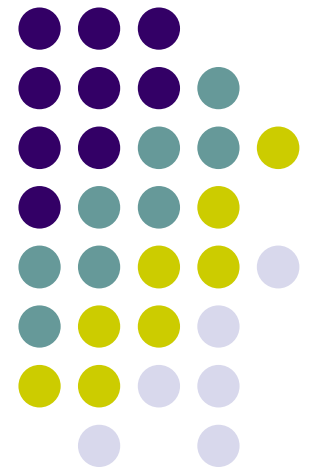
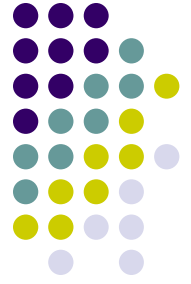


IP PBX Asterisk

Asterisk Fundamental I

Penulis:
Anton Raharja
anton@ngoprek.org
Juli 2006 rev1
Agustus 2006 rev2





Lisensi Dokumen

Copyright © 2006 VoIP Rakyat

Seluruh isi dokumen dapat digunakan, ditulis ulang, dimodifikasi dan disebarakan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (non-profit) dengan syarat tidak menghapus, merubah atau memodifikasi atribut dan pernyataan copyright yang disertakan dalam dokumen ini. Penggunaan, penulisan ulang, modifikasi dan penyebaran dokumen ini untuk tujuan komersial (profit) harus mendapatkan ijin dari penulis dokumen ini dan tim administrasi VoIP Rakyat.



Persiapan

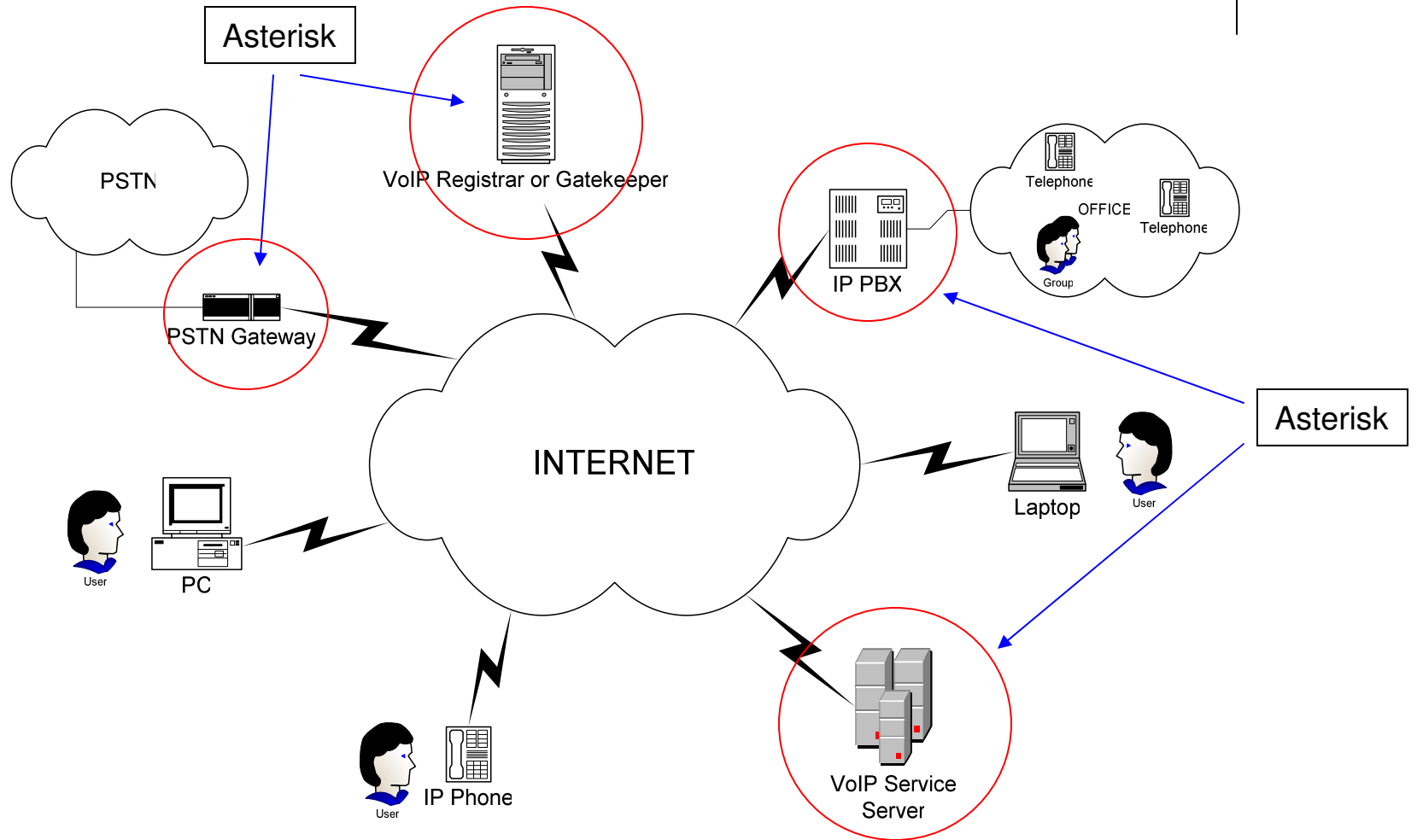
- Hardware:
 - PC dengan ruang data kosong 1 GB, RAM minimal 128 MB dan processor minimal setara dengan Intel Pentium III 733 MHz
 - CDRom dan CD OS Linux kernel 2.6 (penulis menggunakan SuSE 9.3)
- Software:
 - OS Linux, Asterisk dan Asterisk sounds (akan dijelaskan lebih lanjut dalam dokumen ini)
- Brainware:
 - Mengerti dasar menggunakan dan bekerja dengan Linux seperti instalasi OS Linux, menjalankan beberapa perintah dasar linux, membaca manual dan menjalankan perintah berdasarkan manual, melakukan edit file dengan editor CLI seperti mcedit, vi atau editor lainnya yang anda kenal
 - Mengerti dan dapat menggunakan Yahoo! Messenger, softphone X-Lite dan Idefisk di VoIP Rakyat, browsing dan menggunakan Google untuk mencari data atau informasi lain yang berkaitan dengan VoIP dan Linux
 - Dapat membuat pertanyaan yang cerdas, singkat (to-the-point) dan jelas serta tidak berkesan malas, untuk ditanyakan di VoIP Forum <http://www.voiprakyat.or.id/forum/> sekiranya ada masalah yang ditemui seputar VoIP



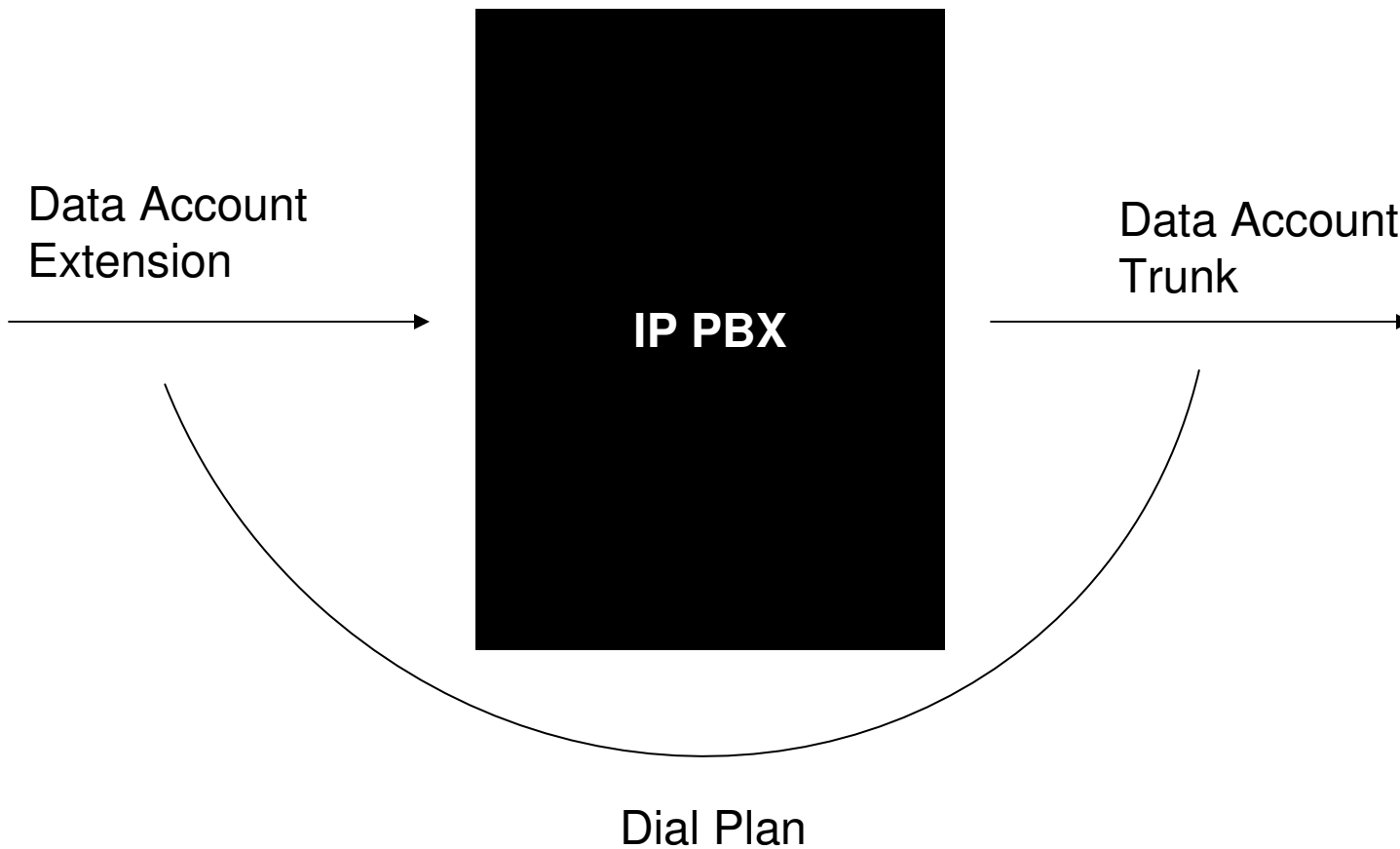
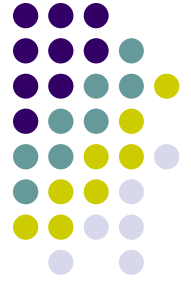
Daftar ISI

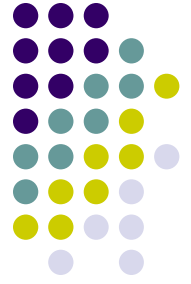
- Jaringan VoIP
- Komponen Dasar IP PBX
- Instalasi Asterisk
- Konfigurasi Asterisk
- Data Account SIP
- Data Account IAX2
- Data Account Trunk
- NAT
- Dial Plan
- Codec
- Video Call
- Administrasi Asterisk
- Uji Coba
- Kontak

Jaringan VoIP



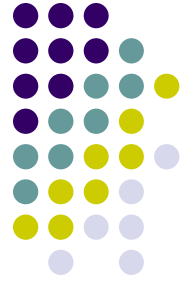
Komponen Dasar IP PBX (i)





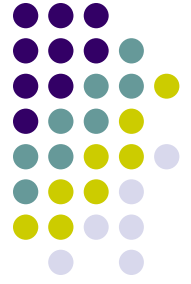
Komponen Dasar IP PBX (ii)

- Data Account
 - Extension
 - Merupakan data account yang akan digunakan oleh extension agar **terhubung dengan IP PBX ini**. Extension disini adalah sebuah nama atau nomor yang merepresentasikan user dari IP PBX ini.
 - Trunk
 - Merupakan data account yang akan digunakan IP PBX untuk menghubungi trunk. Trunk adalah sebuah nama atau nomor yang merepresentasikan server lain atau IP PBX lain yang akan **dihubungi oleh IP PBX ini**.
- Dial Plan
 - Merupakan aturan dial yang akan dimanfaatkan oleh extension untuk menghubungi sesama extension atau trunk dan sebaliknya.



Instalasi Asterisk (i)

- Instalasi Linux
 - Gunakan distribusi Linux yang berbasis kernel 2.6.xx
- Instalasi paket aplikasi Linux beserta *dependency* nya
 - C compiler (gcc)
 - make
 - bison
 - ncurses-devel
 - openssl-devel
 - zlib-devel
 - wget, links, lynx, w3c atau console browser favorit anda lainnya
 - Dalam manual ini console browser yang dipilih adalah wget
 - Editor mc, vi atau editor favorit anda lainnya
 - Dalam manual ini editor yang dipilih adalah mc



Instalasi Asterisk (ii)

- Browse URL:
 - <http://www.asterisk.org>
- Download file-file berikut:
 - asterisk-1.2.10.tar.gz
`wget -c http://ftp.digium.com/pub/asterisk/releases/asterisk-1.2.10.tar.gz`
 - asterisk-sounds-1.2.1.tar.gz
`wget -c http://ftp.digium.com/pub/asterisk/releases/asterisk-sounds-1.2.1.tar.gz`
- Copy kan file-file diatas ke `/usr/local/src`:
`cp asterisk-1.2.10.tar.gz /usr/local/src`
`cp asterisk-sounds-1.2.1.tar.gz /usr/local/src`
- Extract:
`cd /usr/local/src`
`tar -zxf asterisk-1.2.10.tar.gz`
`tar -zxf asterisk-sounds-1.2.1.tar.gz`



Instalasi Asterisk (iii)

```
cd /usr/local/src/asterisk-1.2.10
```

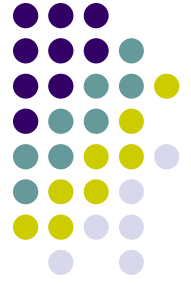
```
make
```

```
make install
```

```
make samples
```

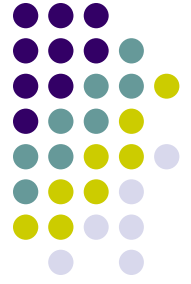
```
cd /usr/local/src/asterisk-sounds-1.2.1
```

```
make install
```



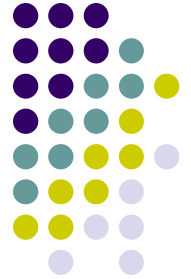
Konfigurasi Asterisk (i)

- Lokasi file-file dan direktori
 - `/etc/asterisk` : konfigurasi utama
 - `/var/log/asterisk` : log dan call data record
 - `/var/lib/asterisk` : aplikasi dan data pendukung (AGI, MoH, sounds)
 - `/usr/lib/asterisk` : binary module, codec dan aplikasi



Konfigurasi Asterisk (ii)

- Data Account
 - Data account extension dan trunk berada di file-file berikut:
 - /etc/asterisk/sip.conf : account menggunakan SIP
 - /etc/asterisk/iax.conf : account menggunakan IAX2
 - Data account extension dan trunk berada dalam 1 file yang sama
- Dial Plan
 - Data dial plan berada di file berikut:
 - /etc/asterisk/extensions.conf



Data Account SIP (i)

- Edit file /etc/asterisk/sip.conf
 - mcedit /etc/asterisk/sip.conf
 - Scroll down ke baris paling bawah
- Menambahkan account SIP 101 dan 102
 - 1 account diwakili oleh 1 block account yang namanya berada dalam bracket []
 - Tambahkan baris-baris berikut:

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

```
[102]
...
... format sama dengan block 101 diatas
...
```



Data Account SIP (ii)

- Properti-properti lain yang dapat ditambahkan ke block account bila diperlukan:

nat=yes	; yes, no
canreinvite=no	; yes, no
insecure=very	; tidak perlu re-authenticate
dtmfmode=rfc2833	; rfc2833, inband
callerid=Line 1 <101>	; Nama account <Nomor account>
mailbox=101	; nomor mailbox, biasanya sama dengan nomor account



Data Account IAX2 (i)

- Edit file /etc/asterisk/iax.conf
 - mcedit /etc/asterisk/iax.conf
 - Scroll down ke baris paling bawah
- Menambahkan account IAX2 101 dan 102
 - 1 account diwakili oleh 1 block account yang namanya berada dalam bracket []
 - Tambahkan baris-baris berikut:

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

```
[102]
...
... format sama dengan block 101 diatas
...
```



Data Account IAX2 (ii)

- Properti-properti lain yang dapat ditambahkan ke block account bila diperlukan:

nat=yes	; yes, no
canreinvite=no	; yes, no
insecure=very	; tidak perlu re-authenticate
dtmfmode=rfc2833	; rfc2833, inband
callerid=Line 1 <101>	; Nama account <Nomor account>
mailbox=101	; nomor mailbox, biasanya sama dengan nomor account



Data Account Trunk (i)

- Trunk disimpan di file yang sama dengan extension, dalam contoh akan ditambahkan trunk VoIP Rakyat ke server ini dengan protocol IAX2.
- Edit file `/etc/asterisk/iax.conf`
 - `mcedit /etc/asterisk/iax.conf`
 - Scroll down ke baris paling bawah
- Menambahkan account trunk IAX2 VoIP Rakyat
 - 1 account diwakili oleh 1 block account yang namanya berada dalam bracket []
 - Tambahkan baris-baris berikut:

```
[tovoiprakyat]
```

```
type=friend
```

```
context=default
```

```
host=voiprakyat.or.id
```

```
username=20241
```

```
secret=PasswordAnda
```

```
...
```

```
... ( tambahkan trunk lain disini )
```

```
...
```

```
; perhatikan baris berikut, kebanyakan trunk mewajibkan server untuk register
```

```
register => 20241:PasswordAnda@tovoiprakyat
```

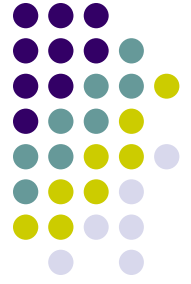


Data Account Trunk (ii)

- Properti-properti lain yang dapat ditambahkan ke block account bila diperlukan:

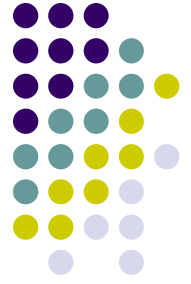
dtmfmode=rfc2833 ; rcf2833, inband
callerid=HQ <20241> ; Nama account <Nomor account>
fromuser=20241 ; Nomor account di server trunk
fromdomain=domain ; Nama domain trunk, contoh:
voiprakyat.or.id

NAT



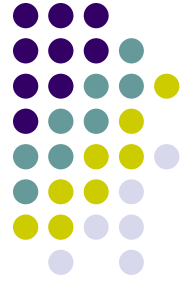
- Catatan, bila extension (user) berada dibelakang NAT, maka tambahkan pada setiap block account di sip.conf atau iax.conf 3 option berikut:

nat=yes	; hidupkan handler NAT
canreinvite=no	; voice melalui Asterisk, bukan P2P
qualify=yes	; kirim paket kecil secara periodik untuk mengetahui <i>link latency</i> dan membuat NAT tetap aktif



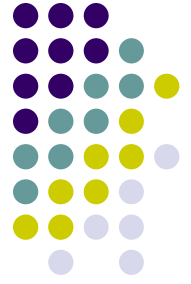
Dial Plan (i)

- Aturan penulisan dial plan
 - **exten => extension,priority,application**
 - **Extension** adalah nomor extension, bisa menggunakan **masking**
 - **Priority** adalah nomor prioritas, dimulai dari 1
 - **Application** adalah aplikasi dial plan
- Aturan masking
 - Diawali dengan tanda *underscore*
 - X : masking angka 0-9
 - Z : masking angka 1-9
 - N : masking angka 2-9
 - [...] : masking angka diantara [dan]
 - . : titik menandakan wildcard (angka apapun, berapapun jumlahnya, diletakkan diakhir)
- Contoh masking
 - **_62N[1234]X.**
 - Akan cocok dengan: **62218613027**, tetapi tidak dengan **62265744028** (perhatikan angka ke-4, angka 6, seharusnya hanya 1,2,3 atau 4 saja ([1234]))
 - Akan cocok dengan: **6232707188**, tetapi tidak dengan **62135744028** (perhatikan angka ke-3, angka 1, seharusnya antara 2-9 (N))



Dial Plan (ii)

- Aplikasi Dasar: Ringing
 - Format:
 - Ringing
 - Penjelasan singkat
 - Aplikasi Ringing akan menyebabkan penelepon mendengar nada tunggu



Dial Plan (iii)

- Aplikasi Dasar: Wait
 - Format:
 - Wait,delay
 - Contoh:
 - Wait,2
 - Penjelasan singkat
 - Aplikasi Wait diatas akan menyebabkan penelepon tertunda selama 2 detik



Dial Plan (iv)

- Aplikasi Dasar: Dial
 - Format:
 - Dial(technology/[account/]extension[|option])
 - **technology** adalah protocol yang digunakan
 - SIP, IAX2, OH323, Local dan lain-lain
 - **account** adalah data account trunk
 - **extension** adalah data account extension, dapat juga menggunakan variable `#{EXTEN}`
 - **option** adalah pilihan tambahan, seperti waktu tunggu *ringing*.
 - Contoh:
 - Dial(SIP/tovaiprakyat/#{EXTEN:1}|30)
 - Penjelasan singkat:
 - Dial dengan SIP extension yang berada di trunk “tovaiprakyat”, dengan terlebih dahulu kurangi 1 digit di awal pada extension yang di-dial, tunggu selama 30 detik. Apabila tidak ada jawaban selama 30 detik maka dial akan mengembalikan nilai `#{DIALSTATUS}` berupa CHANUNAVAIL dan berlanjut ke prioritas selanjutnya.
 - Dial(Local/#{EXTEN})
 - Penjelasan singkat:
 - Dial extension local (pada account extension yang terdapat di file mana saja, di sip.conf maupun iax2.conf) dengan nomor yang di-dial.



Dial Plan (v)

- Aplikasi Dasar: Hangup
 - Format:
 - Hangup
 - Penjelasan singkat
 - Aplikasi Hangup akan menyebabkan penelepon mendengar nada sibuk karena transaksi komunikasi berakhir.



Dial Plan (vi)

- Edit file `/etc/asterisk/extensions.conf`
 - `mcedit /etc/asterisk/extensions.conf`
 - Scroll down ke baris paling bawah
- Menambahkan dial plan agar dapat mengakses nomor extension account SIP dan IAX2
 - Tambahkan baris-baris berikut:

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

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

```
exten => 9101,1,Dial(IAX2/101)  
exten => 9101,2,Hangup
```

```
exten => 9102,1,Dial(IAX2/102)  
exten => 9102,2,Hangup
```

- Penjelasan singkat:
 - Bila dial **8101**, maka extension SIP **101** akan *ringing*, setelah selesai hangup
 - Bila dial **9101**, maka extension IAX2 **101** akan *ringing*, setelah selesai hangup



Dial Plan (vii)

- Menggunakan masking
 - Tambahkan baris-baris berikut:

```
exten => _1X.,1,Dial(SIP/${EXTEN}&IAX2/${EXTEN})
```

```
exten => _1X.,2,Hangup
```

- Penjelasan singkat:
 - Bila dial extension berawalan 1 diikuti dengan angka berapapun sebanyak berapapun (101, 102, 1111, 19876, dst) maka extension SIP dan IAX2 dengan nomor yang di-dial akan *ringing*, setelah selesai hangup
 - `${EXTEN}` adalah variable yang mengandung nilai nomor extension yang di-dial atau dalam proses
 - Sebagai contoh, apabila user dial nomor 101, maka extension SIP dan IAX2 bernomor 101 akan *ringing* secara bersamaan. Setelah diangkat dan komunikasi selesai maka hangup.



Dial Plan (viii)

- Menghubungi extension pada trunk
 - Tambahkan baris-baris berikut:

```
exten => _9X.,1,Dial(IAX2/tovoiprakyat/006221${EXTEN:1})
```

```
exten => _9X.,2,Hangup
```

- Penjelasan singkat:

- Bila dial extension berawalan 9 diikuti dengan angka berapapun sebanyak berapapun (9101, 9102, 920001, 9901, dst) maka extension IAX2 dengan nomor yang di-dial dikurangi 1 digit di depan dan berada di VoIP Rakyat akan *ringing*, setelah selesai hangup
- **006221**\${EXTEN:1} adalah variable yang mengandung nilai nomor extension yang di-dial atau dalam proses dikurangi **1 digit** diawal kemudian ditambahkan secara otomatis prefix **006221**
- Sebagai contoh, apabila user dial nomor **98613027**, maka extension IAX2 bernomor **0062218613027** di VoIP Rakyat akan *ringing*. Setelah diangkat dan komunikasi selesai maka hangup.



Dial Plan (ix)

- Contoh lengkap

- Tulis baris-baris berikut di `/etc/asterisk/extensions.conf` dibaris paling bawah

```
; dial extension lokal
```

```
exten => _1X.,1,Ringing
```

```
exten => _1X.,2,Wait,2
```

```
exten => _1X.,3,Dial(SIP/${EXTEN}&IAX2/${EXTEN}|30)
```

```
exten => _1X.,4,Hangup
```

```
; dial suatu nomor extension di jaringan VoIP rakyat
```

```
; dengan terlebih dahulu ${EXTEN} dihapus 1 digit didepan
```

```
; dan ditambah / diberi prefix 006221
```

```
exten => _9X.,1,Ringing
```

```
exten => _9X.,2,Wait,2
```

```
exten => _9X.,3,Dial(SIP/tovoiprakyat/006221${EXTEN:1}|30)
```

```
exten => _9X.,4,Hangup
```

```
; catatan:
```

```
; ${EXTEN} adalah variable yang mengandung nilai nomor extension yang di-dial atau dalam proses
```



Codec (i)

- Konfigurasi
 - Codec dapat diatur prioritas dan aktifasi nya melalui 2 option yang terdapat pada file data account
 - Untuk protocol SIP
 - `/etc/asterisk/sip.conf`
 - Untuk protocol IAX2
 - `/etc/asterisk/iax.conf`
 - 2 option tersebut adalah:
 - allow
 - disallow
 - Codec dapat diatur per data account atau berlaku secara umum



Codec (ii)

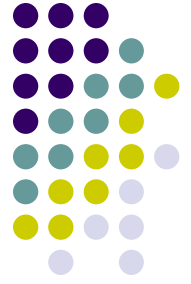
- Studi Kasus

- Prioritas codec adalah GSM, iLBC, G.711u, lainnya tidak perlu diaktifkan. Aturan codec berlaku secara umum untuk data account dengan proctol SIP. Solusi:

- Edit file /etc/asterisk/sip.conf
- Tambahkan pada bagian [general] 2 jenis option untuk codec sebagai berikut:

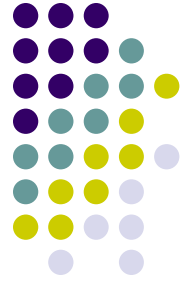
```
disallow=all  
allow=gsm  
allow=ilbc  
allow=ulaw
```

- Catatan:
 - Bagian umum adalah area yang berada di antara sesudah tanda [general] dan sebelum data account [username_atau_nomor_sip])



Codec (iii)

- Penjelasan Studi Kasus
 - Option: disallow=all
 - Menyebabkan codec apapun tidak diperbolehkan
 - Option: allow=gsm
 - Codec GSM yang diperbolehkan
 - Option: allow=ilbc
 - Codec iLBC diperbolehkan
 - Option: allow=ulaw
 - Codec G.711u diperbolehkan
 - Kesimpulan:
 - Hanya codec GSM, iLBC dan G.711u yang diperbolehkan di server Asterisk, dengan urutan prioritas: GSM, iLBC lalu G.711u
- Daftar nama-nama codec
 - Audio codec
 - gsm, ilbc, ulaw, alaw, g729, g723, speex, slinuar, adpcm, lpc10
 - Video codec
 - h261, h263, h263p

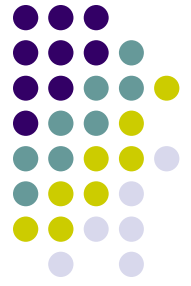


Video Call

- Untuk mengaktifkan video call maka Asterisk harus mengaktifkan dukungan untuk protocol video antara lain H.261, H.263 dan H.263+
 - Atur prioritas dan aktifasi codec sedemikian rupa sehingga memperbolehkan 3 codec diatas aktif

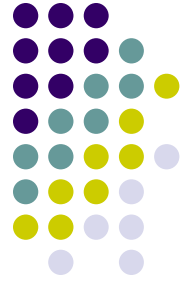
```
disallow=all
... (disini option allow untuk audio codec yang diperlukan) ...
allow=h261
allow=h263
allow=h263p
```
 - Contoh melengkapi studi kasus pada bab Codec agar ada dukungan video call

```
disallow=all
allow=gsm
allow=ilbc
allow=ulaw
allow=h261
allow=h263
allow=h263p
```
- Khusus untuk protocol SIP, option videosupport=yes harus ditambahkan pada bagian umum



Administrasi Asterisk (i)

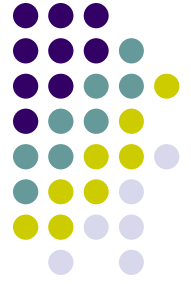
- Asterisk CLI (Command Line Interface)
 - Memasuki mode console, asterisk CLI:
 - Jalankan:
asterisk -rvvvT
 - Perintah-perintah dasar asterisk CLI:
help
help sip
help iax2
sip show peers
iax2 show peers
set verbose 0
reload
quit
 - Setiap terdapat perubahan pada file-file konfigurasi maka asterisk harus di-reload dengan perintah reload di atas
 - Menjalankan perintah tanpa masuk menu asterisk CLI, tetapi dari console Linux:
 - Jalankan:
asterisk -rx "<perintah yang akan dijalankan>"
 - Contoh:
asterisk -rx "sip show peers"
asterisk -rx "reload"



Administrasi Asterisk (ii)

- Menjalankan asterisk dari console Linux
 - Jalankan dari console Linux:
asterisk
- Melakukan reload bila terdapat perubahan pada file-file konfigurasi, misal menambahkan extension baru atau trunk baru, atau merubah dial plan
 - Jalankan dari console Linux :
asterisk -rx "reload"
- Mematikan asterisk
 - Dapat melalui beberapa cara, jalankan dari console Linux:
asterisk -rx "stop now"
asterisk -rx "stop gracefully"
asterisk -rx "stop when convenient"
killall -9 asterisk

Uji Coba



1. Login dengan softphone X-Lite 3.0 ke server Asterisk yang kita konfigurasi menggunakan data account extension 101
2. Login dengan softphone Idefisk ke server Asterisk yang kita konfigurasi menggunakan data account extension 102
3. Perhatikan dan pelajari dial plan di extensions.conf
4. Dial nomor extension lain, misal kita login dengan 101, maka dial nomor 102. Cara dial yang benar terdapat pada aturan yang kita tuliskan di extensions.conf (dial plan)
5. Hasil pengujian yang menunjukkan konfigurasi kita berhasil adalah apabila:
 1. X-Lite 3.0 dapat login ke Asterisk
 2. Idefisk dapat login ke Asterisk
 3. Dari X-Lite 3.0 dapat dial ke Idefisk dan berkomunikasi, begitu juga sebaliknya



Kontak

- Website
 - <http://www.voiprakyat.or.id>
- Forum
 - <http://www.voiprakyat.or.id/forum/>
- Blog
 - <http://www.voiprakyat.or.id/blog/>
- VoIP Rakyat:
 - 20001 (Anton Raharja)
 - 20241 (ICT Centre Jakarta)
 - 20242 (WAN DKI)
- Email:
 - anton@ngoprek.org
 - info@ictcentre.net
- Mailing List:
 - voipmerdeka@yahoogroups.com
- PSTN landline
 - +62 21 861 3027

Terima Kasih

Sampai jumpa di materi
Asterisk Fundamental II

