

Menghitung Bandwidth Yang Diperlukan VOIP

Rafdian Rasyid
rafdianr@infokom.net

Lisensi Dokumen:

Copyright © 2003 IlmuKomputer.Com

Seluruh dokumen di **IlmuKomputer.Com** dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarkan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari **IlmuKomputer.Com**.

1. Pengantar

Banyak teman yang implementasi VoIP pada perusahaan-perusahaan menemukan kendala dalam kualitas VoIP. “Wah ternyata VoIP jelek!”, “suaranya putus-putus...” dsb. Setelah dicoba dianalisis ternyata bandwidth yang disediakan hanya 16 kbps, sedangkan dengan codec standar yang dipakai seharusnya yang dibutuhkan adalah 24 kbps. “Pantas saja suaranya putus-putus”, kata saya.

Saya sendiri sudah pernah kena masalah ini sebelumnya (dalam simulasi). Kebetulan saya mempunyai satu set WAN emulator yang bisa mensimulasikan Leased Line. Pada awalnya saya set Bandwidth Leased Line 19.2 kbps. Saya pakai VoIP decoder Cisco 1751. Begitu dicoba, suaranya ternyata putus-putus. Bandwidth saya besarkan menjadi 32 kbps. Dan suaranya jernih dan OK. Saya menjadi berkesimpulan: **VoIP sangat boros bandwidth!**

Jika Anda seorang IT Manager, pasti Anda akan menghadapi situasi dimana Anda harus menyewa 32 kbps Leased Line kepada Telkom, atau provider lain, hanya untuk melewati satu kanal VoIP. Alangkah mahal biaya yang dibutuhkan?

Pada artikel ini saya berikan resepnya, bagaimana menurunkan kebutuhan Bandwidth leased line dari 32 kbps tersebut ke hanya 7-an kbps?

2. Dimana Rahasianya?

Rahasiannya ternyata di besar **PAYLOAD voice** yang harus diatur-aturlah (baca: diperbesar). Kalau sering pakai Cisco VoIP GW, sangat enak, karena Payload Voice dapat diganti-ganti, sehingga kita bisa menurunkan konsumsi bandwidth yang dipakai. Saya menggunakan codec 5.3 kbps, dengan Bandwidth serendah 7 kbps-an, dengan kualitas yang sangat bagus. Resepnya adalah membesarkan Payload. Tetapi di VoIP GW lain (seperti Planet) yang diatur adalah **periode sampling-nya atau packetized timeframe-nya**. Berikut adalah Penjelasan Rumus untuk mengatur Payload.

Saya menggunakan Rumus sendiri untuk itu (cari di buku-buku belum ada yg pakai rumus ini:-). Rumus ini sangat enak dipakai jika kita pakai Cisco VoIP GW, karena di Cisco yang di adjust adalah Payload.

Rumusnya:

$$\text{Bandwidth VoIP} = ((H+V)/V) * \text{codec}$$

Dimana:

H = Total header (UDP/RTP Header + IP Header + Layer 2 Header) (dalam bytes)

V = Voice Payload (dalam bytes)

Codec = codec yang digunakan (dalam kbps)

3. Asal Muasal codec G.711 (PCM) yang 64 kbps

Berikut adalah contoh pertama kita. Mudah-mudahan anda tidak mengantuk membaca hal-hal yang sedikit menghitung.

Codec G.711 standarnya disampling sebanyak 8000 sampling perdetik (8000 /detik). Dalam codec ada A/D converter (konverter yang mengubah sinyal suara analog ke digital). A/D converter ini menggunakan satuan konversi berapa bit (yang umum adalah 8 bit).

Standarnya lagi G.711 menggunakan konversi A/D 8 bit. Dengan demikian codec G.711 menghasilkan kecepatan data suara (8000 /detik) * (8 bit) = 64 kbps. Orang-orang Telkom sering menyebut ini sebagai kanal PCM (Pulse Code Modulation), dimana satu kanal identik dengan 64 kbps. Teknologi PCM ini masih digunakan sampai sekarang oleh Telkom pada Trunk-Trunk antar sentral digitalnya. Satu kanal PCM ini sering disebut juga G.711. Nah jangan bingung... Pokoknya Telkom di Trunk-Trunk digitalnya menggunakan codec G.711 (64 kbps) (hmm kalau begitu, Telkom boros juga ya menggunakan bandwidth ...).

Sekarang suara digital (PCM atau G.711) sudah berbentuk bit-bit yang tidak terputus (sambung-menyambung) atau disebut juga bit stream. Kalau stream ini ingin dikirim ke Jaringan IP, maka mau tidak mau stream bit-bit ini harus dipotong-potong dan dipaketkan. Ini mirip rokok-rokok di ban berjalan di pabrik rokok. Sebelum dikirim rokok-rokok tersebut dibungkus kedalam kotak, dimana satu kotak terdiri dari 12 batang.

Stream bit-bit suara dipaket dalam setiap satuan waktu. Misalkan pemaketan dilakukan setiap 10 ms, maka satu paket voice mempunyai ukuran (64 kbps / 8) /10 = 80 byte (bayangkan 1 byte adalah 1 batang rokok, maka Payload 80 bytes sama dengan satu bungkus rokok yang berisi 80 batang).

4. Lalu bagaimana dengan VoIP?

VoIP adalah paket stream bit-bit suara yang dibungkus kedalam paket IP. Sebagaimana disebutkan bahwa stream bit-bit suara ini di paket menjadi voice payload.

Paket Voice Payload ini kemudian harus ditambahkan header (semacam informasi alamat yang dituju dan informasi pengirim pada sebuah surat). Setelah proses paketisasi terjadi maka total voice payload (V) ini akan dibungkus dengan RTP header (8 byte), UDP header (12 byte), dan IP header (20 byte). Dalam hal paket VoIP berjalan diatas LAN maka akan terjadi penambahan header untuk layer 2 (ethernet) sebesar 14 byte. Sehingga total header (H) menjadi $8 + 12 + 20 + 14 = 54$ byte ($H = 54$).

Dengan demikian:

H = 54 bytes

V = 80 bytes (jika menggunakan Cisco V ini dapat diganti-ganti)

Codec G.711 = 64 kbps

Berapa bandwidthnya?

$$BW = ((H+V)/V)*Codec = ((54+80)/80) * 64 \text{ kbps} = \mathbf{107.2 \text{ kbps.}}$$

Sepintas ini kelihatan **boros sekali**. Jika tanpa VoIP (artinya menggunakan teknologi circuit switching), maka bandwidth = codec yang digunakan = 64 kbps, tetapi dengan VoIP bandwidth yang dibutuhkan menjadi membludak 107.2 kbps. Sangat boros bukan.

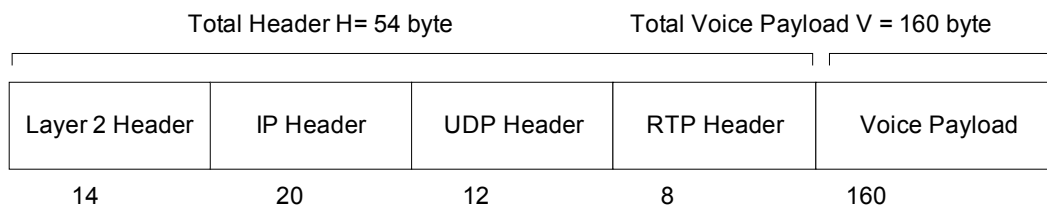
4. Setelah Payload Diperbesar

Sekarang jika di Cisco, kita ganti payload diperbesar menjadi 160 bytes maka:

H = 54 bytes

V = 160 bytes

Codec G.711 = 64 kbps



Berapa bandwidthnya?

$$BW = ((H+V)/V)*Codec = ((54+160)/160) * 64 \text{ kbps} = \mathbf{84.6 \text{ kbps.}}$$

Terlihat bahwa alih-alih kita perlu bandwidth **107.2 kbps** sekarang kita hanya hanya perlu **84.6 kbps**. Jadi dengan demikian kebutuhan Bandwidth VoIP sudah dapat kita turunkan.

6. Bagaimana Caranya?

Di Cisco VoIP Gateway, pada interface VoIP set sesuai dengan codec dan payload yang diinginkan:

codec g729br8 bytes 50 (codec 8 kbps payload 50 bytes)
codec g729br8 bytes 100 (codec 8 kbps payload 100 bytes)

contoh lain:

codec g711 bytes 160 (codec 64 kbps payload 160 bytes)
codec g723ar53 bytes 80 (codec 5.3 kbps payload 80 bytes)

5. Kesimpulan

Jika ingin menghemat bandwidth VoIP yang dibutuhkan untuk jalur Lease Line maka utak-utik-lah Voice Payloadnya (perbesar Payloadnya) atau perkecil periode pemaketan data-nya.

Semoga bermanfaat.