

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Sejak hadir di tahun 1995, perkembangan teknologi *Voice Over Internet Protocol (VoIP)* kini sudah semakin pesat dan cenderung digunakan oleh perusahaan maupun perumahan untuk melakukan komunikasi (Ford *et al.*, 2014). Hadirnya *VoIP* dijadikan solusi untuk melakukan komunikasi karena biaya yang dikeluarkan relative murah dan dapat meningkatkan efisiensi pengeluaran (HP *et al.*, 2011). Teknologi *VoIP* menggunakan *Coding – Decoding* atau disebut dengan *CODEC* untuk dapat mengirimkan *data* suara analog menjadi *data* suara *digital* melalui *Routing Protocol* pada Jaringan IP (*Internet Protocol*) dan diubah kembali menjadi *data analog* apabila sudah mencapai tempat tujuan (Islamy, 2012), sehingga *Routing Protocol* merupakan suatu komponen penting yang berfungsi untuk menentukan bagaimana *router* yang terhubung pada jaringan dapat berkomunikasi satu sama lain melalui tabel *routing* dan meneruskan paket *data* tersebut melalui jalur optimal dari rute awal ke rute tujuan (S. Farhangi *et al.*, 2012).

Beberapa penelitian terkait *routing protocol* telah banyak dilakukan, seperti yang dilakukan oleh (Kudtarkat *et al.*, 2014) yang menunjukkan bahwa *EIGRP* merupakan pilihan terbaik untuk *FTP*, *Email* dan *DB access*, sedangkan *OSPF* dan *IGRP* menjadi pilihan terbaik untuk *VoIP*, dan *IGRP* menjadi pilihan terbaik untuk

*Video Conference*. Pada sisi lain, pada penelitian Lemma *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa *EIGRP/IS-IS* unggul pada *parameter* yang diujikan dari pada *OSPF*, *EIGRP*, *IS-IS*, dan *OSPF/IS-IS*. Penelitian lain juga dilakukan dengan menggunakan *RIP*, *EIGRP* dan *OSPF* dengan *parameter Voice (VoIP)*, dan menunjukkan bahwa *OSPF* lebih unggul daripada *EIGRP* dan *RIP* pada aplikasi *VoIP* Che *et al.*, (2009) Penelitian lain juga dilakukan dengan menggunakan *single routing protocol IGRP* dan *IS-IS* yang dikombinasikan 2 (dua) *routing protocol IS-IS/IGRP*, dimana penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi *IS-IS/IGRP* lebih baik pada aplikasi *VoIP* dibandingkan *single IS-IS* dan *IGRP* Farhangi *et al.*, (2012).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan-kekurangan yang mungkin akan berdampak kepada kondisi riil dilapangan, dimana *RIP*, *EIGRP*, dan *IS-IS* adalah *routing protocol* yang dianggap lemah dalam aplikasi *VoIP*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Che *et al.*, (2009) dan Kudtarkar *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa *RIP* memiliki *Jitter* tinggi dan *MOS value* yang rendah yang mengakibatkan terjadinya kebisingan yang serius ketika akan memulai percakapan suara. Selain itu, *Single routing protocol* seperti *EIGRP* menurut penelitian Lemma *et al.*, (2009) dan S. Farhangi *et al.*, (2012) hanya unggul pada aplikasi *Database*, *HTTP* dan *Email* sehingga untuk aplikasi *VoIP*, *EIGRP* membutuhkan kombinasi lebih dari 2 (dua) *routing protocol* untuk dapat berjalan pada aplikasi *VoIP* dan *IS-IS* memiliki *jitter* tinggi terhadap aplikasi *VoIP* yang akan berdampak kepada kebisingan dan tidak tersampainya paket ke tujuan ketika melakukan komunikasi dibandingkan dengan kombinasi *IS-*

*IS/EIGRP*, meskipun *IS-IS* sendiri memiliki keunggulan dalam aplikasi *Videoconferencing* (Farhangi *et al.*, 2012).

Adanya kelemahan pada *single routing protocol* terhadap *parameter* yang diujikan baik terhadap aplikasi *VoIP* maupun aplikasi lainnya dapat diatasi dengan cara mengimplementasikan *mixed routing protocol* yang merupakan pengambungan 2 (dua), 3 (tiga) atau lebih *routing protocol* dengan tujuan untuk meningkatkan performasi, kinerja, fleksibilitas, dan efisiensi *routing protocol* terhadap aplikasi yang akan diujikan pada sebuah penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad *et al.*, (2017), dimana penelitian tersebut dilakukan *EIGRP/OSPF/IS-IS* yang diujikan dengan *EIGRP/OSPF/RIPv2*, *RIPv2/OSPF/IS-IS* dan *RIPv2/EIGRP/IS-IS* pada aplikasi *Voice*, *Videoconferencing*, *Email*, *Database* dan *HTTP*, menunjukkan bahwa *RIPv2/EIGRP/IS-IS* terbaik pada *real-time application* seperti *voice* dan *videoconferencing* serta terbaik pada *Hops number* dan memiliki waktu konvergensi yang minim. Sebaliknya, kombinasi *EIGRP/OSPF/IS-IS* memiliki *response time* terbaik pada aplikasi *Email*, *Databases* dan *HTTP*.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Farhangi *et al.*, (2012) melalui penelitian pertama dengan *single routing protocol IS-IS* dan *IGRP*, lalu mengkombinasikan 2 (dua) *routing protocol* tersebut menjadi *IS-IS/IGRP* yang lebih baik pada *voice* dan waktu konvergensi dibandingkan dengan *single routing protocol* sebelumnya. Penelitian kedua dilakukan kembali oleh Farhangi *et al.*, (2012) terhadap *IS-IS*, *EIGRP*, dan *OSPF*, lalu mengkombinasikan 3 (tiga) *routing protocol* menjadi *EIGRP/IS-IS/OSPF* yang lebih baik pada aplikasi *Videoconference* dan *VoIP*

dibandingkan kombinasi 2 (dua) *routing protocol* *EIGRP/IS-IS*, *OSPF/IS-IS*, *OSPF/EIGRP*. Namun, pada penelitian tersebut hanya terbatas pada jenis *routing protocol* yang digunakan, dimana pada *single routing protocol* hanya menggunakan *ISIS* dan *IGRP* dan pada *mixed routing protocol* hanya menggunakan *EIGRP/ISIS*, *OSPF/ISIS*, *EIGRP/ISIS/OSPF* dan *OSPF/EIGRP*.

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa implementasi terkait penggunaan *mixed routing protocol* sudah pernah dilakukan peneliti sebelumnya, namun, alasan mengapa peneliti mengambil topik ini adalah karena peneliti ingin berkontribusi terhadap penelitian baik *single* maupun *mixed* dengan mempertimbanglam karakteristik, kelebihan dan kekurangan setiap *routing protocol* yang lebih bervariasi, dimana peneliti menambahkan jumlah kombinasi dari yang sebelumnya adalah 2 (dua) dan 3 (tiga) kombinasi, menjadi 3 (tiga) dan 5 (lima) kombinasi, menggunakan topologi yang berbeda dari penelitian sebelumnya dan peneliti akan melakukan pengujian terhadap *routing protocol* berbasis *IPv4* dengan *routing protocol* berbasis *IPv6* seperti *IS-IS IPv6*, *RIPng* dan *OSPFv3* tetapi peneliti akan mengujinya antar *single routing protocol* untuk meneliti apakah *IPv6* juga bisa mengungguli simulasi dengan *single routing protocol* berbasis *IPv4* dan *mixed routing protocol* yang sudah peneliti tentukan dengan harapan peneliti bisa memberikan kontribusi yang spesifik terhadap penelitian yang akan peneliti lakukan, tidak terlepas dari judul penelitian ini, peneliti juga akan meneliti kombinasi yang sudah peneliti tentukan untuk diujikan terhadap *single routing protocol* berbasis *IPv4* dan *IPv6* menggunakan aplikasi *VoIP*. Selain itu, peneliti akan melakukan penelitian ini dengan dua jenis topologi

yang berbeda, yaitu topologi *semi-mesh* dan *mesh wireless*. Di mana topologi *semi-mesh* adalah topologi yang sudah lumrah digunakan untuk melakukan pengujian simulasi jaringan dengan menyambungkan beberapa *router* secara bertautan satu sama lain dan merupakan jaringan yang toleran untuk mengatasi permasalahan yang ada. Sementara itu, topologi *Mesh Wireless Network* ini merupakan topologi jaringan terbaru yang memungkinkan *router wireless* untuk mengirim dan menerima data, sehingga permasalahan seperti ketahanan dan skalabilitas dapat teratasi dengan baik. Pengujian komparasi yang lebih bervariasi perlu dilakukan untuk mengetahui bagaimana performansi, kinerja, fleksibilitas, dan efisiensi antara *mixed routing protocol* dengan *single routing protocol* pada Aplikasi *VoIP*, sehingga dapat memberikan hasil dan penguatan apakah *mixed routing protocol* akan lebih unggul daripada *single routing protocol* pada Aplikasi *VoIP* ataupun sebaliknya.

Melalui pemaparan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan perbandingan performa *routing protocol* dengan beberapa jenis *routing protocol* yang lebih bervariasi. Dimana pada *mixed routing protocol*, peneliti akan menggunakan *EIGRP/IGRP/ISIS/OSPF/RIPv2*, *OSPF/IGRP/RIPv2*, *RIPv2/ISIS/EIGRP*, dan *ISIS/IGRP/OSPF* dan pada *single routing protocol*, peneliti akan menggunakan *RIPv2*, *RIPng*, *IGRP*, *EIGRP*, *OSPF*, *OSPFv3*, *IS-IS* dan *IS-IS IPv6* dimana peneliti ini ingin melakukan penelitian dengan judul “**Perbandingan Performa Routing Protocol Antara Mixed Routing Protocol Dengan Single Routing Protocol pada Aplikasi VoIP Menggunakan Riverbed Modeler 17.5**”.

## 1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Adanya permasalahan dengan EIGRP, RIP dan IS-IS pada penelitian sebelumnya dan Belum adanya penelitian terkait perbandingan performa antara *mixed routing protocol (EIGRP/IGRP/ISIS/OSPF/RIPv2, OSPF/IGRP/RIPv2, RIPv2/ISIS/EIGRP, dan ISIS/IGRP/OSPF)* dengan *single routing protocol (RIPv2, RIPng, IGRP, EIGRP, OSPF, OSPFv3, IS-IS dan IS-IS IPv6)* dimana hasil yang diharapkan adalah bahwa *mixed routing protocol*, seperti *EIGRP/IGRP/ISIS/OSPF/RIPv2, OSPF/IGRP/RIPv2, RIPv2/ISIS/EIGRP, dan ISIS/IGRP/OSPF* lebih unggul pada aplikasi *VoIP (voice)* dibandingkan dengan *single routing protocol*, seperti *RIPv2, EIGRP, IGRP, OSPF dan IS-IS*.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana Perbandingan Performa *Routing Protocol* antara *Mixed Routing Protocol* dengan *Single Routing Protocol* Pada Aplikasi *VoIP* Menggunakan *Riverbed Modeler Academic Edition 17.5*?

## 1.3. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, maka penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Perbandingan Performa *Routing Protocol* antara *Mixed Routing Protocol* dengan *Single Routing Protocol* pada aplikasi *VoIP* dengan melibatkan 3 (tiga) skenario yaitu: (1) skenario sesama kombinasi yang meliputi kombinasi *EIGRP/IGRP/ISIS/OSPF/RIPv2*, *OSPF/IGRP/RIPv2*, *RIPv2/ISIS/EIGRP*, dan *ISIS/IGRP/OSPF*; (2) skenario perbandingan dengan IPv4 dengan IPv6 yang meliputi *RIPv2*, *RIPng*, *IGRP*, *EIGRP*, *OSPF*, *OSPFv3*, *IS-IS* dan *IS-IS IPv6*; (3) skenario perbandingan *mixed routing protocol* dengan *single routing protocol* yang meliputi *EIGRP/IGRP/ISIS/OSPF/RIPv2*, *OSPF/IGRP/RIPv2*, *RIPv2/ISIS/EIGRP*, *ISIS/IGRP/OSPF*, *RIPv2*, *RIPng*, *IGRP*, *EIGRP*, *OSPF*, *OSPFv3*, *IS-IS* dan *IS-IS IPv6* menggunakan OPNET Riverbed Modeler Academic Edition 17.5 dengan parameter dan topologi yang telah ditentukan pada Bab Pendahuluan dan Sub-bab Batasan Masalah Penelitian.

#### 1.4. BATASAN MASALAH PENELITIAN

Batasan masalah untuk penelitian yang berjudul perbandingan performa *routing protocol* antara *mixed routing protocol* dan *single protocol* pada aplikasi *VoIP* menggunakan *riverbed modeler 17.5* adalah sebagai berikut:

- b. *Mixed routing protocol* yang digunakan adalah *EIGRP/IGRP/ISIS/OSPF/RIPv2*, *OSPF/IGRP/RIPv2*, *RIPv2/ISIS/EIGRP*, dan *ISIS/IGRP/OSPF* sementara *single routing protocol* yang digunakan pada penelitian ini adalah *RIPv2*, *RIPng*, *IGRP*, *EIGRP*, *OSPF*, *OSPFv3*, *IS-IS* dan *IS-IS IPv6*

- c. Topologi yang digunakan pada penelitian ini adalah Topologi *Semi-Mesh* dan Topologi *Mesh-Wireless*. menggunakan *Profile Config* dengan nama *Voice Client* dan *Application Config* dengan nama *Voice Server* dengan deskripsi *PCM Quality and Silence Suppressed* serta *G.711 (silent)* untuk *Voice Encoder Schemes* pada *Application Config*, karena *Silence Suppressed* digunakan untuk menghemat penggunaan *bandwidth* ketika salah satu seseorang yang berada dalam komunikasi tersebut tidak berbicara serta menghindari adanya *background noise* yang masuk kedalam jaringan. Untuk konfigurasi *profile VoIP*, menggunakan *profile Voice*.
- d. *Parameter VoIP* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Jitter (sec)*, *MOS Value*, *Packet Delay Variations*, *Packet End-to-End Delay (sec)*, *Traffic Received (bytes/sec)* dan *Traffic Sent (bytes/sec)* ditambah dengan parameter *QoS* seperti *Convergence time (sec)* dan *PPP Throughput (bytes/sec)*.
- e. Modul yang akan digunakan pada penelitian ini berfokus kepada, *ethernet\_server*, *ethernet\_wkstn*, *wlan\_wkstn\_adv*, *100BaseT\_LAN*, *100BaseT link*, *PPP\_DS3 link*, *Router Cisco* *CS\_12016\_16s\_a10\_fe8\_ge3\_sl24\_adv*, *Ethernet16\_switch*, *Ethernet4\_slip8\_gtwy*, *wlan\_ethernet\_slip4\_adv*, *Application & Profile Definition*, dan *Failure/Recovery Configuration*.

Berdasarkan hasil observasi dari artikel-artikel terkait, maka jenis-jenis *routing protocol* yang digunakan untuk dijadikan *mixed routing protocol*, *single routing protocol*, topologi jaringan dan *parameter* dibatasi seperti yang dijabarkan diatas, karena penelitian lain yang sudah dilakukan menggunakan batasan yang hampir sama agar mempermudah proses penelitian simulasi ini.

## 1.5 MANFAAT HASIL PENELITIAN

### 1.5.1 Manfaat Teoritis

Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan akan mampu menambah wawasan serta lebih mengerti, memahami dan mampu menerapak materi pembelajaran yang di dapat selama proses perkuliahan.

### 1.5.2 Manfaat Praktis

#### 1) Bagi Masyarakat

- a) Dapat mengetahui pengertian dan cara kerja dari *VoIP*.
- b) Dapat mengetahui pengertian dan cara kerja dari semi-mesh dan mesh-wireless.
- c) Dapat memahami pengertian dan cara kerja dari *IPv4* dan *IPv6* pada pengujian *mixed routing protocol* dan *single routing protocol*.
- d) Dapat memahami perbedaan antara *Distance Vector*, *Link-state* dan *Hybrid*.
- e) Dapat mengetahui perbedaan antara *Mixed Routing Protocol* dengan *Single Routing Protocol*.

- f) Dapat mengetahui perbedaan antara *single routing protocol* berbasis *IPv4* dan *IPv6* pada aplikasi *VoIP* yang diujikan dengan *mixed routing protocol*.
- g) Dapat menjadi sebuah dokumentasi bersifat *digital* untuk bisa diteruskan kepada generasi yang akan *datang*.

## 2) Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini memberikan gambaran dan juga wawasan lebih dalam tentang pengujian perbandingan antara *mixed routing protocol* dan *single routing protocol* pada Aplikasi *VoIP* Menggunakan *Riverbed Modeler Academic Edition 17.5*. Serta dapat mengetahui lebih banyak dan lebih luas tentang pengujian perbandingan *routing protocol* jaringan untuk *VoIP* pada *Real-time Application*.

