



Protokol VoIP

Oleh:

Prima Kristalina

Mike Yuliana



Topik

- ❖ H.323

- ❖ SIP

- ❖ Perbandingan Protokol

Protokol H.323

H.323 adalah salah satu bagian dari rekomendasi International Telecommunications Union – Telecommunications (ITU-T) yang menyediakan layanan komunikasi multimedia melalui berbagai Tipe jaringan.

Pada tahun 1996, ITU-T Study Group 16 memperkenalkan **H.323 versi 1**. Dimana versi tersebut adalah sistem telepon visual Untuk LAN yang tidak menyediakan jaminan Quality of Service (QoS)

Pada bulan Januari 1998, **H.323 versi 2** mulai diluncurkan. Versi ini menyediakan komunikasi antara telepon berbasis PC dengan telepon pada tradional switched circuit network(SCN)

Fitur-fitur baru terus ditambahkan sehingga muncul **H.323 versi 3** dengan kemampuan fax, komunikasi antar gatekeeper, dan mekanisme koneksi cepat

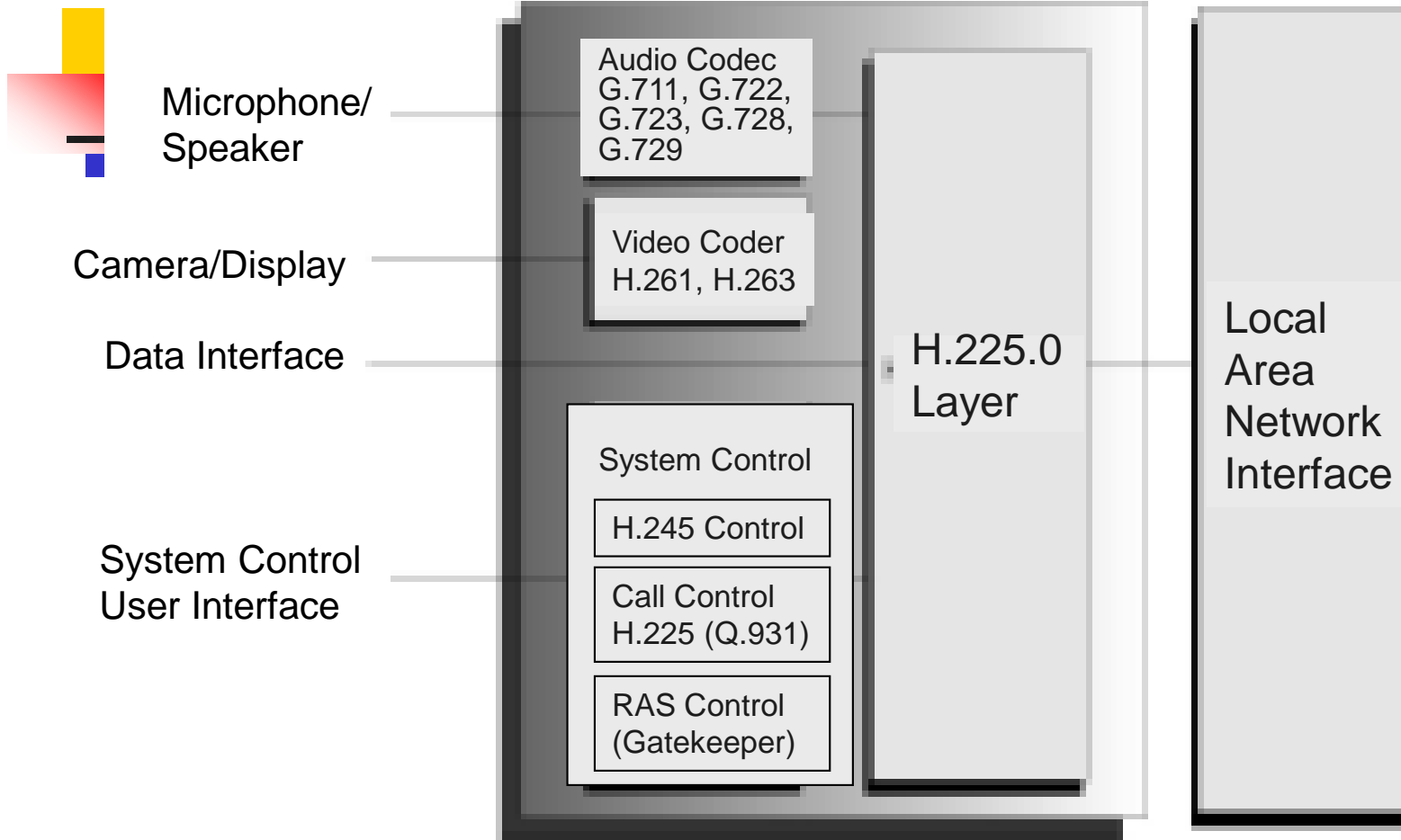
- H.323 adalah suatu standar yang menentukan komponen, protokol, dan prosedur yang menyediakan layanan komunikasi multimedia, yakni komunikasi audio, video dan data real time melalui jaringan berbasis paket.

Video	Audio	Control and Management			Data	
H.261 H.263	G.711, G.722, G.723.1, G.728, G.729	RTCP	H.225.0 RAS	H.225.0 Signaling	H.245 Control	T.124
RTP			X.224 Class 0			T.125
UDP		TCP			T.123	
Network (IP)						
Datalink (IEEE 802.3)						

A. Terminal

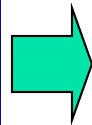
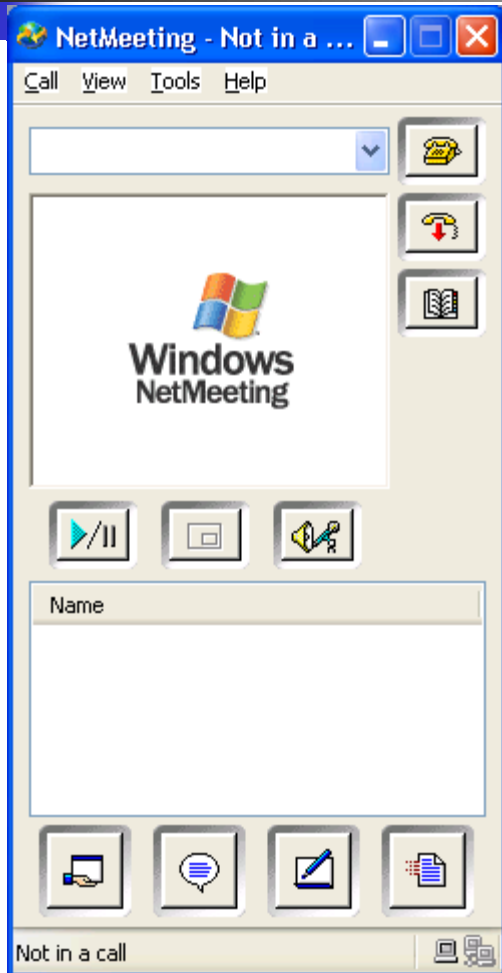
- Digunakan untuk komunikasi multimedia *real time* dua arah .
- Terminal H.323 dapat berupa PC atau sebuah peralatan yang menjalankan aplikasi multimedia H.323. Dimana peralatan tersebut harus mendukung komunikasi suara (audio) dan sebagai tambahan bisa mendukung juga komunikasi data dan video.
- Terminal H.323 kompatibel dengan terminal H.324(pada SCN dan wireless network), H.310 pada B-ISDN, H.320 pada ISDN.
- Dalam protokol H.323, sebuah terminal H.323 dibuat untuk mendukung fungsi-fungsi berikut:
 1. Pertukaran kemampuan terminal dan pembuatan kanal media(H.245)
 2. Call Signalling dan call setup(H.225)
 3. Registrasi, admission control lainnya dengan gatekeeper(RAS)
 4. RTP/RTCP untuk pengurutan paket audio dan video

H.323 Terminal



Blok Diagram Fungsional Terminal H.323

Contoh terminal H.323



Soft Phones



Grandi GIP300 IP phone



Avaya 5601 IP Hardphone

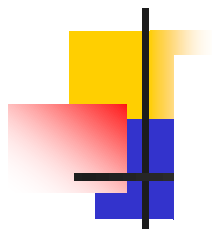


Cisco 7910 IP Phone



B. Gateway

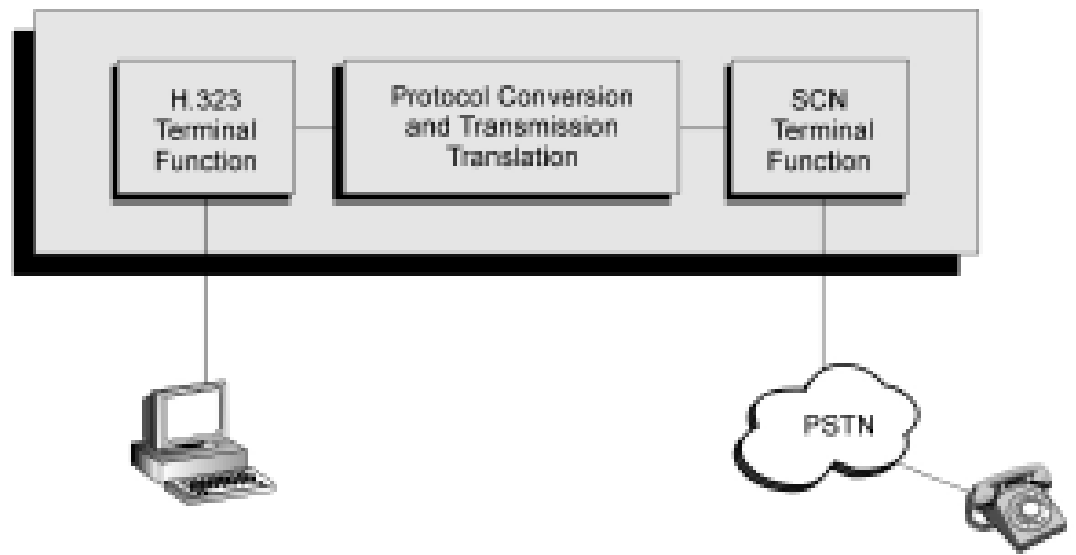
- Gateway menghubungkan dua buah jaringan yang berbeda yaitu jaringan H.323 dan jaringan non H.323
- Kemampuan koneksi dengan jaringan yang berbeda dilakukan dengan cara menerjemahkan protokol untuk call setup dan release , mengubah format media antara jaringan yang berbeda dan memindahkan informasi antar jaringan yang terhubung dengan gateway.
- Gateway tidak diperlukan untuk komunikasi antara dua terminal yang berada pada jaringan H.323
- Gateway dapat bertindak sebagai terminal, bahkan dengan menggunakan pensinyalan H.245 , gateway dapat beroperasi sebagai MCU

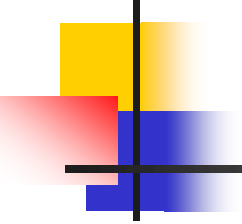


Gateway Function



IP/PSTN Gateway



- 
-
- Spesifikasi perangkat gateway yang diperlukan
 - mendukung standar H.323, untuk interoperabilitas komunikasi suara dan data melalui jaringan IP
 - mendukung standar kompresi suara
 - memiliki konektifitas ke FXO dan FXS
 - echo cancellation
 - Background noise regeneration
 - Silence Suppression
 - Lost frame Interpolation



Internet Telephony Gateway merk Planet

■ Tampak belakang ITG Planet



Serial Port
untuk
melakukan
setting awal

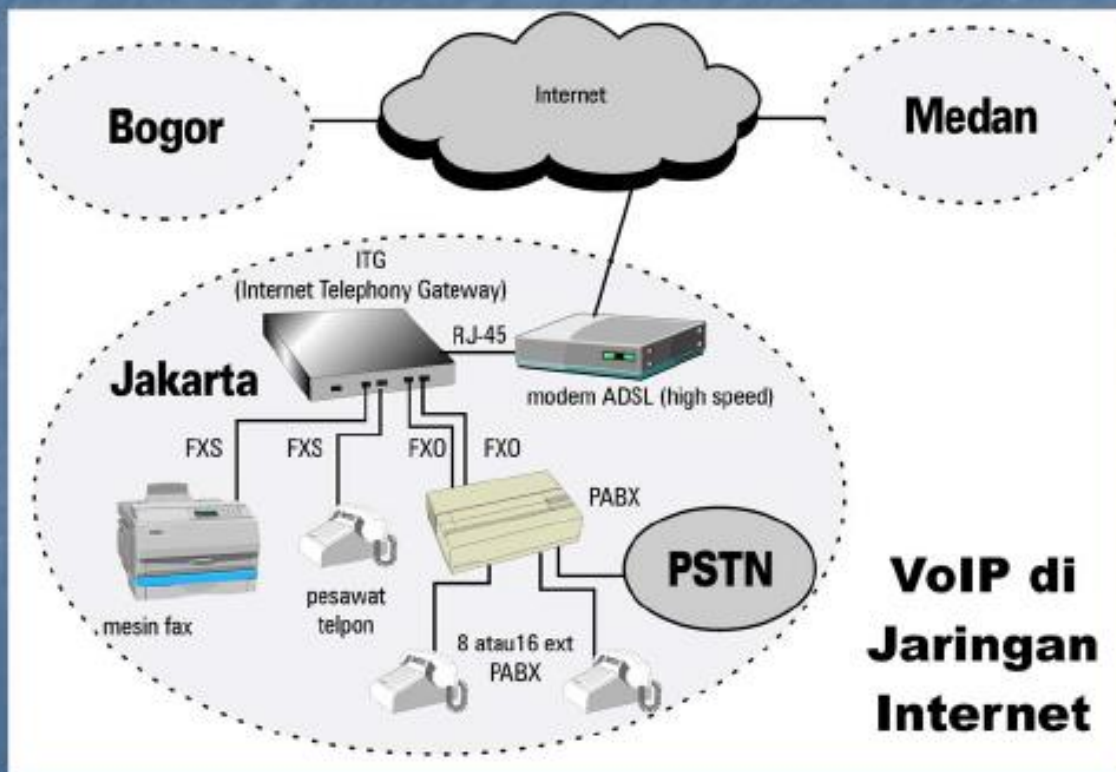
RJ-45
untuk ke
switch/hub

Port FXO
untuk
ke PABX

Port FXS
untuk
ke pesawat
telepon
atau fax

Power supply
12 Volt DC

Konfigurasi pemasangan Internet Telephony Gateway di setiap kota



C. Multipoint Control Unit

- Digunakan untuk layanan konferensi tiga terminal H.323 atau lebih.
- Semua terminal yang ingin berpartisipasi dalam konferensi dapat membangun hubungan dengan MCU yang mengatur bahan-bahan untuk konferensi, negosiasi antara terminal-terminal untuk memastikan audio atau video *coder/decoder (CODEC)*.
- Sebuah MCU terdiri dari sebuah Multipoint Controller (MC) dan beberapa Multipoint Processor (MP).

Fungsi MC :

Menangani negoisasi H.245 (menyangkut pensinyalan) antar terminal – terminal untuk menentukan kemampuan pemrosesan audio dan video .

Mengontrol dan menentukan serangkaian audio dan video yang akan *multicast*.

Fungsi MP :

Melakukan mix, switch, dan memproses audio, video, ataupun bit – bit data.



D. Gatekeeper

✓ Tugas Utama :

- × Address translation : IP addresses atau E.164 addresses
- × Admission control : Admission Request – Confirm – Reject
- × Bandwidth control : Bandwidth Request – Confirm – Reject
- × Zone management : registasi terminal, gateway dan MCU

✓ Tugas Tambahan :

- × Call control signaling : merutekan call signaling
- × Call authorization : terminal access restriction
- × Bandwidth management : reject admission if bandwidth N/A
- × Call management : maintaining call list.

Gatekeeper merupakan komponen logika H.323 tetapi dapat diaplikasikan sebagai bagian dari gateway atau MCU.

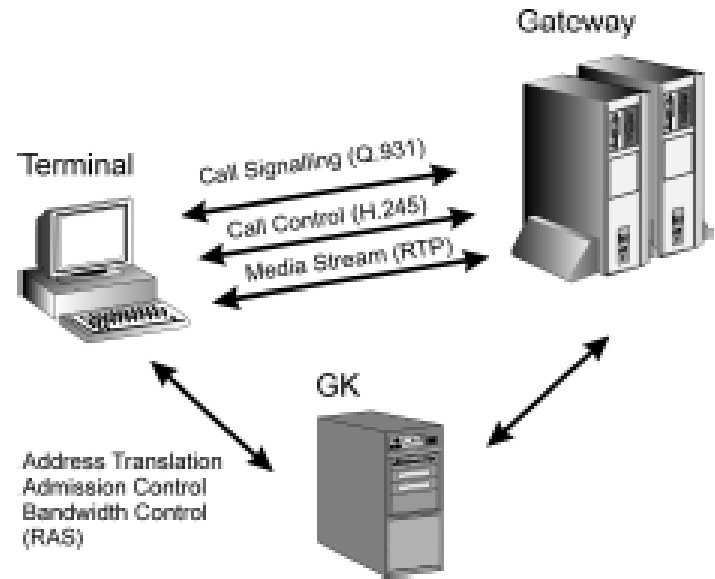
Gatekeeper terlibat dalam model pensinyalan antar jaringan H.323 dengan gateway / terminal.

Dua jenis pensinyalan dalam gatekeeper :

1. Direct Signaling Model
2. Gatekeeper Routed Signaling

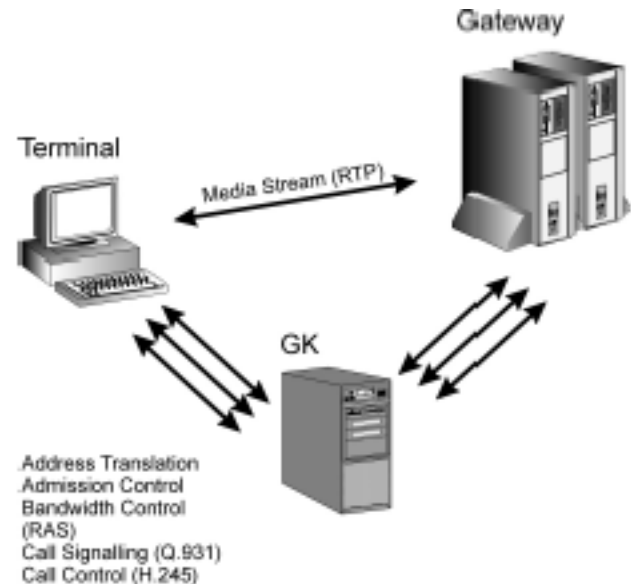
Direct Signaling Model

Pensinyalan antara gateway dan terminal tanpa melibatkan gatekeeper

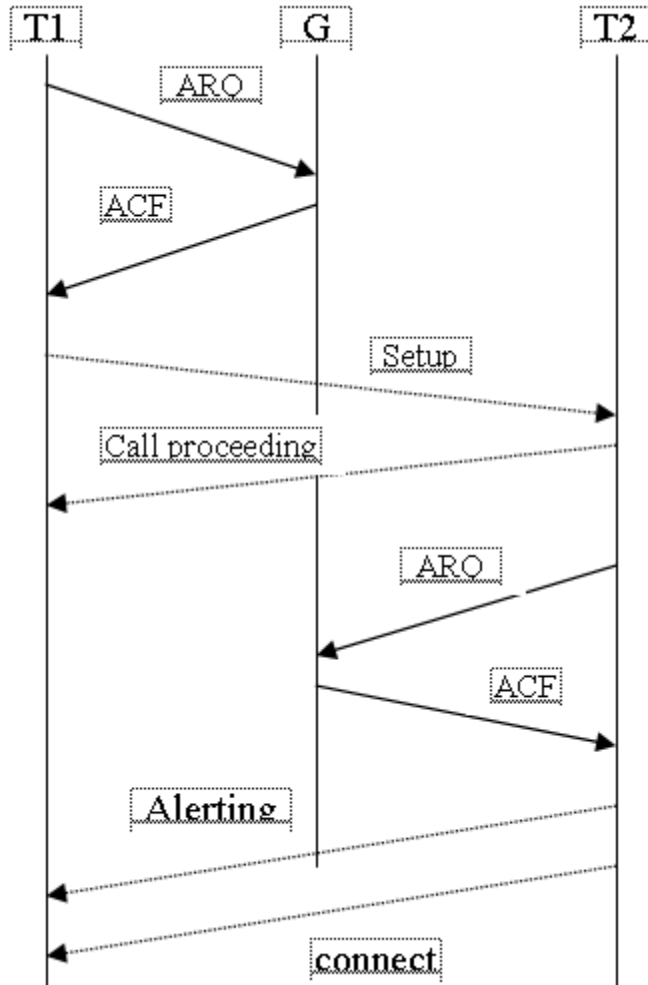


Gatekeeper Routed Signaling

Semua pensinyalan harus melalui gatekeeper, dan hanya media streaming yang bisa dilewatkan langsung antara gateway dan terminal



Call Establishment



1. T1 registrasi ke gatekeeper
2. Gatekeeper mengirimkan ACF
3. T1 mengirimkan pensinyalan H.225 ke T2 untuk meminta diadakannya sambungan
4. T2 menjawab dengan pesan call proceeding H.225 ke T1
5. T2 registrasi ke gatekeeper
6. Gatekeeper mengirimkan ACF
7. Hubungan dibentuk dengan pesan alert
8. Connection establishment, panggilan sudah bisa dilaksanakan

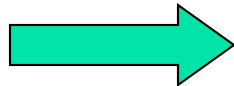
VoIP Perjuangan

■ Peralatan yang dibutuhkan:

1. PC yang ada sambungan langsung ke internet
2. soundcard + mic + headphone
3. software NetMeeting 3.01(windows 98 keatas), dan GnomeMeeting bila menggunakan linux

Penggunaan nomor telepon di jaringan VoIP perjuangan

0111 aaa tttt xx



Format E.164

dimana

0111 = call area untuk VoIP Perjuangan

021 = kalau anda berada di Jakarta (3 digit), Bogor 251, Bandung 022 dll.

12345 = adalah 5 digit pertama dari nomor telkom di daerah anda

xx = silahkan mengarang sendiri, isi 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 dst.

Persiapan setup software untuk VoIP, untuk pengguna windows dan NetMeeting 3.01 adalah :

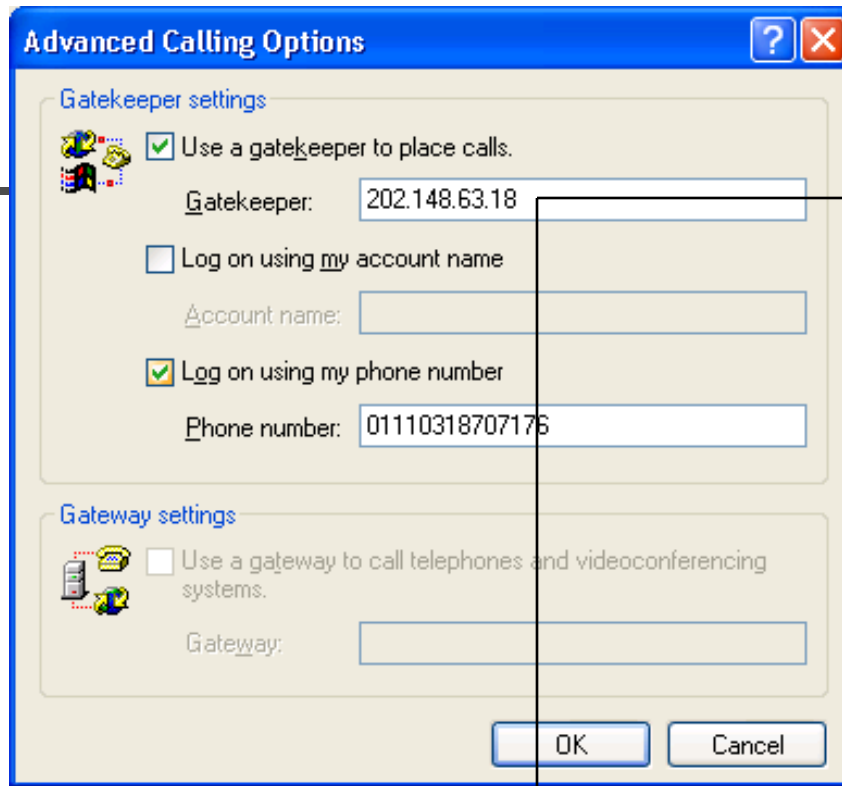
Tools→Options→General→Advanced calling

1. Use a Gatekeeper to place a calls (isikan IP Gatekeeper di IIX)
2. Logon using my phone number(isikan nomor telepon sesuai konsensus diatas)

The screenshot shows the 'Options' dialog box with the 'General' tab selected. It contains fields for 'My directory information' (First name: mike, Last name: yuliana, E-mail address: mieke@eepis-its.edu, Location: Surabaya) and 'Directory Settings' (Directory: Microsoft Internet Directory, Log on to a directory server when NetMeeting starts: unchecked, Run NetMeeting in the background when Windows starts: unchecked, Show the NetMeeting icon on the taskbar: checked). There are buttons for 'Bandwidth Settings...' and 'Advanced Calling...' at the bottom.

The screenshot shows the 'Advanced Calling Options' dialog box. Under 'Gatekeeper settings', the checkbox 'Use a gatekeeper to place calls.' is checked, and the 'Gatekeeper' field contains '192.168.0.35'. The checkbox 'Log on using my account name' is unchecked, and the 'Account name' field is empty. The checkbox 'Log on using my phone number' is checked, and the 'Phone number' field contains '01110318707176'. Under 'Gateway settings', the checkbox 'Use a gateway to call telephones and videoconferencing systems.' is unchecked, and the 'Gateway' field is empty. There are 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

kategori end user dengan PC yang tersambung ke Internet melalui proxy₂₀

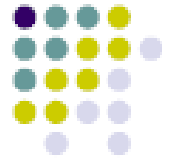


Gatekeeper tersebut milik APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) yang terletak di Indonesia Internet Exchange (IIX).

Kategori End user dengan PC yang ada sambungan ke Internet (IP Public) tanpa proxy server, biasanya dial-up user atau pengguna rumahan.

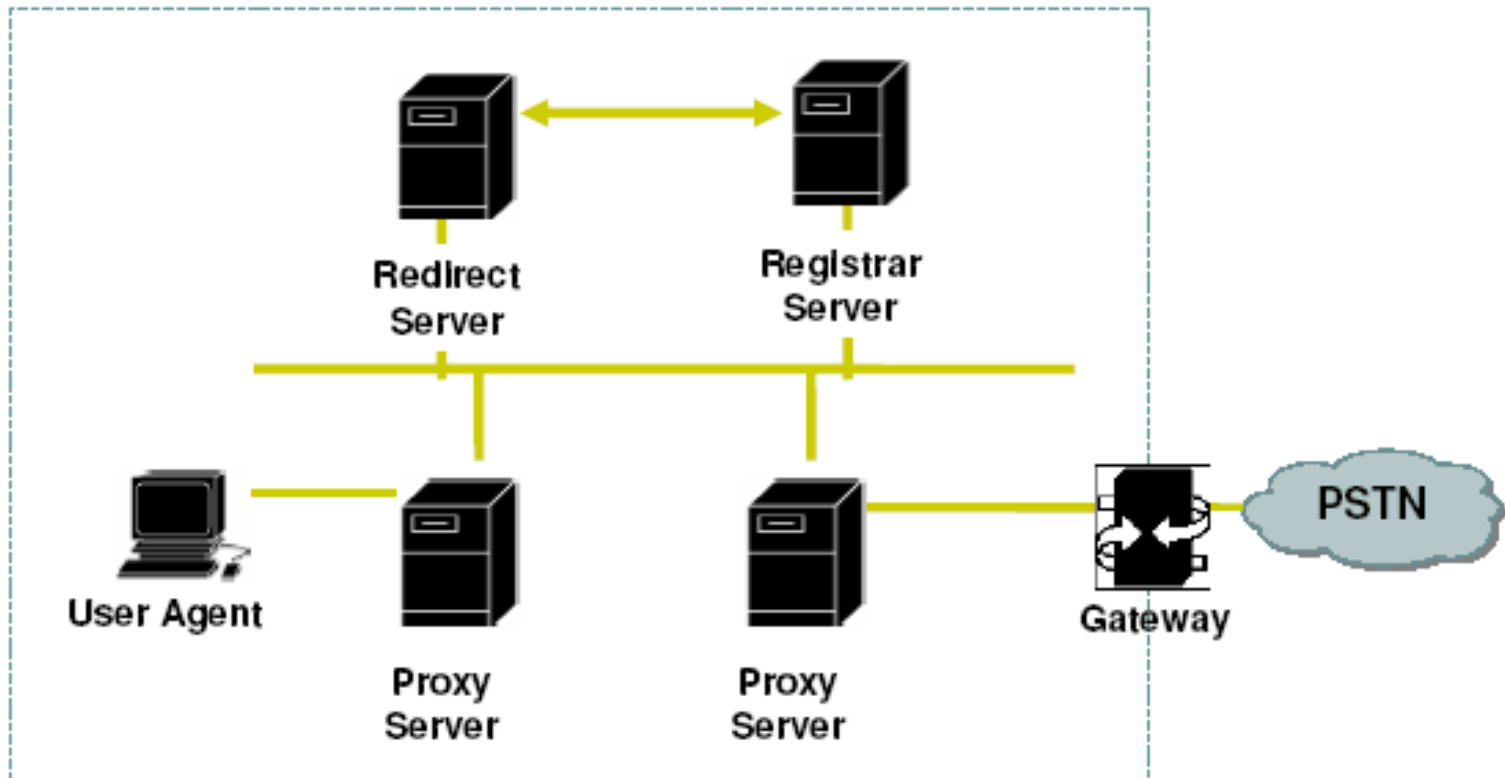


SIP



- SIP, Session Initiation Protocol
- RFC 2543 dan RFC 3261
 - The Session Initiation Protocol (SIP) is an application-layer control (signaling) protocol for creating, modifying and terminating sessions with one or more participants. These sessions include Internet multimedia conferences, Internet telephone calls and multimedia distribution.
- Fungsi:
 - Call initiation
 - Membangun sebuah sesi komunikasi
 - Negosiasi media transfer protocol
 - Mengundang user agent lain untuk bergabung di dalam sesi komunikasi
 - Call modification
 - Bila perlu, SIP dapat memodifikasi sesi komunikasi
 - Call termination
 - Menutup sesi komunikasi
- SIP adalah signalling protocol, bukan media transfer protocol, sehingga SIP tidak membawa paket data voice atau video. Dalam implementasi VoIP berbasis protokol SIP, RTP (Real Time Protocol) digunakan sebagai media transfer protocol
- SIP menggunakan protocol UDP port 5060, sedangkan RTP menggunakan protocol UDP pada port dinamis (disarankan untuk menggunakan port antara 8000-20000)

Arsitektur SIP





User Agent



- Komponen SIP yang memulai, menerima dan menutup sesi komunikasi
- User Agent terdiri dari 2 komponen utama yaitu:
 - User Agent Client (UAC)
 - Komponen yang memulai sesi komunikasi
 - User Agent Server (UAS)
 - Komponen yang menerima atau menanggapi sesi komunikasi
- Baik UAC ataupun UAS dapat menutup sesi komunikasi
- User agent dapat berupa software (*softphone*) ataupun hardware (*hardphone*)



SIP User Agent



- Adalah komponen yang digunakan disisi user/client
- SIP User Agent dapat melakukan registrasi ke Registrar Server atau dapat digunakan peer-to-peer terhubung langsung dengan SIP User Agent yang lain
- Contoh beberapa SIP softphone (SIP User Agent berupa software)
 - Ekiga (<http://www.gnomemeeting.org/>)
 - Kphone (<http://sourceforge.net/projects/kphone>)
 - Linphone (<http://www.linphone.org/>)
 - SJphone (Manual_SJphone_untuk_VoIP_Rakyat.pdf)
 - X-Lite (Manual_X-Lite_3_0_untuk_VoIP_Rakyat.pdf)
- Contoh beberapa SIP hardphone (SIP User Agent berupa hardware)
 - ATA, Analog Telephone Adaptor
 - Linksys PAP2T (manual-linksys-pap2t.pdf)
 - ATCOM AG-168 (manual-atcom-ag168.pdf)
 - Wellgate 2504A (manual-welltech-wellgate3504a.pdf)
 - IP Phone atau ethernet phone
 - IPPH 301S (manual-ippH-301s.pdf)
 - Linksys SPA941 (manual-linksys-spa941.pdf)
 - USB phone
 - AU 100 (<http://sleepless.ngoprek.org/2006/01/06>)



Proxy Server



- Komponen penengah antar user agent, bertindak sebagai server dan client yang menerima *request message* dari user agent dan menyampaikan pada user agent lainnya
- Request dapat dilayani sendiri atau disampaikan (*forward*) pada proxy server lain
- Menerjemahkan dan/atau menulis ulang *request message* sebelum menyampaikan pada user agent tujuan atau proxy lain
- Proxy server menyimpan seluruh state sesi komunikasi antara UAC dan UAS



Redirect Server



- Komponen yang menerima *request message* dari user agent, memetakan alamat SIP user agent atau proxy server tujuan kemudian menyampaikan hasil pemetaan kembali pada user agent pengirim (UAC)
- Redirect Server tidak menyimpan state sesi komunikasi antara UAC dan UAS setelah pemetaan disampaikan pada UAC
- Tidak seperti proxy server, redirect server tidak dapat memulai inisiasi *request message*
- Tidak seperti UAS, redirect server tidak dapat menerima dan menutup sesi komunikasi



Registrar Server



- Komponen yang menerima *request message* REGISTER
- Registrar dapat menambahkan fungsi otentikasi user untuk validasi
- Registrar menyimpan database user untuk otentikasi dan lokasi sebenarnya (berupa IP dan port) agar user yang terdaftar dapat dihubungi oleh komponen SIP lainnya (berfungsi sebagai Location Server juga)
- Registrar Server biasa disandingkan dengan Proxy Server



SIP Server



- Adalah komponen berupa aplikasi yang berfungsi sebagai Proxy Server, Redirect Server dan Registrar Server
- Contoh SIP Server
 - Asterisk (<http://www.asterisk.org>)
 - Axon (<http://nch.com.au/pbx>)
 - FreeSWITCH (<http://www.freeswitch.org>)
 - OnDo Brekeke (<http://www.brekeke.com>)
 - OpenSER, fork dari SER (<http://www.openser.org>)
 - SER, SIP Express Router (<http://iptel.org/ser>)
 - Yate (<http://yate.null.ro>)



Pengalamatan SIP



- Setiap komponen SIP mempunyai alamat SIP
- Format alamat SIP:
 - [sip:]<username@host>
- Contoh:
 - sip:anton@voiprakyat.or.id
 - sip:20001@voiprakyat.or.id
 - 901@voiprakyat.or.id
 - sip:62218613027@voip.ictcentre.net



SIP Request dan Response



- SIP Request:
 - INVITE
 - Mengundang user agent lain untuk bergabung dalam sesi komunikasi
 - ACK
 - Konfirmasi bahwa user agent telah menerima pesan terakhir dari serangkaian pesan INVITE
 - BYE
 - Terminasi sesi
 - CANCEL
 - Membatalkan INVITE
 - REGISTER
 - Registrasi di Registrar Server
 - OPTIONS
 - Meminta informasi tentang kemampuan server
 - INFO
 - Digunakan untuk membawa pesan informasi lainnya, seperti informasi inline DTMF
- SIP Response:
 - 1xx - Informational Message
 - 2xx - Successful Response
 - 3xx - Redirection Response
 - 4xx - Request Failure Response
 - 5xx - Server Failure Response
 - 6xx - Global Failures Response



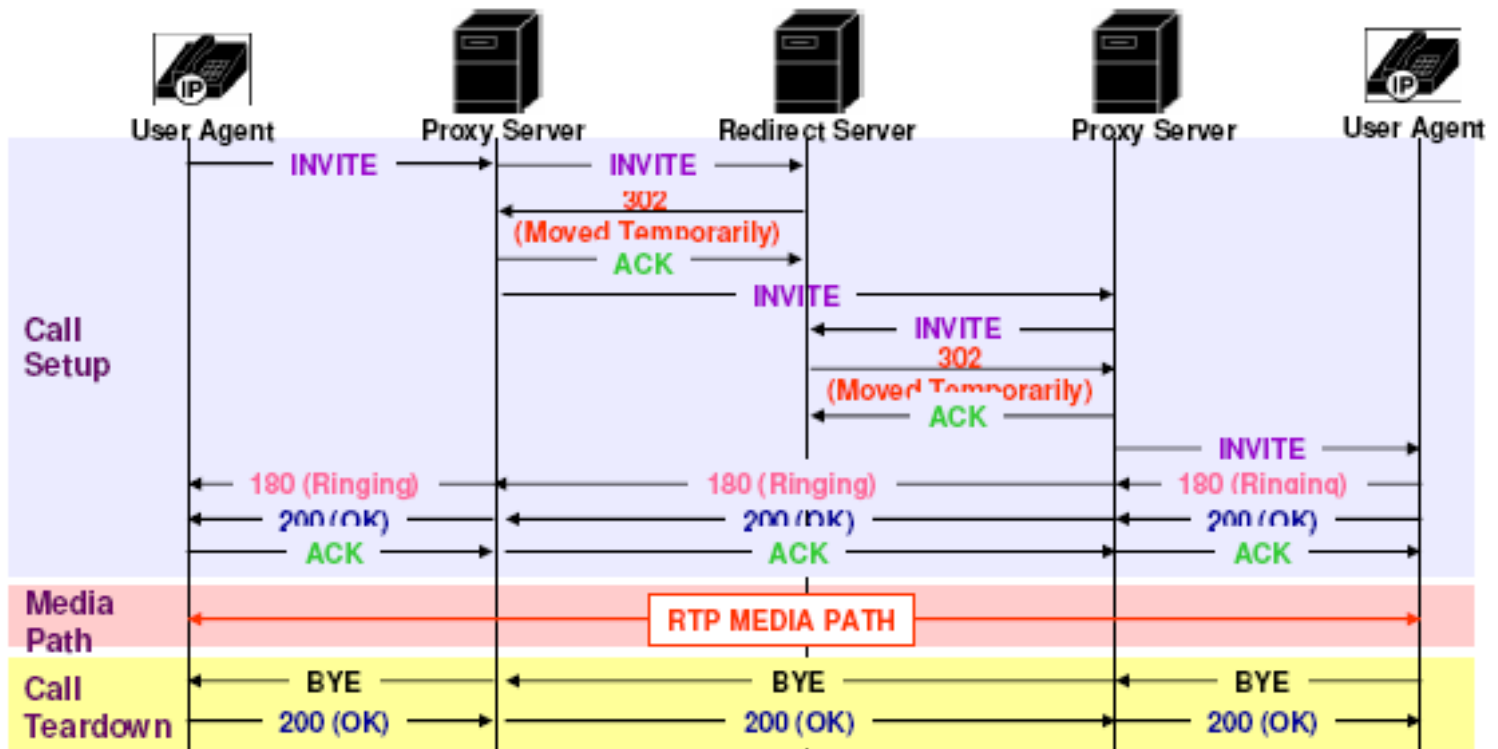
SIP Header



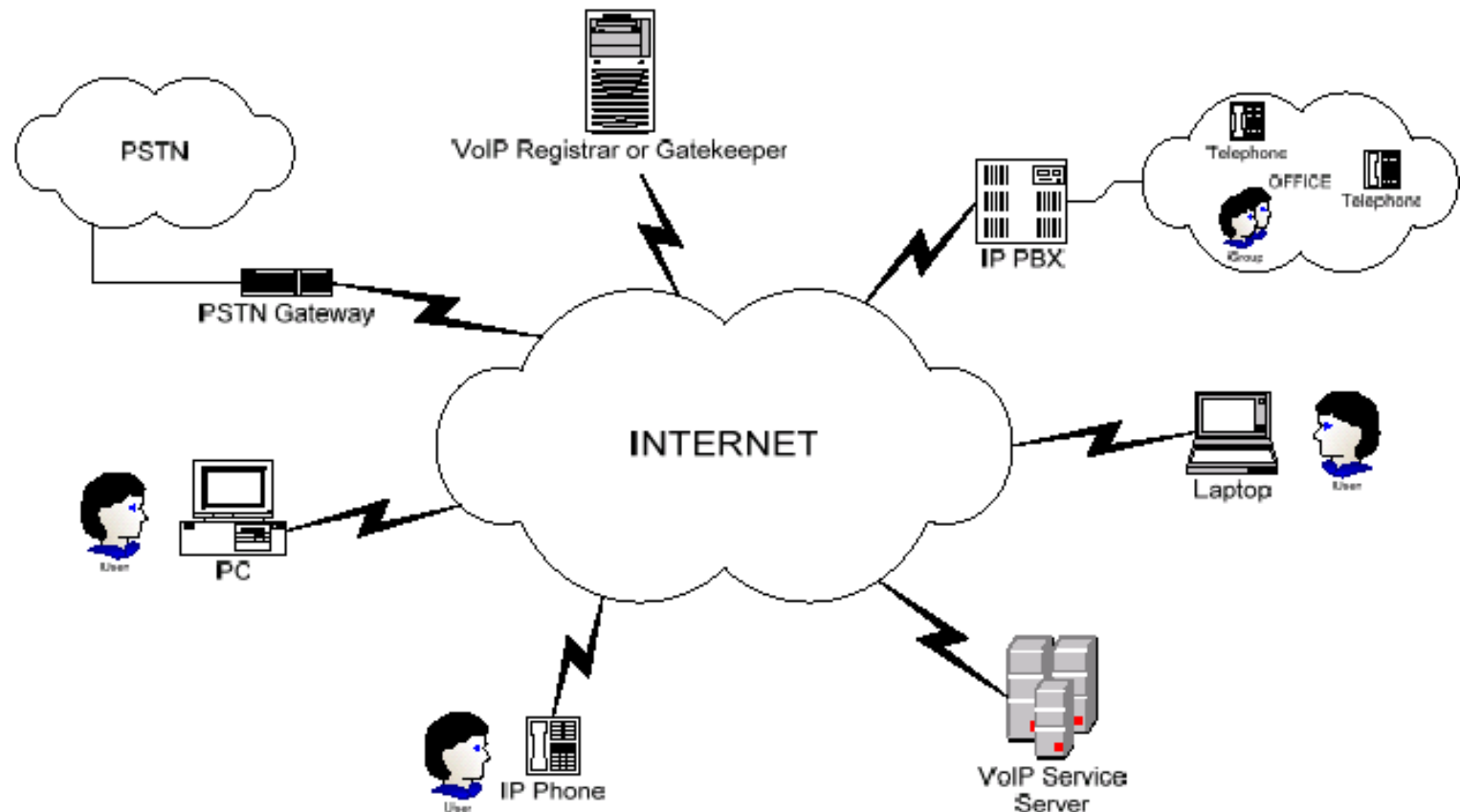
- Header SIP ditulis dalam format text, mirip dengan HTTP dan SMTP
- Contoh:

```
INVITE sip:20006@202.154.179.69 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 202.137.12.237:5060
From: sip:20014@202.137.122.237
To: <sip:20006@202.154.179.69>
Call-ID: c2943000-e0563-2a1ce-2e323931@202.137.12.237
CSeq: 100 INVITE
Expires: 180
User-Agent: Cisco IP Phone/ Rev. 1/ SIP enabled
Accept: application/sdp
Contact: sip:20014@202.137.12.237:5060
Content-Type: application/sdp
...
...
```

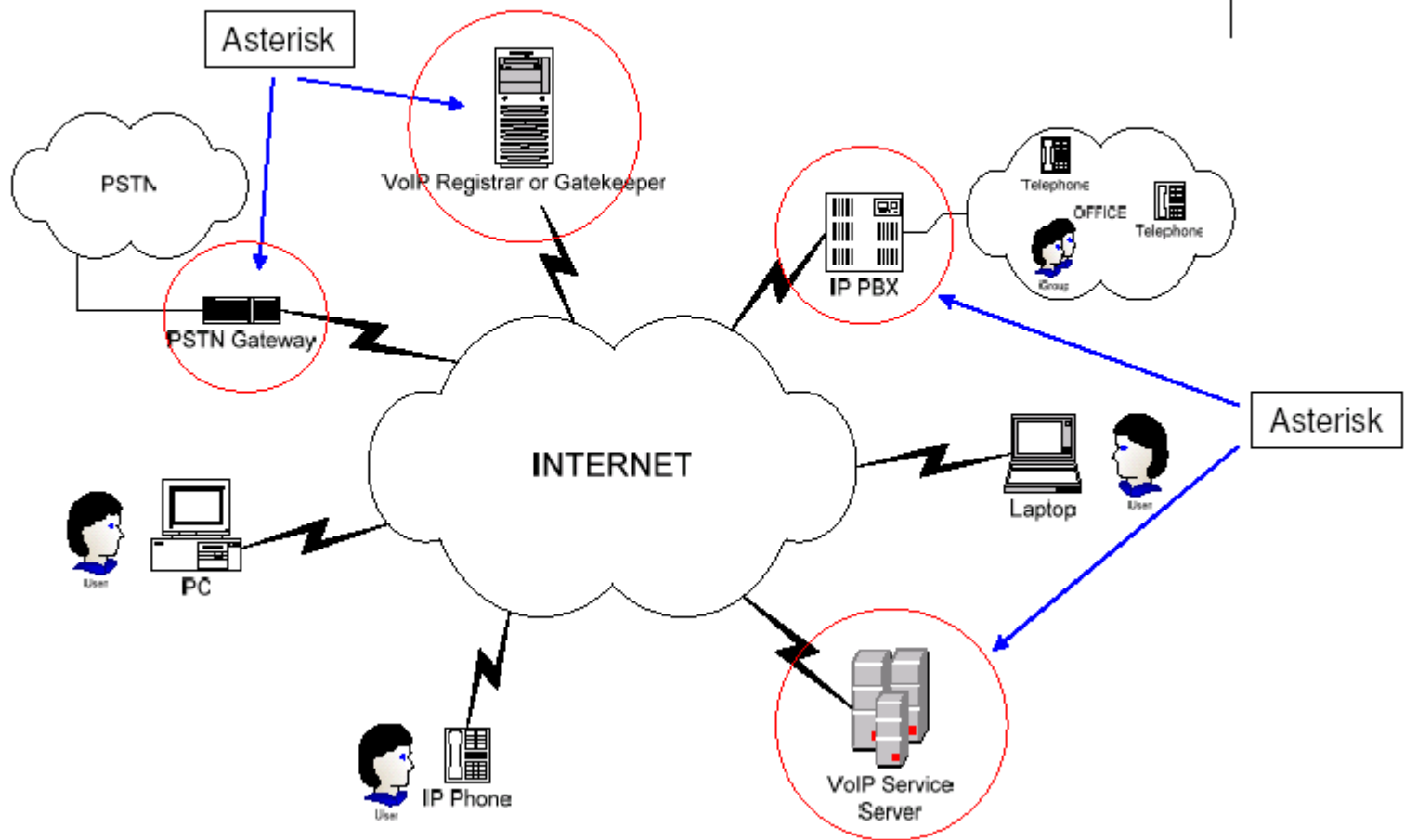

Contoh Sesi Komunikasi



Jaringan VoIP

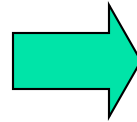


Jaringan VoIP



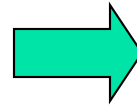


```
[101]
type=friend
context=default
host=dynamic
username=101
secret>PasswordPilihanAnda
```



Data user

```
exten => 8101,1,Dial(SIP/101)
exten => 8101,2,Hangup
```

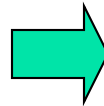


Aplikasi dasar

```
exten => 8102,1,Dial(SIP/102)
exten => 8102,2,Hangup
```

Bila dial **8101**, maka extension SIP **101** akan *ringing*, setelah selesai hangup

```
exten=>steve,1,Dial(SIP/steve)
exten=>mark,2,Dial(SIP/mark)
[mainmenu]
exten=>s,1,Answer
exten=>s,n,Background(thanks);
"Thanks for calling press1 for sales, 2 for support,."
exten=>s,n,WaitExten
exten=>1,1,Goto(submenu,s,1)
exten=>2,1,Hangup
```



```
[submenu]
exten=>s,1,Ringing;
Make them comfortable with 2 seconds of ringback
exten=>s,n,Wait,2
exten=>s,n,Background(submenuopts);
"Thanks for calling the sales ;department.
Press 1 for steve, 2 for ..."
exten=>s,n,WaitExten
exten=>1,1,Goto(default,steve,1)
exten=>2,1,Goto(default,mark,2)
```



Tugas

Buatlah perbandingan antara protokol H.323 dan SIP



Referensi

- Ted Wallingford, *Switching to VoIP*, O'Reilly Media, Inc, 2005
- Jim Van Meggelen, Jared Smith, and Leif Madsen, *Asterisk: The Future of Telephony, 2nd Ed.*, O'Reilly Media, Inc, 2007