

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Nidya Eva Prawisti
NPM : 237002456022
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Implementasi Jaringan MPLS-Diffserv QoS Menggunakan Metode Weighted Random Early Detection Pada Layanan VoIP dan Video *Streaming*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.



Pembimbing I : Ir. Idris Kusuma, M.T. (.....)

Pembimbing II : Endang Retno Nugroho R., S.Si., M.Si. (.....)

Penguji I : Fuad Djauhari, S.T., M.T. (.....)

Penguji II : Ir. Rianto Nugroho, M.T. (.....)

Penguji III : Ruliyanto, S.T., M.T. Ph.D. (.....)

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 29 Agustus 2024

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan internet di kalangan masyarakat meningkat pasca terjadinya pandemi Covid-19 pada Tahun 2020. Berdasarkan Hasil Survei dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) [1] mencatat bahwa penetrasi internet di Indonesia mencapai 78,19 persen pada 2023 atau menembus 215.626.156 jiwa dari total populasi yang sebesar 275.773.901 jiwa. Meskipun saat ini peraturan terkait PPKM sudah dicabut, masih banyak perusahaan yang memberlakukan sistem *hybrid* yaitu *Work From Office* dan *Work From Home*. Teknologi yang sering digunakan sebagai sarana untuk menerapkan sistem *hybrid* tersebut adalah Teknologi VoIP (*Voice over Internet Protocol*) dan *Video streaming*. VoIP merupakan sebuah teknologi yang memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi jarak jauh secara langsung. Dengan dukungan infrastruktur jaringan, komunikasi antar wilayah tidak hanya dapat dilakukan melalui telepon tetapi juga bisa memanfaatkan fasilitas jaringan internet yang ada, dengan syarat bagian tersebut memiliki perangkat yang terhubung dengan jaringan internet [2]. Teknologi VoIP memanfaatkan protokol jaringan IP untuk mengenkapsulasi dan membawa potongan suara digital diantara akhir panggilan [3]. Sedangkan *Video Streaming* merupakan sebuah proses komunikasi dengan sistem *broadcast* yang diakses menggunakan internet untuk menampilkan gambar bergerak yang ditransmisikan secara berkelanjutan [4]. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, *traffic* internet pun menjadi lebih padat. Namun kebutuhan akan jaringan internet yang stabil belum didukung dengan pengelolaan *bandwidth* yang baik, sehingga akan berdampak pada terjadinya *traffic congestion*. Berdasarkan survey yang dilakukan pada paper [5], dari 153 user internet sebelum dilakukan implementasi pengelolaan *bandwidth*, sebanyak 65,6% warga mengatakan bahwa kualitas internetnya sangat buruk, namun ketika diterapkan metode pengelolaan *bandwidth* maka 96,6% mengatakan bahwa kualitas internetnya membaik. Menurut Cisco, *voice* dan *video traffic* merupakan tipe data yang sensitif terhadap delay dan juga *loss*, sehingga diperlukan adanya jaminan *Quality of Service* (QoS) terhadap layanan tersebut [6]. *Voice traffic* memerlukan jaminan prioritas *bandwidth* sekitar 21-302 Kbps, sedangkan *video traffic* memerlukan sekitar 460 Kbps.

Quality of Service merupakan sebuah teknologi jaringan untuk mengukur kemampuan jaringan internet dengan tujuan memberikan *network service* yang lebih baik dan terencana

dengan *dedicated bandwidth*, *jitter* dan *latency* yang terkontrol dan meningkatkan loss karakteristik [7]. TIPHON (*Telecommunication and World Protocol Harmonization Over Network*) merupakan standar penilaian parameter QoS pada jaringan, parameter tersebut telah menjadi standar untuk mengukur kinerja jaringan dan menentukan tingkat kepuasan pengguna layanan [8]. Index nilai QoS akan ditentukan oleh rata-rata nilai dari parameter-parameter seperti : *throughput*, *delay (latency)*, *jitter*, dan *packet loss* berdasarkan standar TIPHON. Oleh karena itu penyedia jasa telekomunikasi berlomba menyediakan layanan terbaik untuk meningkatkan kualitas layanan yang handal. Teknologi yang banyak diadopsi untuk diimplementasikan ke jaringan oleh penyedia jasa layanan telekomunikasi adalah *Multiprotocol Label Switching (MPLS)*. MPLS merupakan salah satu metode yang menyediakan protokol berorientasi koneksi ke dalam jaringan pengalihan paket yang ada untuk memberikan jaminan QoS pada lalu lintas jaringan. MPLS memberikan jaminan kehandalan komunikasi dengan *delay* yang minim dan meningkatkan kecepatan pengiriman *packet* [9].

Teknologi MPLS menentukan jalur peralihan label atau biasa dikenal dengan LSP (*Label Switched Path*) sebagai mekanisme pengiriman paket. Paket pada jaringan diberi label untuk menandakan kemana paket tersebut dikirimkan. Kualitas layanan LSP memberikan jaminan QoS untuk lalu lintas data yang dikirimkan melalui LSP. Oleh karena itulah, model *Differentiated Service (DiffServ)* diterapkan pada jaringan MPLS. Model tersebut dapat mengklasifikasikan layanan berdasarkan isi paket [8]. MPLS-*Diffserv* menyediakan QoS dengan cara mengklasifikasikan *traffic* berdasarkan prioritas dan mengalokasikannya sesuai dengan *resource* jaringan yang ada dengan memberikan *bandwidth reservation* [10]. Namun ketika terjadi kondisi dimana *traffic* melebihi *bandwidth* yang dialokasikan atau disebut juga *traffic congestion* maka beberapa paket dapat mengalami *delay* maupun di-drop karena kondisi tersebut. Hal itu dapat diatasi dengan menggunakan metode *Weighted Random Early Detection (WRED)*. Metode WRED mengamati tanda awal kemacetan untuk menghindari terjadinya *traffic congestion* [11].

1.2 Permasalahan

Adapun yang menjadi pokok permasalahan tersebut dari Tugas Akhir ini adalah :

- a. Persediaan *bandwidth transport* yang terbatas dapat menyebabkan terjadi *traffic congestion*.
- b. Diperlukan metode *early detection* untuk mencegah terjadi *traffic congestion* pada jaringan.

1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Untuk mengetahui metode QoS yang sesuai untuk mengoptimalkan layanan VoIP dan *video streaming* agar tetap mendapatkan prioritas saat terjadi *traffic congestion* yang dapat mempengaruhi kualitas VoIP dan *video streaming*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Mengatasi kemacetan pada jaringan MPLS dengan menggunakan metode *Differentiated Service* QoS-WRED yang digunakan sebagai solusi untuk memberikan prioritas pada layanan VoIP dan *Video streaming*.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Tugas Akhir ini yang didasarkan pada latar belakang yang telah dijabarkan adalah sebagai berikut :

- a. Menggunakan IPv4 pada jaringan.
- b. Layanan yang menjadi objek pengujian adalah layanan *Voice Over Internet Protocol* dan layanan *Video Streaming*.
- c. Parameter QoS yang menjadi objek pengujian yaitu *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.
- d. Menggunakan *routing* protokol BGP dan OSPF pada jaringan MPLS L3VPN.
- e. Menggunakan 4 *Device (Personal Computer)* sebagai *Client* dan *Server*.
- f. Simulasi menggunakan *software* EVE-NG.
- g. Variasi *bandwidth* yang akan diujikan adalah 1,5MBps; 2,5 MBps; 3,5 MBps; 4,5 MBps; dan 5,5 MBps dengan beban *traffic* 50 MBps dan 100 MBps.
- h. *Network analyzer* menggunakan *software* *wireshark*.
- i. Aplikasi yang akan diuji adalah 3CX untuk layanan VoIP, dan VLC untuk layanan *video streaming*.
- j. Menggunakan *router* Cisco.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang diterapkan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Merupakan pencarian referensi atau data dukung tentang QoS, MPLS, *Differentiated Service*, *Weighted Random Early Detection*.

b. Perancangan, Implementasi dan Pengujian Skenario Simulasi

Pada tahapan ini dilakukan perancangan skenario simulasi, implementasi skenario simulasi dan juga pengujian *throughput*, *packet loss*, dan *delay* pada permodelan jaringan MPLS-Diffserv menggunakan metode *Weighted Random Early Detection* (WRED). Dan dilakukan secara berulang agar data yang diperoleh dapat dianalisa dengan presisi.

c. Analisa Pengujian

Pada tahapan ini akan dilakukan perbandingan hasil pengambilan data sesuai dengan metode yang telah diimplementasikan pada jaringan. Menganalisa hasil nilai *throughput*, *packet loss*, dan rata-rata *delay* pada permodelan jaringan MPLS-Diffserv menggunakan metode *Weighted Random Early Detection* (WRED).

d. Penulisan Laporan

Pada bagian ini dilakukan penulisan laporan berdasarkan hasil data yang telah diperoleh dari pengujian.

