

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi (TI) dan komunikasi, kebutuhan akan komunikasi jarak jauh dengan biaya murah, stabil, dan mudah lewat alat-alat telekomunikasi yang sudah banyak tersedia dalam kehidupan masyarakat. Hal ini akhirnya menjadi tuntutan zaman yang mengharuskan perkembangan TI terus menerus melakukan pembaruan baik dari segi infrastruktur dan fasilitas TI oleh karena dunia sudah mulai memasuki era digital, dimana Internet merupakan hal yang tak lazim lagi bagi masyarakat dunia sekarang. Dengan hadirnya internet dalam kehidupan manusia, maka akan menghasilkan beberapa dampak positif maupun negatif tergantung cara penggunaannya.

Bila kita lihat pola kehidupan masyarakat sekarang ini khususnya di Indonesia, penggunaan telepon biasa mulai ditinggalkan walaupun masih ada beberapa yang tetap menggunakan telepon dengan jaringan komunikasi biasa yang disediakan oleh penyedia layanan telekomunikasi. Namun, kini sudah muncul beberapa aplikasi yang menjamin komunikasi yang murah bahkan tanpa biaya, yaitu dengan menggunakan internet sebagai wadah penyedia komunikasi tersebut, oleh karena itu muncul istilah *Voice over Internet Protocol* (VoIP) dimana teknologi ini telah mengganti penggunaan jaringan telepon biasa (PSTN). Tidak hanya VoIP, kemajuan dalam

teknologi komunikasi juga dibantu dengan munculnya beberapa aplikasi pesan instan seperti, *WhatsApp*, *LINE*, *Blackberry Messenger*, dan sebagainya. Beberapa aplikasi tersebut juga telah menerapkan VoIP atau biasa disebut dengan fitur *voice call* sehingga memungkinkan pengguna dapat melakukan panggilan dan melakukan pembicaraan tanpa memungut biaya operasional dari operator penyedia layanan komunikasinya. Oleh karena itu, seiring bertambahnya penggunaan internet sebagai media informasi dan komunikasi, banyak perusahaan maupun organisasi menerapkan VoIP dan *Multiprotocol Label Switching* (MPLS) untuk menyediakan konvergensi dari komunikasi suara dan data melalui infrastruktur jaringan tunggal (*single network infrastructure*). Ada pula ide untuk menerapkan VoIP ke dalam jaringan MPLS *Virtual Private Network* (VPN) sebab VoIP dengan jaringan biasa banyak memiliki masalah pada transmisi *voice traffic* yang lambat serta *voice delay* yang cukup tinggi.

Meskipun VoIP bukan lagi merupakan teknologi baru, maka diperlukan analisis berkelanjutan terhadap kinerja VoIP dalam segala jenis jaringan bahwa apakah kinerja VoIP terus mengalami peningkatan dalam hal *Quality of Service* (QoS), penambahan jumlah pengguna, atau bahkan diperlukan suatu teknologi komunikasi data dan suara yang baru menggantikan VoIP saat ini. Dalam hal ini, penulis secara detail akan membahas simulasi dan analisis VoIP pada jaringan MPLS VPN dengan penerapan QoS.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan pengerjaan tugas akhir dengan judul “Simulasi dan Analisis VoIP pada Jaringan MPLS VPN dengan Penerapan QoS” adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan perancangan dan analisis sistem komunikasi berbasis VoIP dengan melakukan simulasi jaringan MPLS VPN untuk menghasilkan jaringan telekomunikasi yang baik, aman, serta fleksibel.
- 2) Menghasilkan simulasi sistem jaringan yang konvergen melalui *single network infrastructure* VoIP dengan jaringan MPLS VPN.
- 3) Mewujudkan QoS VoIP yang baik, yaitu rendah *latency*, *jitter*, dan *packet loss* dalam simulasi jaringan MPLS VPN.

1.3 Rumusan Masalah

Beberapa masalah yang ingin dijawab dalam mengerjakan tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut:

- 1) Bagaimana mewujudkan simulasi sistem komunikasi berbasis VoIP dengan melakukan simulasi jaringan MPLS VPN untuk menghasilkan jaringan telekomunikasi yang baik, aman, serta fleksibel?
- 2) Bagaimana mewujudkan konvergensi dari komunikasi suara dan data melalui simulasi *single network infrastructure* VoIP dalam jaringan MPLS VPN?
- 3) Bagaimana melakukan konfigurasi QoS pada VoIP dalam simulasi jaringan MPLS VPN?
- 4) Bagaimana melakukan pengujian dan analisis terhadap QoS pada VoIP dalam simulasi jaringan MPLS VPN?

1.4 Pembatasan Masalah

Penetapan batasan masalah dalam pengerjaan tugas akhir ini ditetapkan penulis agar proses pengerjaan tidak menyimpang dari tujuan yang semula telah direncanakan serta memperjelas dan mempermudah perolehan data dan informasi sebagai berikut:

- 1) Perancangan topologi jaringan MPLS VPN serta simulasi terhadap rancangan sistem akan dilakukan dengan menggunakan peranti lunak *Graphical Network Simulator-3 (GNS3)* dan *Oracle VM VirtualBox*.
- 2) *Router* virtual dalam GNS3 menggunakan *router Cisco series*.
- 3) Analisis terhadap kinerja simulasi jaringan dilakukan dengan menggunakan peranti lunak *Wireshark*.
- 4) Penyediaan perangkat dengan kemampuan menangkap suara (*microphone*), yaitu *headphone* atau *earphone* yang akan digunakan dalam simulasi.
- 5) Penyediaan peranti lunak *Cisco IP Communicator* yang memiliki fungsi sebagai simulator *IP phone*.
- 6) Konfigurasi QoS dan skalabilitas yang terdapat pada simulasi jaringan.
- 7) Pengukuran kinerja VoIP dengan parameter kinerja jaringan (*latency*, *jitter*, dan *packet loss*).

1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini antara lain:

1) Studi Pustaka

- Studi pustaka mengenai perancangan topologi jaringan MPLS VPN yaitu, mengidentifikasi kebutuhan dasar topologi jaringan inti seperti ukuran jaringan, protokol dalam jaringan, serta jaringan yang bersifat *scalable*.
- Studi pustaka penggunaan peranti lunak GNS3 dan VirtualBox, yakni komponen yang akan digunakan untuk perancangan dan simulasi melalui peranti-peranti lunak tersebut seperti *router*, *workspace*, *microphone*, dan sebagainya.
- Studi pustaka teori dasar *converged network*, teori VoIP, teori dasar MPLS dan MPLS VPN, serta teori QoS.

2) Studi Simulasi

- Studi simulasi mengenai komponen utama dalam jaringan MPLS VPN, yaitu protokol yang berperan dalam *routing* dan *forwarding*.
- Studi simulasi terhadap analisa manfaat dari penerapan jaringan MPLS VPN, misal keamanan, skalabilitas, dan dukungan QoS.
- Studi simulasi kinerja dasar VoIP beserta protokol yang digunakan dalam topologi jaringan yang telah dirancang.
- Studi simulasi mengenai evaluasi keseluruhan perancangan dan simulasi rancangan jaringan, pengintegrasian perangkat keras ke

dalam perangkat lunak, yaitu perangkat *communicator* berupa *microphone* ke dalam peranti lunak GNS3.

3) Studi Analisis

- Studi analisis kemampuan peranti lunak yang digunakan dalam simulasi, yaitu *Wireshark* untuk mempresentasikan kinerja jaringan secara keseluruhan dalam bentuk tabel perbandingan.
- Studi analisis *Quality of Service* dari VoIP dalam jaringan MPLS VPN berdasarkan parameter-parameter yang ada.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, batasan-batasan masalah, serta metodologi penelitian yang diterapkan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang menjadi dasar dan dukungan dari pembuatan tugas akhir ini, beberapa teori diantaranya adalah teori *Converged Network* atau Jaringan Konvergen, teori dasar VoIP, teori MPLS, penjelasan penerapan VPN ke dalam jaringan MPLS membentuk MPLS VPN, teori QoS dalam jaringan, sehingga hubungan antara teori-teori tersebut menghasilkan sebuah infrastruktur jaringan tunggal.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi penjelasan mengenai konsep dan sistem pada topologi jaringan MPLS VPN beserta protokol komunikasi yang akan diuji, yaitu VoIP, disertai dengan penerapan dan simulasi topologi jaringan melalui GNS3 dan VirtualBox. Alur proses perancangan dari keseluruhan sistem akan dijelaskan lebih spesifik melalui bab ini.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SIMULASI SISTEM

Bab ini membahas hasil akhir rancangan dan simulasi VoIP pada jaringan MPLS VPN yang telah selesai dibuat. Beberapa analisis kinerja jaringan, yaitu hasil analisis QoS dari VoIP dalam simulasi jaringan juga dilampirkan dalam bab ini. Terdapat juga beberapa data dari pengujian dan simulasi yang akan dilakukan perbandingan dan analisis lebih lanjut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dari hasil akhir pengujian simulasi sistem yang telah dibuat. Adapun juga pemberian saran-saran mengenai untuk pengembangan sistem ini di masa yang akan datang.