

## KINERJA VOIP SIP DAN VOIP H.323

Siti Imsyawati Maulidya<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*Development of voice over internet protocol technology is so fast because of computer and internet technology. The development of VoIP is caused by high cost of communication using PSTN line telephone. Then an idea to change voice traffic to computer net which is cheaper appears. To communicate using VoIP needs some protocols.*

*The first major protocol is signal protocol that function as starting, managing, and ending the communication. Some examples of signal protocols are 11.323 from ITU-T, and Session Initiation Protocol (SIP) from IETF. Both can serve VoIP with different ways. SIP is text based, whereas 11.323 is binary based. Although as general both protocols have the same performances in developing VoIP application, communication quality depends on client program used, code, hardware configuration, and net condition.*

**Keywords:** VoIP, Signaling protocol, SIP, H323, Performance.

### INTISARI

Perkembangan teknologi Voice over Internet Protocol (VoIP) sudah demikian pesat karena didukung oleh kemajuan teknologi internet, dan komputer. Berkembangnya VoIP dipicu oleh tingginya biaya komunikasi menggunakan saluran telepon PSTN. Lalu muncul ide untuk memindahkan trafik suara ke jaringan komputer yang jauh lebih murah. Untuk bisa berkomunikasi menggunakan teknologi VoIP ini dibutuhkan beberapa protokol. Yang paling utama adalah protokol pensinyalan yang berfungsi untuk memulai, mengatur dan mengakhiri komunikasi. Contoh protokol pensinyalan adalah 11.323 dari ITU-T, dan Session Initiation Protocol (SIP) dari IETF. Keduanya sama-sama memberikan layanan VoIP tapi dengan cara yang berbeda. SIP berbasis text sedangkan 11.323 binari. Walaupun secara umum kinerja kedua protokol dalam membangun aplikasi VoIP sama, kualitas komunikasi sangat dipengaruhi oleh program klien yang digunakan, codec, konfigurasi perangkat keras, dan kondisi jaringan.

**Kata kunci:** VoIP, protokol pensinyalan, SIP, H.323, kinerja.

### PENDAHULUAN

Sarana komunikasi pada awalnya didominasi oleh telepon konvensional. Biaya komunikasi yang tinggi membuat para peneliti mencari sarana komunikasi yang lebih murah. Didukung oleh perkembangan teknologi komputer dan internet maka lahirlah teknologi komunikasi dengan media jaringan komputer yang disebut Voice over Internet Protocol (VoIP).

Untuk bisa berkomunikasi menggunakan teknologi VoIP ini dibutuhkan beberapa protokol. Yang paling utama adalah protokol pensinyalan yang berfungsi untuk memulai, mengatur dan mengakhiri komunikasi. Contoh protokol pensinyalan adalah 11.323 dari ITU-T, dan Session

Initiation Protocol (SIP) dari IETF. Keduanya sama-sama memberikan layanan VoIP tapi dengan cara yang berbeda.

#### Latar Belakang

Komunikasi dua arah pada awalnya dilakukan dengan menggunakan fasilitas telepon yang biasa kita kenal pada jaringan PSTN. Bentuk jaringan seperti ini merupakan jaringan terdedikasi dari satu end user ke end user yang lainnya. Hal seperti ini sebenarnya tidak efisien karena satu jalur komunikasi hanya bisa dilalui oleh data audio saja. Padahal dimasa mendatang selain audio juga video dan data yang juga harus ditransmisikan dari end user ke end user yang lain. Kelemahan lainnya yaitu semakin jauh jarak maka semakin mahal biaya yang

<sup>1</sup> Staf pengajar Jurusan Teknik Informatika, ISTA, Yogyakarta

dikeluarkan. Komunikasinya pun terbatas pada komunikasi audio saja. Sedangkan komunikasi video secara interaktif belum ada.

Perkembangan teknologi komputer yang sangat pesat ditandai dengan perkembangan processor dan peralatan transmisi data yang semakin canggih, teknologi internet yang sangat maju menjadi aset besar bagi proses komunikasi manusia. Biaya yang mahal pada komunikasi melalui jaringan telepon konvensional bisa ditekan dengan memanfaatkan kemajuan internet.

Banyak perusahaan dan institusi yang mulai menggunakan layanan komunikasi suara melalui jaringan komputer. Komunikasi suara dengan memanfaatkan jaringan komputer dikenal dengan teknologi *Voice over Internet Protokol* (VoIP).

Pembahasan mengenai VoIP memang menjadi topik yang sangat hangat. Banyak penelitian yang sudah dilakukan untuk mencari solusi terbaik untuk VoIP baik oleh perorangan maupun lembaga. Tetapi dari penelitian tersebut belum ada yang membandingkan kinerja VoIP yang menggunakan protokol SIP dan menggunakan protokol 11.323. Penelitian yang dilakukan Nortel Network 5 Januari 2000 hanya membandingkan protokol 11.323 dengan SIP dari aspek protokolnya saja. dikembangkan oleh *International Telecommunication Union* (ITU) yang pada dasarnya merupakan pemaksaan proses signaling telepon PSTN ke jaringan internet. Tentu hal ini belum cocok dengan sifat jaringan internet yang sifatnya paket switching. Oleh karena itu *Internet Engineering Task Force* (IETF) yang merupakan lembaga engineering internet tertinggi yang mengembangkan semua standar yang dipakai oleh internet secara terbuka telah mengembangkan protokol pensinyalan untuk VoIP yang disebut *Session Initiation Protokol* (SIP).

## PEMBAHASAN

Session Initiation Protocol (SIP) adalah protokol pensinyalan yang berfungsi menginisialisasi, mengatur dan memutuskan komunikasi suara dan video

yang berjalan pada jaringan paket antara dua *end point* atau lebih.

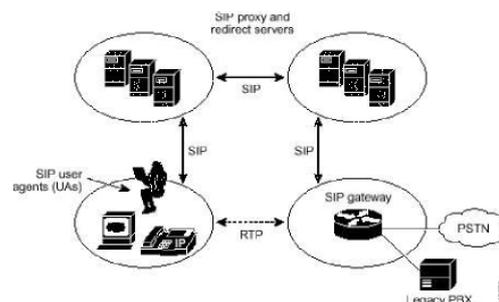
Komponen jaringan SIP terdiri dari dua yaitu *SIP Client* dan *SIP Server*. Yang termasuk *SIP Client* adalah *User Agents*. Sedangkan yang termasuk SIP server adalah Proxy Server, Redirect Server dan Registrar Server'.

User Agent bertugas memulai dan memutuskan komunikasi dengan mengubah request dan response. User agent terdiri dari User Agent Client (UAC), yang memulai request dan User Agents Server (UAS) yang menanggapi respon. Contoh user agent adalah X-Lite, kphone, linphone, siphone. Untuk bisa berkomunikasi dengan user agent yang lain maka user agent tersebut harus mendaftar ke server SIP terlebih dahulu.

Server SIP terdiri dari tiga yaitu registrar server, redirect server dan proxy server. Registrar server bertugas menerima registrasi user agent. Redirect server bertugas menerima request UAC dan memberi respon "Silakan hubungi X". Sedangkan proxy server berfungsi meneruskan request UAC ke server proxy yang lain. Dalam implementasinya ketiga server SIP diatas bisa menjadi sebuah program saja.

### Arsitektur Jaringan SIP

Arsitektur jaringan SIP menggambarkan bagaimana komponen-komponen jaringan SIP bekerja sama dalam membentuk layanan VoIP. Arsitektur jaringan VoIP tampak seperti gambar 1



Gambar 1. Arsitektur Jaringan VoIP SIP

Format pengalamatan pada jaringan SIP menggunakan Uniform Resource Identifier (URIs). URIs didefinisikan sebagai salah satu metode pengalamatan yang melakukan pengapsulan dan memberikan label kepada object internet

sehingga menghasilkan sebuah anggota dari domain tempat object terdaftar. Pengalamatan URIs ini sama seperti pengalamatan pada email dengan bentuk: user@namahost

misalnya lab6@akprind.ac.id.

SIP menggunakan request dan response untuk membangun sebuah hubungan komunikasi antar berbagai komponen dalam jaringan dan membangun hubungan konfransi dengan dua atau lebih *end point*. Prosesnya adalah sebagai berikut :

1. Masing-masing user SIP memiliki alamat yang unik.
2. User kemudian mendaftar ke registrar server. Registrar server kemudian menyediakan informasi registrasi ini ke lokasi server.
3. Ketika user melakukan pemanggilan, sebuah panggilan SIP akan dikirim ke server SIP (baik proxy atau redirect server). Permintaan atau request tadi memasukkan alamat *caller* didalam header *from* dan alamat yang dituju pada header *to*.
4. Terakhir user SIP mungkin berpindah dari satu *end sistem* satu ke *end sistem* yang lainnya. Ini bukan masalah sebab lokasi dari user bisa didaftarkan secara dinamik ke server SIP.
5. Lokasi server bisa menggunakan beberapa protokol untuk menentukan lokasi *end user*. Lokasi server bisa berupa DBMS yang mengelola data user.
6. Jika salah satu pihak ingin mengakhiri komunikasi maka salah satu *end point* akan mengirimkan request BYE ke server SIP dan server akan meneruskannya ke *end point* yang dimaksud.

Response OK akan dikirim *end point* tujuan ke server SIP kemudian ke *end point* sumber dan komunikasi dinyatakan berakhir.

H.323 (11.323) adalah standar dari International Telecommunication Union Telecommunication (ITU-T) yang menentukan komponen, protokol, dan prosedur yang menyediakan layanan komunikasi multimedia yaitu komunikasi audio, video, data real time melalui jaringan paket. Jaringan paket itu antara

lain Internet Protocol (IP), Local Area Network (LAN), MAN, WAN. 11.323 merupakan gabungan beberapa protokol yang bekerja sama membangun aplikasi VoIP.

Protokol-protokol yang ditentukan oleh 11.323 adalah audio codec, video codec, 11.225 RAS, 11.225 Call Signalling, 11.245 Controll Signalling, RTP, RTCP.

Jaringan VoIP 11.323 terdiri dari terminal, gatekeeper, Multi Control Unit(MCU) dan gateway.

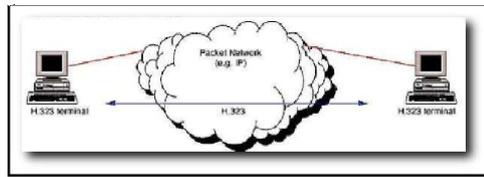
Terminal : 11.323 bisa berupa Personal Computer (PC) atau alat yang berdiri sendiri yang menjalankan aplikasi multimedia yang mendukung 11.323<sup>1</sup>. Terminal 11.323 minimal hams mendukung komunikasi audio. Contoh terminal 11.323 berupa software adalah Gnomeeting, Microsoft Netmeeting.

Gatekeeper : merupakan inti dari jaringan 11.323 dan pusat dari semua panggilan didalam jaringan 11.323<sup>2</sup>. Walaupun dalam komunikasi yang sederhana antara dua terminal 11.323 gatekeeper tidak diperlukan tapi pada jaringan yang lebih kompleks gatekeeper memberikan layanan yang sangat penting seperti pengalamatan, otorisasi, otentikasi terminal dan gateway, pengaturan bandwidth, *accounting*, *billing* dan *call routing*.

Multi Control Unit (MCU): Jika diinginkan komunikasi antara tiga atau lebih terminal (conferencing) maka hams menggunakan MCU ini Semua parstisipan hams membangun koneksi dengan MCU. MCU berfungsi untuk mengatur sumber daya konfransi, negosiasi antara terminal untuk menentukan audio atau video *codec* yang digunakan.

Gateway Gateway digunakan untuk menghubungkan dua buah jaringan yang tidak sama. Dalam hal ini gateway 11.323 bisa menghubungkan jaringan VoIP 11.323 dengan jaringan VoIP non-H.323 misalnya dengan jaringan telepon konvensional.

Zone 11.323 adalah kumpulan terminal, gateway, MCU yang dikelola oleh satu gatekeeper. Dalam zone 11.323 minimal ada satu terminal dan bisa ada gateway atau MCU. Satu zone 11.323 sederhana terlihat seperti gambar 2.



Gambar 2 Zone H.323

Proses Komunikasi 11.323 dalam VoIP secara sederhana bekerja dalam skema sebagai berikut :

1. Setiap gatekeeper dikonfigurasi untuk melayani kode area/prefix tertentu.
2. Setiap terminal 11.323 dan gateway harus mendaftar ke gatekeeper yang memiliki nomor prefix yang sama. Jika tidak sama maka terminal tersebut hanya bisa menghubungi tapi tidak bisa dihubungi.
3. Jika terminal menginginkan terjadinya komunikasi maka ia harus mengirimkan pesan permintaan koneksi (*admission request*) ke gatekeeper ke tujuan yang diinginkan.
4. Gatekeeper akan mengecek nomor yang dituju apakah masih dalam area miliknya atau merupakan kepunyaan gatekeeper tetangganya.
5. Jika nomor yang dimaksud ditemukan maka gatekeeper akan menginformasikannya ke terminal yang meminta hubungan.
6. Berdasarkan informasi yang diberikan gatekeeper maka terminal pertama akan memanggil terminal tujuan.
7. Jika terminal tujuan menjawab maka komunikasi bisa berjalan.
8. Jika salah satu menginginkan pemutusan koneksi maka dia mengirimkan pesan endsessioncommand ke terminal yang lawannya.

Kedua terminal melepaskan diri dari gatekeeper dan koneksi keduanya berakhir.

*Delay* adalah perbedaan waktu antara dilewatkannya satu bit data kedalam jaringan dengan waktu keluarnya satu bit data tersebut dari jaringan (Comer 2000).

*Jitter* adalah Variasi/perbedaan delay yang disebabkan oleh karena satu paket didalam antrian harus diantri lebih lama daripada paket yang lainnya (Comer 2000).

*Round Trip Time (RTT)* adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengirim paket ke node tujuan sampai mendapat respons dari node tujuan tersebut (Tharom 2002).

Kualitas suara merupakan data yang bersifat kualitas. Untuk mengetahui kualitas suara diperlukan pendapat user mengenai kualitas suara yang didengarnya.

Objek penelitian adalah komunikasi antar user VoIP pada protokol yang sama antara SIP dengan SIP dan protokol 11.323 dengan 11.323. Untuk meneliti objek dimaksud penelitian ini dilakukan di LAN di lab komputer VI ISTA dan LAN yang ada pada rumah kost yang semuanya tidak terhubung dengan internet. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah

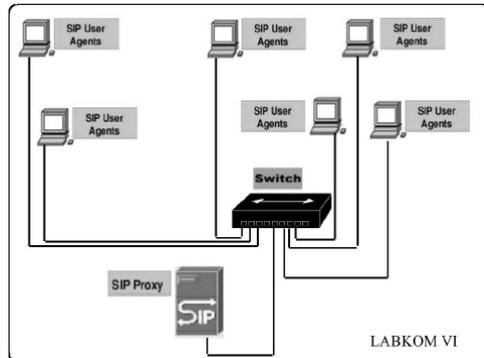
1. Delay/waktu tunda yang terjadi pada komunikasi antar user VoIP.
2. Nilai jitter buffer
3. Packet loss

Metode pengumpulan data adalah melalui percobaan-percobaan pada objek penelitian. Dari komunikasi tersebut dicatat data-data yang diperlukan. Khusus data delay, dihitung menggunakan stopwatch. Delay dicatat berdasarkan waktu berbicara sampai suara itu didengar lagi dari komputer tujuan. Kemudian data delay diambil dari rata-rata sepuluh kali percobaan. Nilai jitter buffer dan packet loss dicatat berdasarkan output aplikasi klien VoIP.

Tiap-tiap klien diuji kualitas komunikasinya berdasarkan beberapa kriteria yaitu *codec* suara, sistem operasi tempat klien diinstall, jenis aplikasi, dan versi aplikasi. Komunikasi dalam satu LAN dilakukan di Lab VI hanya melibatkan enam komputer dan LAN rumah kost yang melibatkan tiga user. Bentuk konfigurasi VoIP SIP dan 11.323 di lab VI tampak pada gambar 3 dan gambar 4.

Pada gambar 3 terlihat tujuh buah komputer yang dihubungkan oleh switch. Enam komputer akan diinstall aplikasi klien SIP dan satu komputer dengan spesifikasi perangkat keras tertinggi digunakan untuk server SIP. Untuk konfigurasi VoIP 11.323 hampir sama dengan konfigurasi VoIP SIP. Yang

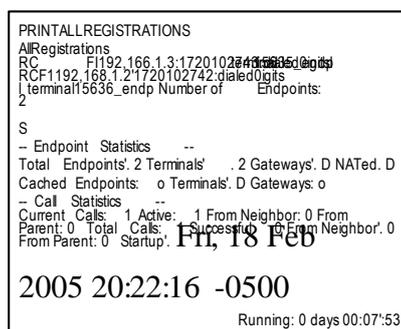
berbeda adalah aplikasi yang akan diinstall. Aplikasi klien yang digunakan adalah klien 11.323, dan program server 11.323 disebut dengan gatekeeper.



Gambar 3 Bentuk Konfigurasi Jaringan VoIP SIP Lab VI

```
1.rpm. kemudian jalankan service ser de
# /etc/rc.d/init.d/ser
start
```

terlihat versi gatekeeper dan system operasi tempat gatekeeper. Dengan perintah-perintah yang ada kita bisa mengetahui bagaimana keadaan jaringan VoIP 11.323. Untuk mengetahui user yang terdaftar perintahnya PRINTALLREGISTRATIONS. Untuk mengetahui statistik komunikasi perintahnya STATISTICS atau S. Tulis h untuk mengetahui perintah yang ada. Contoh hasil dari perintah PRINTALLREGISTRATION dan STATISTICS adalah seperti gambar 4

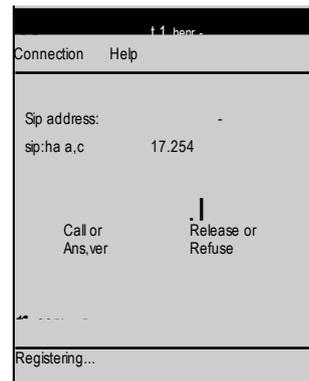


Gambar 4. Statistik jaringan VoIP H.323

Konfigurasi Mien VoIP dilakukan agar setiap Mien siap melakukan komunikasi dengan user VoIP yang lain. Pada penelitian ini diasumsikan semua

Mien hams terhubung dengan server VoIP walaupun sebenarnya user VoIP bisa berkomunikasi tanpa hams mendaftar ke server VoIP.

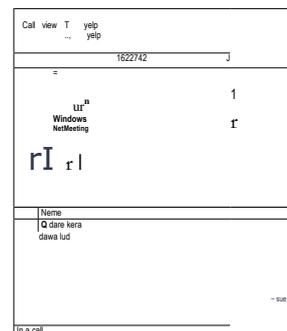
Konfigurasi Mien VoIP berbasis Linux Aplikasi yang digunakan adalah linphone (gambar 5), linphonec (linphone berbasis text) dan kphone untuk SIP dan ohphone yang berbasis text untuk 11.323.



Gambar 5. Linphone



Gambar 6. X-lite



Gambar 7. Netmeeting

Konfigurasi Mien VoIP berbasis Windows dengan VoIP SIP menggunakan X-Lite dari <http://www.xten.com/> seperti terlihat pada gambar 6 dan Microsoft Netmeeting untuk 11.323 (gambar 7).

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan. Pada penelitian ini pengujian dilakukan terhadap komunikasi VoIP dengan kriteria *codec* suara, sistem operasi tempat klien

diinstall, jenis aplikasi, versi aplikasi, dan kondisi jaringan.

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 1 Perbandingan kinerja VoIP SIP dan 11.323 dengan aplikasi sama

Protokol	SIP									H.323								
	Lab VI			Lab VI dan Lab IV			Kost			Lab VI			Lab VI dan Lab IV			Kost		
Aplikasi	L	K	X	L	K	X	L	K	X	G	O	N	G	O	N	G	O	N
Jitter Buffer (ms)	60	10	100	60	10	100	60	10	100	20-500	50-250	-	20-500	50-250	-	20-500	50-250	-
Packet Loss (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-						
Delay (ms)	19,9	12	18,4				25,5	20,3	24,9	21,9	22	55,6				25	26	55,9

Keterangan aplikasi :

L : Linphone dengan Linphone

K : Kphone dengan Kphone

X : X-Lite dengan X-Lite

G : Gnomeeting dengan Gnomemeeting

□ : Ohphone dengan Ohphone

N : Netmeeting dengan Netmeeting – N : tidak terdata

Tabel 2 Perbandingan VoIP SIP dan 11.323 dengan aplikasi berbeda Sistem Operasi

Protokol	SIP									H.323								
	Lab VI			Lab VI dan Lab IV			Kost			Lab VI			Lab VI dan Lab IV			Kost		
Aplikasi	LK	LX	KX	LK	LX	KX	LK	LX	KX	GO	GN	ON	GO	GN	ON	GO	GN	ON
Delay (ms)	22	25	23				27	30	25	17	23	23				28	30	20

Keterangan aplikasi

LK : Linphone dengan Kphone

LX : Linphone dengan X-Lite

KX : Kphone dengan X-Lite

GO : Gnomeeting dengan Ohphone

GN : Ohphone dengan Netmeeting

ON : Ohphone dengan Netmeeting

- : tidak terdata

Tabel 3 Pengaruh *codec* suara terhadap kualitas suara dan delay  
Percobaan dilakukan di LAN Kost

Protokol	SIP				H323							
	Kphone			Gnomeeting				Netmeeting				
Codec Suara	G711u	GSM	iLBC	Speex Narrow	G 726	Gsm-06	G711 Alaw	M G.723.1	CCIT u-Law	CCIT u-Law	M ADPC	
Kualitas Suara	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	TJ	SJ	SJ	CJ	CJ	CJ	
Delay (ms)	23	25	23	20	17	-	23	54	50	43	37	

Percobaan dilakukan antara Kphone dengan X-Lite

Percobaan dilakukan antara Gnomeeting dengan Netmeeting

Percobaan dilakukan antara Netmeeting dengan Netmeeting

Tabel 4 Pengaruh konfigurasi server pada delay

<b>Prokol</b>	<b>SIP</b>		<b>H.323</b>	
Aplikasi	X-Lite dengan X-Lite		Ohphone dengan Ohphone	
Konfigurasi Server VoIP	Satu Proxy	Dua Proxy	Satu Gatekeeper	Dua Gatekeeper
Delay (ms)	23	37	23	25

**KESIMPULAN**

Delay yang dihasilkan oleh VoIP SIP secara umum Sama dibandingkan dengan dihasilkan oleh 11.323. Delay yang dihasilkan dalam komunikasi VoIP dipengaruhi beberapa hal berikut :

- a. Aplikasi softphone yang digunakan dalam berkomunikasi. Semakin update suatu aplikasi maka semakin baik kualitas suara yang dihasilkan dan delay semakin kecil.
- b. Codec yang digunakan oleh aplikasi VoIP. Dalam komunikasi VoIP kedua aplikasi klien harus mendukung codec yang akan digunakan. Jika salah satu tidak mendukung maka komunikasi tidak bisa berjalan dengan baik
- c. Konfigurasi perangkat keras. Selain perangkat keras komputer, perangkat keras jaringan juga mempengaruhi delay.

Delay terkecil terjadi pada VoIP SIP dengan aplikasi kphone dan codec yang digunakan adalah gsm di Lab VI. Delay terbesar terjadi pada VoIP 11.323 dengan aplikasi Netmeeting dan codec yang digunakan adalah Microsoft G723.1 8kHz 6400 bps di LAN kost. Pada VoIP SIP delay terkecil didapat dari

komunikasi antara kphone dan kphone dengan codec gsm sedangkan delay terbesar didapat dari komunikasi antar X-Lite dengan codec g711u. Pada VoIP 11.323 delay terkecil didapat dari komunikasi antara gnomemeeting dengan gnomemeeting dengan codec g.726-32k sedangkan delay terbesar didapat dari komunikasi antara Netmeeting dan Netmeeting dengan codec Microsoft G723.1 8kHz 6400 bps.

Komunikasi user VoIP yang berbeda server memiliki delay yang lebih besar daripada user yang berada pada satu server. Dari segi biaya VoIP jauh lebih murah daripada menggunakan telepon biasa jika diimplementasikan pada jaringan intranet.

**DAFTAR PUSTAKA**

Comer, D. E., 2000, *Internet working with TCP/IP principles, protocols, and architectures*, Prentice-Hall

Tharom, T, 2002, *Teknik dan Bisnis VoIP* , PT Elex Media Komputindo, Jakarta

Nortel, Network White Paper 2000A *Comparison of H.323v4 and SIP H.323* <http://www.iec.or>