

SISTEM TEKNOLOGI VOICE OVER IP (VOIP)

Anton¹⁾, Rina Anggraini²⁾

^{1), 2)} Staf Pengajar Politeknik Negeri Padang

ABSTRAK

Teknologi VoIP adalah cara berkomunikasi suara (voice) melalui jaringan Internet, sehingga komunikasi jarak jauh SLJJ maupun SLI dapat dilakukan dengan biaya lokal. Dan, telepon akan berdering secara normal hanya saja suaranya, kadang tidak sejernih layanan operator resmi SLI. Kehadiran Internet sebagai produk dari revolusi berkomunikasi secara cepat mengubah cara hidup kita. Internet menawarkan berbagai kemudahan dan keuntungan yang menarik tetapi juga dengan resiko-resikonya. Satu kelebihan yang dimiliki oleh system komunikasi lewat jaringan Internet adalah adanya kemudahan dalam biaya perawatan.

Biaya perawatan jaringan Internet jauh lebih murah dibandingkan biaya yang dibutuhkan jaringan telepon biasa, Public Switched Telephone Network (PSTN). Semakin jauh jarak jaringan komunikasi yang dibangun, semakin besar perbedaan biaya perawatan kedua system ini. Karena itulah maka perhatian dunia bisnis telekomunikasi lebih terarah kepada pengembangan jaringan Internet yang mendukung komunikasi jarak jauh dengan biaya yang terbilang sangat murah.

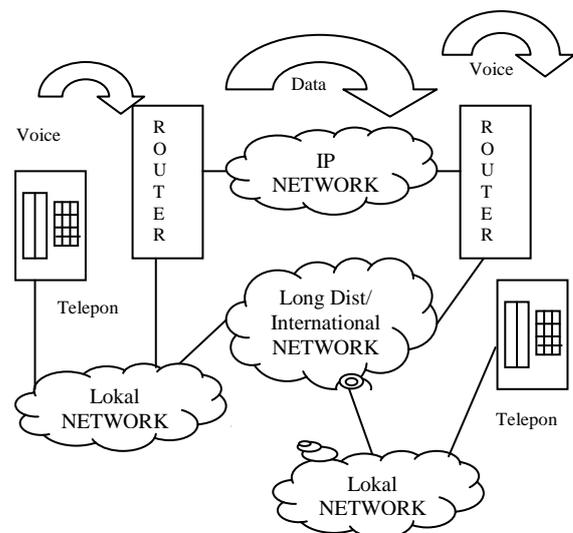
1. PENDAHULUAN

H.323, protokol Application Layer IP Telephone, pada awalnya tidak menarik perhatian sampai Vocaltec dan Cisco mendirikan Voice Over IP Forum (VoIP Forum) untuk membuat standart bagi produk-produk VoIP. Ketika perusahaan software dan hardware utama menyadari potensial yang terkandung dalam Internet Telephone, mereka mendorong forum VoIP menjadi bagian dari IMTC (Internasional Multimedia Teleconferencing Consortium). Dengan perubahan minor, H.323 terlihat paling cocok dalam lingkungan WAN yang populer Internet.

Dalam VoIP, suara diubah menjadi data dan dikirim lewat jaringan Internet. Penggunaan protokol Internet ini digunakan karena packet switch-nya tidak pernah menganggur. Sehingga, kalau ada kanal kosong langsung diisi suara-suara lain yang dikirimkan ke alamat-alamat yang dituju. Network IP dapat berupa network packet apapun, termasuk ATM, Frame Relay, Internet, Intranet, atau line E1, dimana suara-suara lain yang dikirimkan ke alamat-alamat yang dituju. VoIP menawarkan transportasi sinyal yang lebih murah, feature tambahan, dan transparansi terhadap data komputer. Hambatan VoIP saat ini adalah keandalannya yang di bawah telephone biasa, dan soal standarisasi menyangkut interoperabilitas.

2. KONSEP TEKNOLOGI VOICE OVER IP

Teknologi VoIP adalah cara berkomunikasi suara (voice) melalui jaringan Internet, sehingga komunikasi jarak jauh SLJJ maupun SLI dapat dilakukan dengan biaya lokal. Dan, telepon akan berdering secara normal dan kita hanya bisa menebak setelah melakukan pembicaraan karena suaranya, kadang tidak sejernih layanan operator resmi SLI. Beberapa keuntungan penggunaan VOIP baik bagi pelanggan, maupun penyedia jasa internet telephone adalah:

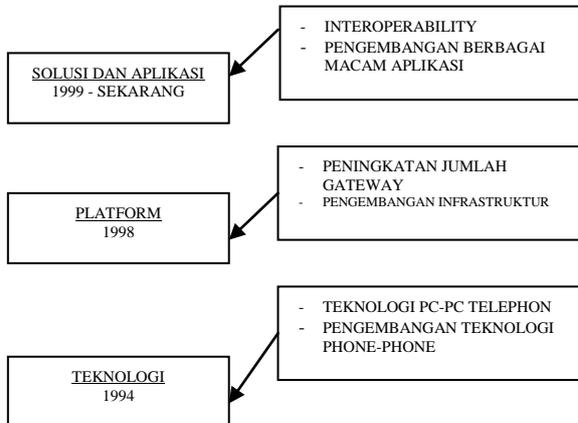


Gambar-1 Filosofi Dasar Jaringan Voice Over IP

- Cost reduction
Dengan adanya feature silence supresion dan voice activity detection (VAD), bandwidth jaringan yang ada dapat sekaligus dipakai untuk transmisi data dan suara. Selain itu, karena informasi dikirimkan dalam bentuk paket. sehingga satu kanal dapat dipakai bersama-sama, sehingga biaya percakapan untuk interlokal dan internasional dapat direduksi. Reduksi biaya waktu pecakapan mencapai 50% - 60%.
- Simplification.
Integrasi jaringan voice dan data memudahkan standarisasi dan minimisasi perangkat yang digunakan.
- Consolidation.
Kemampuan penanganan gangguan, dan konsolidasi serta kombinasi operasional lebih efisien.
- Advanced application.

Keuntungan jangka panjang dari VOIP meliputi support untuk multimedia dan aplikasi multiservice.

Dalam VoIP, suara diubah menjadi data dan dikirim lewat jaringan Internet. Penggunaan protokol Internet ini digunakan karena packet switch-nya tidak pernah menganggur. Sehingga, kalau ada kanal kosong langsung diisi suara-suara lain yang dikirimkan ke alamat-alamat yang dituju. Hanya saja kadang kala ketika suara masuk, kanal yang diminta sudah terisi suara lain sehingga pembicaraan bisa terputus (drop) sejenak.



Gambar-2 Bagan Perkembangan Teknologi VoIP

Motivasi pengembangan VOIP berangkat dari beberapa keuntungan dari segi teknologi, platform, maupun solusi dan aplikasi penggunaan VOIP, baik di sisi pengguna maupun penyedia jasa internet telepon. Perkembangan teknologi itu dapat digambarkan seperti pada gambar-2

Komponen-komponen H.323 yang digunakan pada jaringan VoIP antara lain:

- **H.323 Gatekeepers.** Gatekeeper adalah peralatan yang mengendalikan dan mengatur panggilan untuk terminal. *Gatekeeper* menyediakan layanan: translasi alamat, kontrol admisi, dan kontrol akses dari *endpoint*, manajemen *bandwidth*, dan kemampuan *routing*.
- **Terminal.** Terminal atau client adalah end-point dimana data stream H.323 dan pensinyalan berasal dan berakhir. Terminal dapat berupa PC multimedia dengan protokol yang sesuai dengan standard H.323 atau peralatan yang berdiri sendiri sebagai Universal Serial Bus (USB) IP Telephone.
- **H.323 Gateways**
- **Gateway** menghubungkan jaringan data dan jaringan telpon. *Gateway* bertanggung jawab untuk menyediakan berbagai translasi yang dibutuhkan untuk transmisi melalui prosedur kontrol dan pensinyalan. *Gateway* terdiri dari: media gateway, media gateway controller, dan modul pensinyalan.

- **Multipoint Control Unit.**
- **Multipoint Control Unit** adalah endpoint jaringan yang menyediakan kemampuan bagi tiga atau lebih terminal dan gateway untuk melakukan multipoint conference. MCU terdiri atas multipoint controller (MC) dan multipoint processor (MP).

Sedangkan stack protokol terminal H.323 adalah sebagai berikut:

VIDEO	AUDIO	CONTROL AND MANAGEMENT			DATA
H.261 H.263	G.711, G722 G.723.1, G72 G729	RTCF	H.225 RAS	H.225 SIGNALING	H.245 CONTROL T.124
RTP		X.224 CLASS 0			T.125
UDP		TCP			T.123
NETWORK (IP)					
DATA LINK (IEEE 802.3)					

Gambar -3 Protokol H.323

Penjelasan stack protocol dapat di tunjukkan pada table-1.

Tabel -1 Penjelasan Komponen H.323

REKOMENDASI	PENJELASAN
H.232	Kumpulan spesifikasi yang disebut system dan peralatan telepon visual untuk LAN yang tidak menjamin kualitas layanan.
CONTROL :	
H.225	Untuk pesan-pesan kontrol panggilan termasuk diantaranya pensinyalan, registrasi, dan admistrasi dan untuk paketisasi dan sinkronisasi media stream termasuk diantaranya point-to point dan multipoint.
H.245	Pesan-pesan untuk membuka dan menutup kanal media stream, perintah-perintah lain, permintaan, dan indikasi.
VIDEO CODEC :	
H.261	Voice Code bertugas mengkode data dari sumber video untuk transmisi dan mendekodekan video code yang diterima untuk ditampilkan di layar penerima.
H.263	Menspesifikasi code video melalui PSTN

AUDIO CODEC:	
G.711	Audio code untuk bandwidth 7 Kbps melalui kanal 48, 56, dan 64 Kbps (telephone biasa).
G.722	Audio code untuk bandwidth 7 Kbps melalui kanal 16.
G.723, G.732.1	Audio code untuk bandwidth 3.1 Kbps melalui kanal 15.3 dan 6.3 Kbps (G.723.1 banyak digunakan pada VOIP).
G.728	Audio code untuk kanal 16 Kbps menggunakan low-delay code excited linear prediction.
G.729,G729a	Audio code untuk bandwidth 3.1 Kbps melalui kanal 8 Kbps (diambil dari forum Frame Relay untuk voice over frame relay)
DATA CONVERENCING	
T.120	Kontrol data
SEKURITAS :	
H.235	Sekuritas dan enkripsi untuk terminal multimedia merekomendasikan (H.323 dan lainnya berbasis H.245).
SUPPLEMENTAR Y SERVICES :	
H.450.1, H.450.2 dan H.450.3	Protocol fungsional generic untuk mendukung layanan tambahan pada H. 323 layanan tambahan call transfer dan call diversion untuk H. 323.

3. ARSITEKTUR LAYANAN VOIP

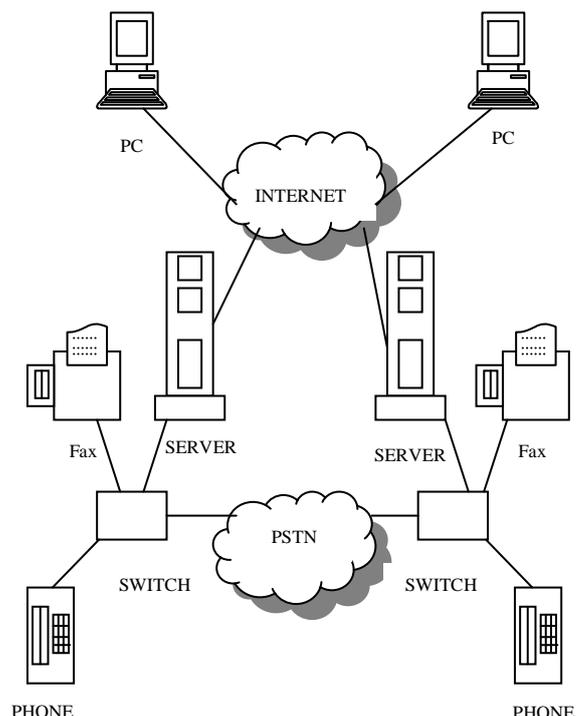
Secara garis besar, elemen Voice over IP (VoIP) membentuk suatu jaringan tipikal seperti dibawah ini:

Voice Over IP (VoIP) adalah layanan telephone yang dapat berupa layanan suara, fax, termasuk layanan voice messaging yang ditransmisikan dalam bentuk paket melalui jaringan berbasis Internet Protocol. Konversi paket IP diwujudkan dengan cara menempatkan minimal sepasang IP gateway (Old fashioned/convensional method) diantara sentral local Public Switched Telephone Network (PSTN) asal dan tujuannya serta minimal satu IP gatekeeper. Dengan cara ini didapatkan peningkatan efisiensi di sisi jaringan transport antar sentral local tersebut. Pada dasarnya layanan yang dapat ditawarkan adalah layanan dasar yang meliputi:

- Komunikasi kelas 1 (Phone to Phone)
Pada komunikasi ini, caller dan callee masing-masing memiliki nomor E.164 pada Public

Switched Telephone Network (PSTN) yang terhubung ke Internet melalui sebuah gateway

- Komunikasi Kelas 2-1 (Phone to PC)
Pada komunikasi ini, caller menggunakan terminal telepon dengan nomor E.164 pada Public Switched Telephone Network (PSTN), terhubung dengan callee yang menggunakan PC yang berada pada jaringan Internet. Koneksi ini memerlukan gateway untuk caller.
- Komunikasi Kelas 2-2 (PC to Phone)
Komunikasi ini merupakan kebalikan dari komunikasi kelas 2-1 (Phone to PC) dan gateway yang diperlukan adalah gateway untuk callee.
- Komunikasi Kelas 3 (PC to PC)
Untuk komunikasi seperti ini caller dan callee berada dalam Internet dan masing-masing memiliki alamat IP. Oleh karena keduanya berada dalam Internet maka sebenarnya gateway tidak mutlak diperlukan.



Gambar-4 Arsitektur Jaringan VoIP

Selain keempat jenis layanan dasar diatas, juga terdapat produk dan layanan tambahan yang dapat dijual secara terpisah ataupun secara bersama-sama dengan layanan dasar tadi (integrated service). Layanan-layanan tambahan diantaranya adalah :

- Web to Phone
Layanan ini merupakan suatu produk yang memungkinkan suatu perusahaan memiliki website dengan kemampuan multimedia untuk kemudian dapat berbicara langsung kepada customernya dengan menggunakan aplikasi tertentu.
- Fax Over IP

Layanan ini merupakan layanan pengiriman fax tetapi melalui jaringan IP. Layanan ini sangat mudah diimplementasikan jika layanan Voice Over IP (VoIP) sudah tersedia.

- Voice Messaging
Layanan ini merupakan layanan yang dapat menerima dan mengirimkan voice messaging dari mana saja dan kapan saja melalui Internet.
- TV Station
Produk ini ditujukan kepada pengusaha station TV yang menginginkan acara pemirsanya tetap dapat menyaksikan acara tertentu walaupun sedang berada di kota atau bahkan di negara lain yang berada di luar jangkauan station TV tadi.
- Web Cast
WebCast adalah layanan berbasis web yang dapat merupakan aplikasi real time online maupun off line.

Untuk kemudahan melakukan komunikasi berbasis Voice Over IP (VoIP), pilihan produk yang paling tepat untuk pertama kali digelar tentu saja layanan koneksi kelas 1 yaitu phone to phone. Hal ini tentu saja masyarakat pengguna/end user, terutama di Indonesia tidak perlu lagi menyediakan perangkat tambahan.

4. SISTEM JARINGAN VOIP

4.1 Jaringan VoIP pada Jaringan Existing

Pemanfaatan LAN (local Area Network) atau WAN (wide Area Network) yang sudah ada untuk komunikasi voice. Teknologi Hardware dan software saat ini dapat memberikan kemampuan untuk menekan pengeluaran pada pos komunikasi dengan menggunakan infrastruktur jaringan yang sudah ada tanpa mengorbankan kualitas layanan. Yang harus dilakukan adalah menambahkan komponen berupa modul VoIP secara terintegrasi dengan jaringan LAN atau WAN yang sudah dimiliki.

Dengan hardware seperti Internet Phonejack dari Quicknet Technologies dan aplikasi IP telepon yang kompatibel seperti Microsoft NerMeeting dan Vocaltec Internet Telepon, kita dapat menciptakan kemudahan untuk mengatur system voice atau telepon via infrastruktur LAN atau WAN.

Sengaja dipilih Internet PhoneJack dari Quicknet Technologies semata-mata didasarkan pada kenyataan Quicknet Technologies merupakan perusahaan penghasil hardware untuk solusi VoIP yang independent yang berafiliasi usaha dengan perusahaan besar lainnya yaitu VocalTec Technologies, Altair Telecom, Blue Star Telekom, DeltaThree Technologies, dan Red Socket Technologies yang menyediakan layanan komunikasi suara untuk daerah layanan internasional. Yang harus dilakukan adalah menambahkan komponen berupa modul VoIP secara terintegrasi dengan jaringan LAN atau WAN yang sudah dimiliki.

Contoh menarik perhitungan Return of Investment. Table-2 ini memberikan gambaran ideal seberapa cepat dapat mengharapkan recovery dari initial investment pembelian paket software dan hardware seperti pada produk tersebut diatas.

Tabel-2 Mostly Domestic Calls

Average Daily Durations of Internet Calls per user	Average per minute rate through Phone Company	Average Daily Savings	Payback Time
15 minute	US\$ 0.10 per minute	US\$ 1.50 per day	~160 days
30 minute	US\$ 0.10 per minute	US\$ 3.00 per day	~80 days
45 minute	US\$ 0.10 per minute	US\$ 6.00 per day	~40 days

Tabel 3. Internasional Calls

Average Daily Durations of Internet Calls per user	Average per minute rate through Phone Company	Average Daily Savings per user	Payback Time
15 minute	US\$ 0.50 per minute	US\$ 7.50 per day	~32 days
30 minute	US\$ 0.50 per minute	US\$ 15.00 per day	~16 days
15 minute	US\$ 1.00 per minute	US\$ 15.00 per day	~16 days
30 minute	US\$ 1.00 per minute	US\$ 30.00 per day	~8 days

Untuk memberikan solusi komunikasi lewat jaringan Internet ini, program aplikasi Netmeeting dan Internet phone cocok digunakan. Netmeeting dan Internet phone adalah dua aplikasi Internet yang digunakan untuk menciptakan koneksi real-time antara satu user dengan yang lainnya. Koneksi tipe ini dapat digunakan untuk voice, video dan kolaborasi data lainnya. Aplikasi data untuk software ini memungkinkan chat boxes dan white board untuk dibagi bersama dengan multiple kelompok pada saat bersamaan.

4.2 Analisa Bandwidth

Dengan koneksi Internet sebesar 192 Kbps dapat digunakan untuk membuat koneksi telephone sebanyak 30 buah (1 E1) – cukup fantastis bagi yang belum mengetahui betapa potensialnya sambungan koneksi Internet ini untuk meraih pendapatan sebanyak-banyaknya dengan digunakannya protocol G.723.1 (6,3 Kbps) dan asumsi silence conversation sebesar 30% (pada kenyataanya silence conversation dapat mencapai 50% lebih pada satu arah – hal ini

lumrah mengingat tidak ada sama-sama bicara dalam waktu bersamaan, akan tetapi saat orang sedang menelepon maka satu orang bicara dan lainnya mendengarkan.

5. KESIMPULAN

Kelebihan yang dimiliki oleh system komunikasi lewat jaringan Internet (VoIP) adalah adanya kemudahan dalam biaya perawatan. Dan juga beberapa keuntungan yang bisa didapat. Adapun keuntungan-keuntungan tersebut berupa : Cost reduction, Simplification, Consolidation, dan Advanced application.

Dengan koneksi Internet sebesar 192 Kbps dapat digunakan untuk membuat koneksi telepon sebanyak 30 buah betapa potensialnya sambungan koneksi Internet, untuk meraih pendapatan sebanyak-banyaknya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Minoli, Daniel dan E Minoli. *'Delivering Voice Over IP'* John Wiley & sons, Inc., Canada, 1998
2. www.quicknet.net , 2002
3. Acormano, Roberto, *'VoIP Howto'*, www.bertolinux.com/berto , 2002
4. Hersent, Olivier, David Gurle dan Jean Pierre Petit, *'IP Telephone: Packet Based Multimedia Communications systems'*, Pearson Education Limited, Great Britain, 2000

BIODATA

1) Penulis adalah staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang. Lulus Sarjana tahun 1995 pada Bidang Teknik Elektro STTP Padang. Pada tahun 2001 menyelesaikan studi program magister bidang Elektro di UGM Yogyakarta.

E-mail : anton2006@yahoo.com;

2) Penulis adalah staf pengajar Politeknik Padang. Aktif sebagai Dosen pada tahun 1993. saat ini penulis telah menyelesaikan master pada september 2005. penulis juga aktif dalam kegiatan redaksi jurnal di politeknik negeri Padang. E-mail : Rinaangraini@yahoo.com