

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan acuan utama dalam beberapa studi yang pernah dilakukan yang berkaitan dengan penelitian ini. Terdapat beberapa penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan (Nugroho Anwar, 2010) membahas tentang *load balancing* di SMK 45 Wonosari menggunakan Mikrotik.

(Darmawan & Imanto, 2017) meneliti tentang analisis *link balancing* dan *failover 2 provider* menggunakan *Border Gateway Protocol* (BGP). Perangkat yang digunakan pada penelitian ini adalah *router* Cisco. Penelitian ini menghasilkan hasil *link balancing* dan *failover* menggunakan perangkat Cisco hanya membutuhkan waktu rata - rata 2 detik.

Dengan menggunakan perangkat Mikrotik, (Kuswanto & Rahman, 2019) melakukan penelitian tentang *failover gateway* menggunakan protokol *virtual router redundancy protocol* (VRRP). Dengan VRRP didapatkan 2 *router* yang saling *backup*, saat terjadi *down* di salah satu *router*, membutuhkan 1 *time out* beralih ke *router* lain.

(Badrul & Akmaludin, 2019) melakukan penelitian tentang *failover* dengan studi kasus PT.Samafitro. Perangkat yang digunakan adalah mikrotik dengan metode *automatic failover* yang sudah tersedia di *router*. Dalam pengujiannya didapatkan 18 *time out* untuk beralih antar ISP.

Penelitian selanjutnya mengenai implementasi *Load Balancing* dan *Failover* dengan studi kasus PT.GO-JEK Indonesia yang dilakukan oleh (Mustofa & Ramayanti, 2020). Perangkat jaringan yang digunakan di sini adalah Mikrotik dengan Metode NTH. Dengan metode NTH dan perangkat mikrotik, didapatkan keseimbangan *traffic* pada dua jalur koneksi.

Selanjutnya (Djumhadi & Roring, 2020) melakukan penelitian mengenai *failover* di PT.PLN UP3B Kalimantan Timur. Metode yang dipakai adalah *spanning tree protocol* (STP). Dari hasil penelitiannya didapatkan 7 *time out* saat dilakukan pengujian *failover*.

Penelitian – penelitian di atas digunakan sebagai rujukan dalam pembuatan skripsi yang akan diusulkan oleh Riko Rudiyanto (2023) yaitu tentang implemetasi *load balancing* dan *failover* dengan *Border Gateway Protocol* (BGP) menggunakan perangkat Juniper.

Perbandingan antara beberapa penelitian yang digunakan sebagai tinjauan pustaka bisa dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Acuan Tinjauan Pustaka

Peneliti	Objek	Metode / Teknologi	Perangkat
Nugroho Anwar (2010)	Load Balancing Pada Router Mikrotik di SMK 45 Wonosari	<i>Load balancing</i>	Mikrotik
Darmawan (2017)	Analisa Link Balancing dan Failover 2 Provider Menggunakan Border Gateway Protocol (BGP) Pada Router Cisco 7606s	<i>BGP</i>	Cisco
Badrul Mohammad (2019)	Implementasi Automatic Failover Menggunakan Router Mikrotik untuk Optimalisasi Jaringan	<i>Automatic Failover</i>	Mikrotik
Kuswanto Herman (2019)	Failover Gateway Menggunakan Protokol Vortual Router	<i>VRRP</i>	Mikrotik

	Redundant Protocol (VRRP) pada Mikrotik Router		
Mustofa Achmmad (2020)	Implementasi Load Balancing dan Failover to Device Mikrotik Router Menggunakan Metode NTH (Studi kasus : PT. GO-JEK Indonesia)	<i>NTH</i>	Mikrotik
Djumhadi (2020)	Perancangan dan Implementasi Jaringan <i>Failover</i> Menggunakan Protokol <i>Spanning Tree</i> pada PT.PLN UP3B Kalimantan Timur	<i>STP</i>	Mikrotik
Usulan Penulis (2023)	Implementasi Load Balancing dan Failover Menggunakan Border Gateway Protocol (BGP) Menggunakan Router Juniper (Studi Kasus Stasiun Jombang)	<i>BGP</i>	Juniper

2.2 Dasar Teori

1. Jaringan Komputer

Jaringan Komputer adalah jaringan telekomunikasi yang memungkinkan antar komputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data, jaringan komputer dibangun dengan kombinasi *hardware* dan *software*. (Astuti, 2018).

Menurut Kadir (2003:346) yang disebut dengan jaringan Komputer, disingkat dengan jaringan saja adalah hubungan dua buah simpul (umumnya berupa komputer) atau lebih yang tujuan utamanya adalah untuk melakukan pertukaran data.

Jaringan komputer sendiri terdiri dari beberapa jenis jika dibedakan berdasarkan ruang lingkup jangkauannya dan cara pengaksesan datanya (Wahidin, 2007:1).

Dilihat dari ruang lingkup jangkauannya, dibagi menjadi beberapa jenis yaitu:

- a. LAN (*Local Area Network*), sebatas dalam gedung.
- b. MAN (*Metropolitan Area Network*), semakin luas, jangkauan antar kota.

- c. WAN (*Wide Area Network*), lebih luas lagi, antra provinsi atau bahkan negara.

Sedangkan berdasarkan askes data dibagi menjadi dua yaitu:

- a. *Client – Server*, yaitu terdapat komputer yang bertindak sebagai *server* dan ada yang sebagai *client*, komputer *server* dapat mengontrol sepenuhnya komputer *client*.
- b. *Peer to Peer*, yaitu jaringan yang tidak memerlukan *server* khusus, sehingga komputer yang terhubung bisa bertindak sebagai *server* atau *client*.

2. Topologi Jaringan Komputer

Topologi adalah konfigurasi tentang bagaimana menghubungkan komputer secara fisik sehingga membentuk jaringan (Wahidin, 2007:10). Topologi dapat diartikan juga sebagai skema fisik jaringan yang menghubungkan satu simpul dengan simpul lainnya (Madcoms, 2003:32).

Ada beberapa jenis topologi komputer, meliputi:

- a. Topologi Jaringan *Bus* merupakan topologi jaringan yang pertama kali digunakan dalam menghubungkan komputer. Media transmisi yang digunakan berupa sebuah kabel panjang dengan beberapa terminal yang nantinya akan terhubung ke masing – masing komputer, dan pada ujung kabel harus diakhiri dengan satu terminator.
- b. Topologi *Star*, adalah topologi jaringan ini memiliki bentuk yang sama seperti bintang, dengan HUB sebagai media penghubung ke setiap perangkat komputer. Topologi *Star* biasa digunakan dalam lab komputer di suatu sekolah.

- c. Topologi *Ring*, digunakan dalam jaringan dengan performa yang tinggi, karena membutuhkan *bandwidth* yang besar untuk beberapa fitur yang digunakan. Pada topologi *ring*, masing-masing titik memiliki fungsi sebagai *repeater*.
- d. Topologi *Mesh*, gabungan dari topologi *ring* dan topologi *star*. Secara pengertian topologi *mesh* adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat/pc dimana masing-masing perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainya dalam jaringan.
- e. Topologi *Tree*, gabungan dari beberapa topologi *star* yang dihubungkan dengan topologi *bus*. Merupakan topologi jaringan yang kompleks namun memiliki sistem yang mudah untuk manajemen jaringan. Topologi *tree* biasanya digunakan untuk sistem jaringan utama.

3. *IP Address*

Internet Protocol Address atau disingkat *IP Address* adalah suatu tanda pengenal bagi komputer atau perangkat lain yang terhubung ke jaringan (Wahidin, 2007:41).

IP Address atau Alamat IP pun terbagi menjadi 2 jenis yaitu *IP Public* dan *IP Private* (Ahamad Yani, 2008:23).

- a. *IP public* adalah alamat IP yang digunakan untuk mengidentifikasi *host* internet global. *IP Public* ini tidak boleh sama, karena bersifat global, sehingga ini menyebabkan jumlah *IP Public* terbatas.
- b. *IP private* adalah IP yang digunakan untuk internet *local* dan tidak dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan *host* di internet global. Berbeda

dengan IP *public*, IP *private* dapat digunakan oleh siapa saja untuk jaringan lokal.

Selain itu, untuk memudahkan dalam proses administrasi dan melihat kebutuhan penggunaannya, *IP Address* dibagi lagi menjadi 5 kelas seperti yang terlihat di Tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2. 2 Pembagian Kelas *IP Address*

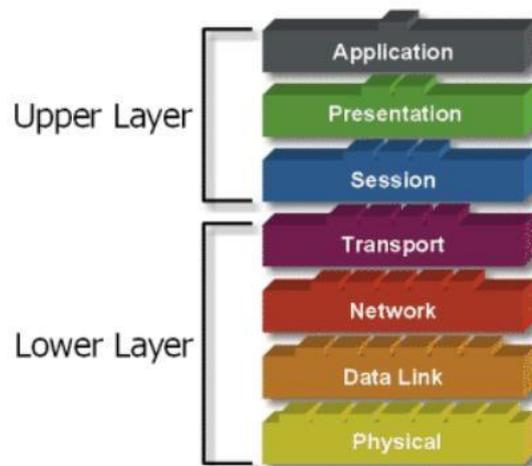
Kelas IP	Network ID	Penggunaan
Kelas A	1.0.0.0 – 126.0.0.0	Jaringan skala besar
Kelas B	128.0.0.0– 191.255.0.0	Jaringan skala menengah hingga besar
Kelas C	192.0.0.0 – 233.255.255.0	Jaringan skala kecil
Kelas D	224.0.0.0-239.255.255.255	Alamat multicast
	240.0.0.0-255.255.255.255	Untuk percobaan

4. Implementasi

Menurut situs KBBI Kemendikbud, Implementasi diartikan sebagai pelaksanaan atau penerapan. Dalam konteks penelitian ini, implementasi adalah suatu penerapan sistem / konfigurasi baru di perangkat.

5. OSI Layer

Model *Open Systems Interconnection* (OSI) diciptakan oleh *International Organization for Standardization* (ISO) yang menyediakan kerangka logika terstruktur bagaimana proses komunikasi data berinteraksi melalui jaringan. Standard ini dikembangkan untuk industri komputer agar komputer dapat berkomunikasi pada jaringan yang berbeda secara efisien (Irianto,2011).



Gambar 2. 1 OSI Layer

Di *lower layer* terdiri 4 layer, yang berhubungan dengan perangkat fisik adalah 3 layer, dari layer *physical* yang berhubungan dengan *adapter* jaringan, *layer data link* yang berhubungan dengan perangkat Hub, dan *layer network* yang berhubungan dengan *switch manageable* dan *router*.

6. Routing

Menurut (Faridah, 2018), *Routing* adalah teknik agar paket – paket data pada jaringan dapat sampai ke tujuan dengan jalur terbaik. Dalam metode *routing*, terdapat beberapa *routing protocol*. *Routing protocol* adalah suatu aturan atau bahasa yang digunakan oleh perangkat elektronik untuk berkomunikasi maupun saling berbagi informasi. Dalam jaringan komputer, perangkat elektronik yang dimaksud adalah *router*. (Jostein et al., 2015)

Metode routing terbagi menjadi dua yaitu *routing* statis dan *routing* dinamis :

1. *Routing* Statis

Routing statis merupakan mekanisme *routing* yang dikonfigurasi secara manual. Karena konfigurasinya masih secara manual dengan memasukkan jalur yang akan dituju, maka metode *routing* ini kurang efektif jika diterapkan di jaringan dengan skala besar. Contoh jika terdapat 20 *router* dalam satu jaringan, maka perlu dilakukan konfigurasi pada semua *router* dengan memasukkan semua *gateway router*.

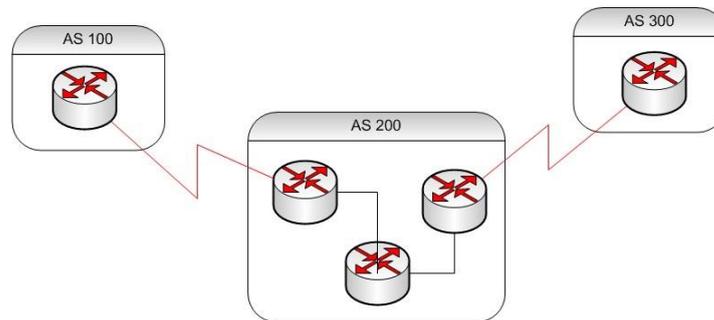
2. *Routing* Dinamis

Bersifat dinamis dan mampu melakukan *update route* dengan cara mendistribusikan informasi mengenai jalur terbaik ke *router* lain. Kemampuan inilah yang membuat *dynamic routing protocol* mampu beradaptasi terhadap perubahan topologi jaringan secara *logical* (Taruk et al., 2019). *Routing* dinamis lebih memudahkan administrator jaringan untuk mengelola jaringan dengan skala besar. Karena dengan penambahan atau pengurangan jaringan, *router* akan secara dinamis menyesuaikan jalur untuk paket data yang dilewatkan.

7. *Border Gateway Protocol (BGP)*

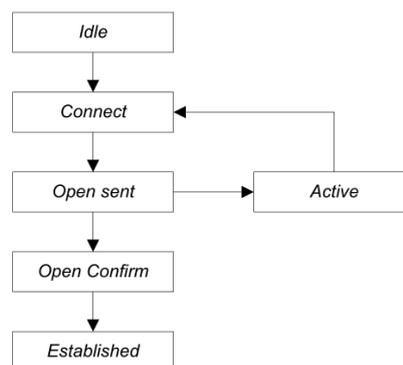
Border Gateway Protocol (BGP) adalah protokol *routing* standar yang bertujuan untuk memilih jalur-jalur *interdomain*. Fungsi utama dari BGP untuk mempertukarkan *network reachability information* antar suatu BGP *router* dengan BGP *router* yang lain. BGP tidak dibangun untuk rute dalam satu *Autonomous System (AS)*, tetapi dibangun untuk rute antar AS (Ernawati & Endrawan, 2018).

BGP mampu melakukan pengumpulan rute, pertukaran rute dan menentukan rute terbaik menuju ke sebuah lokasi dalam suatu jaringan. BGP termasuk dalam kategori *routing* protokol jenis *Exterior Gateway Protocol* (EGP)(Faridah, 2018). BGP melakukan *peer* agar terkoneksi menggunakan *Autonomous System* (AS) pada masing - masing network.



Gambar 2. 2 Koneksi BGP

Ketika BGP terkoneksi ke perangkat lain, maka akan melalui beberapa langkah seperti Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2. 3 Langkah BGP

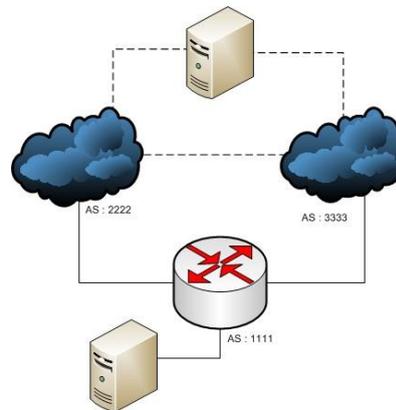
- a. *Idle* adalah langkah pertama pada BGP. BGP memulai koneksi TCP ke *peer router*.

- b. *Connect* adalah langkah kedua jika koneksi telah terbentuk, BGP kemudian akan mengirim pesan *Open message*.
- c. *Active* adalah langkah dimana BGP akan memulai koneksi, jika pesan *Open message* terkirim, maka status akan berubah menjadi *Open Sent*, jika *Open message* gagal terkirim, maka akan kembali ke status *Connect*.
- d. *Open sent* adalah langkah saat *Open message* terkirim ke *router* lain yang juga menunggu *Open message*. Setelah *router* menerima *open message* dari *router* lain, kedua *open message* dicek *error*-nya, jika tidak ada *error* maka status akan berubah menjadi *open confirm*.
- e. *Open Confirm* adalah langkah dimana BGP akan menerima respon *Keepalive* dan *notification message* dari *router* lain, jika respon telah diterima, maka akan berubah menjadi *Established*.
- f. *Established*, di sisi ini sesi BGP telah terbentuk, saling bertukar *Update message* dan *keepalive* dengan *router* yang terhubung.

8. Load balancing

Menurut (Zamzami, 2005), *load balancing* dalam jaringan komputer adalah proses distribusi beban terhadap sebuah *service* yang ada pada sekumpulan *server* atau perangkat jaringan ketika ada permintaan dari pengguna.

Load balancing yang digunakan dalam BGP salah satunya adalah menggunakan BGP *multipath*. BGP *multipath* memungkinkan banyak jalur BGP digunakan secara bersamaan untuk sampai pada lokasi tujuan paket. Pada penelitian ini akan dilakukan BGP *multipath* ke ISP utama dan ISP cadangan, sehingga ISP utama dan ISP cadangan akan berjalan secara bersamaan seperti Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Ilustrasi *Load Balancing*

9. *Failover*

Failover adalah sebuah teknik dimana jika salah satu koneksi internet mati (koneksi utama) maka koneksi yang satunya (koneksi cadangan) akan mem-*backup* koneksi utama. Dan pergantian koneksi dari koneksi utama ke koneksi cadangan akan berjalan secara otomatis (Towidjojo, 2019). Dengan *failover*, maka akan memudahkan administrator jaringan dalam pengelolaan jaringannya, karena tidak perlu melakukan konfigurasi jaringan jika jaringan utama *down*. Dengan adanya *failover* juga dapat menjamin *availability network* dan jaringan yang andal.

10. *Router*

Router adalah salah satu perangkat jaringan yang memiliki kemampuan untuk menyaring atau memfilter data yang lalu lalang di jaringan berdasarkan aturan atau protokol tertentu (Wahidin, 2007:7). *Router* juga menghubungkan beberapa jaringan yang memiliki *subnetnetwork* yang berbeda (Ahmad Yani, 2008:10). Perbedaan antara *switch* dan *router* adalah jaringan yang dihubungkannya. *Switch* menghubungkan jaringan dengan *subnetnetwork* yang sama, sedangkan *router*

menghubungkan jaringan dengan *subnetwork* yang berbeda, sehingga *router* akan menghubungkan jaringan internal yang menggunakan IP *private* dengan internet yang menggunakan IP *Public*.

Router berada pada *layer* Network di OSI Layer. Dimana *router* sudah bisa melakukan pengalamatan menggunakan *IP Address*.

11. Juniper

Juniper adalah perusahaan dengan nama Juniper Networks, yang didirikan oleh Pradeep Sindhu. Walaupun tidak seterkenal Cisco dan Mikrotik, Juniper menyediakan perangkat jaringan dan servis yang cukup lengkap, dari perangkat *switching*, *routing*, *firewall*, bahkan juga menyediakan *network services*.

Switch dan *Router* Juniper memiliki operasi sistem yang disebut Juniper OS atau disingkat Junos OS. Sama seperti Cisco dan Mikrorik, Juniper juga menyediakan sertifikat kompetensi.

Salah satu yang membedakan juniper dengan perangkat jaringan vendor lain adalah juniper mempunyai *interface* IRB atau bisa disebut dengan *Integrated Routing and Brigding*. *Interface* ini digunakan untuk mengatur lalu lintas jaringan *vlan* agar dapat saling terhubung (Rominton et al., 2021). *Interface* IRB ini ada di perangkat jaringan layer 3 seperti *switch*, *firewall*, dan *router*.

12. Autonomous System (AS)

Menurut (Musril, 2017), *Autonomous System* (AS) merupakan jaringan yang independen dan mempunyai menejemen sistem sendiri, memiliki topologi jaringan

sendiri, *hardware* dan *software* sendiri, dan dapat melakukan interkoneksi dengan jaringan *autonomous system* lainnya.

Selain *IP Address* yang merupakan identitas perangkat komputer atau jaringan yang terhubung jaringan, AS di sini digunakan sebagai identitas jaringan yang akan dihubungkan dengan BGP. Sehingga setiap router yang akan terkoneksi secara BGP harus memiliki AS yang berbeda.