

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi banyak memicu berbagai hal terkhusus dalam teknologi informasi. Teknologi informasi banyak memiliki suatu peminatan pada masa sekarang, yang dimana terkhusus pada internet. Kebutuhan internet saat ini sangat meningkat pesat, karena semakin banyak penggunaan internet untuk mencari informasi, berita maupun digunakan dalam media komunikasi[1]. Salah satu solusi untuk mendapatkan kualitas layanan internet yang lebih baik adalah dengan memanfaatkan teknologi *load Balancing*. Banyaknya penyedia layanan internet di Indonesia memberikan pengguna banyak pilihan operator mana yang akan *user* gunakan layanannya. *User* dapat menggunakan lebih dari satu koneksi internet dari penyedia layanan internet yang berbeda yang kemudian di seimbangkan dengan teknologi *load Balancing*.

Load Balancing adalah teknik untuk mendistribusikan beban *trafik* pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar *trafik* dapat berjalan optimal, memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi[2]. Dengan itu kebutuhan akan akses internet yang cepat dan stabil semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah pengguna. Namun pada kenyataannya sering terjadi berbagai permasalahan, seperti ketidakseimbangan distribusi trafik jaringan, di mana beban hanya terpusat pada satu jalur atau *server*, sementara jalur lainnya tidak dimanfaatkan secara optimal. Selain itu keterbatasan *bandwidth* juga menjadi masalah utama. Ketika banyak pengguna mengakses jaringan secara bersamaan, koneksi internet sering mengalami penurunan kecepatan (lambat), bahkan bisa terjadi putus koneksi. Hal ini disebabkan karena tidak adanya mekanisme pengaturan beban *trafik* yang baik. Permasalahan lain yang sering muncul adalah tidak adanya sistem cadangan (*failover*). Ketika salah satu jalur koneksi mengalami gangguan, maka seluruh aktivitas jaringan akan terganggu karena tidak ada jalur alternatif yang secara otomatis mengambil alih[3].

Berdasarkan jurnal berjudul “Implementasi *Proxy Server* Dan *Load Balancing* Menggunakan Metode *Per Connection Classifier (PCC)* Berbasis Mikrotik (Studi Kasus : Shmily.net)” menyatakan dalam penggunaan *Load Balancing* ketika salah satu link *down* maka akan otomatis di *backup* oleh koneksi yang lain[4]. Berdasarkan jurnal berjudul N. H. Sofia, “Implementasi *Load Balancing* menggunakan mikrotik dengan metode *pcc* (,” Conf. ...,pp.69–

82,2018) menyatakan penerapan teknik *Load Balancing* pada *Router Mikrotik* dengan metode *Per Connection Classifier (PCC)* dapat memisahkan koneksi internet melalui dua jalur *ISP* yang tersedia sehingga mampu mengatasi permasalahan penumpukan *traffic* pada salah satu link *ISP* sehingga dapat mengurangi *latency* dan meningkatkan performa jaringan yang ada[5].

Load Balancing dengan menggunakan metode *PCC* adalah teknik untuk mendistribusikan beban *trafik* pada dua atau lebih jalur koneksi supaya seimbang, agar *trafik* dapat berjalan optimal, memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi[6]. Kelebihan yang dimiliki metode *PCC* adalah mampu menspesifikasikan *gateway* untuk tiap paket data yang masih berhubungan dengan data yang sebelumnya sudah dilewatkan pada salah satu *gateway*. *Router* akan menyimpan informasi tentang alur *gateway* yang dilewati data disetiap *trafik* koneksi, sehingga pada paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan paket data sebelumnya akan dilewatkan pada jalur. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian yang ada masih bersifat umum dan belum secara spesifik membahas implementasi load balancing pada skenario multi-ISP dalam jaringan LAN dengan jumlah pengguna tertentu serta kondisi trafik yang bervariasi. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian yang lebih terarah untuk menganalisis bagaimana penerapan metode *PCC* dalam mendistribusikan trafik pada jaringan yang menggunakan lebih dari satu *ISP*, serta bagaimana pengaruhnya terhadap performa jaringan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada implementasi load balancing menggunakan metode *Per Connection Classifier (PCC)* pada router MikroTik dalam skenario multi-ISP pada jaringan LAN. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan metode *PCC* dalam membagi beban trafik secara merata, meningkatkan kestabilan jaringan, serta menyediakan mekanisme failover secara otomatis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang optimal dalam pengelolaan jaringan serta menjadi referensi bagi pengembangan jaringan di lingkungan institusi maupun organisasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada implementasi load balancing pada jaringan *Local Area Network (LAN)* yang terhubung dengan lebih dari satu Internet Service Provider (*multi-ISP*). Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi distribusi trafik jaringan pada jaringan LAN sebelum diterapkannya load balancing pada skenario penggunaan dua *ISP*?

2. Bagaimana mekanisme penerapan metode PCC pada router MikroTik dalam mendistribusikan trafik jaringan pada skenario multi-ISP dengan jumlah koneksi yang berbeda?
3. Bagaimana pengaruh variasi jumlah ISP (misalnya 1 ISP dan 2 ISP) terhadap distribusi beban trafik dan performa jaringan yang meliputi throughput, delay, dan packet loss?
4. Bagaimana efektivitas metode PCC dalam menjaga kestabilan koneksi dan mekanisme failover pada setiap skenario jumlah ISP yang digunakan?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi distribusi trafik jaringan pada jaringan LAN sebelum diterapkannya load balancing pada skenario penggunaan dua ISP.
2. Mengimplementasikan metode *Per Connection Classifier* (PCC) pada router MikroTik untuk mendistribusikan trafik jaringan pada skenario multi-ISP.
3. Menganalisis pengaruh variasi jumlah ISP (1 ISP dan 2 ISP) terhadap performa jaringan berdasarkan parameter throughput, delay, dan packet loss.
4. Menentukan skenario jumlah ISP yang memberikan performa jaringan paling optimal pada implementasi load balancing menggunakan metode PCC.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang jaringan komputer, khususnya terkait implementasi *load balancing* menggunakan metode *Per Connection Classifier* (PCC) pada jaringan multi-ISP. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas analisis performa jaringan berdasarkan variasi jumlah ISP yang digunakan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Administrator Jaringan

Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam merancang dan mengimplementasikan *load*

balancing menggunakan metode PCC pada jaringan yang menggunakan lebih dari satu ISP, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan bandwidth dan kestabilan jaringan.

b. Bagi Institusi atau Organisasi

Memberikan solusi dalam mengoptimalkan penggunaan beberapa koneksi internet (multi-ISP) untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan, terutama dalam mengatasi permasalahan ketidakseimbangan trafik dan gangguan koneksi.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai bahan perbandingan dan referensi dalam melakukan penelitian lanjutan terkait analisis performa jaringan, khususnya yang berkaitan dengan variasi jumlah ISP dan metode load balancing.

1.5 Ruang Lingkup

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada jaringan *Local Area Network (LAN)* yang terhubung dengan beberapa koneksi Internet Service Provider (multi-ISP) melalui router MikroTik.
2. Jumlah ISP yang digunakan dalam penelitian dibatasi pada dua skenario, yaitu:
 - a. 1 ISP
 - b. 2 ISP
3. Metode load balancing yang digunakan adalah *Per Connection Classifier (PCC)* pada router MikroTik.
4. Implementasi dilakukan dalam bentuk simulasi jaringan menggunakan perangkat lunak (misalnya GNS3/VirtualBox dengan MikroTik CHR), tanpa menggunakan perangkat keras secara langsung.
5. Parameter yang digunakan untuk mengukur performa jaringan meliputi:
 - a. throughput
 - b. delay
 - c. packet loss
6. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kondisi jaringan:
 - a. sebelum menggunakan load balancing
 - b. sesudah menggunakan load balancing metode PCC
7. Mekanisme failover diuji dengan mensimulasikan kondisi salah satu ISP mengalami gangguan (down).

8. Penelitian ini tidak membahas aspek keamanan jaringan (security), manajemen bandwidth lanjutan, maupun metode load balancing selain PCC.

