mudah serta meningkatkan keamanan data. Transaksi data antar jaringan *Virtual Local Area Network* (VLAN) memungkinkan komunikasi antara perangkat yang berada dalam *Virtual Local Area Network* (VLAN) yang berbeda. Proses ini melibatkan beberapa langkah, dimulai dengan pengiriman data dari perangkat sumber ke *switch Virtual Local Area Network* (VLAN). *Switch* kemudian menganalisis alamat tujuan dan menentukan *Virtual Local Area Network* (VLAN) yang tepat untuk mengirimkan data. Setiap segmen dapat diatur agar memiliki karakteristik tertentu, seperti alokasi bandwidth, pengaturan keamanan, dan segmentasi lalu lintas data yang dikirimkan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi komunikasi, tetapi juga memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan jaringan (Izra Noor Zahara Aliya, 2024).

Menurut (Aris, et al 2024) menyatakan bahwa *Virtual Local Area Network* (VLAN) dapat membagi jaringan berdasarkan subnet, hak akses, serta aplikasi yang digunakan oleh beberapa host didalam satu perangkat *switch* yang sama. *Virtual Local Area Network* (VLAN) dapat diklasifikasikan berdasarkan *type* baik menggunakan *port, MAC address* dan beberapa lainnya. Dengan *Virtual Local Area Network* (VLAN) informasi yang

mengandung penandaan atau pengamatan suatu *Virtual Local Area Network* (VLAN) dapat disimpan dalam suatu *database*. Penelitian lain dilakukan oleh (Fatkhurrahman & Arita Witanti, 2024) tentang "Optimasi Segmen Jaringan melalui Implementasi VLAN Dinamis pada Infrastruktur Kabel dan Nirkabel dengan Mikrotik" dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah eksperimental, yang melibatkan konfigurasi *Virtual Local Area Network* (VLAN) dinamis pada Mikrotik RouterOS. Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem *Virtual Local Area Network* (VLAN) dinamis berhasil meningkatkan skalabilitas, keamanan, dan kinerja jaringan dengan cara meminimalisir *broadcast* dan mengoptimalkan penggunaan bandwidth.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti mengambil judul "Analisis Keandalan Protocol *Virtual Local Area Network* (VLAN) Untuk Menunjang Keamanan Transaksi Data Antar Jaringan" sebagai sarana pentingnya mengimplementasikan *Virtual Local Area Network* (VLAN) untuk Menunjang Transaksi Data antar Jaringan.

2. KAJIAN TEORITIS

1. Menurut (Aris Cahya, 2024) meneliti tentang "Administrator Jaringan" Pada Perancangan dan Implementasi Jaringan *Virtual Local Area Network* (VLAN) dengan Router Mikrotik Pada Sekolah" penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan, kontrol, dan efesiensi jaringan serta mencegah penyebaran malwer, dan membantu organisasi untuk meningkatkan keamanan data, dan menghemat biaya. Jaringan *Virtual Local Area Network* (VLAN) diimplementasikan dengan menggunakan router Mikrotik. Untuk melakukan Konfigurasi pada router Mikrotik, dibutuhkan aplikasi winbox untuk memberikan penamaan identitas mikrotik yang digunakan melalui terminal dengan perintah system identity set name= "SEKOLAH".
2. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Sultan Haffidz, 2023) membahas perancangan jaringan menggunakan metode *Virtual Local Area Network* (VLAN) untuk manajemen IP Address di SMA Negeri 1 Darul Imarah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan *Virtual Local Area Network* (VLAN) dilakukan dengan membagi jaringan menjadi lima VLAN ID, yaitu VLAN ID 10, 20, 30, 40, dan 50, yang masing-masing digunakan untuk berbagai ruangan di sekolah. Metode ADDIE digunakan dalam proses pengembangan, yang melibatkan analisis kebutuhan jaringan, perancangan skema jaringan, pengembangan konfigurasi VLAN, implementasi dalam simulasi Cisco Packet Tracer, serta evaluasi kinerja jaringan. Dalam perancangan ini, Alamat IP dikelola

menggunakan IP DHCP kelas C, sementara VLAN ID 10 menggunakan statistik IP dengan tambahan Access Control List (ACLs) untuk membatasi akses antar.

3. Keunggulan utama dari sistem VLAN yang dirancang adalah peningkatan efisiensi manajemen jaringan, pengurangan lalu lintas data yang tidak diperlukan, serta peningkatan keamanan dengan pengaktifan akses antar segmen jaringan. Dengan diterapkannya VLAN, administrasi jaringan di sekolah dapat lebih mudah dalam mengontrol akses dan mengelola perangkat yang terhubung.
4. Studi oleh (Revansa, et.al., 2022) dalam penerapannya, VLAN digunakan untuk memecah jaringan menjadi beberapa segmen yang lebih kecil, sehingga pengaturan jaringan menjadi fleksibel dan memungkinkan pembagian berdasarkan fungsi atau departemen dan membuat basis data jaringan virtual, yang memungkinkan komunikasi antar anggota VLAN.

3. Local Area Network

Local Area Network (LAN) adalah sejumlah komputer yang saling dihubungkan bersama di dalam satu area tertentu yang tidak begitu luas, seperti didalam satu kantor atau gedung. Secara garis besar terdapat dua tipe jaringan atau *Local Area Network* (LAN), yaitu jaringan *Peer to Peer* dan jaringan *Clien-Server* (Muryan Awaludin, 2024) . Pada jaringan *peer to peer*, setiap komputer yang terhubung ke jaringan ke jaringan dapat bertindak baik sebagai workstation maupun *server*. Sedangkan pada jaringan *Client-Server*, hanya satu komputer yang bertugas sebagai *server* dan komputer lain berperan sebagai *workstation* (Widiyaningrum Irianti, et al., 2024). LAN bekerja dengan menggunakan kabel *ethernet* atau jaringan *wi-fi,* di mana perangkat-perangkat tersebut diberi alamat IP unik dan MAC address di perangkat tujuan yang dikelola oleh DHCP agar dapat saling mengenali. Paket ini dikirim melalui switch, yang akan membaca alamat tujuan dan meneruskannya ke perangkat yang sesuai, tanpa mengganggu perangkat lain.

4. Local Area Network

Local Area Network (LAN) adalah sejumlah komputer yang saling dihubungkan bersama di dalam satu area tertentu yang tidak begitu luas, seperti didalam satu kantor atau gedung. Secara garis besar terdapat dua tipe jaringan atau *Local Area Network* (LAN), yaitu jaringan *Peer to Peer* dan jaringan *Clien-Server* (Muryan Awaludin, 2024) . Pada jaringan *peer to peer*, setiap komputer yang terhubung ke jaringan ke jaringan dapat

bertindak baik sebagai workstation maupun *server*. Sedangkan pada jaringan *Client-Server*, hanya satu komputer yang bertugas sebagai *server* dan komputer lain berperan sebagai *workstation* (Widiyaningrum Irianti, et al., 2024). LAN bekerja dengan menggunakan kabel *ethernet* atau jaringan *wi-fi,* di mana perangkat-perangkat tersebut diberi alamat IP unik dan MAC address di perangkat tujuan yang dikelola oleh DHCP agar dapat saling mengenali. Paket ini dikirim melalui switch, yang akan membaca alamat tujuan dan meneruskannya ke perangkat yang sesuai, tanpa mengganggu perangkat lain.

1. VLAN Tagging

   Jaringan ini masih bergantung pada protocol IEEE dari rangkaian IEE 802 tradisional, seperti IEEE 802.3, IEEE 802.11 ah, dan IEEE 802. 15.4. Teknologi yang umum digunakan adalah *Virtual Local Area Network* (VLAN), yang distandarisasi dalam IEEE 802.1Q. Teknologi ini menyediakan segmentasi jaringan logis dengan mengelompokan stasiun ke dalam segmen logis yang berperilaku seperti jaringan *Local Area Network* (LAN) yang terpisah. Lalu lintas akan diteruskan ke setiap stasiun yang dapat dijangkau dari port tersebut. IEEE 802.1Q memiliki header khusus yang disebut tag VLAN yang akan disisipkan dalam bingkai untuk menandai afilisasi VLAN-nya.(Felix Kahmann, et, al.,2023).

2. Prioritas VLAN

   Protocol Prioritas *Virtual Local Arean Network* (VLAN) merupakan suatu mekanisme yang digunkan untuk mengatur prioritas lalu lintas jaringan berdasarkan jenis layanan atau aplikasi yang digunakan. Protocol prioritas memungkinkan jaringan untuk mengatur lalu lintas dengan lebih efisien dan efektif, sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan (QoS) dan mengurangi resiko gangguan jaringan.

   Adapun tingkatan prioritas protocol yaitu:

a. Prioritas 0 *(Lowest)* : Lalu lintas dengan prioritas terendah
b. Prioritas 1-3 (Low) : Lalu lintas dengan prioritas rendah
c. Prioritas 4-6 (Medium) : Lalu lintas dengan prioritas sedang
d. Prioritas 7 (Highest) : Lalu lintas dengan prioritas tertinggi

   Virtual Local Area Network (VLAN) dibangun menggunakan berbagai perangkat, seperti, *switch, router* dan komputer. Tentunya diperlukan hubungan diatantara perangkat tersebut (Aris Cahya, 2024).

5. Trunking

Trunk adalah link point to point diantara satu atau lebih interface ethernet device jaringan seperti router atau switch. Trunk Ethernet membawa lalu lintas dari banyak *Virtual Local Area Network* (VLAN) melalui link tunggal. Sebuah *Virtual Local Area Network* (VLAN) trunk menginjinkan kita untuk memperluas *Virtual Local Area Network* (VLAN) melalui seluruh jaringan. Jadi link Trunk digunakan untuk menghubungkan antar device intermediate. Dengan menggunakan port trunk, dapat digunakan sebuah link fisik untuk menghubungkan banyak *Virtual Local Area Network* (VLAN). Trunking adalah sebuah konsep dimana sistem komunikasi dapat menyediakan akses jaringan untuk banyak client dengan berbagai satu garis atau frekuensi, bukan memberikan pengguna secara individu. Kelebihan trunking adalah penghematan jumlah port dalam berkomunikasi dengan switch lain (Suharto dan Irfan, 2019).

6. Virtual Trunking Protokol (VTP)

Virtual Trunking Protokol (VTP) adalah protocol milik cisco yang mana *switch-switch* cisco dapat saling bertukar informasi. *Virtual Trunking Protocol (VTP)* dapat memudahkan proses konfigurasi secara otomatis antara sesame *switch. Virtual Trunking Protocol (VTP)* termasuk dalam fitur layar 2 OSI yang terdapat pada *switch* cisco catalyst, bagi lingkungan *switch* bersakala besar sangat berguna. Manfaat yang didapatkan dalam penggunaan *Virtual Trunking Protocol (VTP)* adalah efisiensi yang diberikan dalam menambah dan juga menghapus *Virtual Local Area Network (*VLAN), serta membuat sebuah perubahan terhadap konfigurasi *Virtual Local Area Network (*VLAN) di area yang besar. Suatu *Virtual Trunking Protocol* (VTP) memiliki beberapa komponen penting dalam penggunaannya (Suharto dan Irfan, 2019).

7. Router

Menurut (Tanenbaum, A.S 2022) Menjelaskan bahwa router adalah perangkat jaringan yang mengirimkan paket data antar jaringan dengan menggunakan almat IP sebagai penentu tujuan akhir. Router bekerja di lapisan jaringan dan memiliki peran penting dalam memisahkan jaringan yang berbeda sehingga lalu lintas dapat dioptimalkan.

Pengertian router adalah perangkat yang berfungsi untuk mentransmisikan paket data dari jaringan internet ke perangkat lain melalui proses *routing.* Proses routing sendiri merupakan proses meneruskan paket jaringan satu dengan yang lainnya. Dalam arti lain,

router mengelola lau lintas antar jaringan dengan meneruskan paket data ke alamat IP yang dituju.

Router memiliki dua fungsi utama, yaitu mengelola lalu lintas antar jaringan dan membagikan koneksi internet ke beberapa perangkat lain. Selain dua fungsi tersebut, ada beberapa fungsi lainyang dimilikinya, antara lain:

1. Menghubungkan jaringan ke DSL
2. Mentransmisikan informasi
3. Membaca alamat IP
4. Menyaring paket data
5. Menghubungkan jaringan

Router bekerja dengan mengarahkan jaringan data menggunakan routing table untuk menentukan jalur mana saja yang akan dilalui sebuah paket data dalam mencapai tujuannya (Rusman, 2024).

Gambar 1. Contoh Router

8. Switch

Pengertian switch adalah komponen jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa perangkat komputer dalam sebuah jaringan. Proses ini memungkinkan pengguna bertukar data dan informasi ke perangkat yang dituju. Dengan VLAN, switch dapat membatasi akses antar segmen jaringan, sehingga mencegah lalu lintas data yang tidak diizinkan (Djumhadi et.,all 2024).

Gambar 2. Contoh Switch

9. Mikrotik

MikroTik adalah perangkat jaringan yang berfungsi sebagai pengatur utama dalam infrastruktur jaringan internet, khususnya. MikroTik RouterOS memudahkan pengelolaan koneksi dengan fitur routing, firewall, dan manajemen koneksi, yang menjadikannya solusi terjangkau untuk membangun jaringan yang aman dan stabil di area dengan sumber daya terbatas (Irwan, 2021).

Gambar 3. Contoh Mikrotik

5. METODE PENELITIAN

Didalam penelitian ini penulis menggunakan teknik dalam pengumpulan data yaitu dengan teknik wawancara, observasi, analisa, manajeman jaringan, analisa masalah, perancangan sistem, implementasi serta yang terakhir pengujian.

1. Wawancara

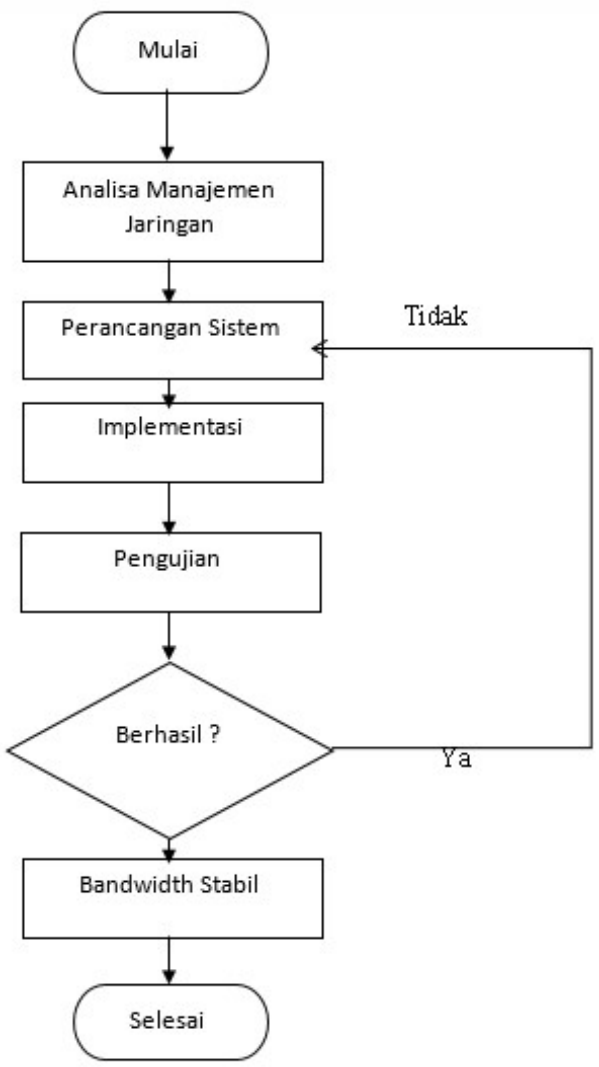
   Merupakan teknik pengumpulan data dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada kedua belah pihak yang berkaitan dengan penelitian untuk memperoleh informasi.

2. Observasi

   Sedangkan observasi adalah teknik pengumpulan data secara langsung serta mencatat informasi secara sistematis dan logis sesuai kebutuhan peneliti.

3. Studi Pustaka

   Mencari informasi lewat buku-buku dan juga karya ilmiah lainnya yang mengandung informasi terkait lokasi penelitian dan juga undang-undang yang berhubungan dengan penelitian ini.



Gambar 4. Flowchart tahapan Penelitian

6. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jaringan VLAN

Pada Penelitian ini, pengujian jaringan dilakukan dengan menghubungkan leptop pengguna ke jaringan Wi-fi yang telah dibagi. Pembahasan difokuskan pada analisis protokol jaringan Vlan dalam transaksi data antar jaringan. Ruang lingkup penelitian ini mencakup implementasi sistem, tahapan pengujian, serta analisis bandtwith berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh agar dapat menganalisis kekuatan jaringan Wi-fi pada kondisi tertentu memberikan pengaruh terhadap nilai QoS *(Quality of Service).*

2 Konfigurasi vlan pada switch

1. Penamaan Vlan

Pada tahap ini peneliti membagi beberapa jaringan vlan. Untuk masuk ke konfigurasi vlan dengan command line interface (CLI). Penamaan vlan menggunakan perintah di bawah ini:

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#vlan 20
Switch(config-vlan)#vlan 30
Switch(config-vlan)#vlan 40
Switch(config-vlan)#vlan 50
Switch(config-vlan)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name BAAK
Switch(config-vlan)#VLAN 20
Switch(config-vlan)#NAME PRODI
Switch(config-vlan)#VLAN 30
Switch(config-vlan)#NAME RUANG_KETUA
Switch(config-vlan)#VLAN 40
Switch(config-vlan)#NAME HUMAS
Switch(config-vlan)#VLAN 50
Switch(config-vlan)#NAME LP3M
```

Gambar 1. Script Pemberian Nama pada Vlan

Setelah itu lihat apakah vlan telah atif dengan command menggunakan perintah: show vlan.

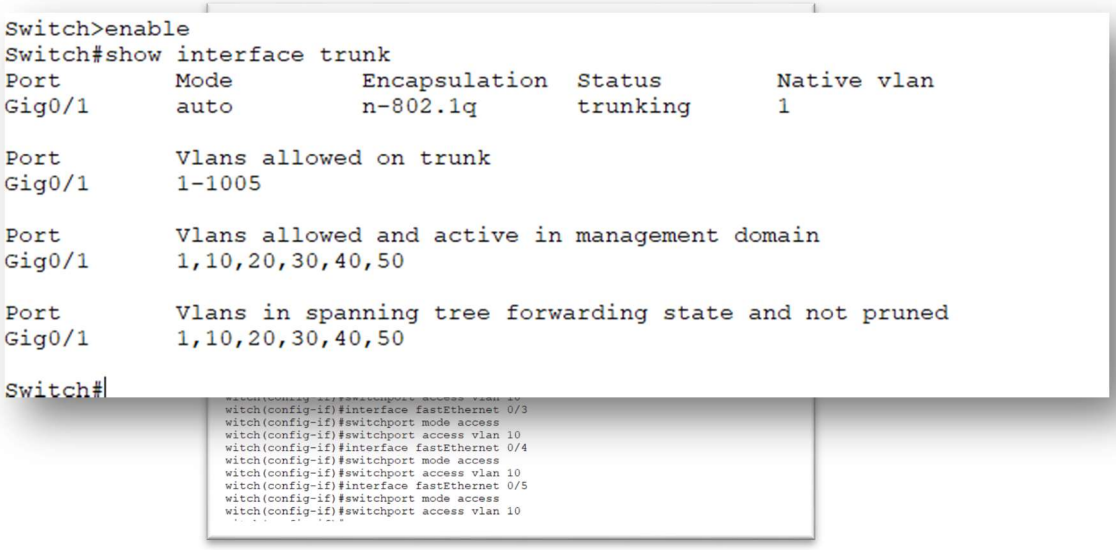
```
witch#show vlan b

LAN Name                             Status    Ports
--- -------------------------------- --------- -------------------------------
    default                          active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                               Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                               Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                               Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                               Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                               Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                               Gig0/1, Gig0/2
0   BAAK                             active
0   PRODI                            active
0   RUANG_KETUA                      active
0   HUMAS                            active
0   LP3M                             active
002 fddi-default                     active
003 token-ring-default               active
004 fddinet-default                  active
005 trnet-default                    active
```

Gambar 2. Hasil Penamaan Vlan

2. Interface Switch

Pada tahap ini peneliti masuk pada interface switch untuk memberikan akses pada vlan menggunakan terminal seperti dibawah ini:

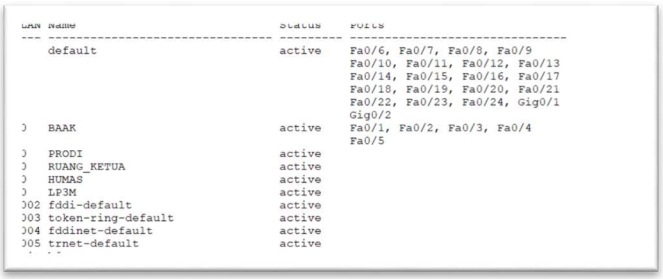


Gambar 3. Skript Interface *Switch*

interface fastEthernet 0/2 = masuk kedalam interface fastEthernet 0/2.

switchport mode acsess = untuk merubah ke mode akses.

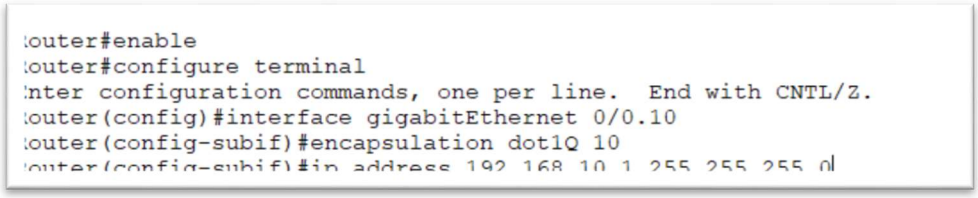
Switchport access vlan 10 = untuk memberitahu bahwa fa0/2 akan mengakses vlan 10 hingga fa0/4 untuk vlan 12.



Gamabar 3. Hasil Interface Switch

3. Switchport Mode trunk

Pada tahap ini peneliti akan membuat interface yang akan terhubung dengan router yaitu fa0/2 yang akan menggunakan mode trunk.



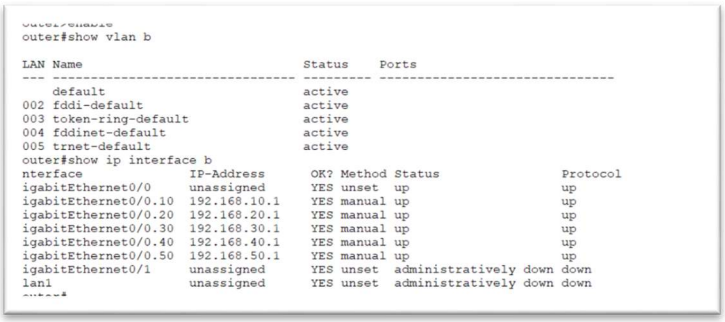
Gambar 4. Hasil Interface Trunking

3. Konfigurasi Router

Tahap ini peneliti akan melakukan konfigurasi di router menggunakan CLI dengan perintah berikut:

Int fa0/0.10 = perintah untuk memasuki interface vlan 10.

Encapsulation dot1Q [vlan]= perintah untuk enkapsulasi. IEEE 802.1Q atau sebagai DO T1Q. Berikut hasil interface router:



```
outer#show vlan b

LAN Name                             Status    Ports
--- -------------------------------- --------- -------------------------------
    default                          active
002 fddi-default                     active
003 token-ring-default               active
004 fddinet-default                  active
005 trnet-default                    active
outer#show ip interface b
nterface              IP-Address      OK? Method Status                Protocol
igabitEthernet0/0     unassigned      YES unset  up                    up
igabitEthernet0/0.10  192.168.10.1    YES manual up                    up
igabitEthernet0/0.20  192.168.20.1    YES manual up                    up
igabitEthernet0/0.30  192.168.30.1    YES manual up                    up
igabitEthernet0/0.40  192.168.40.1    YES manual up                    up
igabitEthernet0/0.50  192.168.50.1    YES manual up                    up
igabitEthernet0/1     unassigned      YES unset  administratively down down
lan1                  unassigned      YES unset  administratively down down
```

Gambar 5. Hasil Konfigurasi Router

4. Analisa *Quality Of Service* (QoS)

Quality Of Service (QoS) adalah suatu konsep dalam jaringan komputer yang mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang berkualitas dan dapat diandalkan untuk aplikasi dan pengguna dengan menyediakan parameter Troughput, Jitter, Packet Loss, dan Delay. Data Wireshark berupa hasil *capture Packet File Properties.data.Whack.pcagng* berikut ini. Dimana parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. *Troughput :* Parameter ini mengukur kinerja jaringan dalam waktu tertentu biasanya diukur dalam satuan bit per detik (bps) atau byte per detik (B/s).

   Persamaan perhitungan *throughput* :

   $$Throughput \frac{\text{Jumlah data yang dikirim (Time Span, s)}}{\text{Waktu pengiriman (Bytes)}} \text{ x } 8$$

2. *Packet Loss :* Parameter yang mengacu pada kegagalan paket data yang dikirimkan dari sumber ke tujuan.

   Persamaan perhitungan *Packet Loss* :

   ((Paket data dikirim - Paket data diterima) x 100%) / Paket data dikirim

3. *Delay* : Parameter ini mengacu pada waktu tunda paket data yang dikirim dari satu titik ke titik lain.

   Persamaan perhitungan *Delay* :

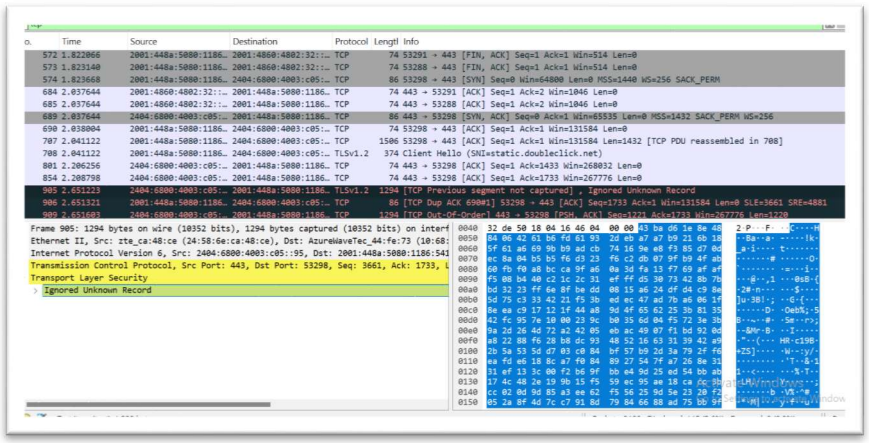
   Delay = Waktu kedua- Waktu pertama

   Rata-rata *Delay* = Waktu kedua - Waktu pertama x 1000

5. Protokol TCP

Transmission Control Protocol (TCP) merupakan protokol komunikasi yang menggunakan metode koneksi berbasis *handshake*, verifikasi, dan pengiriman ulang paket yang hilang sehingga cocok untuk aplikasi yang memerlukan transmisi data.

1. Baak



Gambar . Hasil analisis protokol

Gambar .Tampilan *capture file properties* dari *wireshark*

Troughput

Troughput = Jumlah data yang dikirim (Time Span, s) / Waktu pengiriman *(Bytes)*

Troughput = 6.383/ 259.6826 = 0.002458 *Bytes/Sec*

Troughput = 0.002458 x 8 = 0.019664 bps

Packet Loss

Packet Loss = ((Paket data dikirim – Paket data diterima) x 100) / Paket data dikirim

Packet Loss = ((3189-115) x 100) / 5 = 61.480

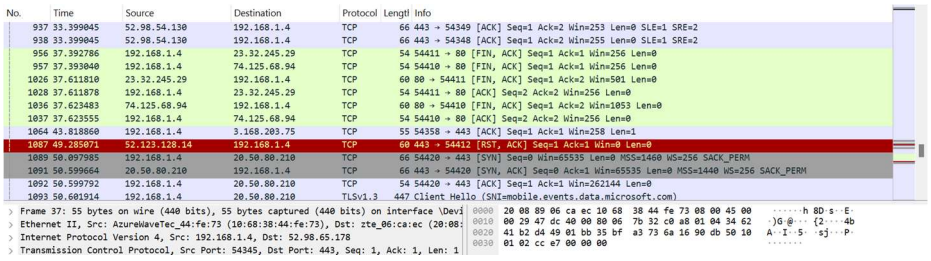
Delay

Delay = Waktu Kedua- Waktu pertama

Delay = 434.3828 - 436.2048 = -1.82207 sec

Rata-rata *Delay* = -1.82207 x 1000 = 41.24876

2. Humas



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
937	33.399045	52.98.54.130	192.168.1.4	TCP	66	443 → 54349 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=253 Len=0 SLE=1 SRE=2
938	33.399045	52.98.54.130	192.168.1.4	TCP	66	443 → 54348 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=255 Len=0 SLE=1 SRE=2
956	37.392786	192.168.1.4	23.32.245.29	TCP	54	54411 → 80 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=256 Len=0
957	37.393040	192.168.1.4	74.125.68.94	TCP	54	54410 → 80 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=256 Len=0
1026	37.611810	23.32.245.29	192.168.1.4	TCP	60	80 → 54411 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=2 Win=501 Len=0
1028	37.611878	192.168.1.4	23.32.245.29	TCP	54	54411 → 80 [ACK] Seq=2 Ack=2 Win=256 Len=0
1036	37.623483	74.125.68.94	192.168.1.4	TCP	60	80 → 54410 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=2 Win=1053 Len=0
1037	37.623555	192.168.1.4	74.125.68.94	TCP	54	54410 → 80 [ACK] Seq=2 Ack=2 Win=256 Len=0
1064	43.818860	192.168.1.4	3.168.203.75	TCP	55	54358 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=258 Len=1
1087	49.285071	52.123.128.14	192.168.1.4	TCP	60	443 → 54412 [RST, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=0 Len=0
1089	50.097985	192.168.1.4	20.50.80.210	TCP	66	54420 → 443 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
1091	50.599664	20.50.80.210	192.168.1.4	TCP	66	443 → 54420 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1440 WS=256 SACK_PERM
1092	50.599792	192.168.1.4	20.50.80.210	TCP	54	54420 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262144 Len=0
1093	50.601914	192.168.1.4	20.50.80.210	TLSv1.3	447	Client Hello (SNI=mobile.events.data.microsoft.com)

```
> Frame 37: 55 bytes on wire (440 bits), 55 bytes captured (440 bits) on interface \Devi
> Ethernet II, Src: AzureWaveTec_44:fe:73 (10:68:38:44:fe:73), Dst: zte_06:ca:ec (20:08:
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.4, Dst: 52.98.65.178
> Transmission Control Protocol, Src Port: 54345, Dst Port: 443, Seq: 1, Ack: 1, Len: 1
```

```
0000  20 08 89 06 ca ec 10 68  38 44 fe 73 08 00 45 00    ·  ·  ·  h 8D·s··E·
0010  00 29 47 dc 40 00 80 06  7b 32 c0 a8 01 04 34 62    ·)G·@···  {2····4b
0020  41 b2 d4 49 01 bb 35 bf  a3 73 6a 16 90 db 50 10    A··I··5·  ·sj···P·
0030  01 02 cc e7 00 00 00                               ·  ·  ·  ·  ·  ·  ·
```

Name:	C:\Users\perse\AppData\Local\Temp\wireshark_Wi-FiCLZM72.pcapng
Length:	3926 kB
Hash (SHA256):	1bf1be562348e6a6849fec48b2682c3e6aad9d73263850bea9f43712f786c373
Hash (SHA1):	348d4c77fbefb681879db45f747d280893a900a5
Format:	Wireshark/... - pcapng
Encapsulation:	Ethernet

Time

First packet:	2025-06-12 14:42:14
Last packet:	2025-06-12 14:42:58
Elapsed:	00:00:44

Capture

Hardware:	Intel(R) Celeron(R) N4020 CPU @ 1.10GHz (with SSE4.2)
OS:	64-bit Windows 11 (23H2), build 22631
Application:	Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-gaebb20483889)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	3443	9 (0.3%)	—
Time span, s	44.049	18.329	—
Average pps	78.2	0.5	—
Average packet size, B	1108	60	—
Bytes	3814608	539 (0.0%)	0
Average bytes/s	86 k	29	—
Average bits/s	692 k	235	—

Troughput

Troughput = Jumlah data yang dikirim (*Time Span*, s) / Waktu pengiriman *(Bytes)*

Troughput = 44.049 / 3814608 = 0.011547 *Bytes/Sec*

Troughput = 0.011547 x 8 = 0.09238 bps

Packet Loss

Packet Loss = ((Paket data dikirim – Paket data diterima) x 100) / Paket data dikirim

Packet Loss = ((3443-9) x 100) / 5 = 68.680

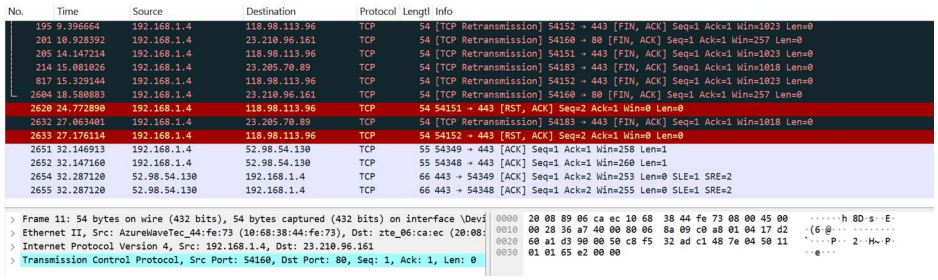
Delay

Delay = Waktu Kedua- Waktu pertama

Delay =40134.25 - 40134.45 = -20

Rata-rata *Delay* = -20 x 1000 = -20000

3. Prodi TI S1



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
195	9.396664	192.168.1.4	118.98.113.96	TCP	54	[TCP Retransmission] 54152 → 443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=1023 Len=0
201	10.928392	192.168.1.4	23.210.96.161	TCP	54	[TCP Retransmission] 54160 → 80 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=257 Len=0
205	14.147214	192.168.1.4	118.98.113.96	TCP	54	[TCP Retransmission] 54151 → 443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=1023 Len=0
214	15.081026	192.168.1.4	23.205.70.89	TCP	54	[TCP Retransmission] 54183 → 443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=1018 Len=0
817	15.329144	192.168.1.4	118.98.113.96	TCP	54	[TCP Retransmission] 54152 → 443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=1023 Len=0
2604	18.580883	192.168.1.4	23.210.96.161	TCP	54	[TCP Retransmission] 54160 → 80 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=257 Len=0
2620	24.772890	192.168.1.4	118.98.113.96	TCP	54	54151 → 443 [RST, ACK] Seq=2 Ack=1 Win=0 Len=0
2632	27.063401	192.168.1.4	23.205.70.89	TCP	54	[TCP Retransmission] 54183 → 443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=1018 Len=0
2633	27.176114	192.168.1.4	118.98.113.96	TCP	54	54152 → 443 [RST, ACK] Seq=2 Ack=1 Win=0 Len=0
2651	32.146913	192.168.1.4	52.98.54.130	TCP	55	54349 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=258 Len=1
2652	32.147160	192.168.1.4	52.98.54.130	TCP	55	54348 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=260 Len=1
2654	32.287120	52.98.54.130	192.168.1.4	TCP	66	443 → 54349 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=253 Len=0 SLE=1 SRE=2
2655	32.287120	52.98.54.130	192.168.1.4	TCP	66	443 → 54348 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=255 Len=0 SLE=1 SRE=2

```
> Frame 11: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface \Devi
> Ethernet II, Src: AzureWaveTec_44:fe:73 (10:68:38:44:fe:73), Dst: zte_06:ca:ec (20:08:
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.4, Dst: 23.210.96.161
> Transmission Control Protocol, Src Port: 54160, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 0
```

```
0000  20 08 89 06 ca ec 10 68  38 44 fe 73 08 00 45 00    ·  ·  ·  h 8D·s··E·
0010  00 28 36 a7 40 00 80 06  8a 09 c0 a8 01 04 17 d2    ·(6·@···  ····  ····
0020  60 a1 d3 90 00 50 c8 f5  32 ad c1 48 7e 04 50 11    `····P··  2··H~·P·
0030  01 01 65 e2 00 00                                  ··  e·  ·  ·  ·  ·  ·
```

File

Name:	C:\Users\perse\AppData\Local\Temp\wireshark_Wi-Fi847N72.pcapng
Length:	2950 kB
Hash (SHA256):	d2e6a7e5282bf514fa59a28c2f1d6b458b4952ed44cd4446542c4defacfb4e61
Hash (SHA1):	1fba0305a0718ab2d3b985eac3e93dbeb5db7b52
Format:	Wireshark/... - pcapng
Encapsulation:	Ethernet

Time

First packet:	2025-06-12 14:49:15
Last packet:	2025-06-12 14:49:48
Elapsed:	00:00:32

Capture

Hardware:	Intel(R) Celeron(R) N4020 CPU @ 1.10GHz (with SSE4.2)
OS:	64-bit Windows 11 (23H2), build 22631
Application:	Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-gaebb20483889)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	2656	172 (6.5%)	—
Time span, s	32.461	24.540	—
Average pps	81.8	7.0	—
Average packet size, B	1079	724	—
Bytes	2864592	124872 (4.4%)	0
Average bytes/s	88 k	4364	—
Average bits/s	705 k	34 k	—

Troughput

Troughput Jumlah data yang dikirim (Time Span, s) / Waktu pengiriman *(Bytes)*

Troughput = 98.493 / 5056924 = 0.019477 *Bytes/Sec*

Troughput = 0.019477 x 8 = 0.155815 bps

Packet Loss

Packet Loss = ((Paket data dikirim – Paket data diterima) x 100) / Paket data dikirim

Packet Loss = ((5082 -197) x 100) / 5 = 97.700

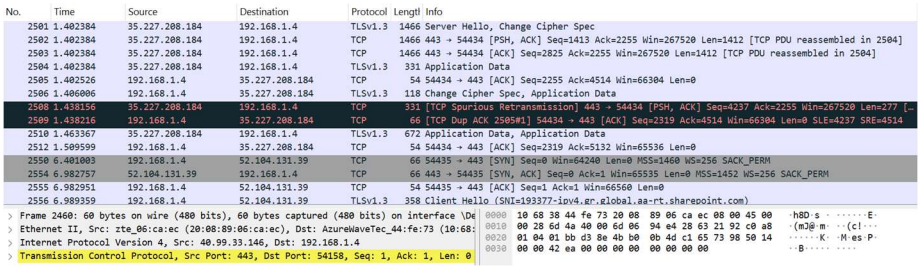
Delay

Delay = Waktu Kedua- Waktu pertama

Delay = 93.19693 - 94.12058 = -0.92365

Rata-rata *Delay* = -0.92365 x 1000 = -923.651

4. Ketua



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Lengtl	Info
2501	1.402384	35.227.208.184	192.168.1.4	TLSv1.3	1466	Server Hello, Change Cipher Spec
2502	1.402384	35.227.208.184	192.168.1.4	TCP	1466	443 → 54434 [PSH, ACK] Seq=1413 Ack=2255 Win=267520 Len=1412 [TCP PDU reassembled in 2504]
2503	1.402384	35.227.208.184	192.168.1.4	TCP	1466	443 → 54434 [ACK] Seq=2825 Ack=2255 Win=267520 Len=1412 [TCP PDU reassembled in 2504]
2504	1.402384	35.227.208.184	192.168.1.4	TLSv1.3	331	Application Data
2505	1.402526	192.168.1.4	35.227.208.184	TCP	54	54434 → 443 [ACK] Seq=2255 Ack=4514 Win=66304 Len=0
2506	1.406006	192.168.1.4	35.227.208.184	TLSv1.3	118	Change Cipher Spec, Application Data
2508	1.438156	35.227.208.184	192.168.1.4	TCP	331	[TCP Spurious Retransmission] 443 → 54434 [PSH, ACK] Seq=4237 Ack=2255 Win=267520 Len=277 […
2509	1.438216	192.168.1.4	35.227.208.184	TCP	66	[TCP Dup ACK 2505#1] 54434 → 443 [ACK] Seq=2319 Ack=4514 Win=66304 Len=0 SLE=4237 SRE=4514
2510	1.463367	35.227.208.184	192.168.1.4	TLSv1.3	672	Application Data, Application Data
2512	1.509599	192.168.1.4	35.227.208.184	TCP	54	54434 → 443 [ACK] Seq=2319 Ack=5132 Win=65536 Len=0
2550	6.401003	192.168.1.4	52.104.131.39	TCP	66	54435 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
2554	6.982757	52.104.131.39	192.168.1.4	TCP	66	443 → 54435 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1452 WS=256 SACK_PERM
2555	6.982951	192.168.1.4	52.104.131.39	TCP	54	54435 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=66560 Len=0
2556	6.989359	192.168.1.4	52.104.131.39	TLSv1.3	358	Client Hello (SNI=193377-ipv4.gr.global.aa-rt.sharepoint.com)

```
> Frame 2460: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface \De
> Ethernet II, Src: zte_06:ca:ec (20:08:89:06:ca:ec), Dst: AzureWaveTec_44:fe:73 (10:68:
> Internet Protocol Version 4, Src: 40.99.33.146, Dst: 192.168.1.4
> Transmission Control Protocol, Src Port: 443, Dst Port: 54158, Seq: 1, Ack: 1, Len: 0
```

```
0000  10 68 38 44 fe 73 20 08  89 06 ca ec 08 00 45 00   ·hBD·s · ·····E·
0010  00 28 6d 4a 40 00 6d 06  94 e4 28 63 21 92 c0 a8   ·(mJ@·m· ··(c!···
0020  01 04 01 bb d3 8e 4b b0  0b 4d c1 65 73 98 50 14   ·····K· ·M·es·P·
0030  00 00 42 ea 00 00 00 00  00 00 00 00               ··B····· ····
```

File

Name:	C:\Users\perse\Documents\semester7\Tugas Akhir\Tugas Akhir\Baak.pcapng
Length:	5222 kB
Hash (SHA256):	7fdfe8633306cc84f2242fb0b2f321b686af9840399a9ad1ab26d74838e98ea9
Hash (SHA1):	a36603153975c210dc7baa6a07be77ddfccdab6b
Format:	Wireshark/... - pcapng
Encapsulation:	Ethernet

Time

First packet:	2025-06-12 14:45:28
Last packet:	2025-06-12 14:47:07
Elapsed:	00:01:38

Capture

Hardware:	Intel(R) Celeron(R) N4020 CPU @ 1.10GHz (with SSE4.2)
OS:	64-bit Windows 11 (23H2), build 22631
Application:	Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-gaebb20483889)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	5082	197 (3.9%)	—
Time span, s	98.493	90.912	—
Average pps	51.6	2.2	—
Average packet size, B	995	684	—
Bytes	5056924	134729 (2.7%)	0
Average bytes/s	51 k	1481	—
Average bits/s	410 k	11 k	—

Troughput

Troughput = Jumlah data yang dikirim (Time Span, s) / Waktu pengiriman *(Bytes)*

Troughput = 32.461 / 2864592 = 0.011332 *Bytes/Sec*

Troughput = 0.011332 x 8 = 0.090654 bps

Packet Loss

Packet Loss = ((Paket data dikirim – Paket data diterima) x 100) / Paket data dikirim

Packet Loss = ((2656-172) x 100) / 5 = 49.680

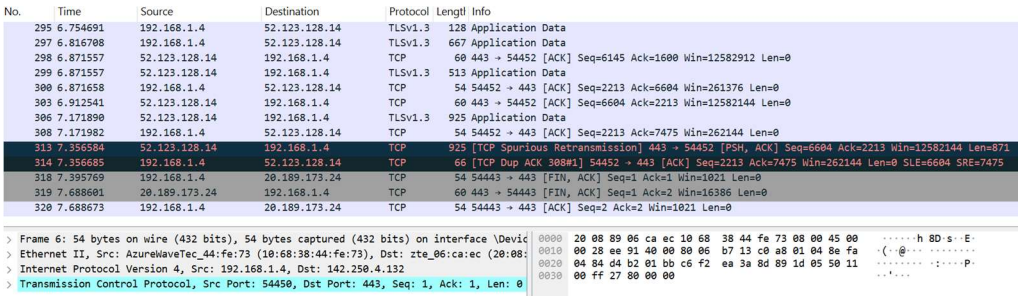
Delay

Delay = Waktu Kedua- Waktu pertama

Delay =691.4704 - 692.2218 = -0.75144 sec

Rata-rata *Delay* = -0.75144 x 1000 = -75.144 ms

5. LP3M



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
295	6.754691	192.168.1.4	52.123.128.14	TLSv1.3	128	Application Data
297	6.816708	192.168.1.4	52.123.128.14	TLSv1.3	667	Application Data
298	6.871557	52.123.128.14	192.168.1.4	TCP	60	443 → 54452 [ACK] Seq=6145 Ack=1600 Win=12582912 Len=0
299	6.871557	52.123.128.14	192.168.1.4	TLSv1.3	513	Application Data
300	6.871658	192.168.1.4	52.123.128.14	TCP	54	54452 → 443 [ACK] Seq=2213 Ack=6604 Win=261376 Len=0
303	6.912541	52.123.128.14	192.168.1.4	TCP	60	443 → 54452 [ACK] Seq=6604 Ack=2213 Win=12582144 Len=0
306	7.171890	52.123.128.14	192.168.1.4	TLSv1.3	925	Application Data
308	7.171982	192.168.1.4	52.123.128.14	TCP	54	54452 → 443 [ACK] Seq=2213 Ack=7475 Win=262144 Len=0
313	7.356584	52.123.128.14	192.168.1.4	TCP	925	[TCP Spurious Retransmission] 443 → 54452 [PSH, ACK] Seq=6604 Ack=2213 Win=12582144 Len=871
314	7.356685	192.168.1.4	52.123.128.14	TCP	66	[TCP Dup ACK 308#1] 54452 → 443 [ACK] Seq=2213 Ack=7475 Win=262144 Len=0 SLE=6604 SRE=7475
318	7.395769	192.168.1.4	20.189.173.24	TCP	54	54443 → 443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=1021 Len=0
319	7.688601	20.189.173.24	192.168.1.4	TCP	60	443 → 54443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=2 Win=16386 Len=0
320	7.688673	192.168.1.4	20.189.173.24	TCP	54	54443 → 443 [ACK] Seq=2 Ack=2 Win=1021 Len=0

```
> Frame 6: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface \Devic
> Ethernet II, Src: AzureWaveTec_44:fe:73 (10:68:38:44:fe:73), Dst: zte_06:ca:ec (20:08:
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.4, Dst: 142.250.4.132
> Transmission Control Protocol, Src Port: 54450, Dst Port: 443, Seq: 1, Ack: 1, Len: 0
```

```
0000  20 08 89 06 ca ec 10 68  38 44 fe 73 08 00 45 00   ·····h 8D·s··E·
0010  00 28 ee 91 40 00 80 06  b7 13 c0 a8 01 04 8e fa   ·(··@··· ········
0020  04 84 d4 b2 01 bb c6 f2  ea 3a 8d 89 1d 05 50 11   ········ ·:····P·
0030  00 ff 27 80 00 00                                  ··'···
```

File

Name:	C:\Users\perse\AppData\Local\Temp\wireshark_Wi-FiGPHS72.pcapng
Length:	3013 kB
Hash (SHA256):	b11a69913cc3dedf02aeeac620d8ee58d57344553cf29764f8e16fdc907dec84
Hash (SHA1):	59c01076bb72aa02f065b6b05c4e210cd3ddaad9
Format:	Wireshark/... - pcapng
Encapsulation:	Ethernet

Time

First packet:	2025-06-12 14:51:01
Last packet:	2025-06-12 14:51:19
Elapsed:	00:00:17

Capture

Hardware:	Intel(R) Celeron(R) N4020 CPU @ 1.10GHz (with SSE4.2)
OS:	64-bit Windows 11 (23H2), build 22631
Application:	Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-gaebb20483889)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	2683	74 (2.8%)	—
Time span, s	17.200	15.588	—
Average pps	156.0	4.7	—
Average packet size, B	1091	535	—
Bytes	2926943	39586 (1.4%)	0
Average bytes/s	170 k	2539	—
Average bits/s	1361 k	20 k	—

Troughput

Troughput = Jumlah data yang dikirim (Time Span, s) / Waktu pengiriman *(Bytes)*

Troughput = 17.200 / 2926943 = 0.005876 *Bytes/Sec*

Troughput = 0.005876 x 8 = 0.047012 bps

Packet Loss

Packet Loss = ((Paket data dikirim – Paket data diterima) x 100) / Paket data dikirim

Packet Loss = ((3189-115) x 100) / 5 = 61.480

Delay

Delay = Waktu Kedua- Waktu pertama

Delay =256.3361 - 257.3491 = -1.01297 sec

Rata-rata *Delay* = -1.01297 x 1000 = -101.297 ms

6. Standar TIPHON

Standar TIPHON mengatur parameter-parameter QoS seperti *Delay, Packet Loss, dan Troughput* untuk kualitas layanan suara .

1. *Delay*

Parameter yang menggambarkan waktu yang diperlukan agar packet yang dikirim sampai kepada penerima (Andika Chandra Prasetyo, et all 2024).

Tabel 2. Kategori Delay (Sumber: TIPHON)

Kategori Delay	*Delay* (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150	4
Bagus	150 s/d 300	3
Sedang	301 s/d 450	2
Buruk	>450	1

2. *Packet Loss*

Parameter yang menggambarkan kondisi jumlah packet yang hilang ketika packet dikirim pada suatu layanan jaringan internet. *Packet loss* dapat terjadi ketika adanya *collision* dan *conggestion* pada jaringan internet (Andika Chandra Prasetyo, et all 2024).

Tabel 3. Kategori Delay (Sumber: TIPHON)

Kategori *Packet Loss*	*Packet Loss* (%)	Indeks
Sangat Bagus	≤ 1%	4
Bagus	1-3%	3
Sedang	3-5%	2
Buruk	>5%	1

3. *Troughput*

Parameter yang menggambarkan suatu waktu ketika packet dikirimkan. *Troughput* dikatakan sebagai ukuran kecepatan data efektif (Andika Chandra Prasetyo, et all 2024).

Tabel 4. Kategori Delay (Sumber: TIPHON)

Kategori *Troughput*	Indekx TIPHON	Deskripsi
Sangat Buruk	1	< 25%
Buruk	2	25% - 50%
Cukup	3	50% - 75%
Baik	4	75% -100%
Sangat Baik	5	Kapasitas Maksimum

4. *Quality of Service*

Quality of Service merupakan mekanisme pada jaringan yang menentukan bahwa aplikasi atau layanan jaringan komputer mampu menyediakan layanan yang

berkualitas sesuai dengan standar yang telah diterapkan. (Adhitya & Kurniawan, 2021).

Tabel 5. Kategori Standar Nilai QoS (Sumber: TIPHON)

Nilai Indeks	Presentase (%)	Kategori
4	85-100	Sangat Baik
3	70-84	Baik
2	50-69	Cukup
1	<50	Buruk

a. Delay

Berdasarkan perhitungan menggunakan aplikasi *Wireshark* dengan perhitungan manual di *microsoft exel*, nilai *Packet Loss* dalam satuan *millisecond (ms)* untuk jaringan internet dilokasi penelitian telah dihasilkan pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Pengukuran *Delay*

Prcobaan	Packets				
	Packet dikirim	Total Delay	Rata-rata Delay	Indeks	Tiphon
Baak	3189	-182207 *sec*	41.24876	4	Sangat Baik
Humas	3443	-20 *sec*	-20.000	4	Sangat Baik
Prodi TI/S1	5082	-092365 *sec*	-923.651	1	Buruk
Ketua	2656	-075144 *sec*	-75.144	4	Sangat Baik
LP3M	3189	-101297 *sec*	-101.297	4	Sangat Baik

b. Packet Loss

Berdasarkan pengukuran menggunakan aplikasi *Wireshark,* Nilai *Packet Loss* dalam % *lost* untuk jaringaan internet *wireless* LAN di lokasi Penelitian dapat dihasilkan seperti pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Pengukuran *Packet Loss*

Prcobaan	Packets				
	Packet dikirim	Packet diterima	Loss %	Indeks	Tiphon
Baak	3189	115	61%	1	Buruk
Humas	3443	9	68%	1	Buruk
Prodi TI/S1	5082	197	97%	1	Buruk
Ketua	2656	172	49%	1	Buruk

LP3M	3189	115	61%	1	Buruk

c. Troughput

Berdasakan pengukuran menggunakan aplikasi *Wireshark*, nilai *Troughput* dalam satuan bit per *second* (b/s) untuk jaringan internet *wireless* LAN.

Tabel 8. Hasil Pengukuran *Troughput*

Prcobaan	Packets				
	Jumlah bytes	Time span	Kb/ s	Indeks	Tiphon
Baak	2596826	6838	0.002458	1	Sangat Buruk
Humas	3814608	44049	0.09238	1	Sangat Buruk
Prodi TI/S1	5056924	98493	0.019477	1	Sangat Buruk
Ketua	2864592	32461	0.090654	1	Sangat Buruk
LP3M	2926943	17200	0.005876	1	Sangat Buruk

Lokasi	**Delay (m/s)**	**Indeks Delay**	**Tiphon Delay**	***Packet Loss %***	**Indeks *Loss***	**Tiphon *Loss***	***Troughput* (kb/s)**	**Indeks *Troughput***	**Tiphon *Troughput***
Baak	4124876	4	Sangat Baik	61%	1	Buruk	0002458	1	Sangat Buruk
Humas	-20000	4	Sangat Baik	68%	1	Buruk	009238	1	Sangat Buruk
Prodi TI /S1	-923651	1	Buruk	97%	1	Buruk	0019477	1	Sangat Buruk
Ketua	-75144	4	Sangat Baik	49%	1	Buruk	0090654	1	Sangat Buruk
LP3M	-101297	4	Sangat Baik	61%	1	Buruk	0005876	1	Sangat Buruk

7. Hasil Pengukuran Quality Of Service

Tabel 9. Hasil Pengukuran Quality Of Service berdasarkan TIPHON

Dari tabel rekaptulasi QoS berdasarkan TIPHON: Tabel menunjukan hasil pengukuran kualitas jaringan di lima rauangan menggunakan tiga parameter utama QoS, antara lain: *Delay, Packet Loss*, dan *Troughput.*

1. *Delay* terbaik ditunjukan pada ruangan Baak, Humas, Ketua, dan ruang LP3M dengan kategori (Sangat Baik) selain ruang Prodi TI/S1 yang masuk kategori (Buruk).
2. *Packet Loss* tinggi disemua ruangan hingga mencapai 97%.

3. *Troughput* pada tabel diatas menunjukan seluruh ruangan masuk dalam kategori Sangat Buruk.

Secara keseluruhan, kualitas jaringan pada setiap ruangan tergolong kurang optimal karena tingginya *packet loss* dan rendahnya *trouhput* pada semua ruangan.

Hasil dan Pemecahan Masalah

Berikut adalah masalah- masalah yang teridentifikasi dari hasil penelitian berdasarkan perhitungan Qos yaitu:

1. Tingginya Packet Loss sehinggan semua ruangan memiliki tingkat Packet Loss yang tinggi, mencapai hingga 97% dan dikategorikan sebagai (Buruk) menurut standar TIPHON. Packet Loss dapat terjadi karena adanya collision dan congestion pada jaringan internet.
2. Rendahnya Troughput sehingga seluruh ruangan menunjukan troughput yang (Sangat Buruk) menurut standar TIPHON.
3. Kualitas jaringan kurang optimal secara keseluruhan meskipun Delay di sebagian besar ruangan sangat baik (Baak, Humas, Ketua, LP3M), tingginya Packet Loss dan rendahnya troughput menyebabkan kualitas jaringan secara keseluruhan tergolong kurang optimal.

Adapun permasalahan- permasalahan ini dapat diatasi dengan langkah- langkah berikut:

1. Identifikasi Sumber *Collision* dan *Congestion*: Lakukan analisis mendalam menggunkan alat pemantauan jaringan seperti (*Wireshark*) untuk mengidentifikasi segmen jaringan mana yang mengalami *collision* dan *congestion* tertinggi. Periksa perangkat jaringan (switch dan router) untuk memastikan tidak ada port yang kelebihan beban atau konfigurasi yang salah.
2. Periksa kabel dan perangkat keras: Pastikan semua kabel jaringan dalam kondisi baik dan perangkat jaringan berfungsi dengan benar.
3. Atasi *Packet Loss* terlebih dahulu: Mengurangi *packet loss* akan secara langsung meningkatkan *troughput* serta pastikan *firmware* pada router dan switch sudah yang terbaru untuk memastikan kinerja jaringan yang optimal.
4. Audit jaringan menyeluruh: Lakukan pemeriksaan secara menyeluruh terhadap seluruh infrastruktur jaringan, termasuk konfigurasi, perangkat keras, dan tata letak fisik, untuk mengidentifikasi *bottleneck* atau area yang lemah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja jaringan Wi-Fi di Gedung Stikom Uyelindo Kupang menggunakan parameter Quality Of Service (QoS) seperti *troughput, delay,* dan *packet loss* dapat disimpulkan bahwa:

1. *Delay* terbaik ditunjukan pada ruangan Baak, Humas, Ketua, dan ruang LP3M dengan kategori (Sangat Baik) selain ruang Prodi TI/S1 yang masuk kategori (Buruk) menurut standar TIPHON sebesar -923651 bps.
2. *Packet Loss* menunjukan pada hasi pada setiap ruangan hingga mencapai 97% sehingga berada pada ketegori (Sangat Buruk).
3. *Troughput* pada seluruh ruangan tergolong (Sangat Buruk).
4. Kualitas jaringan kurang optimal secara keseluruhan meskipun Delay di sebagian besar ruangan sangat baik (Baak, Humas, Ketua, LP3M), tingginya Packet Loss dan rendahnya troughput menyebabkan kualitas jaringan secara keseluruhan tergolong kurang optimal.
5. Secara umum, kualitas jaringan di gedung Stikom Uyelindo Kupang masih perlu ditingkatkan agar mengurangi *packet loss* dan *troughput* serta pastikan *firmware* pada router dan switch agar layanan jaringan dapat beroperasi dengan maksimal untuk mendukung operasioanl di gedung kampus.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan kualitas jaringan di kampus Stikom Uyelindo Kupang sebagai berikut:

1. Identifikasi Sumber *Collision* dan *Congestion*: Lakukan analisis mendalam menggunkan alat pemantauan jaringan seperti (*Wireshark*) untuk mengidentifikasi segmen jaringan mana yang mengalami *collision* dan *congestion* tertinggi. Periksa perangkat jaringan (switch dan router) untuk memastikan tidak ada port yang kelebihan beban atau konfigurasi yang salah.
2. Periksa kabel dan perangkat keras: Pastikan semua kabel jaringan dalam kondisi baik dan perangkat jaringan berfungsi dengan benar.

3. Atasi *Packet Loss* terlebih dahulu: Mengurangi *packet loss* akan secara langsung meningkatkan *troughput* serta pastikan *firmware* pada router dan switch sudah yang terbaru untuk memastikan kinerja jaringan yang optimal.
4. Audit jaringan menyeluruh: Lakukan pemeriksaan secara menyeluruh terhadap seluruh infrastruktur jaringan, termasuk konfigurasi, perangkat keras, dan tata letak fisik, untuk mengidentifikasi *bottleneck* atau area yang lemah.

Berdasarkan saran-saran diatas , diharapkan kualitas jaringan Wi-Fi di Stikom Uyelindo Kupang dapat ditingkatkan untuk mendukung aktivitas kerja jaringan secara optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada STIKOM Uyelindo Kupang atas dukungan dan bimbingan dalam penyusunan penelitian ini . Artikel ini merupakan bagian dari hasil skripsi yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di STIKOM Uyelindo Kupang.

DAFTAR REFERENSI

Hari Aspriyono., dan Agus Susanto. 2024. Jaringan Komputer dan Perkembangannya. Ed.1, 1: 2024. Yogyakarta (360): Andi. Cv. Andi Offset.

Ahmad Tantoni., Mohammad, T. A., dan Yuliadi. 2024. Penerapan VLAN Dalam Mitigasi Serangan DDOS Pada OLH HTSGQ dan Router Mikrotik. *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan sains)*. **[internet]. [diakses 8 November 2024].** 6 (20): 289-305. Tersedia pada: https://jurnal.uts.ac. **id/**index.php/JINTEKS/article/view/4137

Aris Cahya., Hendra Sanjaya., Iwan Muttaqin., Surya Permana., Wahyu, R. D. Septian., dan Thoyyibah T. 2024. Perancangan dan Implementasi Jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) Dengan Router Mikrotik Pada Sekolah. *JSTI (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*. **[internet]. [diakses 3 Februari 2025].** 06: 267-285. Tersedia pada : https://journal pedia.com/1/i ndex.php/jsti

Widiyaningrum Irianti., dan Muryan Awaludin. 2024. Rancangan Sistem Jaringan LAN (Local Area Network) di Satuan Kerja Staf Operasi Mabesau. *JURMASIN (Jurnal Mahasiswa Informatika dan Desain)*. **[internet]. [diakses 13 November 2024].** 1 : 321-329.Tersedia pada :https://journal doi.org/10.35968/rsh55a69

Irsan Pasaribu, F. 2021. Analisa Kontrol Pengamanan Mikrotik Router pada Jaringan Komputer dan PC-Cloning. *Jurnal Elektro dan Telkomunikasi***. [internet]. [diakses 3 Februari 2025].** 5 (2): 9-19. Tersedia Pada: https:// scholar.google.com/scholar?cluster=4525248871263843033&hl=id&as sdt=2005&sciodt=0,5

Madcoms. 2019. Panduan Lengkap Membangun Sistem Jaringan Komputer dengan Mikrotik RouterOS. **[internet]. [diakses 3 Februari 2025].** Tersedia Pada: https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Panduan+Lengkap

+Membangun+Sistem+Jaringan+Komputer+dengan+Mikrotik+RouterOS+menurut+Madcoms+2019&btnG=

Djumhadi., Yustian Servanda., Wahyu Nur A., Nur Muliansyah. 2024. VLAN Sebagai Media Keamanan Sederhana untuk Mengisolasi Koneksi Jaringan di SMKN 6 Balikpapan Menggunakan Mikrotik Router OS. *SINERGI (Jurnal Riset Ilmiah)*. **[internet]. [diakses 13 November 2024].** 1 : 80-89. Tersedia Pada: https://manggalajournal.org/index.php/SINERGI

Fatkhurrahman ., Arita Witanti. 2024. Optimasi Segmen Jaringan Melalui Implementasi VLAN Dinamis Pada Infrastruktur Kabel dan Nirkabel dengan Mikrotik. *JEKIN (Jurnal Teknik Infromatika)*. [internet]. [diakses 13 November 2024]. 4: 676-686. Tersedia Pada : https://rumahjurnal.or. id/index.php/JEKIN/article/view/904

Irianti W., dan Awaludin, M. 2024. Rancangan Sistem Jaringan Lan (Lokal Area Network) Di Satuan Kerja Staf Operasi Mabesau. *JURMASIN (Jurnal Mahasiswa Informatika dan Desain)*. **[internet]. [diakses 3 Februari 2025].** 1 (1): 321-330. Tersedia Pada : https://jom.unsurya.ac.id/index. php/jurmasin/article/view/13

Nukman., Muhammad Khulaimi., Muhammad Taqiudin. 2023. Pelatiahan Jaringan VLAN Menggunkan Mikrotik Di SMK Darussholihin NW Kalijaga. *JOMPA ABDI (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*. **[internet]. [diakses]**. 2: 157-163. Tersedia Pada: https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jpabdi

Revansa Elimanafe., Yohanes Suban Belutowe., Petrus Katemba. 2022. Perancangan Jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) Untuk Menunjang Transaksi Data Antar Jaringan. *Jurnal Teknologi informasi*. **[internet]. [diakses 15 September 2024].** 6: 102-111. Tersedia Pada: https://www.neliti.com/publications/495266/perancangan-jaringan-virtual-local-area-network-vlan-untuk-menunjang-transaksi-d#

Tanenbaum, AS. 2022. *Jaringan Komputer*. **[internet]. [diakses 13 November 2024].**

Zam, E. 2019. *Network Tweaking* dan *Hacking.* Jakarta (ID): PT Elex Media Komputindo.

Suharto A., dan Irfan. *Jurnal Teknologi Informasi*. ESIT Vol. XIV No. 03 Oktober 2019.

Izra Noor Zahara Aliya. 2024. Rekomendasi Desain Jaringan VLAN Pada SMPN 2 Rengel Menggunkan Cisco Packet Tracer di Windows. *JUNSIBI (Jurnal Sistem Informasi Bisnis).* **[internet]. [diakses 18 November 2024].** 5: 41-54.TersediaPada: https://ejournal-ibik57.ac.id/index.php/junsibi/article/view/1173/466

Felix Kahman., Julian Dreyer., Ralf Tonjes. 2023. Dynamic VLAN-tagging Approach For IOT Network Segmentation and ad-hoc Connectivity. **[internet]. [diakses 13 November 2024].**

Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/382252940

Sultan Haffidz. 2023. Perancangan Jaringan Menggunakan Metode Virtual Local Area Network Untuk Manajemen Ip Address Pada Sma Negeri 1 Darul Imarah. **[internet]. [diakses 18 November 2024] :** 1-91. Tersedia pada: https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/32711/1/Sultan%20Haffidz%2C%20180212114%2C%20FTK%2C%20PTI.pdf

Haries Anom Susetyo Aji Nugroho., Sonhaji., Andika Chandra Prasetyo. 2024. Evaluasi Kinerja Jaringan WiFi Mahasiswa. **[internet]. [diakses 11 Juni 2025]:** 1-27.

Tersedia pada https://e-journal.stmik-tegal.ac.id/index.php/batirsi/article/view/66/51

Adhitya., dan Kurniawan, D. E., 2021. *Teknologi Etherchannel.* Indonesia (ID): Media Sains Indonesia.