



Laboratorium
Multimedia dan Internet of Things
Departemen Teknik Komputer
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Laporan Sementara

Praktikum Jaringan Komputer

VPN & QoS

Michael - 5024231022

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya zaman, terutama pada sektor teknologi informasi, jaringan komputer telah menjadi landasan penting dalam berbagai aspek kehidupan. Aspek-aspek ini mencakup ekonomi, pendidikan, politik, hingga hal-hal normal dalam kehidupan sehari-hari seperti misalnya menonton youtube, video call, e-learning, dan masih banyak lagi. Ini karena dengan adanya jaringan komputer, dapat terbentuk konektivitas antar perangkat. Konektivitas antar perangkat ini memungkinkan pertukaran data secara cepat dan efisien. Hal ini merupakan fondasi utama dari sistem informasi modern.

Namun, seiring dengan berkembangnya zaman, terjadi peningkatan kompleksitas dan volume data yang dikirimkan melalui jaringan. Hal ini menyebabkan munculnya kebutuhan untuk menjamin efektivitas, efisiensi, dan keamanan dalam proses komunikasi data. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan dua aspek penting yang yaitu Virtual Private Network (VPN) dan Quality of Service (QoS).

VPN merupakan salah satu solusi yang memungkinkan untuk membentuk jaringan privat secara virtual di atas jaringan publik. Fitur ini memanfaatkan proses tunneling untuk mengenkapsulasi data, serta menerapkan protokol keamanan seperti IPsec (IP Security) untuk menjamin keamanan data. Hal ini sangat penting terutama ketika melakukan koneksi jarak jauh atau saat mengakses jaringan internal dari luar.

QoS merupakan fitur yang digunakan untuk menjamin kualitas layanan pada jaringan dengan mengatur lalu lintas data berdasarkan prioritas tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya. Salah satu metode yang digunakan dalam QoS adalah melalui penggunaan Simple Queue dan Queue Tree yang dapat mengelola bandwidth sesuai dengan kebutuhan pengguna dan jenis layanan. Selain itu, QoS juga dapat memberikan prioritas trafik bandwidth untuk layanan tertentu. Ini berarti, jaringan dapat dioptimalkan agar tetap stabil meskipun sedang menghadapi trafik tinggi.

Oleh karena munculnya fitur-fitur ini, praktikum jaringan komputer dengan topik seputar VPN dan QoS menjadi sangat krusial dalam memberikan pengalaman langsung. Praktikum ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman serta kemampuan praktikan dalam memanfaatkan VPN dan QoS. Dengan bekal ini, praktikan diharapkan mampu meningkatkan pemahamannya terhadap VPN dan QoS yang menjadi salah satu fondasi penting pada internet dan komunikasi digital saat ini.

1.2 Dasar Teori

1. Tunneling

Tunneling adalah proses enkapsulasi paket data ke sebuah format protokol yang berbeda agar dapat dikirim melalui jaringan yang sejatinya tidak mendukung format asli dari data tersebut. Tunneling memungkinkan pembentukan jalur komunikasi yang privat dan rahasia melalui jaringan publik. Protokol tunneling umumnya dapat meliputi PPTP, L2TP, dan OpenVPN.

2. IPsec (IP Security)

IPsec merupakan serangkaian protokol yang dilewati oleh data untuk mengamankan komunikasi data pada suatu jaringan IP. IPsec memungkinkan layanan seperti autentifikasi dan enkripsi

data sehingga data-data komunikasi menjadi lebih aman dan rahasia. Fitur ini dapat beroperasi dalam dua mode utama, yaitu transport mode dan tunnel mode, di mana masing-masing memiliki fitur keamanan yang berbeda.

3. Definisi Simple Queue & Queue Tree

Simple Queue merupakan metode manajemen bandwidth yang umumnya memiliki karakteristik berupa sederhana dan langsung. Simple Queue biasanya digunakan untuk membatasi kecepatan akses suatu perangkat berdasarkan IP address. Berbeda dengan simple queue, Queue Tree memungkinkan pembagian dan klasifikasi trafik secara lebih kompleks dan terstruktur. Queue Tree umumnya digunakan untuk mengatur antrian bandwidth berdasarkan jenis layanan atau protokol yang dibutuhkan serta mendukung pengaturan hierarki untuk manajemen yang lebih jelas dan detail.

4. Prioritas Trafik Bandwidth

Prioritas trafik bandwidth adalah proses penentuan tingkat kepentingan dari berbagai jenis trafik yang ada pada suatu jaringan. Dengan menentukan prioritas trafik, jaringan dapat mendahulukan layanan yang lebih sensitif terhadap delay (misalnya gaming), dibandingkan dengan trafik seperti membaca novel. Penetapan prioritas ini sangat penting untuk meningkatkan pengalaman pengguna yang optimal ketika menghadapi keterbatasan bandwidth.

2 Tugas Pendahuluan

1. Diberikan studi kasus untuk konfigurasi VPN IPSec. Suatu perusahaan ingin membuat koneksi aman antara kantor pusat dan cabang. Jelaskan secara detail:

- (a) Fase negosiasi IPSec (IKE Phase 1 dan Phase 2)
- (b) Parameter keamanan yang harus disepakati (algoritma enkripsi, metode autentikasi, lifetime key)
- (c) Konfigurasi sederhana pada sisi router untuk memulai koneksi IPSec site-to-site

Jawaban:

(a) Fase negosiasi IPSec IKE Phase 1:

Pada fase ini, dibentuk saluran yang aman antara dua buah perangkat. Caranya adalah negosiasi melalui autentikasi antar perangkat, pembuatan SA atau Security Association untuk IKE, dan key group atau sertifikat khusus antar perangkat.

Fase negosiasi IPSec IKE Phase 2:

Setelah fase pertama berhasil, selanjutnya adalah untuk IPSec SA. Hal ini dicapai dengan negosiasi parameter melalui enkripsi, penentuan protokol, serta penentuan lifetime dari IPSec SA.

(b) Parameter keamanan yang harus disepakati dapat dilakukan sebagai berikut.

- i. Algoritma Enkripsi: AES-256, 3DES
- ii. Metode Autentikasi: SHA-256, SHA-1
- iii. Key Lifetime IKE Phase 1: 172800 detik (48 jam)
- iv. Key Lifetime IKE Phase 2: 86400 detik (24 jam)

(c) Contoh konfigurasi sederhana pada sisi router untuk memulai koneksi IPSec site-to-site ipsec peer

```

add address=203.0.120.5/32 exchange-mode=main secret="mikelsuamifurina"
policy-template-group=default proposal-check=obey
ip ipsec policy
add dst-address=192.168.10.0/24 sa-dst-address=203.0.120.5/32 sa-src-address=203.0.120.4/32
src-address=192.168.9.0/24 tunnel=yes
ip ipsec proposal
set default auth-algorithms=sha256 enc-algorithms=aes-256-cbc pfs-group=modp2048 li-
fetime=24h

```

Referensi:

- <https://networklessons.com/security/ipsec-internet-protocol-security>
- <https://citraweb.com/artikel/372/>

2. Sebuah sekolah memiliki bandwidth internet 100 Mbps yang dibagi menjadi:

- (a) 40 Mbps untuk e-learning
- (b) 30 Mbps untuk guru & staf (akses email, cloud storage)
- (c) 20 Mbps untuk siswa (browsing umum)
- (d) 10 Mbps untuk CCTV & update sistem

Buatlah skema Queue Tree yang lengkap:

(a) Parent dan child queue

Parent memiliki 100 Mbps (sesuai batas bandwidth), sedangkan empat childnya (sesuai jumlah pembagian bandwidth) memiliki batas: 40 Mbps untuk e-learning (prioritas pertama), 30 Mbps untuk guru & staf (prioritas kedua), 20 Mbps untuk siswa (prioritas ketiga), dan 10 Mbps untuk CCTV & update sistem (prioritas keempat).

(b) Penjelasan marking

Setelah penentuan parent dan child queue, dapat dilanjutkan dengan marking. Marking merupakan penandaan pada setiap paket yang ada dengan diberikan label dan diarahkan ke child yang sesuai. Contohnya dapat dilakukan sebagai berikut:

```
/ip firewall mangle
```

```
add chain=forward src-address=192.168.10.0/26 action=mark-packet new-packet-mark=e-learning
```

```
add chain=forward src-address=192.168.20.0/26 action=mark-packet new-packet-mark=guru-staff
```

```
add chain=forward src-address=192.168.30.0/26 action=mark-packet new-packet-mark=siswa-siswi
```

```
add chain=forward src-address=192.168.40.0/26 action=mark-packet new-packet-mark=cctv-update
```

(c) Prioritas dan limit rate pada masing-masing queue

Dari hasil tersebut, dapat diperoleh spesifikasi sebagai berikut:

- i. Limit-at merupakan jatah minimum yang selalu tersedia untuk setiap child, yakni: e-learning 40 Mbps, guru & staf 30 Mbps, siswa 20 Mbps, dan CCTV & update 10 Mbps.
- ii. Max-limit merupakan batas kecepatan agar total tidak melampaui parent, yaitu 100 Mbps.
- iii. Prioritas menentukan urutan layanan ketika sedang menghadapi trafik penuh. Pada kasus ini: E-learning punya prioritas pertama, guru dan staff memiliki prioritas kedua, siswa memiliki prioritas ketiga, dan CCTV memiliki prioritas keempat.

Referensi:

- <https://blog.dnetprovider.id/2018/12/04/tutorial-mikrotik-pembagian-bandwidth-dengan-queue-tree/>
- <https://citraweb.com/artikel/264/>