

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komunikasi Lalu Lintas Data Jaringan

Komunikasi data yaitu proses pengiriman dan penerimaan data/informasi dari dua perangkat atau lebih yang terhubung kedalam sebuah jaringan[8], Sedangkan lalu lintas data jaringan merupakan aliran data yang bergerak dari pengirim ke penerima melalui media jaringan pada waktu tertentu yang saling bertukar informasi[1]. Lalu lintas data pada jaringan merupakan komponen utama untuk pengukuran dan pengelolaan *bandwidth*. Berikut ini jenis masalah pada lalu lintas data jaringan:

1. *Latency-sensitive traffic* yaitu tunduk pada persaingan untuk *bandwidth* dan dapat mengakibatkan waktu respon yang buruk.
2. *Busy/heavy traffic* merupakan *bandwidth* tinggi yang dikonsumsi dalam lalu lintas.
3. *Interactive traffic* yaitu dapat dikenakan persaingan untuk *bandwidth* dan dapat mengakibatkan waktu respons yang buruk jika prioritas aplikasi dan lalu lintas tidak ditetapkan.

2.2 Model Komunikasi Data Layer OSI

Model OSI (*Open System Interconnection*) dibuat oleh *International Organization for Standardization* (ISO) untuk standar model kerangka logika terstruktur proses komunikasi data berinteraksi melalui jaringan[9]

Berikut fungsi umum masing masing layer model OSI:

1. Physical Layer.

Physical Layer berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan, topologi jaringan, pengkabelan atau nirkable.

2. Data-link layer

Data-link layer berfungsi menentukan bit-bit data dikelompokkan menjadi format frame. serta koreksi kesalahan, flow control, pengalamatan perangkat keras Media Access Control *Address* (MAC *Address*), dan menentukan cara perangkat jaringan seperti hub, bridge, repeater, dan switch layer 2 beroperasi.

3. Network Layer

Network Layer berfungsi mendefinisikan alamat (pengalamatan) *IP* serta menyediakan fungsi routing sehingga paket dapat dikirim keluar dari segment *network* lokal ke suatu tujuan yang berada pada suatu *network* lain.

4. Transport Layer

Transport Layer berfungsi untuk memecah data ke dalam paket data serta memberikan nomor urut ke paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima.

5. Session Layer

Session Layer berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dimulai, dipelihara, atau diakhiri.

6. Presentation Layer

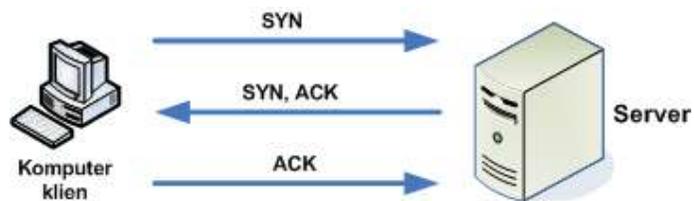
Presentation Layer berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan.

7. Application Layer

Application Layer berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur proses aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan kesalahan. Protokol yang berada dalam lapisan ini seperti HTTP, FTP, SMTP, dan NFS.

2.3 TCP/IP

TCP/IP adalah standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan Internet[10]. Pertukaran agar saling dapat bertukar informasi menggunakan Koneksi TCP Three-Way Handshake



Gambar 2. 1 *TCP Three-Way Handshake*

Proses pembuatan koneksi TCP disebut dengan "*Three-Way Handshake*" seperti pada Gambar 2.2. Tujuan metode ini yaitu agar dapat melakukan sinkronisasi terhadap nomor urut dan nomor acknowledgement yang dikirimkan oleh kedua pihak dan saling bertukar ukuran TCP. Prosesnya dapat digambarkan sebagai berikut:

1. Host pertama akan mengirimkan sebuah segmen TCP dengan flag SYN diaktifkan kepada host kedua.
 2. Host kedua akan meresponsnya dengan mengirimkan segmen dengan acknowledgment dan juga SYN kepada host pertama.
 3. Host pertama selanjutnya akan mulai saling bertukar data dengan host kedua.
- TCP menggunakan proses jabat tangan yang sama untuk mengakhiri koneksi yang dibuat. Hal ini menjamin dua host yang sedang terkoneksi tersebut telah menyelesaikan tugas proses transmisi data dan semua data yang ditransmisikan telah diterima dengan baik.

2.4 Bandwidth

Manajemen *bandwidth* adalah sebuah proses penentuan besarnya *bandwidth* kepada tiap pemakai dalam jaringan komputer. Besarnya *bandwidth* akan berdampak kepada kecepatan transmisi, *Bandwidth* internet disediakan oleh provider internet dengan jumlah tertentu tergantung sewa pelanggan. Dengan QoS dapat diatur agar user tidak menghabiskan *bandwidth* yang di sediakan oleh provider. *Bandwidth* mempresentasikan jarak keseluruhan atau jangkauan di antara sinyal tertinggi dan terendah pada kanal komunikasi. Pada dasarnya *bandwidth* mempresentasikan kapasitas dari koneksi, semakin tinggi kapasitas, maka umumnya akan diikuti oleh kinerja yang lebih baik, meskipun kinerja keseluruhan juga tergantung pada faktor- faktor lain, misalnya latency yaitu waktu tunda antara masa sebuah perangkat meminta akses ke jaringan dan masa perangkat itu memberi izin untuk melakukan transmisi [11].

Bandwidth management adalah proses mengukur dan mengontrol komunikasi (lalu lintas paket) pada *network* link untuk menghindari penggunaan melebihi kapasitas pada *network* link yang dapat mengakibatkan kemacetan jaringan dan kinerja yang buruk. Manajemen *bandwidth* memberikan kemampuan untuk mengatur *bandwidth* jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas sesuai dengan permintaan pelanggan.[12].

2.5 Limitasi

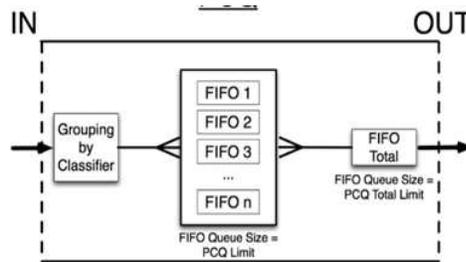
Dual Rate *Maximum Information Rate* dan *Committed Information Rate*. Pada saat akan menerapkan queue pada jaringan, dikenal dua rate atau alokasi *bandwidth* yang akan didapat oleh setiap user, yaitu :

Committed Information Rate (CIR) merupakan alokasi *bandwidth* terendah yang bisa didapatkan oleh sebuah user jika traffic jaringan sangat sibuk. Seburuk apapun keadaan dari jaringan tersebut, komputer user tidak akan mendapatkan alokasi *bandwidth* di bawah dari CIR

Maximum Information Rate (MIR), merupakan alokasi *bandwidth* maksimum yang bisa didapatkan komputer user. MIR biasanya akan didapatkan seorang user jika ada alokasi *bandwidth* yang tidak digunakan lagi oleh user lain [13].

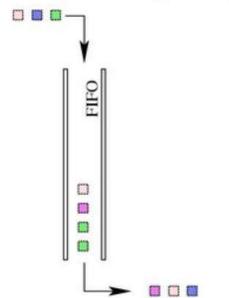
2.6 Metode Antrian

PCQ (*Per Connection Queue*) Algoritma PCQ sangat sederhana, awalnya dilakukan pengelompokkan untuk membedakan satu substream dari yang lainnya seperti pada Gambar 2.3. Kemudian PCQ akan menentukan besaran antrian dan melakukan pembatasan pada setiap substream secara individual.



Gambar 2. 2 Metode Antrian PCQ

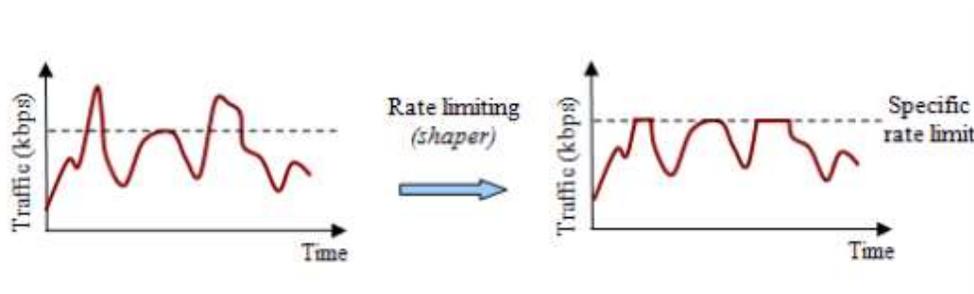
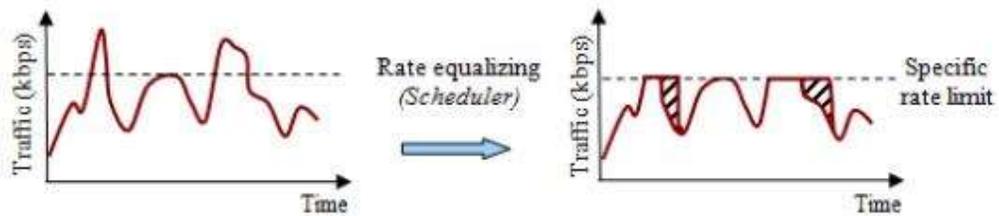
FIFO (*First in First Out*) Metode antrian FIFO adalah paket data yang pertama datang akan diproses terlebih dahulu dan dimasukkan ke dalam antrian seperti pada Gambar 2.4. kemudian dikeluarkan sesuai dengan urutan kedatangannya. [14]



Gambar 2. 3 Metode Antrian FIFO

2.7 Policing and Scheduling

Policing/shaper adalah proses antrian jika *packet/rate* melampaui *limit*, maka paket yang mencoba masuk ke antrian ini akan dihapus atau diturunkan seperti pada Gambar 2.5. *Scheduling* adalah proses antrian ketika *packet* melampaui limit maka *packet* akan diantrikan ke waktu berikutnya seperti yang ditunjukkan Gambar 2.6.

Gambar 2. 4 Antrian *Policing/Shaper*Gambar 2. 5 Antrian *Scheduler*

2.8 Hierarchie Token Bucket

Hierarchie Token Bucket (HTB) adalah antrian *classful* yang berguna untuk berbagai jenis lalu lintas. Dapat digunakan untuk membuat struktur antrian hirarkis dan menentukan hubungan antara antrian antara induk dan anak[15]. HTB merupakan salah satu metode yang menerapkan disiplin antrian agar memiliki tujuan untuk menerapkan link sharing secara presisi, adil dan merata. Dalam konsep link sharing, jika suatu kelas meminta kurang dari jumlah service yang telah ditetapkan untuknya, maka bandwidth akan didistribusikan ke kelas yang lain yang meminta service[16].

2.9 Quality of Service (QoS)

Menurut waskita *Quality of Service* (QoS) merupakan kemampuan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter* dan *delay*. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti: Redaman, Distorsi, dan Noise. Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over *Networks* (TIPHON) mengelompokkan kualitas QoS menjadi empat kategori berdasarkan nilai parameter-parameter QoS seperti pada Tabel 2.1. [17]

Tabel 2. 1 Standarisasi Kualitas *Quality of Service*

No	Nilai	Persentase (%)	Indeks
1	3,8-4	95-100	Sangat Memuaskan
2	3-37,9	75-94,75	Memuaskan
3	2-2,99	50-74,75	Kurang Memuaskan
4	1-1,99	25-49,75	Jelek

1) Troughput

Troughput merupakan kecepatan (*rate*) *transfer* data efektif, yang dapat diukur dalam bps, kbps, mbps. *Troughput* juga merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati selama interval waktu tertentu. *Troughput* memiliki parameter standarisasi menurut TIPHON seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Throughput*

No	Kategori Degradasi	Throughput	Indeks
1	Sangat Bagus	100%	4
2	Bagus	75%	3
3	Sedang	50%	2
4	Jelek	< 25 %	1

2) Packet Loss

Packet loss adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket data yang hilang, terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan, hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena transmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut. *packet loss* memiliki parameter standarisasi menurut TIPHON seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Packet Loss*

No	Kategori Degradasi	Packet Loss	Indeks
1	Sangat Bagus	0-2%	4
2	Bagus	3%	3
3	Sedang	15%	2
4	Jelek	25%	1

3) Delay atau Latency

Delay (Latency) Merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan, *Delay* memiliki parameter standarisasi menurut TIPHON seperti pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Delay*

No	Kategori Degradasi	Delay	Indeks
1	Sangat Bagus	< 150 ms	4
2	Bagus	150 s/d 300 ms	3
3	Sedang	300 s/d 450 ms	2
4	Jelek	> 450 ms	1

4) Jitter

Jitter atau variasi kedatangan paket *jitter* merupakan variasi *delay* (perbedaan selang waktu) antar paket yang terjadi pada jaringan, yang disebabkan oleh panjangnya antrian pada saat pengolahan data yang terjadi pada jaringan. Besarnya nilai *jitter* dipengaruhi oleh beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan maka semakin besar juga terjadinya *congestion*, yang menyebabkan nilai *jitter* pun semakin besar. Dengan nilai *jitter* yang semakin besar, menyebabkan nilai QoS semakin turun, *jitter* memiliki parameter standarisasi menurut TIPHON seperti pada Tabel 2.5

Tabel 2. 5 Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai Jitter

No	Kategori Degradasi	Jitter	Indeks
1	Sangat Bagus	0 ms	4
2	Bagus	0 s/d 75	3
3	Sedang	75 s/d 125	2
4	Jelek	125 s/d 225	1

2.10 Hotspot

Hotspot adalah lokasi fisik di mana orang dapat mengakses internet, biasanya menggunakan *wi-fi* melalui jaringan area lokal nirkabel atau wireless local area *network* (WLAN) dengan router yang terhubung ke penyedia layanan internet[18]. Sedangkan Server Hotspot pada mikrotik merupakan fitur gabungan dari berbagai service, antara lain :

1. DHCP server, digunakan untuk memberi layanan IP otomatis ke user

2. Firewall NAT, untuk mentranslasi IP private ke IP publik penyedia layanan
3. Firewall filter, untuk memblokir user yang belum melakukan login
4. Proxy, untuk memberikan tampilan halaman login

2.11 Point-to-Point Protocol Over Ethernet (PPPOE)

PPPOE adalah singkatan dari “*Point-to-Point Protocol over Ethernet.*”

PPPoE adalah konfigurasi jaringan yang digunakan untuk membuat koneksi PPP melalui protokol Ethernet. Biasanya digunakan untuk membuat koneksi Internet DSL. Karena modem DSL biasanya terhubung ke komputer melalui koneksi Ethernet, koneksi PPP dial-up standar tidak dapat digunakan. Oleh karena itu, PPP over Ethernet memungkinkan komputer untuk terhubung ke internet service provider (ISP) melalui modem DSL[19].

2.12 Penelitian Terkait dan Kebaruan Penelitian

Tabel 2.6 menunjukkan beberapa jurnal yang berhubungan dengan metode penelitian dengan penelitian yang sedang dilakukan.

Tabel 2. 6 Penelitian Terkait dan Kebaruan Penelitian

No	Penelitian	Tahun	Default (MIR)			CIR MIR		Default HTB		CIR MIR HTB	
			FIFO	PCQ	FIFO	PCQ	FIFO	PCQ	FIFO	PCQ	
1	Claudi Priambodo Antodi	2017	x	x	x	x	√			x	x
2	Esdinar Manalu	2017	x	x	x	x	√			x	x
3	Taufiq Akbar	2017	x	x	x	x	√			x	x
4	Enggar Febriyanti	2017	√		x	x				x	x
5	Sukri	2017	x	x	√	x				x	x
6	Bagas Prawira Adji Wisesa	2018	x	x	x	x	√			x	x
7	Nani Sofiatul Sholeha	2018	x	x	x	x				x	x
8	Tommy Pratama	2018	√		x	x				x	x
9	Lukman	2019	x	x	x	x				√	
10.	Mochammad Arya Darmawan	2020	x	x	x	x	√			x	x
11	Iksan Zanusi	2022	√		√	√				√	√

Keterangan: Checklist (√): Kategori Pengembangan yang Dipilih
Silang (x): Kategori Pengembangan yang Tidak Dipilih