

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 *Video Streaming*

Video streaming merupakan salah satu aplikasi teknologi komunikasi yang dapat menghasilkan gambar dan suara (Nurhasana, 2020). *Video streaming* bekerja dengan memecah paket data yang membentuk data video atau audio dan memecah masing-masing untuk diputar sebagai video atau audio di pemutar secara terus menerus dari server ke klien. *Video streaming* memungkinkan pengguna untuk melihat video secara *online* tanpa harus mengunduhnya (Gillis, 2021). *Video streaming* merupakan cara yang paling efisien dalam menikmati konten digital dibandingkan media lainnya seperti CD/DVD (Akmaludin, 2019).

Ada berbagai jenis *video streaming*, antara lain webcast, di mana program yang ditampilkan adalah siaran langsung (*live streaming*), dan *VOD (video on demand)*, di mana program yang ditampilkan direkam sebelumnya atau disimpan di server. Koneksi internet yang andal dan cukup cepat diperlukan agar *video streaming* berfungsi dengan baik. Kecepatan *streaming* yang stabil tanpa *lag* atau penurunan kualitas. Jika koneksi terlalu lambat, aliran *video streaming* akan terus-menerus melakukan jeda (*buffering*) (Latto, 2023).

2.1.2 Routing

Routing adalah proses pengiriman paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Router* menyimpan berbagai informasi *routing* (tabel *routing*), sehingga dapat menentukan ke mana harus mengirim paket. *Routing* yang baik cenderung akan memilih jalur terbaik untuk sampai ke tujuan (Ardyansah et al., 2018).

Macam-macam *routing* ada 2, yaitu:

1. *Static routing* adalah jenis *routing* yang rutenya ditambahkan secara manual ke *routing table*. Kelebihan dari tipe *routing* ini yaitu keamanannya lebih tinggi karena hanya administrator saja yang dapat memberi akses pada *network* untuk proses *routing*. Namun karena prosesnya yang manual sehingga *static routing* tidak cocok digunakan pada jaringan yang besar.
2. *Dynamic routing* adalah jenis *routing* yang rutenya ditentukan langsung berdasarkan kondisi jalur di *routing table* secara otomatis. *Dynamic route* cocok digunakan untuk skala jaringan besar karena tidak perlu menambahkan pengalamatan secara manual (Rahmalia, 20221).

Routing terdapat fitur *Administrative Distance* yang digunakan untuk memilih jalur terbaik dari *router* ketika ada dua atau lebih rute yang berbeda ke tujuan yang sama melalui dua protokol *routing* yang berbeda. Laman situs Cisco dengan judul artikel (*What Is Administrative Distance?*, 2023) Tabel 2.1 menunjukkan nilai *Administrative Distance*.

Tabel 2.1 Nilai *Administrative Distance*

No	<i>Routing Protocol</i>	<i>Administrative Distance</i>
1.	<i>Directly connected</i>	0
2.	<i>Static route</i>	1
3.	<i>EIGRP summary</i>	5
4.	<i>External BGP</i>	20
5.	<i>EIGRP</i>	90
6.	<i>IGRP</i>	100
7.	<i>OSPF</i>	110
8.	<i>IS-IS</i>	115
9.	<i>RIP</i>	120
10.	<i>EGP</i>	140
11.	<i>External EIGRP</i>	170
12.	<i>Internal BGP</i>	200
13.	<i>Unknown</i>	255

2.1.3 *Interior Gateway Protocol*

Interior Gateway Protocol merupakan protokol *dynamic routing* yang digunakan dalam jaringan yang berada dalam satu *Autonomous System (AS)*, yaitu sekumpulan jaringan yang dikelola dan dikendalikan oleh satu otoritas administratif, menggunakan kebijakan *routing* internal yang sama, seperti: jaringan kampus, dan jaringan kantor dengan banyak cabang (Athira et al., 2017).

Interior Gateway Protocol terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. *Distance vector* merupakan jenis *routing* yang memilih jalur *routing* berdasarkan jarak dari *router* ke tujuan (*hop count*). Contoh *distance vector* adalah *Routing Information Protocol (RIP)* dan *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)*.
2. *Link state* merupakan jenis *routing* yang melakukan pemilihan jalur berdasarkan kondisi *link*. Contoh *link state* adalah *Open Shortest Path First (OSPF)* dan *Intermediate System – Intermediate System (IS-IS)* (Yoga, 2017).

2.1.4 *Routing Information Protocol (RIP)*

RIP merupakan jenis protokol *routing distance vector* yang digunakan untuk transmisi data atau paket. Protokol RIP memiliki jumlah maksimum hop 15 untuk karena mencegah perulangan rute dari sumber ke tujuan. RIP telah mengalami beberapa pengembangan, menghasilkan RIP Versi 2 (RIPv2), diterbitkan dalam RFC 2453 yang lebih mendukung transmisi informasi *subnet mask* dan mendukung *Classless Inter Domain Routing (CIDR)* (Iqbal, 2020).

2.1.5 *Open Shortest Path First (OSPF)*

OSPF merupakan jenis protokol *routing link state* menggunakan informasi status *link* yang tersedia di *router*. OSPF menghitung pohon jalur terpendek untuk setiap rute karena menggunakan algoritma Dijkstra. Keuntungan utama dari *routing* OSPF adalah dapat menangani deteksi kesalahan dengan sendirinya dan menggunakan pengalamatan *multicast* untuk *routing* dalam domain *broadcast* (Adware, 2023).

2.1.6 *Quality of Service (QoS)*

Quality of Service merupakan metode pengukuran kinerja jaringan komputer dalam menyediakan layanan dalam teknologi. *Quality of service* adalah kemampuan layanan jaringan untuk mengelola lalu lintas data untuk mengurangi *packet loss*, *latency/delay*, dan *jitter* pada jaringan (Sukmandhani, 2020). Pengukuran kualitas layanan jaringan menggunakan standar penilaian TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*). Standar TIPHON dikeluarkan oleh badan standar ETSI (*European*

Telecommunications Standards Institute). Parameter QoS terdiri dari *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*.

Throughput merupakan kecepatan jaringan dalam proses transfer data yang dihitung dalam satuan bps, dengan menghitung jumlah total paket yang akan dikirim hingga data diterima oleh tujuan selama rentang waktu pengiriman data (Saputra et al., 2020). Persamaan (2.1) merupakan persamaan nilai *throughput* (Utami, 2020).

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{Jumlah data yang dikirim}}{\textit{Waktu pengiriman data}} \quad (2.1)$$

Nilai *throughput* menurut Standar TIPHON diklasifikasikan pada Tabel 2.2 (Alnur et al., 2023).

Tabel 2.2 Klasifikasi *Throughput* Standar TIPHON

Kategori	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4
Bagus	1,2 Mbps – 2,1 Mbps	3
Cukup	700 Kpbs – 1200 Kpbs	2
Kurang Baik	338 Kbps – 700 Kbps	1
Jelek	0 – 338 Kbps	0

Packet loss merupakan parameter yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang pada jaringan (Saputra et al., 2020). Persamaan (2.2) merupakan persamaan nilai *packet loss* (Utami, 2020).

$$\textit{Packet loss} = \frac{(\textit{Paket data dikirim} - \textit{Paket data diterima})}{\textit{Paket data dikirim}} \times 100\% \quad (2.2)$$

Nilai *packet loss* menurut Standar TIPHON diklasifikasikan pada Tabel 2.3 (Satria Turangga et al., 2022).

Tabel 2.3 Klasifikasi *Packet Loss* Standar TIPHON

Kategori	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	$\geq 3\%$	3
Sedang	$\geq 15\%$	2
Jelek	$\geq 25\%$	1

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Persamaan (2.3) merupakan persamaan nilai *delay* (Utami, 2020).

$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket diterima}} \quad (2.3)$$

Nilai *delay* menurut Standar TIPHON diklasifikasikan pada Tabel 2.4 (Satria Turangga et al., 2022).

Tabel 2.4 Klasifikasi *Delay* Standar TIPHON

Kategori	Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms – 300 ms	3
Sedang	300 ms – 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

Jitter merupakan parameter ketidakkonsistenan latensi atau *delay* jaringan. Persamaan (2.4) merupakan persamaan nilai *jitter* (Kurniawan, 2022).

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket diterima}} \quad (2.4)$$

Nilai *jitter* menurut Standar TIPHON diklasifikasikan pada Tabel 2.4 (Satria Turangga et al., 2022).

Tabel 2.5 Klasifikasi *Jitter* Standar TIPHON

Kategori	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms – 75 ms	3
Sedang	75 ms – 125 ms	2
Jelek	125 ms – 225 ms	1

2.2 Penelitian Terkait (*State of The Art*)

2.2.1 Studi Komparasi Kinerja *Interior Gateway Protocol* Berbasis *Distance Vector* dan *Link State* (Ramadhani et al., 2023)

Penelitian (Ramadhani et al., 2023) membandingkan kinerja routing RIPv2 dan OSPF dengan mengambil nilai rute transmisi data (*trace route*), uji ping antar perangkat, pengujian konvergensi, dan pengujian *transfer*. Hasil pengujian menunjukkan protokol *routing* OSPF lebih baik secara keseluruhan daripada protokol *routing* RIPv2. Batasan penelitian belum menerapkan arsitektur layanan, seperti *video streaming*, *audio streaming*, *web service*, dan sebagainya.

2.2.2 *Comparative Analysis Of Quality Of Service Performance Of Video Streaming Services Using OSPF And EIGRP Networks* (Simson & Widiyasi, 2023)

Penelitian (Simson & Widiyasi, 2023) membandingkan performa layanan *video streaming* pada protokol *routing* OSPF dan EIGRP dengan hasil *routing* OSPF lebih unggul daripada EIGRP. Batasan penelitian ini menggunakan aplikasi simulator jaringan GNS3.

2.2.3 *Evaluation of OSPF and EIGRP Routing for Network* (Muhammad & Bing, 2022)

Penelitian (Muhammad & Bing, 2022) membandingkan performa *routing* OSPF dan EIGRP pada perutean jaringan menggunakan aplikasi simulator jaringan Cisco Packet Tracer. Hasil yang didapat menunjukkan *EIGRP* menunjukkan waktu konvergensi yang lebih baik daripada *OSPF*. Batasan penelitian ini menggunakan aplikasi simulasi jaringan Cisco Packet Tracer.

2.2.4 Analisis Perbandingan *Performance Video Streaming* Dengan Metode *Routing Protocol Open Shortest Path First Routing Information Protocol, Intermediate System-Intermediate System* (Ginanjar & Santoso, 2022)

Penelitian (Ginanjar & Santoso, 2022) menguji performa *video streaming* pada protokol *routing* OSPF, RIP, dan IS-IS menggunakan simulator GNS3. Hasil menunjukkan protokol OSPF lebih unggul berdasarkan parameter *throughput*, *jitter*, *packet loss*, dan *delay*. Batasan penelitian ini menggunakan simulator jaringan GNS3.

2.2.5 *Performance Analysis of Mesh Based Enterprise Network Using RIP, EIGRP and OSPF Routing Protocols* (Kabir et al., 2021)

Penelitian (Kabir et al., 2021) menganalisis performa protokol RIP, EIGRP, dan OSPF. Menghasilkan *output* protokol OSPF dengan nilai latensi yang lebih rendah dan nilai *throughput* lebih baik dari RIP dan EIGRP. Batasan penelitian ini menggunakan simulator jaringan.

2.2.6 Analisis Perbandingan Metode *Interior Gateway Protocol* RIP dengan OSPF Pada Jaringan *MPLS-VPLS* (Nurdiansyah et al., 2020)

Penelitian (Nurdiansyah et al., 2020) menganalisis perbandingan performa protokol *routing* RIP dan OSPF menggunakan simulator jaringan GNS3 dan *virtual machine*. Menghasilkan nilai *output* protokol OSPF unggul dalam parameter *traceroute* dan *ping*. Batasan penelitian ini menggunakan *tools* aplikasi simulator jaringan GNS3.

2.2.7 Comparative Study of EIGRP and OSPF Protocols based on Network Convergence (Okonkwo & Emmanuel, 2020)

Penelitian (Okonkwo & Emmanuel, 2020) menghitung parameter waktu konvergensi pada protokol *routing* EIGRP dan OSPF. Menghasilkan *output* waktu konvergensi EIGRP lebih tinggi dibandingkan OSPF, sehingga OSPF dinilai lebih baik. Batasan penelitian ini menggunakan simulator jaringan GNS3.

2.2.8 Performance Analysis of Routing Protocols RIP, EIGRP, OSPF and IGRP using Networks connector (Mahmood, 2020)

Penelitian (Mahmood, 2020) membandingkan performa protokol *routing* RIP, EIGRP, OSPF menggunakan simulator jaringan OPNET. Berdasarkan beberapa parameter penilaian yang diukur, menghasilkan nilai *routing* OSPF lebih unggul daripada protokol lainnya. Batasan penelitian ini menggunakan simulator jaringan OPNET.

2.2.9 Performance Comparison of EIGRP, OSPF and RIP Routing Protocols using Cisco Packet Tracer and OPNET Simulator (Hossain et al., 2020)

Penelitian (Hossain et al., 2020) membandingkan performa protokol EIGRP, OSPF, dan RIP. Berdasarkan parameter waktu konvergensi dan *bandwidth limit*, menghasilkan protokol EIGRP lebih unggul dibanding protokol lainnya. Batasan penelitian ini menggunakan simulator jaringan Cisco Packet Tracer dan OPNET.

2.2.10 Perbandingan Kinerja Protokol *Routing* RIP (*Routing Information Protocol*) dan OSPF (*Open Shortest Path First*) Berbasis IPv6 (Alvyan et al., 2019)

Penelitian (Alvyan et al., 2019) membandingkan kinerja protokol RIP dan OSPF dengan parameter penilaian waktu konvergensi, *metric cost*, dan *routing traffic*. Secara keseluruhan, protokol OSPF lebih unggul daripada RIP. Batasan penelitian menggunakan simulator jaringan Riverbed Modeler.

2.2.11 Analisis Perbandingan *Routing Protocol Open Shortest Path First* dan *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol* pada IPV6 menggunakan *Graphical Network Simulator 3* (Dinda et al., 2019)

Penelitian (Dinda et al., 2019) membandingkan protokol OSPF dan EIGRP menggunakan simulator jaringan GNS3. Hasil penelitian menunjukkan secara keseluruhan EIGRP lebih unggul dalam segi *delay* saat jaringan tidak normal, *backup* rute, dan penyesuaian konvergen daripada protokol OSPF. Batasan penelitian menggunakan aplikasi simulator jaringan GNS3

2.3 Kebaruan Penelitian

Kebaruan dari penelitian yang dilakukan yaitu penerapan protokol *routing distance vector dan link state* pada arsitektur *video streaming*. Selain itu, topologi yang dibuat menggunakan empat buah *router* sebagai media *routing*.

Tabel 2.6 Matriks Penelitian

No	Judul Penelitian (Peneliti, Tahun)	Protokol Routing		Jenis Pengujian		Parameter Penilaian				
		<i>Distance Vector</i>	<i>Link State</i>	Pengujian Simulasi	Pengujian Perangkat Fisik	<i>Layanan Video Streaming</i>	<i>Throughput</i>	<i>Packet Loss</i>	<i>Delay</i>	<i>Jitter</i>
1.	Studi Komparasi Kinerja <i>Interior Gateway Protocol</i> Berbasis <i>Distance Vector</i> dan <i>Link State</i> (Ramadhani et al., 2023)	✓	✓	-	✓	-	✓	-	-	-
2.	<i>Comparative Analysis Of Quality Of Service Performance Of Video Streaming Services Using OSPF And EIGRP Network</i> (Simson & Widiyanti, 2023)	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
3.	<i>Evaluation of OSPF and EIGRP Routing for Network</i> (Muhammad & Bing, 2022)	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-

No	Judul Penelitian (Peneliti, Tahun)	Protokol Routing		Jenis Pengujian		Parameter Penilaian				
		<i>Distance Vector</i>	<i>Link State</i>	Pengujian Simulasi	Pengujian Perangkat Fisik	<i>Layanan Video Streaming</i>	<i>Throughput</i>	<i>Packet Loss</i>	<i>Delay</i>	<i>Jitter</i>
4.	Analisis Perbandingan Performance <i>Video Streaming</i> Dengan Metode <i>Routing Protocol Open Shortest Path First Routing Information Protocol, Intermediate System-Intermediate System</i> (Ginajar & Santoso, 2022)	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-
5.	<i>Performance Analysis of Mesh Based Enterprise Network Using RIP, EIGRP and OSPF Routing Protocols</i> (Kabir et al., 2021)	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
6.	Analisis Perbandingan Metode <i>Interior Gateway Protocol RIP</i> dengan <i>OSPF</i> Pada Jaringan <i>MPLS-VPLS</i> (Nurdiansyah et al., 2020)	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Comparative Study of EIGRP and OSPF Protocols based on Network Convergence</i> (Okonkwo & Emmanuel, 2020)	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
8.	<i>Performance Analysis of Routing Protocols RIP, EIGRP, OSPF and IGRP using Networks connector</i> (Mahmood, 2020)	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
9.	<i>Performance Comparison of EIGRP, OSPF and RIP Routing Protocols using Cisco Packet Tracer and OPNET Simulator</i>	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-

No	Judul Penelitian (Peneliti, Tahun)	Protokol Routing		Jenis Pengujian		Parameter Penilaian				
		<i>Distance Vector</i>	<i>Link State</i>	Pengujian Simulasi	Pengujian Perangkat Fisik	<i>Layanan Video Streaming</i>	<i>Throughput</i>	<i>Packet Loss</i>	<i>Delay</i>	<i>Jitter</i>
	(Hossain et al., 2020)									
10.	Perbandingan Kinerja Protokol Routing RIP (<i>Routing Information Protocol</i>) dan OSPF (<i>Open Shortest Path First</i>) Berbasis IPv6 (Alvyan et al., 2019)	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
11.	Analisis Perbandingan <i>Routing Protocol Open Shortest Path First</i> dan <i>Enhanced Interior Gateway Routing Protocol</i> pada IPV6 menggunakan <i>Graphical Network Simulator 3</i> (Dinda et al., 2019)	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-