



Telkom  
University

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Pada perkembangan teknologi yang cepat ini, meningkatnya kecepatan akses internet dan tersedianya multimedia sistem untuk klien dengan biaya yang murah telah memungkinkan penggunaan internet untuk aplikasi multimedia seperti penggunaan *telephony to conferencing*, *distance learning*, *media-on-demand* dan aplikasi *broadcast*. Protokol Session Initiation Protocol merupakan protokol pensinyalan untuk menginisialisasi, mengatur, dan menghentikan sesi multimedia pada *packet networks*. Protokol SIP merupakan protokol berbasis teks dan dapat dikembangkan dengan fitur dan layanan tambahan seperti layanan pengontrolan panggilan dan ketersediaan user, *instant messages*, *mobility*, dan *interoperability* dengan sistem *telephony*. Protokol ini sedang dikembangkan dalam mengantisipasi mahalnya biaya untuk melakukan panggilan untuk area lokal maupun internasional. Adanya teknologi ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan akan koneksi panggilan ke berbagai wilayah selama masih dalam cakupan jaringan internet.

Protokol Real-Time Transport Protocol mengontrol transportasi media pada aplikasi transmisi data *real-time* seperti audio, video, dan data simulasi melalui jaringan *multicast* atau *unicast*. Protokol ini digunakan pada proses transfer data dalam teknologi *Internet Telephony*. Jenis kompresi audio dan video yang akan dikirimkan diatur oleh protokol ini. Pada proses pengiriman data dikontrol dengan protokol kontrol yaitu RTCP untuk memonitoring pengiriman data pada skala tertentu dan memberikan minimal kontrol dan fungsi identifikasi. RTP dan RTCP didesain tidak bergantung pada layer transport dan network. Protokol RTP berisi payload type identification, sequence numbering, timestamping dan delivery monitoring. Aplikasi *Internet Telephony* menjalankan protokol RTP melalui protokol UDP agar dapat menggunakan fungsi multiplexing dan checksum. Protokol RTP tidak menyediakan mekanisme untuk menentukan waktu pengiriman atau menjamin *quality-of-service*, tetapi bergantung pada layanan layer dibawahnya untuk melakukan hal tersebut. Sequence numbers pada RTP membolehkan receiver untuk menyusun ulang sender's packet sequence, tetapi sequence numbers juga bisa digunakan untuk menentukan lokasi yang tepat dari sebuah paket.

Penggunaan teknologi *Internet Telephony* dengan menggunakan protokol SIP dan RTP sedang digemari saat ini. Voiprakyat merupakan salah satu organisasi yang mengembangkan teknologi berbasis SIP di Indonesia. Penerapan teknologi ini di Indonesia akan memberikan keuntungan dari berbagai sisi selain dari sisi biaya, ialah membangun proses kemandirian untuk tidak terlalu tergantung pada layanan dari luar negeri. Oleh karena itu diperlukan adanya sistem aplikasi yang menangani layanan *Internet Telephony* dan sistem administrasi yang mudah digunakan dalam proses pembangunan dan pemeliharaan sistem ini.

Behavior pesan dan call flow pada SIP akan menunjukkan cara kerja protokol tersebut sebagai protokol pensinyalan pada Telephony over IP. Klien yang terkoneksi dengan sistem dapat menggunakan berbagai macam codec maupun bandwidth jaringan yang berbeda, sehingga perlu adanya proses analisis pada protokol tersebut. Type of service juga akan menyamakan pemakaian bandwidth untuk klien yang terkoneksi ke SIP Proxy.

## 1.2 Perumusan masalah

Sesuai dengan kebutuhan akan peranan *Internet Telephony* yang cukup penting sebagaimana telah disebutkan pada latar belakang di atas maka perlu dibuat suatu sistem administrasi aplikasi *Internet Telephony* sebagai suatu solusi dalam mempermudah pembangunan dan pemeliharaan sistem ini. Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah bagaimana mengimplementasikan suatu sistem *Internet Telephony* berbasis SIP dengan mengintegrasikan aplikasi Asterisk Management Sistem mode GUI berbasis web yang dapat memudahkan administrator dalam proses pembangunan dan pemeliharaan sistem ini.

Aplikasi Asterisk Management Sistem *Internet Telephony* berbasis SIP dirancang hanya dapat melakukan panggilan pada user lain yang sudah terdaftar pada sistem tersebut. Fitur aplikasi yang ada diantaranya ialah voice mailbox dan aplikasi frontdesk yang menggunakan aplikasi *text-to-speech*. Aplikasi Asterisk Management Sistem dirancang berbasis web dengan terdapat dua mode. Mode pertama yaitu administrator yang hanya bisa diakses oleh user pada sistem tersebut. Administrator dapat melakukan panggilan ke user dan memonitor panggilan yang ada pada sistem. Mode kedua yaitu klien yang bisa diakses dari mana saja. Klien dapat mengecek biaya panggilan yang telah dilakukan dan mengecek voice mailbox pada web selain dari melakukan panggilan ke voice mailbox number.

Behavior pesan dan call flow pada SIP akan menunjukkan cara kerja protokol tersebut sebagai protokol pensinyalan pada Telephony over IP. Klien yang terkoneksi dengan sistem dapat menggunakan berbagai macam codec maupun bandwidth jaringan yang berbeda, sehingga perlu adanya proses penyetaraan pada sistem tersebut. Hal itu dapat dilakukan dengan penyesuaian tipe codec yang digunakan seperti GSM, G.711 u-LAW, dan G.711 a-LAW. Codec – codec diatas merupakan codec yang sering digunakan dikarenakan didukung oleh asterisk sebagai SIP Proxy maupun oleh SIP Client seperti X-lite. Type of service juga akan menyesuaikan pemakaian bandwidth untuk klien yang terkoneksi ke sistem. Delay dan jitter yang terjadi pada RTP akan dapat diketahui untuk beberapa macam type of service seperti Low Delay, Minimize Cost, Maximize Reliability, dan Maximize Throughput. Selain itu koneksi klien pada sistem pada LAN yang berbeda besar bandwidthnya juga akan diketahui besar delay, jitter, dan konsumsi bandwidth pada pengiriman paket protokol RTP.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan teknologi Internet Telephony berbasis SIP dengan memanfaatkan Asterisk sebagai SIP proxy.
2. Mengimplementasikan aplikasi Asterisk Management Sistem berbasis web pada teknologi Internet Telephony.
3. Menganalisis behavior pesan dan call flow pada protokol SIP sebagai protokol pensinyalan pada Telephony over IP yang membedakan dengan protokol pensinyalan lainnya.
4. Menganalisis delay, jitter, dan konsumsi bandwidth yang terjadi pada penggunaan protokol RTP dengan membandingkan pada penggunaan codec, type of service, dan jaringan LAN yang mempunyai besar bandwidth berbeda untuk koneksi klien pada sistem.

### 1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur dengan mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan meliputi : melakukan studi pustaka dan referensi mengenai konsep Internet Telephony, protokol SIP, protokol RTP, dan penggunaan aplikasi text-to-speech.
2. Analisis dan perancangan perangkat lunak menggunakan konsep analisis dan desain terstruktur serta dimodelkan menggunakan diagram konteks.
3. Implementasi secara *coding* berdasarkan analisis dan desain yang telah dibuat. Hasil perancangan akan diimplementasikan ke dalam program.
4. Uji coba terhadap sistem yaitu melakukan pengujian dari sistem yang telah dibangun pada tahap implementasi kemudian menganalisis behavior pesan, call flow, delay, jitter, dan konsumsi bandwidth dari implementasi sistem yang diujikan.
5. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir.

Telkom  
University

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- 1 Aplikasi Asterisk Management System ini akan memudahkan admin yang expert maupun newbie dalam membangun Telephony system karena berbasis GUI.
- 2 Aplikasi Asterisk Management System ini dapat membantu mengkonfigurasi file – file konfigurasi Asterisk lebih spesifik dan lebih lengkap karena fasilitas yang tersedia dalam system ini cukup lengkap.
- 3 Nilai delay yang dihasilkan pada pengiriman media suara pada RTP adalah sama yaitu berkisar 20 ms.
- 4 Penggunaan Type of Service pada SIP Proxy hanya mempengaruhi nilai jitter dan jumlah paket loss yang terjadi.
- 5 Type of Service Min Cost memberikan nilai jitter yang terkecil. Sedangkan jumlah paket loss minimal yang terjadi dihasilkan pada Type of Service Low Delay dan Throughput.
- 6 Jenis codec GSM memberikan nilai jitter, dan konsumsi bandwidth jaringan yang terkecil dibandingkan PCMA dan PCMU. PCMA lebih baik dari PCMU pada sisi jitter karena memberikan nilai yang lebih kecil, tetapi pada konsumsi bandwidth PCMU lebih baik karena lebih kecil.
- 7 Berdasarkan teknik MOS yang dilakukan pada jenis codec yang digunakan dapat diketahui bahwa PCMA mempunyai kualitas suara yang lebih baik daripada PCMU, dan yang paling buruk kualitasnya ialah GSM.
- 8 Jaringan dengan bandwidth yang lebih kecil akan menghasilkan nilai delay dan jitter yang semakin besar. Tingkat konsumsi bandwidthnya juga semakin menurun sebanding mengecilnya bandwidth jaringan yang tersedia.

### 5.2 Saran

Berikut ini adalah saran – saran yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut :

- 1 Aplikasi Asterisk Management System ini belum menyediakan fasilitas untuk melakukan panggilan ke klien lain pada jaringan Internet. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat diterapkan system register pada SIP Proxy lain pada jaringan internet.
- 2 Aplikasi Asterisk Management System ini belum menyediakan fasilitas Conferences Management dan Queue Management karena keterbatasan resource. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat mengintegrasikan fasilitas tersebut ke dalam aplikasi ini.
- 3 Aplikasi Asterisk Management System ini sudah menyediakan fasilitas Billing System akan tetapi hanya bisa diakses lewat web saja. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat diterapkan untuk pengaksesan Billing System dari softphone setiap klien.

- 4 Asterisk yang digunakan versi 1.2 yang stabil. Penggunaan asterisk versi baru dapat menyebabkan ketidakstabilan pada Aplikasi Asterisk Management System.
- 5 Asterisk dan aplikasi Asterisk Management System ini dirancang menggunakan Linux berbasis Red Hat. Proses instalasi Red Hat sebaiknya dilakukan dengan menyertakan seluruh library yang ada untuk menghindari terjadinya dependency paket.
- 6 Asterisk sebagai SIP Proxy belum berfungsi agar SIP Client dapat melakukan koneksi melalui NAT. Pada pengembangan lebih lanjut dapat membolehkan SIP Client melakukan koneksi lewat NAT.
- 7 Asterisk sebagai SIP Proxy belum berfungsi agar SIP Client melakukan koneksi secara secure dengan TLS. Pada pengembangan selanjutnya dapat diintegrasikan TLS pada Asterisk.



## Daftar Pustaka

- [1] Busschbach, P., D. Houck, and G. Meempat, 2000, "QoS for IP Telephony", Networks.
- [2] Johnston, A. and A. House, 2004, "SIP: Understanding the Session Initiation Protocol 2nd edition", O'Reilly Media, Inc.
- [3] M. Handley and V. Jacobson, 1998, "SDP: session description protocol", Request for Comments 2327, Internet Engineering Task Force.
- [4] Meggelen, J.V., J. Smith, and L. Madsen, 2005, "Asterisk The Future of Telephony", O'Reilly Media, Inc.
- [5] Rosenberg, J. and H. Schulzrinne, 2002, "SIP: Session Initiation Protocol", Request for Comments 3261, Internet Engineering Task Force.
- [6] Schulzrinne, H., S. Casner, R. Frederick, and V. Jacobson, 2003, "RTP: a transport protocol for real-time applications", Request for Comments 3550, Internet Engineering Task Force.
- [7] Schulzrinne, H., S. Narayanan, J. Lennox, and M. Doyle, 2002, "Benchmarking SIP Server Performance", Columbia University.
- [8] Schulzrinne, H. and J. Rosenberg, 1998, "Signaling for Internet Telephony", Technical Report CU-CS-005-98, Columbia University, New York.
- [9] Spencer, M., Mack Allisson, and Christopher Rhodes, 2003, "The Asterisk Handbook version 2", Digium, Inc.
- [10] Vugrinec, A., and S. Tomasic, 2000, "IP telephony from a user perspective", 10th Mediterranean Electrotechnical Conference, Melecon.