



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

Laporan Sementara

Praktikum Jaringan Komputer

VPN IPSec dan Queue Tree

Alfito Ichsan Galaksi - 5024231071

2025

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam era digital yang semakin berkembang, kebutuhan akan koneksi jaringan yang aman, stabil, dan efisien menjadi sangat penting, baik di lingkungan perusahaan maupun institusi pendidikan. Teknologi tunneling memungkinkan pengiriman data antar jaringan yang berbeda melalui jalur yang seolah-olah terhubung langsung, walaupun secara fisik terpisah dan melalui infrastruktur jaringan publik seperti internet. Salah satu teknologi keamanan yang sering digunakan dalam tunneling adalah IPSec, yang menyediakan proteksi data melalui proses enkripsi dan autentikasi. Selain itu, manajemen bandwidth menjadi faktor penting dalam menjaga performa jaringan, terutama saat menghadapi lalu lintas data yang padat. Penggunaan fitur seperti Simple Queue dan Queue Tree pada perangkat MikroTik memudahkan pengaturan alokasi kecepatan internet berdasarkan kebutuhan masing-masing pengguna atau jenis layanan. Dengan adanya manajemen prioritas trafik, administrator jaringan dapat memastikan bahwa layanan penting seperti VPN atau video conference tetap berjalan lancar meskipun jaringan sedang sibuk.

1.2 Dasar Teori

Tunneling adalah metode pengiriman data antar jaringan yang berbeda jenis dengan membungkus (encapsulation) paket data asli ke dalam format protokol lain sehingga dapat melewati jalur jaringan yang tidak mendukung protokol aslinya. Proses ini memudahkan komunikasi antar dua titik yang berjauhan secara aman dan efisien. Salah satu protokol yang umum digunakan dalam tunneling adalah IPSec (Internet Protocol Security), yang menyediakan fitur keamanan seperti enkripsi, autentikasi, dan integritas data. IPSec memiliki dua mode kerja, yaitu transport mode dan tunnel mode, serta menggunakan protokol ESP dan AH dalam implementasinya.

Di sisi manajemen bandwidth, Simple Queue adalah metode pengaturan bandwidth yang mudah digunakan untuk jaringan kecil atau per pengguna. Sedangkan Queue Tree lebih fleksibel dan cocok untuk pengaturan trafik berdasarkan jenis layanan, port, atau interface melalui sistem hierarki. Untuk mengoptimalkan performa jaringan, administrator juga dapat mengatur prioritas trafik bandwidth menggunakan fitur QoS (Quality of Service), yang memungkinkan layanan penting mendapatkan jalur transmisi utama dibandingkan trafik yang bersifat sekunder seperti download atau streaming.

2 Tugas Pendahuluan

Bagian ini berisi jawaban dari tugas pendahuluan yang telah anda kerjakan, beserta penjelasan dari jawaban tersebut

1. Fase Negosiasi IPSec (IKE Phase 1 dan Phase 2)

IPSec menggunakan dua fase negosiasi dalam pembentukan koneksi aman antara dua titik:

- **IKE Phase 1:** Tahapan ini bertujuan untuk membentuk *ISAKMP SA (Security Association)* antara dua perangkat. Proses ini menggunakan algoritma enkripsi dan autentikasi yang disepakati untuk membentuk kanal komunikasi aman. Dua mode tersedia: *Main mode* dan *Aggressive mode*. Hasil akhir dari fase ini adalah terbentuknya kanal yang aman untuk negosiasi selanjutnya.

- **IKE Phase 2:** Dalam fase ini, kedua perangkat melakukan negosiasi parameter IPSec SA untuk pertukaran data yang sesungguhnya. Informasi yang dinegosiasikan meliputi protokol (ESP/AH), metode enkripsi, dan lama waktu sesi aktif (lifetime).

Referensi: Cisco. (2020). *IPSec Overview*. Retrieved from <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security-vpn/ipsec-negotiation.html>

2. Parameter Keamanan yang Harus Disepakati

- **Algoritma Enkripsi:** Biasanya digunakan AES-256, 3DES, atau DES. AES lebih disarankan karena keamanannya lebih tinggi dan efisien.
- **Metode Autentikasi:** Bisa berupa pre-shared key (PSK), sertifikat digital (X.509), atau RSA signature. PSK paling umum digunakan untuk site-to-site.
- **Lifetime Key:** Menentukan durasi aktif dari SA. Contoh umum: 8 jam atau 28.800 detik. Jika sudah kadaluarsa, maka akan dilakukan renegotiasi otomatis.

Referensi: MikroTik Wiki. (2023). *IPSec*. Retrieved from <https://wiki.mikrotik.com/wiki/IP/IPSec>

3. Konfigurasi Sederhana IPSec Site-to-Site (Router MikroTik)

Berikut ini adalah contoh konfigurasi dasar pada kedua sisi router:

```
# Phase 1 (ISAKMP)
/ip ipsec proposal
add name="vpn-proposal" auth-algorithms=sha256 enc-algorithms=aes-256-cbc lifetime=1h

/ip ipsec peer
add address=192.168.1.2/32 exchange-mode=main secret="vpnsharedkey" \
    proposal-check=obey send-initial-contact=yes

# Phase 2 (IPSec SA)
/ip ipsec policy
add src-address=10.0.0.0/24 dst-address=10.1.0.0/24 sa-dst-address=192.168.1.2 \
    sa-src-address=192.168.1.1 tunnel=yes proposal=vpn-proposal
```

Referensi: MikroTik Wiki. (2023). *Site-to-Site IPSec*. Retrieved from <https://help.mikrotik.com/docs/display/ROS/IPsec>

4. Skema Queue Tree untuk Manajemen Bandwidth di Sekolah

Bandwidth total: 100 Mbps. Pembagian sebagai berikut:

- E-learning: 40 Mbps
- Guru & staf: 30 Mbps
- Siswa: 20 Mbps
- CCTV & update sistem: 10 Mbps

Skema Queue Tree:

- **Parent Queue:** dibuat satu induk dengan limit-at 100 Mbps.
- **Child Queue:** dibuat masing-masing child dengan limit sesuai jatah:
 - Child 1: E-learning — priority 1, limit-at 40 Mbps
 - Child 2: Guru & Staf — priority 2, limit-at 30 Mbps
 - Child 3: Siswa — priority 3, limit-at 20 Mbps
 - Child 4: CCTV/Update — priority 4, limit-at 10 Mbps
- **Marking:** Menggunakan `mangle` untuk menandai paket berdasarkan IP sumber atau port aplikasi, contoh:

```
# Contoh marking
```

```
/ip firewall mangle
```

```
add chain=forward src-address=10.10.10.0/24 action=mark-packet \
    new-packet-mark=e-learning passthrough=yes
```

```
/queue tree
```

```
add name="Parent" parent=global max-limit=100M
```

```
add name="E-learning" parent="Parent" packet-mark=e-learning limit-at=40M priority=1
```

```
add name="Guru-Staf" parent="Parent" packet-mark=guru limit-at=30M priority=2
```

```
add name="Siswa" parent="Parent" packet-mark=siswa limit-at=20M priority=3
```

```
add name="CCTV" parent="Parent" packet-mark=cctv limit-at=10M priority=4
```

Referensi: MikroTik Documentation. (2023). *Queue Tree*. Retrieved from https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Queues_-_Queue_Tree