

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 TINJAUAN PUSTAKA**

Penelitian pertama oleh Atif Manzoor, Muzammil Hussain, dan Sobia Mehrban 2019 yang berjudul *Performance Analysis And Route Optimization: Redistribution Between EIGRP, BGP & OSPF Routing Protocols*[5]. Penelitian ini berfokus pada kinerja dan redistribusi protokol perutean yang berbeda dalam jaringan IP menengah atau perusahaan. Sebuah simulasi model jaringan dibuat di simulator GNS3. Lima router seri Cisco-7200 dan sebuah saklar digunakan dalam topologi simulasi ini. Semua router ini terhubung langsung satu sama lain melalui serial link. Protokol perutean EIGRP, OSPF dan BGP digunakan dalam topologi ini dan kemudian dikonfigurasi redistribusi rute pada router ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menghitung parameter *metric*, *convergence*, *throughput* dan *delay* dari protokol perutean EIGRP, OSPF dan BGP. Hasil yang didapat yaitu waktu untuk konvergensi perutean EIGRP kinerja protokol lebih cepat yaitu 9 detik dibandingkan dengan protokol OSPF dengan waktu 30 detik dan BGP 180 detik. Untuk *throughput* protokol perutean EIGRP lebih cepat dibandingkan dengan protokol OSPF dan BGP. EIGRP memiliki waktu 0,015 milidetik, OSPF memiliki 0,093 milidetik dan BGP memiliki 0,047 milidetik. *Delay* pada protokol perutean OSPF lebih cepat dibanding dengan protokol EIGRP dan BGP. EIGRP memiliki *delay* 0,028 milidetik, OSPF memiliki *delay* 0,010 milidetik dan BGP memiliki *delay* 0,017 detik[5].

Penelitian Kedua dari Yohanes Panangian Simanjuntak 2022 yang berjudul Analisis Perbandingan Routing Dinamis Dengan Teknik EIGRP Dan OSPF Pada Topologi Mesh Dalam Jaringan LAN[6]. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi cisco packet tracer sebagai software simulasi jaringan. Selanjutnya melakukan konfigurasi routing EGIRP dan OSPF dengan 16 jaringan membentuk topologi mesh dan dilakukan pengiriman paket data ke tujuan untuk menghasilkan data yang

diterima berupa nilai parameter pengujian *delay*, *throughput*, *packet loss*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan routing dinamis EIGRP dan OSPF. *Delay* dan *packetloss* digunakan untuk mengetahui performa routing pada pengiriman paket ICMP, sedangkan *throughput* digunakan untuk mengetahui performa routing pada pengiriman FTP dan HTTP. Hasilnya untuk konfigurasi EIGRP memiliki nilai *delay* terkecil, *packet loss* kedua protokol 0%, EIGRP lebih baik pada *throughput* dan *delay* tidak sibuk sedangkan OSPF lebih baik untuk *throughput traffic* sibuk[6].

Penelitian Ketiga dari I Gede Andika Loka, Silvester Dian Handy Permana, dan Ketut Bayu Yogha Bintoro 2018 yang berjudul Analisa Dan Perbandingan Kinerja *Routing Protocol* OSPF Dan EIGRP Dalam Simulasi GNS3[7]. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi GNS3 sebagai software simulasi jaringan. Selanjutnya melakukan konfigurasi routing OSPF dan EIRP membentuk topologi mesh. Tujuan penelitian ini yaitu melakukan perbandingan kinerja dari kedua algoritma tersebut dengan membandingkan dua *routing protocol* yang menggunakan algoritma tersebut. Perbandingan antara *routing protocol* OSPF yang termasuk *routing protocol link-state* dan EIGRP yang termasuk *routing protocol distance vector*. Hasil dari analisa antara kedua protokol routing tersebut diharapkan bisa menjadi referensi dan gambaran untuk menentukan protokol yang tepat pada suatu jaringan yang akan dibangun[7].

Penelitian Keempat yaitu penelitian oleh Suci Febri Yanti, Dedy Syamsuar 2021 yang berjudul Perbandingan Kinerja *Routing Interior Gateway Protocol (IGP)* Pada Jaringan Redistribusi[8]. Permasalahan dalam penelitian ini adalah setiap *routing protocol* memiliki algoritma dan metrik yang berbeda dalam menentukan jalur terbaiknya, hal tersebut akan menjadi pengaruh pada kualitas layanan jaringan dan dapat membuat jaringan putus pada suatu layanan internet. Selain itu pada masalah lainnya terletak pada cara pengkonfigurasian *routing protocol* yang berbeda, hal ini membuat tabel routing yang terdapat dalam router berbeda. Penelitian bertujuan melakukan uji coba terhadap skenario redistribusi routing dengan parameter *throughput*, *delay*, dan *packetloss*. Hasil dari penelitian ini nilai

*throughput* sangat baik yaitu 100%, nilai *delay* ada perbedaan saat ukuran paket ICMP dibesarkan, sedangkan pada *packetloss* menunjukkan sangat baik[8].

Penelitian Kelima yaitu penelitian dari Indri Astuti, Syahril Rizal dan Kiky Rizky Nova Wardani 2019 dengan judul Perbandingan Protokol Redistribusi *Route* Pada Jaringan IPV6 (Studi Kasus : RIPNG, EIGRP For IPV6, OSPFV3)[9]. Permasalahan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan RIPng, EIGRP for IPV6, OSPFv3 yang bekerja pada IPv6 pada topologi *star*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga *routing protocol* yaitu *routing protocol* RIPng, EIGRP for IPV6, OSPFv3 yang menggunakan IPv6 dengan parameter *delay*, *throughput*, dan *paket loss*, hasil penelitian ini bahwa *routing protocol* EIGRP for IPV6 adalah *routing protocol* yang lebih baik daripada *routing protocol* RIPng dan OSPF[9].

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Metode	Kesimpulan	Saran
1.	<i>Performance Analysis And Route Optimization: Redistribution Between EIGRP, OSPF &amp; BGP Routing Protocols</i> (2019) [5].	Atif Manzoor, Muzammil Hussain, Sobia Mehrban	Metode yang dilakukan dengan konfigurasi redistribusi yang dianalisis dengan <i>Wireshark</i>	Pada konvergensi dan <i>throughput</i> , kinerja protokol EIGRP lebih cepat dibanding dengan protokol OSPF dan BGP, pada delay OSPF lebih cepat dibanding BGP dan EIGRP	Perlu dilakukan pengujian perbandingan <i>routing protocol</i> pada perangkat FRRouting.
2.	Analisis Perbandingan Routing Dinamis Dengan Teknik EIGRP Dan OSPF Pada Topologi Mesh Dalam Jaringan LAN (2022) [6].	Yohanes Panangian Simanjuntak	Merancang jaringan pada <i>cisco packet tracer</i> dengan <i>Routing Protocol</i> EIGRP dan OSPF berdasarkan topologi mesh	<i>Delay</i> EIGRP memiliki nilai terkecil, <i>packet loss</i> kedua protokol 0%, EIGRP lebih baik pada <i>throughput traffic</i> tidak sibuk, sedangkan OSPF lebih baik pada <i>throughput traffic</i> sibuk.	Perlu dilakukan pengujian perbandingan <i>routing protocol</i> pada perangkat FRRouting.

No	Judul	Penulis	Metode	Kesimpulan	Saran
3.	Analisa Dan Perbandingan Kinerja <i>Routing Protocol</i> OSPF Dan EIGRP Dalam Simulasi GNS3 (2018) [7].	I Gede Andika Loka, Silvester Dian Handy Permana, Ketut Bayu Yogha Bintoro	Menganalisa dan membandingkan menggunakan metode simulasi.	Sistem yang dikembangkan diharapkan menjadi referensi untuk menentukan <i>routing protocol</i> dalam membuat suatu jaringan	Perlu dilakukan pengujian perbandingan <i>routing protocol</i> pada perangkat FRRouting.
4.	Perbandingan Kinerja <i>Routing Interior Gateway Protocol</i> (Igp) Pada Jaringan Redistribusi (2021) [8]	Suci Febri Yanti, Dedy Syamsuar	Metodologi yang digunakan PPDIOO <i>Method</i> . Dengan tahapan <i>Prepare Plan</i> (Perencanaan), <i>Design</i> (Perancangan), <i>Implement</i> (pelaksanaan), <i>Operate</i> , <i>Optimize</i>	Nilai <i>throughput</i> memiliki hasil yang sangat baik yaitu 100%, untuk nilai <i>delay</i> terlihat adanya perbedaan disaat ukuran paket ICMP dibesarkan, sedangkan untuk <i>packet loss</i> sama dengan hasil yang sangat baik.	Tidak adanya gambaran dari topologi jaringan dan perlu dilakukan pengujian pada perangkat FRRouting.
5.	Perbandingan Protokol Redistribusi <i>Route</i> Pada Jaringan Ipv6 (Studi Kasus : Ripng, Eigrp for IPv6, OspfV3) (2019) [9]	Indri Astuti, Syahril Rizal, Kiky Rizky Nova Wardani	Merancang jaringan dengan protokol redistribusi <i>route</i> Ripng, Eigrp for IPv6, OspfV3 berdasarkan topologi <i>star</i> .	<i>Routing protocol</i> EIGRP for IPv6 adalah <i>routing protocol</i> yang lebih baik dibanding <i>routing protocol</i> RIPng dan OSPFv3.	Tidak adanya gambaran dari topologi jaringan dan perlu dilakukan pengujian pada perangkat FRRouting.

## 2.2 DASAR TEORI

### 2.2.1 Routing

Routing yaitu proses yang dilakukan router untuk meneruskan paket antar jaringan sehingga menjadi rute tertentu[1]. Router adalah peralatan suatu jaringan bertujuan agar menghubungkan dua jaringan atau lebih yang berfungsi untuk meneruskan paket data dari satu jaringan ke jaringan yang lainnya[7]. Router dapat menganalisis setiap paket data yang melewati jaringan kemudian paket data tersebut akan diarahkan melalui jalur terbaik, sehingga paket data akan sampai ke tujuan[1].

### 2.2.2 Internet Protocol

Internet Protocol (IP) yaitu protokol yang banyak digunakan untuk melakukan mekanisme pengalamatan dalam suatu jaringan komputer[10]. Alamat IP ditujukan untuk mengetahui lokasi dari suatu perangkat dalam suatu jaringan yang mana paket data dikirimkan menggunakan sebuah router berdasarkan dari alamat IP yang telah ditentukan. IP address ada dua bagian yaitu *network address (net ID)* yang memiliki peran untuk menandai kelompok pada setiap jaringan yang sama, dan *host address (host ID)* pada sebuah jaringan yang mana tidak boleh lebih dari satu suatu perangkat dalam menggunakan alamat yang sama[10].

### 2.2.3 IPv4

IPv4 (Internet Protokol versi 4) adalah jenis pengalamatan suatu jaringan yang dipergunakan didalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol IPv4[11]. Alamat IPv4 menggunakan angka *decimal* untuk memudahkan pembacaan, contohnya dengan alamat IP address 192.168.100.1. Format dari alamat ini terdiri atas dua bagian yaitu *net-id* dan *host-id*. *Net-id* menyatakan sebuah alamat jaringan

sedangkan pada *host-id* menyatakan sebuah alamat local (router/host)[11].

Pada IP *address* tidak boleh sama antara host yang satu dengan *host* yang lain. IP *address* dibentuk dan diatur dalam pembagian IP *address* untuk memudahkan penggunaannya, IPv4 memiliki lima kelas yang berbeda yaitu kelas A, B, C, D dan E, berikut merupakan penjelasan pada masing-masing kelasnya[11].

a. Kelas A

IP pada kelas A dari *range address* 0.0.0.0 sampai 127.255.255.255. Sedangkan untuk IP *private* yaitu dari range 10.0.0.0 s/d 10.255.255.255.

b. Kelas B

IP pada kelas B dari *range address* 128.0.0.0 sampai 192.255.255.255. Untuk IP *private* yaitu dari range 172.16.0.0 s/d 172.31.255.255.

c. Kelas C

IP kelas C dari *range address* 192.0.0.0 sampai 233.255.255.255. Untuk IP *private* yaitu dari range 192.168.0.0 s/d 192.168.255.255.

d. Kelas D

Alamat IP pada kelas D hanya dipergunakan untuk *multicasting*.

e. Kelas E

IP kelas E dipergunakan pada penelitian dimasa mendatang.

#### 2.2.4 Free Range Routing

Free Range Routing (FRRouting) yaitu IP *routing suite* yang mempunyai performa tinggi, fitur yang lebih lengkap, dan memiliki sifat *open source* yang melakukan implementasi semua *routing dinamic* seperti RIP, OSPF, EIGRP dan lainnya[2]. FRRouting merupakan perangkat yang memiliki kinerja yang tinggi dan dengan mudah dapat menangani *routing table* internet dengan lengkap dan sangat cocok

dipergunakan pada perangkat keras[2]. FRRouting mempunyai fitur yang lengkap, dan sifatnya *open source* yang cukup aktif digunakan pada universitas, perusahaan, pemerintahan, dan laboratorium penelitian[3]. FRRouting didistribusikan dibawah GPLv2, dengan model pengembangan setelah kernel *Linux*, sehingga siapa saja dapat mengembangkan fitur, memperbaiki *bug*, pembaruan dokumentasi atau apapun. FRRouting adalah cabang dari *Quagga*[12].

#### 2.2.5 OSPF

OSPF (*Open Shortes Path First*) yaitu *routing protocol* yang menggunakan *link-state* untuk melakukan pengiriman *update* informasi rute secara tepat[1]. OSPF bekerja pada algoritma *Shortest Path First* dikembangkan yang berdasarkan pada algoritma Dijkstra yaitu sebagai IGP (*Interior Gateway Protocol*), yang mana OSPF melakukan *converge* dengan cepat dan yang menentukan *path* terbaik berdasarkan *cost* terendah[13]. Algoritma Dijkstra merupakan suatu algoritma untuk memecahkan permasalahan dari jarak terpendek (*shortest path problem*) untuk sebuah graf yang berarah (*directed graph*)[14]. Pada protokol routing *link-state* mempunyai informasi yang lengkap dan akurat tentang *network* yang akan dilalui di semua router[1]. OSPF juga menggunakan prinsip *multipath* (*multipath protocol*) yaitu dapat mempelajari semua rute dan dapat memilih lebih dari satu rute ke *host* penerima[14].

Proses *update routing table* pada OSPF sangat efisien, dikarenakan pembaruan akan terjadi jika ada perubahan dalam suatu jaringan (berkurang ataupun bertambah), sehingga OSPF tidak melakukan pengiriman informasi semuanya yang ada pada *router* ke *router* tetangga didalam area tersebut. Area tersebut pada OSPF yaitu kumpulan dari router yang mempunyai area *ID* yang sama[14].

OSPF melakukan pembagian suatu jaringan ke dalam beberapa *logicalArea*. Hal ini dilakukan untuk menjaga pada kinerja jaringan tersebut. Pada proses perhitungan *cost* algoritma OSPF, jika suatu jaringan besar dan begitu kompleks tentu akan menguras *resources* dari perangkat *router* tersebut, oleh karena itu suatu jaringan tersebut dibagi menjadi beberapa area. OSPF harus mempunyai area khusus yang biasa disebut dengan area 0 atau area *backbone*. Selain area 0 atau *backbone* harus terhubung dengan area 0 dan tidak boleh terhubung dengan area lain secara langsung, semua *traffic* yang ada pada jaringan akan melewati area 0 atau area *backbone*. Dari masing-masing area dihubungkan dengan *router* yaitu disebut ABR (*area border routing*). Fungsi dari ABR yaitu agar area yang lain selain area 0 dapat terhubung dengan area 0 atau area *backbone*[15].

Informasi yang ditukar secara detail hanya dilakukan pada area yang sama, sedangkan untuk pertukaran informasi antara area satu dengan area lainnya hanya melibatkan informasi yang diperlukan saja[15]. ABR menyimpan *Link State Database (LSDB)* pada setiap area yang terkoneksi dengannya. ABR tidak akan *mem-forward* detail dari topologi ke area yang lainnya, sehingga ABR hanya meneruskan dari informasi *subnet* ke area lainnya. Oleh karena itu suatu area tertentu tidak akan mengetahui detail dari topologi milik area lainnya[13].

Pada *routing* OSPF paket data hanya dalam satu routing domain, sehingga *link state* dapat mengumpulkan data informasi dari router dan membangun sebuah jaringan topologi. Topologi jaringan pada tabel routing diberikan ke internet *layer* yang dapat membuat keputusan *routing* berdasarkan alamat IP tujuan yang didapatkan pada IP datagram[15].



## 2.2.6 EIGRP

*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)* yaitu metode *routing protocol* pengembangan lanjutan dari *Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)*. EIGRP merupakan *Advanced Distance Vector Protocol* [16]. EIGRP merupakan salah satu jenis protokol yang ada pada *routing dynamic* yang dikembangkan oleh cisco[17]. EIGRP merupakan *protocol hybrid* yaitu gabungan antara *routing protocol distance vector* dan *routing protocol linked state* menggunakan algoritma *diffusing update algorithm (DUAL)* sehingga dapat menentukan jalur yang terbaik yang lebih cepat memproses dibanding OSPF yang hanya berdasarkan *routing protocol link state*[17].

Pada EIGRP dapat melakukan pembaruan *route* dengan lebih cepat dan reliable sehingga EIGRP kadang masuk kategori sebagai *routing protocol jenis hybrid* atau *advance distance vector*[13]. EIGRP menggunakan prinsip dari *distance vector* yaitu efisien dalam pemakaian sumberdaya (*bandwidth, prosesor, memori*), mendukung berbagai *protocol*, sederhana dan performa yang bagus[13].

*Distance vector protocol* merupakan proses perutean berdasarkan dengan arah dan jarak yang membentuk *routing table* dalam suatu jaringan tertentu yaitu pada tiap-tiap router akan memberikan informasi terhadap keadaan suatu jaringan yang telah diketahui oleh router tersebut pada router lain yang merupakan router tetangga pada setiap waktu tertentu[16].

Pada EIGRP dapat juga mengatasi dari keterbatasan *protocol* tradisional lainnya. *Routing protocol* tradisional akan melakukan kalkulasi ulang terhadap algoritma routingsnya sebelum mengumumkan keberadaan dirinya kepada router lain atau melakukan *advertisement*. EIGRP menggunakan 5 *metrics*, yaitu *delay, bandwidth, load, reliability*, dan *maximum transmission unit*[13].

### 2.2.7 GNS3

*Graphic Network Simulator (GNS3)* merupakan sebuah program atau *software graphical network simulator* yang dapat melakukan simulasi topologi suatu jaringan yang lebih kompleks daripada simulator jaringan lainnya[11]. GNS3 memberikan cara yang mudah dalam membangun dan merancang suatu jaringan tanpa memerlukan perangkat keras bahkan *tool* ini gratis. *Software* ini bisa dijalankan pada *Operating Sistem (OS)* berupa *Linux* maupun *Windows*. Pada *software* GNS3 tersebut dapat menjalankannya seperti sungguhan, sehingga akan terlihat lebih nyata[11].

### 2.2.8 Wireshark

*Wireshark* adalah sebuah program atau *software* untuk melakukan analisa pada suatu jaringan. *Wireshark* juga merupakan *software network protocol analyser* atau disebut sebagai penganalisa suatu protokol jaringan yang sangat lengkap. *Software* ini bisa merekam semua paket data yang melewati *software* ini serta bisa menyeleksi kemudian menampilkan hasil dari paket data tersebut dengan sedetail mungkin. *Wireshark* umumnya digunakan oleh administrator jaringan untuk mencari informasi ataupun melacak pada apa yang terjadi didalam sebuah jaringan miliknya dan untuk memastikan bahwa sebuah jaringan tersebut bekerja dengan semestinya dan memastikan bahwa tidak ada orang yang melakukan hal buruk pada sebuah jaringan tersebut[18].

### 2.2.9 Quality of Service

*Quality of Service (QoS)* adalah metode untuk melakukan pengukuran terhadap seberapa baik suatu jaringan tertentu dan melakukan suatu usaha yang mendefinisikan dari sifat dan karakteristik pada suatu layanan, dan juga berfungsi untuk melakukan pengukuran pada kemampuan suatu jaringan dalam menyediakan sebuah layanan

lalu lintas jaringan komunikasi data[4]. QoS dikatakan sebagai suatu *terminology* untuk mendefinisikan dari karakteristik pada sebuah layanan jaringan untuk mengetahui seberapa bagus kualitas performa dari layanan jaringan tersebut[19]. QoS memiliki kemampuan atau berfungsi untuk menyediakan prioritas terhadap *user*, dan aliran paket data untuk mengetahui kinerja performanya tersebut yang menggunakan infrastruktur sama. Performa mengacu pada tingkat kehandalan dan kecepatan penyampaian dari berbagai jenis beban suatu paket data pada suatu jaringan komunikasi. Saat ini QoS adalah hal yang begitu penting dalam memberikan sebuah jaminan kepada para pengguna jaringan guna memperbaiki layanannya. Pada penelitian ini parameter QoS yang akan dilakukan analisa adalah *throughput*, *delay* dan *packet loss*[20][3].

Definisi dari empat kelas pada kualitas layanan *TIPHON* yang digunakan dalam mengklasifikasi pada layanan *TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks)* dipengaturan *peering* dan kontrak pada pasokan yang mana tarifnya berbeda sehingga berlaku pada berbagai tingkat performa atau jaminan pada kinerjanya dapat diberikan[19].

Tabel 2.2 Persentase dan Nilai dari QoS

Nilai Indeks	Persentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100 %	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 – 94,75 %	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75 %	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75 %	Buruk

a. *Throughput*

*Throughput* merupakan kecepatan dari rata-rata pada paket data yang dikirimkan pada suatu layanan jaringan komunikasi[3]. *Throughput* merupakan jumlah bit paket data yang diterima dengan berhasil perdetik pada suatu media jaringan komunikasi (kemampuan yang sesungguhnya pada suatu jaringan dalam pengiriman suatu paket data)[19]. *Throughput* dapat diukur setelah melakukan transmisi data (*client/host*) karena pada suatu sistem akan menambah *delay* yang dikarenakan oleh kongesti jaringan, *processor limitations*, *error* transmisi, *buffering inefficients*, *traffic loads* atau mungkin dikarenakan desain *hardware* yang kurang mencukupi[19]. Semakin besarnya nilai *throughput* yang didapatkan maka akan semakin bagus suatu jaringan tersebut. Berikut persamaan 2.1 merupakan rumus yang dipergunakan untuk mengetahui nilai dari *throughput* :

$$\textit{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirimkan (bit)}}{\text{Waktu data pengiriman (s)}} \quad (2.1)$$

Tabel 2.3 Kategori dari *Throughput*

Kategori	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100 bps	4
Bagus	75 bps	3
Sedang	50 bps	2
Buruk	< 25 bps	1

b. *Delay*

*Delay* merupakan waktu tundanya pada suatu pemrosesan data pada suatu jaringan atau bisa disebut dengan waktu yang diperlukan oleh suatu paket data pada saat pengiriman oleh pengirim sampai diterima oleh penerima[19]. Kualitas *delay* dikatakan baik apabila waktu tundanya hanya sekitar 0 – 150 ms [20][19]. Berikut persamaan 2.2 merupakan rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai rata-rata *delay*:

$$Delay = \frac{\text{Total Delay}}{\text{jumlah total paket}} \quad (2.2)$$

Tabel 2.4 Kategori dari *Delay (Latency)*

Kategori	<i>Delay</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

c. *Packet loss*

*Packet loss* adalah jumlah dari data yang tidak terkirim saat proses pengiriman paket data pada sebuah jaringan[20][3]. *Packet loss* yaitu jumlah suatu paket yang hilang pada saat proses pengiriman paket data ke penerima[19]. Nilai dari *packet loss* yang didapat apabila semakin sedikit jumlah paket data yang tidak terkirim maka akan semakin baik suatu jaringan itu. Hal ini terjadi dikarenakan saat proses pengiriman berlangsung adanya *hardware error*, tabrakan data atau antrian penuh, perubahan rute atau *blackhole*

*route*, dan router atau *interface down* [19]. Berikut persamaan 2.3 adalah rumus yang dipergunakan untuk mendapatkan nilai *packet loss*:

$$PacketLoss (\%) = \frac{\text{jumlah paket yang dikirim} - \text{jumlah paket yang diterima}}{\text{jumlah paket yang dikirim}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Tabel 2.5 Kategori dari *Packet Loss*

Kategori	<i>Packet Loss</i> (%)	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Buruk	25 %	1