Analisis dan Perancangan *Quality of Service* Pada Jaringan *Voice Over Internet Protocol* Berbasis *Session Initiation Protocol*

Martono Hadianto

Teknik Informatika UNIKOM
Jl.Dipati Ukur No.114 , Bandung
Email : enang_2000@yahoo.com

ABSTRAK

Teknologi VoIP sangat menguntungkan karena menggunakan jaringan berbasis IP yang sudah memiliki jaringan kuat di dunia sehingga biaya untuk melakukan panggilan jauh lebih efisien daripada menggunakan telepon analog. Tetapi VoIP memiliki kelemahan yaitu dibutuhkan *bandwith* yang khusus untuk digunakan transmisi paket-paket RTP. Hal ini menjadi kendala karena harga *bandwith* di negara kita masih mahal, sedangkan trafik-trafik yang lain juga harus dapat dikirimkan dengan baik pada koneksi jaringan yang tersedia. Dari sinilah muncul suatu pemikiran tentang bagaimana caranya untuk melakukan manajemen koneksi jaringan yang ada dan meningkatkan performansi dari jaringan VoIP itu sendiri. Salah satu cara adalah dengan menggunakan QoS (*Quality of Service*). QoS sendiri telah diketahui sebagai salah satu metoda yang handal dalam menangani masalah manajemen jaringan, terutama untuk pengiriman data penting. Untuk mengimplementasikan pemikiran tersebut maka dibuatlah suatu sistem VoIP pada sebuah LAN yang diterapkan teknik *QoS Priority Queuing*. Kemudian dianalisa bagaimana performansi dari sistem VoIP sebelum dan sesudah menggunakanQoS. Apakah *voice* yang dihasilkan oleh system VoIP yang dibangun masih memenuhi standar ITU-T berdasarkan *delay, jitter* dan *packet loss*. Dari pengujian dengan menggunakan *codec* G711 didapatkan bahwa performansi jaringan setelah diimplementasikan *priority queing* meningkat dengan tajam jika dibandingkan dengan sebelum diterapkan *priority queing*. Parameter-parameter yang diperlukan untuk menjaga kualitas jaringan VoIP dapat dipertahankan nilainya mendekati standarisasi yang dikeluarkan oleh ITU-T yang meliputi *delay, Jitter*, *packet loss* dan MOS (*Mean Opinion Score*).
Kata Kunci:*VoIP, QoS, delay, jitter*, dan *Priority queing.*

1. PENDAHULUAN

Voice over Internet Protocol (VoIP) adalah teknologi yang mampu melewatkan trafik suara, video dan data yang berbentuk paket melalui jaringan IP. Jaringan IP sendiri adalah merupakan jaringan komunikasi data yang berbasis *packet-switch*, jadi dalam bertelepon menggunakan jaringan IP atau *Internet*. Dengan bertelepon menggunakan *VoIP*, banyak keuntungan yang dapat diambil diantaranya adalah dari segi biaya jelas lebih murah dari tarif telepon tradisional, karena jaringan IP bersifat global. Sehingga untuk hubungan Internasional dapat ditekan hingga 70%. Selain itu, biaya *maintenance* dapat di tekan karena *voice* dan *data network* terpisah, sehingga *IP Phone* dapat di tambah, dipindah dan di ubah.

Permasalahan pada Tugas Akhir ini adalah bagaimana merancang sebuah sistem telekomunikasi berbasis IP melalui *internet* yang diaplikasikan pada LAN yang terdiri atas 3 buah komputer dimana satu sebagai *server VoIP*, dan dua buah komputer sebagai *terminal*/*client*,. pada sistem tersebut akan dialirkan trafik UDP dan TCP dari salah satu *client* untuk diketahui performansi dan pengaruh trafik terhadap sistem *VoIP* pada jaringan LAN meliputi *bandwidth*, *delay*, MOS, serta *packet loss*.Sehingga kita bisa menentukan mekanisme Qos yang terbaik

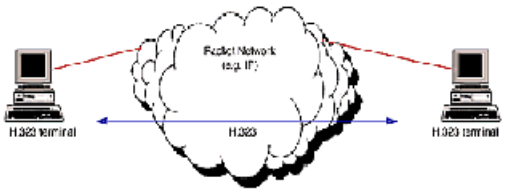
Dalam perencanaan untuk mengimplementasikan *VoIP* pada *Local Area Network* (LAN), perlu memperhitungkan kebutuhan *bandwidth*, karena saat pengiriman suara estimasi alokasi *bandwidth* menjadi sangat penting karena akan memakan sebagian besar *bandwidth* komunikasi yang ada. Sehingga teknik-teknik untuk melakukan kompresi data menjadi sangat strategis untuk

memungkinkan penghematan *bandwidth* komunikasi.

VoIP dapat berkomunikasi dengan sistem lain yang beroperasi pada jaringan packet-switch. Untuk dapat berkomunikasi dibutuhkan suatu standar sistem komunikasi yang kompatibel satu sama lain. Ada dua standar komunikasi yang digunakan pada *VoIP* yaitu :

1.1 H.323

Standar H.323 terdiri dari komponen, protokol, dan prosedur yang menyediakan komunikasi *multimedia* melalui jaringan *packet-based*. Bentuk jaringan *packet-based* yang dapat dilalui antara lain jaringan *internet*, *Internet Packet Exchange (IPX)-based*, *Local Area Network* (LAN), dan *Wide Area Network* (WAN). H.323 dapat digunakan untuk layanan – layanan mul*time*dia seperti komunikasi suara (IP *telephony*), komunikasi video dengan suara (video telephony), dan gabungan suara, video dan data.



Gambar I.1 Terminal pada jaringan paket

Tujuan desain dan pengembangan H.323 adalah untuk memungkinkan interoperabilitas dengan tipe terminal mul*time*dia lainnya. Terminal dengan standar H.323 dapat berkomunikasi dengan terminal H.320 pada N-ISDN, terminal H.321 pada ATM, dan terminal H.324 pada *Public Switched Telephone Network* (PSTN). Terminal H.323 memungkinkan komunikasi *real time* dua arah berupa suara, video dan data.

1.2 *Session* Initiation *protocol* (SIP)

SIP merupakan protokol persinyalan yang bertujuan untuk mengendalikan inisiasi, modifikasi, serta terminasi sesi-sesi mul*time*dia, termasuk sesi komunikasi audio atau video. SIP merupakan protokol berbasis teks yang mirip dengan protokol HTTP dan *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP).

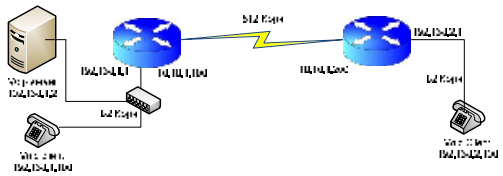
SIP adalah protokol *peer-to-peer* yang mengandung arti bahwa fungsi-fungsi call routing dan *session* management didistribusikan ke semua node (termasuk *endpoint* dan *server*) di dalam jaringan SIP. Hal ini berbeda dengan sistem telepon konvensional di mana terminal-terminal telepon sangat bergantung kepada perangkat *switching* yang terpusat.

SIP memiliki fungsi-fungsi yang didefinisikan sebagai berikut:

a. *User location*
   SIP menyediakan kemampuan untuk menemukan lokasi pengguna akhir yang bermaksud akan membangun sebuah sesi atau mengirimkan sebuah permintaan.
b. *User capabilities*
   SIP memungkinkan determinasi kemampuan media dari perangkat yang terlibat di dalam sesi.
c. *User availability*
   SIP memungkinkan determinasi keinginan pengguna untuk melakukan komunikasi.
d. *Session setup*
   SIP memungkinkan modifikasi, *transfer*, dan terminasi dari sebuah sesi aktif.

2. MODEL, ANALISA, DESIGN DAN IMPLEMENTASI

Konfigurasi jaringan yagn digunakan untuk pengujian adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Konfigurasi jaringan

Pengujian yang dilakukan dibatasi sebagai berikut :

a. Digunakan G.711 sebagai *codec*.
b. Diasumsikan kondisi kanal sempurna, yaitu tidak ada *transmission error* dan *link adaptations*.
c. Parameter yang digunakan untuk mengamati kualitas layanan meliputi *bandwith*, *jitter*, *MOS* dan *packet loss*.
d. Pengalamatan IP menggunakan IP versi 4.
e. Digunakan *asterisk win32* sebagai *server VoIP*.

Di bawah ini adalah konfigurasi komponen-komponen yang berada pada konfigurasi jaringan yang dibuat :

a. IP *Phone*
   IP *Phone* adalah suatu *hardware* yang biasa digunakan untuk komunikasi VoIP. Pada bagian ini terjadi pengolahan sinyal analog menjadi digital untuk kemudian dilakukan proses paketisasi menjadi paket IP.
b. Switch
   Perangkat ini berfungsi sebagai penghubung semua perangkat-perangkat yang ada dalam sebuah jaringan LAN.
c. *Router*
   Perangkat ini berfungsi untuk melakukan perutingan *ip address* dari dua buah jaringan yang berbeda. *Router* yang digunakan disini adalah versi *software* dari *mikrotik routerOS*. Pada mikrotik kita akan melakukan limitasi koneksi *backbone* sebesar 512 kbps, 256 kbps dan 128 kbps.
d. *Server*
   Server merupakan penyedia layanan aplikasi dalam sebuah jaringan . dalam hal ini adalah VoIP *server*. VoIP *server* yang digunakan adalah asterisk versi *windows*

2.1 Skenario Pengujian

Skenario ujicoba yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Pengujian sistem dengan *bandwidth* internet 512 Kbps.

   Sistem akan diujicoba pada koneksi *backbone* 512 kbps , lalu akan dibandingkan bagaimana performansi jaringan sebelum dan sesudah diterapkan *priority queuing*.

b. Pengujian sistem dengan *bandwidth* internet 256 Kbps.

   Sistem akan diujicoba pada koneksi *backbone* 256 kbps , lalu akan dibandingkan bagaimana performansi jaringan sebelum dan sesudah diterapkan *priority queuing*.

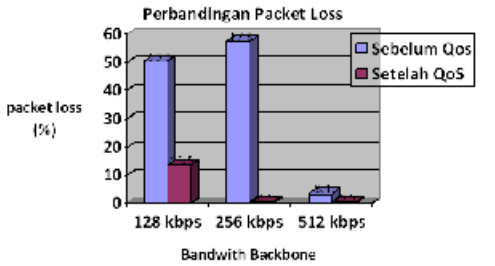
c. Pengujian sistem dengan *bandwidth* internet 128 Kbps.

   Sistem akan diujicoba pada koneksi *backbone* 256 kbps , lalu akan dibandingkan bagaimana performansi jaringan sebelum dan sesudah diterapkan *priority queuing*.

3. HASIL ANALISIS DATA

Berdasarkan pada hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan beberapa skenario pengujian. Kita dapat menganalisa data-data yagn dihasilkan oleh program commview tersebut. Untuk memudahkan pembaca, hasil penelitian ini penulis sajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut :

3.1 Analisis parameter *packet loss*

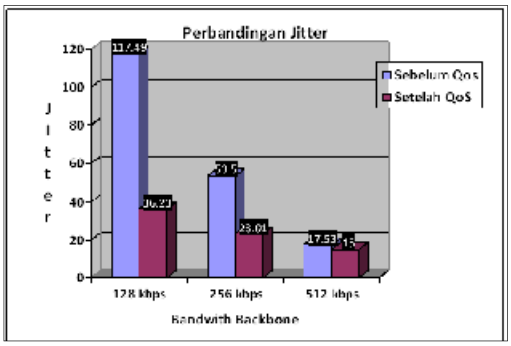


Gambar III.1 Grafik perbandingan *packet loss*

Dari grafik diatas dapat diketahui, jumlah paket yang hilang pada saat dilakukan ujicoba sebelum diterapkan *priority queuing* pada koneksi *backbone* 128 kbps dan 256 kbps sangat banyak sekali, tetapi setelah diimplementasikan *priority queuing* paket yang hilang tersebut berkurang sangat jauh. Berdasarkan grafik diatas pengurangan tertinggi terjadi pada saat ujicoba pada koneksi *backbone* 256 kbps dimana sebelum diterapkan *QoS* tedapat paket yang hilang sebesar 50,3%, tetapi setelah diterpakan *QoS* terjadi penurunan julah paket yang hilang menjadi sebesar 0,5 %. Dampak dari penurunan paket yang hilang ini terasa sekali, karena suara yaagn

dihasilkan menjadi lebih bagus dan dapat terdengar dengan jelas dibandingkan sebelummnya.

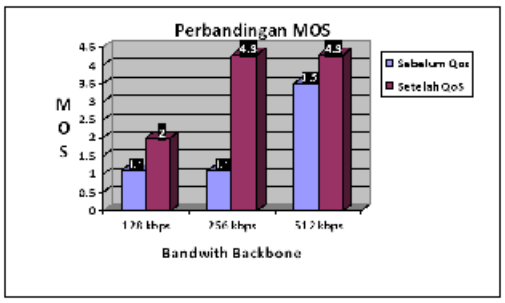
3.2 Analisis Parameter Jitter



Gambar III.2 Grafik perbandingan *Jitter*

Dari grafik diatas dapat diketahui parameter *jitter* mengalami penurunan yang cukup signifikan. Pada saat dilakukan ujicoba sebelum diterapkan *priority queuing* sangat banyak sekali, tetapi setelah diimplementasikan *priority queuing jitter* berkurang sangat jauh. Dapat dilihat pada grafik diatas pada saat proses komunikasi dilakukan pada koenksi backboen 128 kbps terdapat *jitter* sebesar 117,49 tetapi setelah diimplementasikan priority queing mengalami pengurangn menjadi hanya sebesar 36,23. Pengurangan tertinggi terjadi pada saat ujicoba pada koneksi *backbone* 128 kbps dimana terjadi penurunan hampir 300% lebih.

3.3 Analisis Parameter MOS



Gambar III.3 Grafik perbandingan MOS

Dari grafik diatas dapat diketahui hasil perolehan nilai MOS meningkat jauh setelah diimplementasikan *priority queuing*. Kenaikan tertinggi terdapat pada saat ujicoba pada koneksi *backbone* 256 kbps, dimana terjadi kenaikan nilai MOS dari yang semula 1,1 menjadi 4,3 nilai in sudah sangat bagus jika kita implementasikan *VoIP* menggunakan codec G.711.

Dari hasil uji coba diatas dapat diambil kesimpulan bahwa implementasi *priority queuing* di dalam sebuah jaringan sistem *VoIP* sangat efektif untuk membantu meningkatkan kualitas sambungan komunikasi dalam sistem *VoIP*. Dengan diaplikasikannya metode ini dampak yang dihasilkan sangat besar sekali, dimana seperti terlihat pada grafik diatas terdapat pengurangan *packet loss* yang cukup signifikan jika dibandingkan dengan sebelum diterapkan metode ini, hasil pengurangan *packet loss* ini berdampak pula ke pengurangan *delay*/*jitter* sehinggga kualitas suara yang dihasilkan termasuk pada kategori bagus.

4. KESIMPULAN

Dari analisa yang telah dilakukan pada perencanaan dan implementasi *quality of service* pada *voice over internet protocol*, dengan melakukan beberapa tahap ujicoba, Dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Mikrotik routerOS dapat digunakan untuk meningkatkan performansi jaringan LAN dengan menerapkan metode *priority queing.*
2. *Bandwidth* yang digunakan pada komunikasi VoIP rata – rata sebesar 83 Kbps dengan menggunakan codec G.711 untuk tiap satu kanalnya. Sehingga dengan tarif koneksi internet yang sudah cukup murah saat ini kita dapat menyelenggarakan layanan voip untuk menghubungkan kantor-kantor yang terlatak di berbagai daerah.
3. Quality of service pada sebuah jaringan LAN merupakan suatu keharusan, karena perkembangan aplikasi semakin hari semakin pesat dan konsumsi bandwith yang digunakan juga semakin tinggi.

Saran

1. Aplikasi Voip ini sesuai untuk instansi atau perusahaan yang telah memiliki jaringan internet antar kantor-kantornya..
2. Untuk aplikasi Voip lebih dari 3 kanal sebaiknya menggunakan sambungan koneksi

internet yang dedicated agar tidak terjadi penurunan kualitas pada saat beben ISP padat.

3. Untuk pengembangan lebih lanjut, perlu dilakukan pengembangan untuk mekanisme interkoneksi dengan jaringan VPN maupun PSTN.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Onno w.Purbo. 2007. *VoIP Cikal Bakal Telepon Rakyat*, Jakarta: Prima Infosarana Media.

[2] Adnan Basalamah, 1999. *Standar H.323 untuk networking aplikasi multimedia***,** Computer Network Research Group (CNRG) ITB, Bandung: Graha Ilmu.

[3] Thabratas Tharom. 2007. *teknis dan Bisnis VoIP*, Jakarta: Elex Media Komputindo.

[4] William Stallings. 2002. *Komunikasi data dan computer: jaringan kompuer*, Jakarta: salemba Teknika.

[5] Jim van Megelem, 2007. *Asterisk the future of telephony*, New York: O'Reilly.

[6] http://www.itu.int/ITU-T/publications. 15 September 2009.

[7] http://www.asteriskwin32.com. 15 September 2009.

[8] http://www.mikrotik.org. 15 September 2009.

[9] http://www.sony-ak.com. 15 september 2009.