

e-**BUKU** KERJA

VOIP ADMINISTRATOR



IT TRAINING

&

FAZTRAIN
CONSULTING

Prakata e-Buku Kerja CNSA



Alhamdulillah, segala puji bagi ALLAH Ta'ala yang telah memberikan petunjuk-Nya, sehingga **e-Buku Kerja VoIP Administrator** ini dapat kami selesaikan. e-Buku Kerja ini Insya ALLAH akan menjadi solusi bagi rekan-rekan pembelajar, yang ingin mengetahui implementasi real ilmu pengelolaan sistem komunikasi VoIP di lapangan.

e-Buku Kerja ini benar-benar kami susun berdasarkan kondisi di lapangan, oleh karena itu tahapan kerja yang disajikan pada e-Buku Kerja juga disesuaikan dengan urutan pengerjaan yang benar-benar runut, agar Anda dapat dipandu dengan mudah dan dapat menyelesaikan setiap tugas kerja dengan baik.

Skenario yang disajikan pada e-Buku Kerja ini didasarkan pada kebutuhan sebuah perusahaan bernama PT. **ABCNet** yang berkantor di **Jakarta** dan memiliki sebuah kantor cabang di **Palopo** (Sulawesi Selatan). Misi kerja yang harus diselesaikan adalah membangun sebuah layanan komunikasi VoIP (*Voice over IP*) yang digunakan oleh PT. **ABCNet** untuk menghubungkan kantor cabang dan kantor pusat.

e-Buku Kerja **VoIP Administrator** ini harus digunakan bersama-sama dengan e-Buku Kerja **Network Administrator**, hal ini karena keduanya adalah satu kesatuan misi kerja yang harus diselesaikan untuk memenuhi kebutuhan dari PT. **ABCNet**. Hal ini dilakukan agar kemampuan yang dimiliki tidak hanya bekerja secara individu, namun juga mampu bekerja secara tim. Misi kerja pada PT. **ABCNet** harus diselesaikan oleh tiga komponen kompetensi sekaligus, yaitu NetAdmin, SysAdmin dan VoIPAdmin.

Akhir kalam, Berkah adalah Kebaikan yang melahirkan Kebaikan...

e-Buku Kerja ini kami persembahkan dengan hati penuh cinta

FazTrain IT Training & Consulting

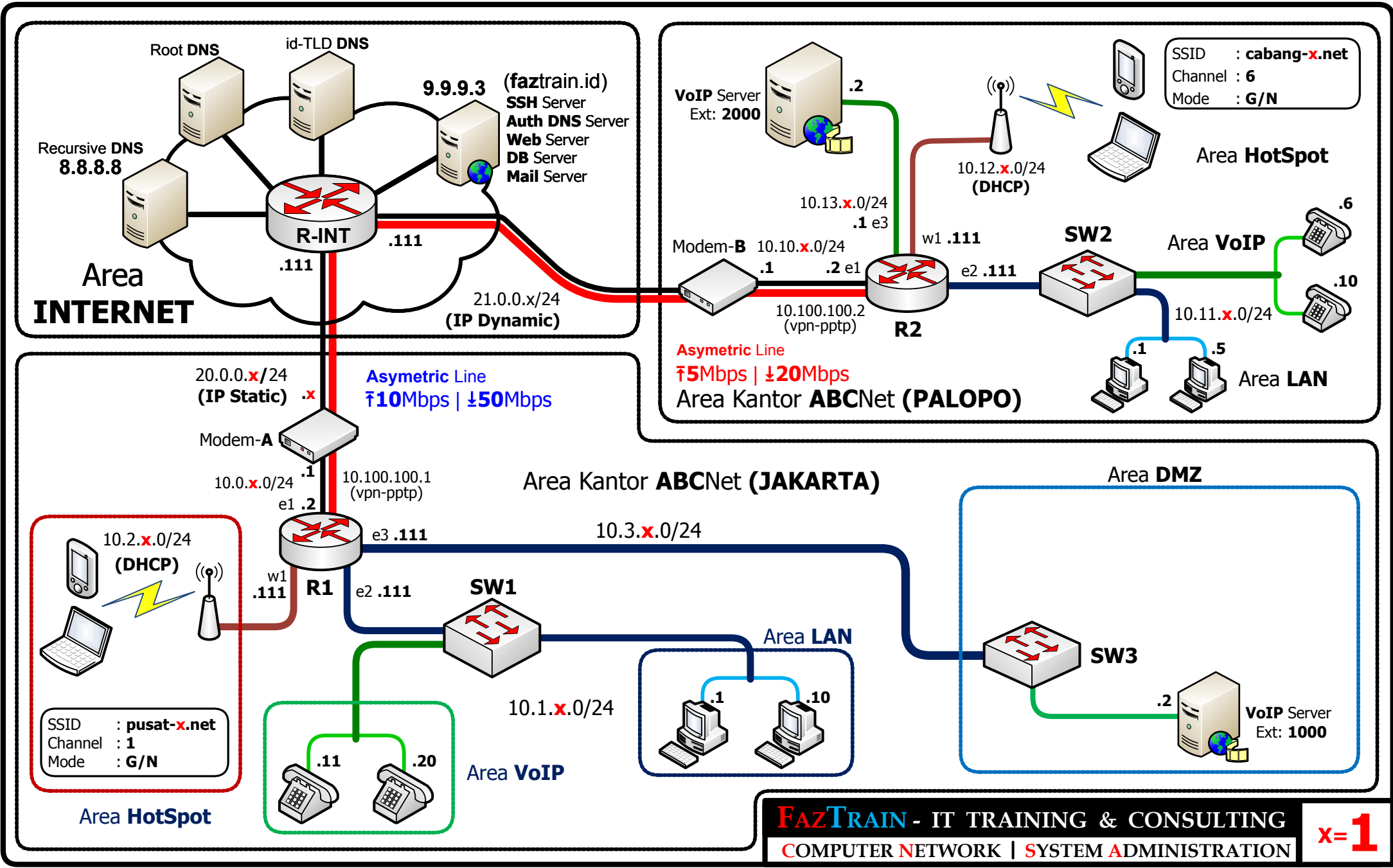
Tahap 1

Instalasi VoIP Briker

PT. ABCNet yang berpusat di Jakarta dan memiliki kantor cabang di Palopo, membutuhkan sarana komunikasi yang hanya bisa digunakan di area internal perusahaan dan tanpa biaya pulsa. Untuk kondisi yang diminta maka solusi yang paling tepat adalah menggunakan teknologi *Private Branch eXchange (PBX)* yang bekerja seperti saklar (*switch*), yang menghubungkan satu nomor ekstensi (*extension*) atau nomor telepon ke nomor ekstensi yang lain. Namun PBX yang dimaksud di sini bukanlah PBX (*hardware switch*) seperti yang banyak digunakan di kantor-kantor besar, yang akan digunakan adalah **IP-PBX** (*software switch* atau *softswitch*) yang dapat menjalin komunikasi antar nomor ekstensi di atas jaringan komputer berbasis *Internet Protocol (IP)*. Salah satu aplikasi *softswitch* yang bisa digunakan dan cukup populer untuk membuat IP-PBX adalah **Asterisk PBX**.

Mengoperasikan Asterisk PBX sendiri sebenarnya cukup sulit, karena harus mengerti dengan baik format konfigurasi dari Asterisk agar dapat difungsikan sesuai kebutuhan, oleh karena itu pada buku kerja ini digunakan paket aplikasi bernama **VoIP Briker** dengan fasilitas yang cukup lengkap, termasuk di dalamnya sudah terdapat fitur manajemen sistem VoIP berbasis *web*, sehingga sangat mudah untuk digunakan. VoIP Briker bisa didapatkan secara gratis di alamat **www.briker.org**. Pada buku kerja ini akan digunakan **VoIP Briker versi 1.0.4.2 (Asia)** yang dibangun oleh Pak **Anton Raharja** dkk. VoIP Briker akan diinstalasi pada sebuah mesin *server*, yang nantinya akan berperan layaknya sebuah *hardware switch* PBX.

Berdasarkan topologi jaringan di halaman berikutnya, akan ada dua *server* VoIP yang akan disiapkan, mesin *server* VoIP pertama berada di jaringan kantor pusat PT. ABCNet (Jakarta) dengan nomor dasar ekstensi **1000** dan mesin *server* VoIP kedua berada di kantor cabang (Palopo) dengan nomor dasar ekstensi **2000**.



Kebutuhan dasar untuk proses instalasi hanya CD atau FlashDisk yang berisi sistem *booting* VoIP Briker jika ingin melakukan instalasi pada mesin *server* fisik, atau bisa juga menggunakan file ISO VoIP Briker jika ingin melakukan instalasi di atas aplikasi virtualisasi seperti Proxmox, KVM, Vmware atau Virtualbox. Jika semua sudah disiapkan, maka berikut ini adalah tahapan instalasi VoIP Briker. Proses ini akan sama, baik di mesin *server* VoIP kantor pusat, maupun di kantor cabang.

1. Jika sistem booting VoIP Briker berhasil dijalankan, maka akan tampil jendela awal instalasi berikut, cukup ketikkan "install" lalu tekan tombol ENTER.

```
ISOLINUX 3.53 Debian-2007-12-11 Copyright (C) 1994-2007 H. Peter Anvin

Welcome to Briker 1.0.4.2 "Asia" installer menu.

- Please type 'install' and press Enter for unattended installation
- Please type 'wizard' and press Enter to install Briker with wizards
- Please type 'hd' and press Enter to boot from first disk (default)

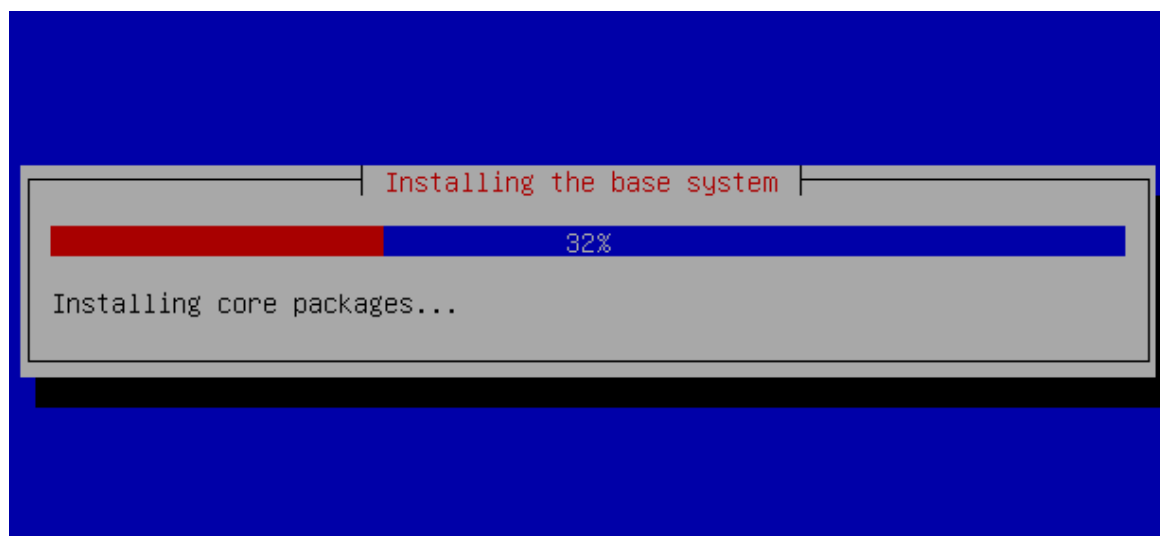
Getting started guide and user manuals available at http://www.briker.org

WARNING:
When unattended installation selected (menu 'install') this installer will
erase (delete and format) previous data on your disk without confirmation.

boot: install_
```

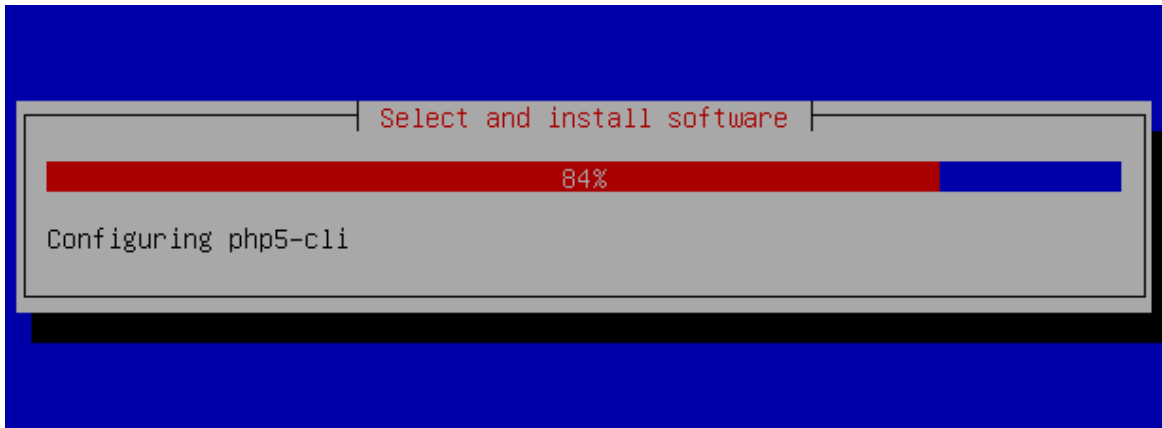
Gambar 1.1. Jendela awal instalasi VoIP Briker

2. Proses instalasi kebutuhan sistem dasar.



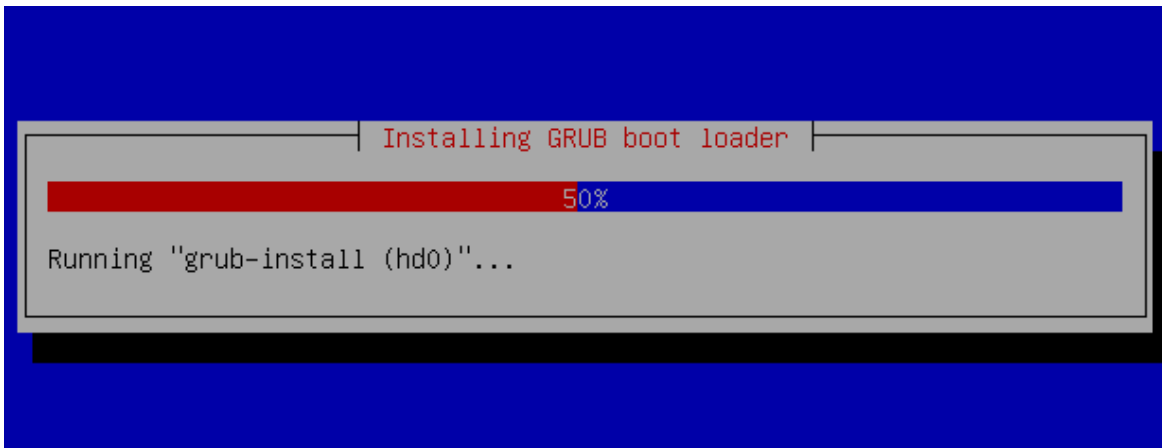
Gambar 1.2. Instalasi sistem dasar

3. Proses instalasi paket aplikasi yang dibutuhkan.



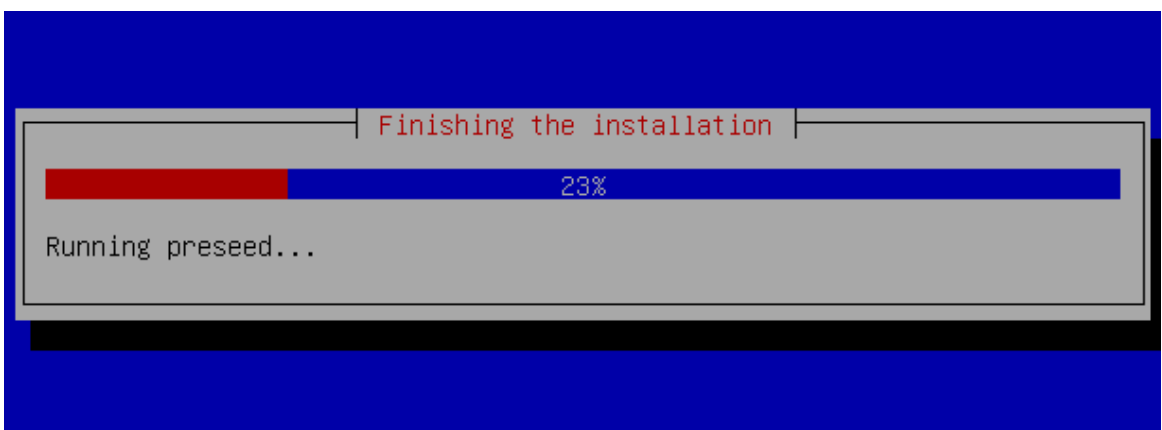
Gambar 1.3. Instalasi paket aplikasi

4. Proses instalasi paket GRUB untuk kebutuhan *booting* sistem VoIP Briker.



Gambar 1.4. Proses instalasi paket GRUB

5. Proses menyelesaikan instalasi VoIP Briker.



Gambar 1.5. Proses menyelesaikan instalasi

- Setelah proses instalasi selesai, maka mesin *server* akan *restart* dan melanjutkan ke proses booting sistem untuk menampilkan halaman *login*.

```
Briker 1.0.4.2 "Asia" ippbx.briker.lan tty1
ippbx.briker.lan login: support
Password: _
```

Gambar 1.6. Tampilan halaman login

- Login menggunakan user "support" dan password "Briker".

```
Briker 1.0.4.2 "Asia" ippbx.briker.lan tty1
ippbx.briker.lan login: support
Password:
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.
support@ippbx:~$ sudo su -
[sudo] password for support:
root@ippbx:~# _
```

Gambar 1.7. Login ke sistem VoIP Briker

Tahap 2

Konfigurasi Alamat IP VoIP Briker

VoIP Briker yang sebelumnya telah diinstalasi pada sebuah mesin *server* fisik atau virtual, harus dikoneksikan ke jaringan. Langkah proses konfigurasi alamat IP akan sama saja, baik di *server* VoIP kantor pusat maupun kantor cabang. Alamat IP yang akan digunakan harus melihat pada topologi jaringan di halaman sebelumnya.

Karena VoIP Briker ini sudah dipaketkan secara cukup lengkap, maka semua kebutuhan dasar untuk membuat sebuah IP-PBX sudah tersedia, termasuk aplikasi-aplikasi yang akan digunakan untuk melakukan konfigurasi. VoIP Briker sendiri dipaketkan menggunakan sistem operasi Linux Ubuntu, sehingga syarat agar bisa melakukan konfigurasi dengan baik, harus mampu mengoperasikan sistem operasi Linux Ubuntu terlebih dahulu. Aplikasi teks editor yang akan digunakan dalam proses konfigurasi pada VoIP Briker adalah “mcedit” yang merupakan salah satu fitur dari aplikasi *Midnight Commander* (**mc**).

Konfigurasi alamat IP pada VoIP Briker pada dasarnya sama dengan konfigurasi alamat IP pada sistem operasi **Linux Debian**, karena paket VoIP Briker ini diinstalasi di atas sistem operasi **Linux Ubuntu** oleh Pak Anton Raharja, sedang sistem operasi Linux Ubuntu sendiri merupakan turunan dari sistem operasi Linux Debian. Berikut adalah tahapan konfigurasi alamat IP pada VoIP Briker.

1. Setelah sebelumnya *login* ke VoIP Briker menggunakan *user* “support” dan *password* “Briker”, selanjutnya pindah ke user “root” untuk meringkas tanpa mengetikkan “sudo” di setiap awal perintah.

```
support@ippbx:~$ sudo su -  
[sudo] password for support: <ketik: Briker>  
root@ippbx:~#
```


2. Ubah file konfigurasi `/etc/network/interfaces` menggunakan aplikasi `mcedit`.

```
root@ippbx:~# mcedit /etc/network/interfaces
```

Ubah baris berikut:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.2.2
netmask 255.255.255.0
network 192.168.0.0
broadcast 192.168.2.255
gateway 192.168.2.1
```

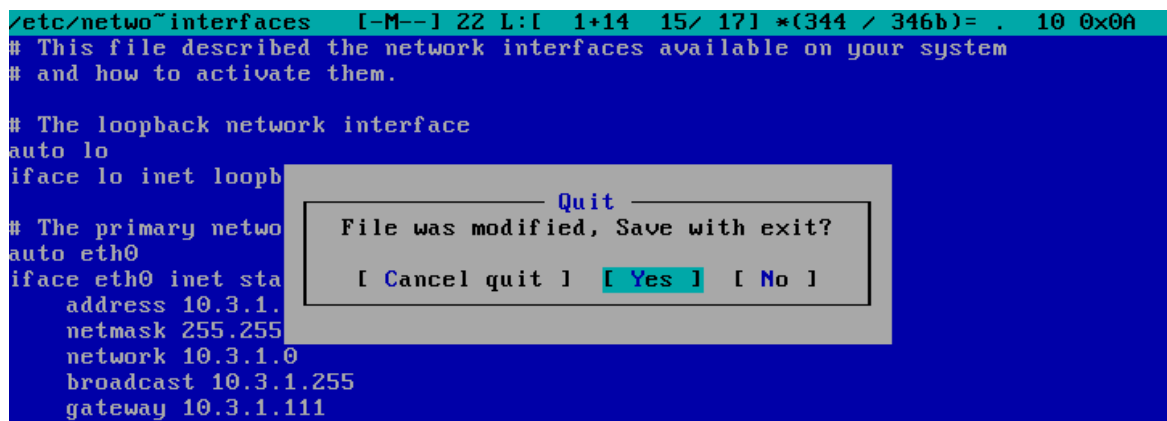
Untuk server VoIP kantor pusat diubah menjadi:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address 10.3.1.2
netmask 255.255.255.0
network 10.3.1.0
broadcast 10.3.1.255
gateway 10.3.1.111
```

Untuk server VoIP kantor cabang diubah menjadi:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address 10.13.1.2
netmask 255.255.255.0
network 10.13.1.0
broadcast 10.13.1.255
gateway 10.13.1.1
```

Simpan perubahan sekaligus keluar dari aplikasi `mcedit` dengan menekan tombol **F10** pada *keyboard*, lalu pilih “Yes” saat muncul pertanyaan “File was modified, Save with exit?”.



```
/etc/netwo~interfaces [-M--] 22 L:[ 1+14 15/ 17] *(344 / 346b)= . 10 0x0A
# This file described the network interfaces available on your system
# and how to activate them.

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopb

# The primary netwo
auto eth0
iface eth0 inet sta
address 10.3.1.
netmask 255.255
network 10.3.1.0
broadcast 10.3.1.255
gateway 10.3.1.111
```

Quit

File was modified, Save with exit?

[Cancel quit] [Yes] [No]

Gambar 2.1. Konfigurasi alamat IP

3. Setelah melakukan perubahan konfigurasi, *restart* layanan networking.

```
root@ippbx:~# /etc/init.d/networking restart
```

4. Mengecek hasil konfigurasi alamat IP.

```
root@ippbx:~# ifconfig
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:b4:e4:eb
      inet addr:10.3.1.2 Bcast:10.3.1.255 Mask:255.255.255.0
      inet6 addr: fe80::a00:27ff:feb4:e4eb/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:178 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:129 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:17885 (17.4 KB) TX bytes:16544 (16.1 KB)
      Base address:0xd020 Memory:f0200000-f0220000
```

5. Mengecek konfigurasi *routing* (*gateway*) agar *server* VoIP bisa terkoneksi ke jaringan *internet*.

```
root@ippbx:~# route -n
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
10.3.1.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
0.0.0.0 10.3.1.111 0.0.0.0 UG 100 0 0 eth0
```

6. Konfigurasi DNS *client* agar *server* VoIP kantor pusat dapat terkoneksi ke *internet* menggunakan alamat nama domain.

```
root@ippbx:~# echo "nameserver 10.3.1.111" > /etc/resolv.conf
```

Berikut konfigurasi DNS *client* pada server VoIP kantor cabang.

```
root@ippbx:~# echo "nameserver 10.13.1.1" > /etc/resolv.conf
```

7. Menguji koneksi ke *internet* menggunakan PING ke alamat IP 8.8.8.8.

```
root@ippbx:~# ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=54 time=43ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=54 time=41ms
```

8. Menguji koneksi ke *internet* menggunakan PING ke alamat nama google.com.

```
root@ippbx:~# ping google.com
PING google.com (74.125.24.100) 56(84) bytes of data.
64 bytes from google.com (74.125.24.100): icmp_seq=1 ttl=52 time=44ms
64 bytes from google.com (74.125.24.100): icmp_seq=2 ttl=52 time=40ms
```

Tahap 3

Konfigurasi Nomor Ekstensi VoIP

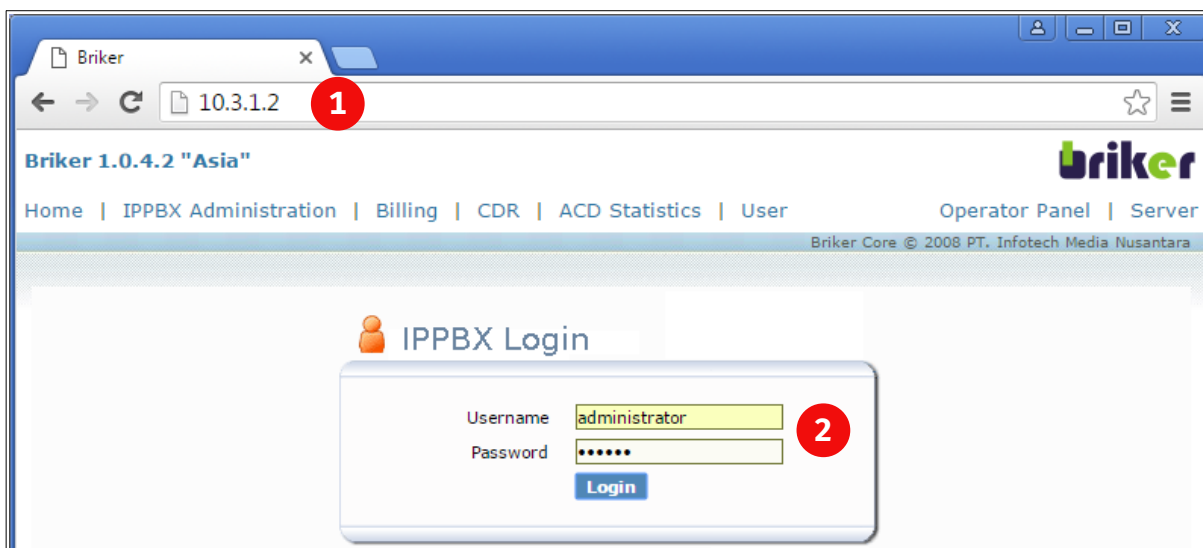
Setelah memastikan server VoIP terkoneksi ke jaringan, selanjutnya membuat nomor ekstensi (*extension*). Nomor ekstensi ini berfungsi sebagai *user* VoIP bagi aplikasi *client* VoIP, sekaligus menjadi nomor telepon yang digunakan untuk menghubungi atau dihubungi oleh pengguna VoIP lain. Menentukan nomor ekstensi sebenarnya bebas saja, namun sesuai rancangan yang telah dibuat dalam topologi jaringan, maka diatur bahwa untuk *server* VoIP di kantor pusat akan menangani nomor ekstensi berawalan **1000** atau **1XXX**, sedang untuk *server* VoIP di kantor cabang akan menangani nomor ekstensi **2000** atau **2XXX**.

Nantinya ada dua kategori nomor ekstensi yang akan dibuat, yang pertama adalah membuat nomor ekstensi untuk kebutuhan *peering* atau *trunking*, agar *server* VoIP di kantor pusat dan kantor cabang dapat saling terhubung dan mengenali nomor ekstensi satu sama lain, yang kedua adalah membuat nomor ekstensi untuk kebutuhan komunikasi di antara VoIP *client*, baik di internal kantor pusat atau kantor cabang, maupun komunikasi antara kantor pusat dengan kantor cabang. Berikut adalah tahapan pembuatan nomor ekstensi pada VoIP Briker. Agar lebih jelas, bisa diperhatikan pada tabel 3.1. Di halaman berikutnya akan disajikan tahapan konfigurasi nomor ekstensi pada VoIP Briker.

Tabel 3.1. Dial Plan VoIP Kantor Pusat dan Kantor Cabang

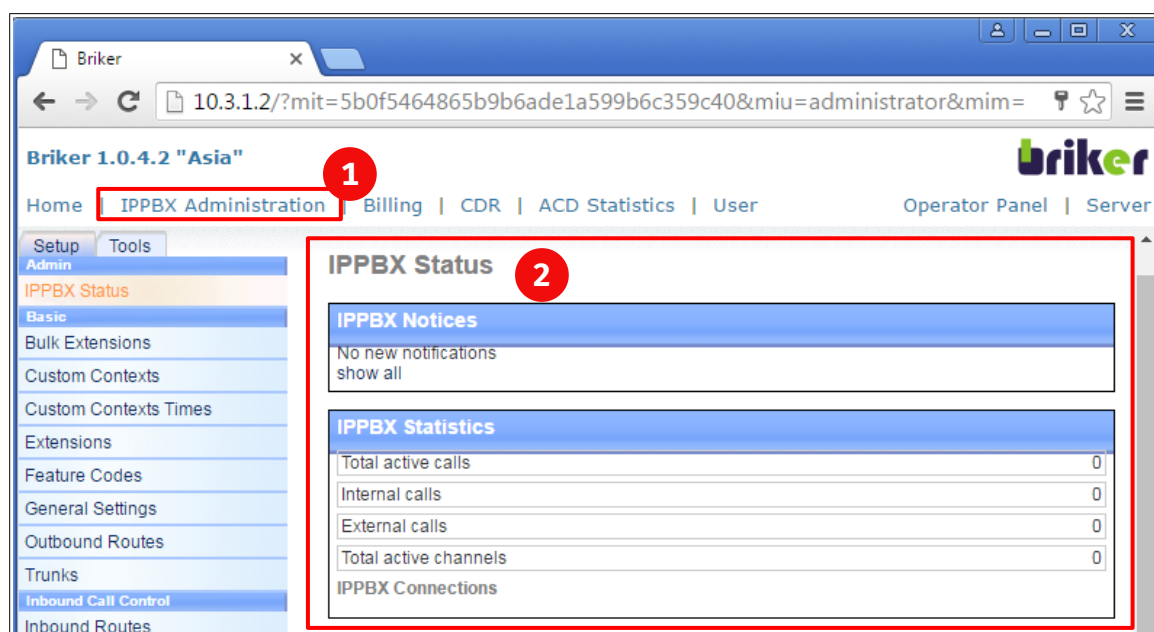
DIAL PLAN KANTOR PUSAT		DIAL PLAN KANTOR CABANG	
Extension	Display Name	Extension	Display Name
1000	ABCNET JAKARTA	2000	ABCNET PALOPO
1001	ROBI JAKARTA	2001	HASSAN PALOPO
1002	HENI JAKARTA	2002	FATIMAH PALOPO

1. Dari komputer *client* di area LAN kantor pusat PT. ABCNet, akses halaman konfigurasi VoIP Briker menggunakan *browser* dengan alamat IP **10.3.1.2**, untuk mengkonfigurasi *server* VoIP di kantor cabang, gunakan komputer *client* di area LAN dan akses ke alamat IP **10.13.1.2**. Jika berhasil, akan tampil halaman *login*, gunakan user "**administrator**" dan *password* "**Briker**" (ini masih menggunakan *user* dan *password default* bawaan VoIP Briker).



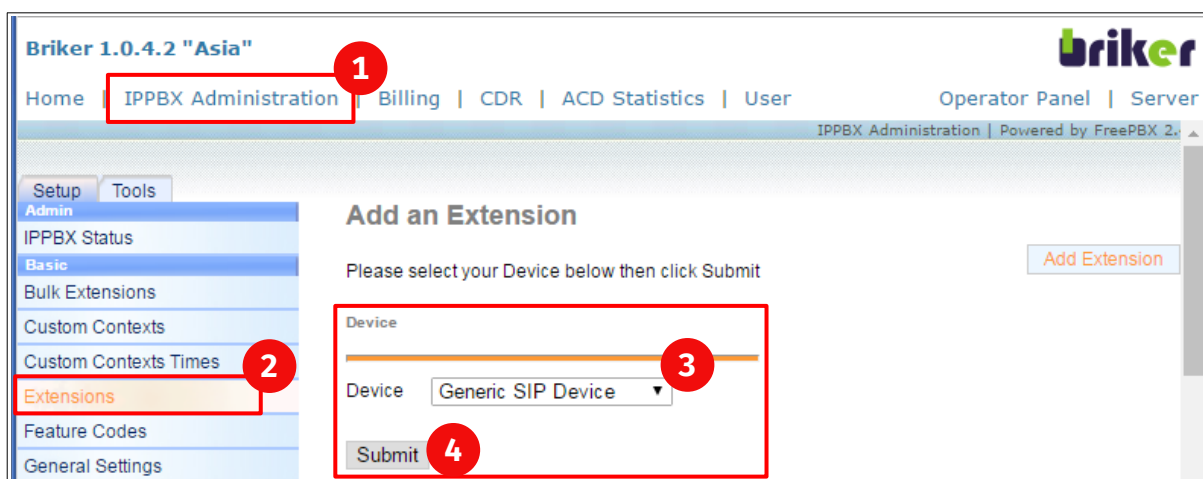
Gambar 3.1. Halaman Login Web VoIP Briker

2. Setelah berhasil melakukan *login*, pilih menu "**IPPBX Administration**", halaman pertama yang akan tampil adalah halaman informasi terkait status VoIP Briker.



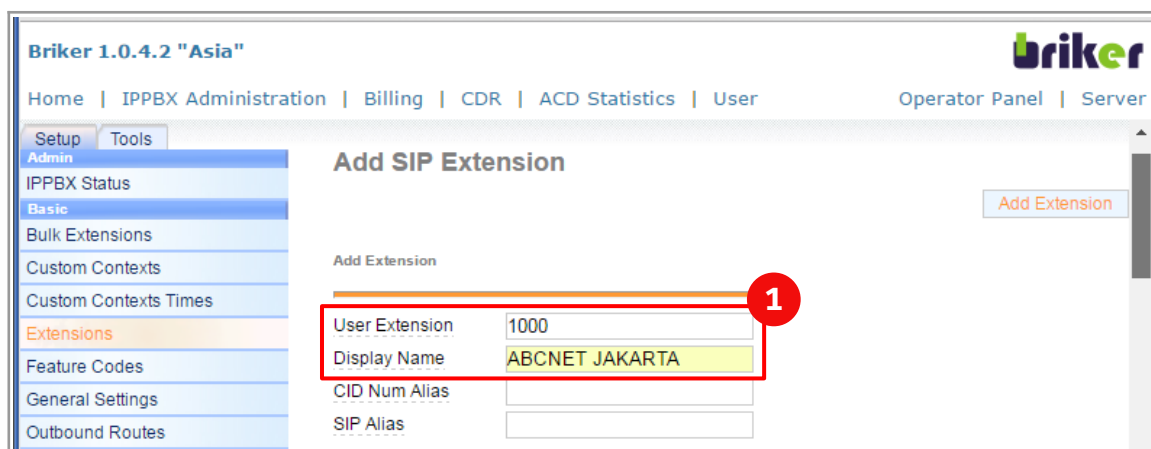
Gambar 3.2. Halaman Informasi Status VoIP Briker

3. Selanjutnya untuk menambahkan nomor ekstensi pilih menu “**Extensions**”, kemudian pada bagian “**Device**” pilih “**Generic SIP Device**”, protokol *Session Initiation Protocol* (SIP) dipilih karena didukung oleh banyak industri pembuat *device* VoIP baik *hardware* (IPPhone) maupun *software* (SoftPhone). Klik “**Submit**” untuk memulai pengisian form pembuatan nomor ekstensi baru.



Gambar 3.3. Membuat nomor ekstensi berbasis protokol SIP

4. Nomor ekstensi yang pertama dibuat pada *server* VoIP kantor pusat adalah nomor ekstensi “**1000**” untuk kebutuhan “*Peering/Trunking*” dengan *server* VoIP kantor cabang. Isi kotak “**User Extension**” dengan “**1000**”, kemudian kotak “**Display Name**” isi dengan “**ABCNET JAKARTA**”. Untuk *server* VoIP kantor cabang tentu menyesuaikan dengan mengisi “**User Extension**” = “**2000**” dan “**Display Name**” = “**ABCNET PALOPO**”.



Gambar 3.4. Mengisi User Extension dan Display Name

Geser (*scroll*) layar ke bawah hingga menemukan kotak “**accountcode**” dan “**secret**”, isi kotak “**accountcode**” sesuai nomor ekstensi, sedang kotak “**secret**” atau *password* isi sesuai kebutuhan, di sini dicontohkan menggunakan “123456”. **accountcode** akan digunakan pada fitur *Call Data Record* (CDR), namun pada buku kerja ini perihal CDR tidak akan dibahas. Untuk *server* VoIP kantor cabang juga menyesuaikan, “**accountcode**” = “2000” dan “**secret**” = “123456” (pengisian *secret* di sini hanya contoh saja, sebaiknya gunakan yang aman).

The screenshot shows the 'Briker 1.0.4.2 "Asia"' web interface. The navigation menu includes 'Home', 'IPPBX Administration', 'Billing', 'CDR', 'ACD Statistics', and 'User'. The 'Operator Panel' and 'Server' options are also visible. The 'Internal Options & Configuration' section is selected in the left sidebar. The main content area shows configuration options for a device, including 'Ring Time' (Default), 'Call Waiting' (Enable), and 'Emergency CID'. Below these are 'Device Options' with a note 'This device uses sip technology.' and a red box highlighting the 'accountcode' (1000) and 'secret' (123456) fields. A red circle with the number '2' is placed over the 'secret' field.

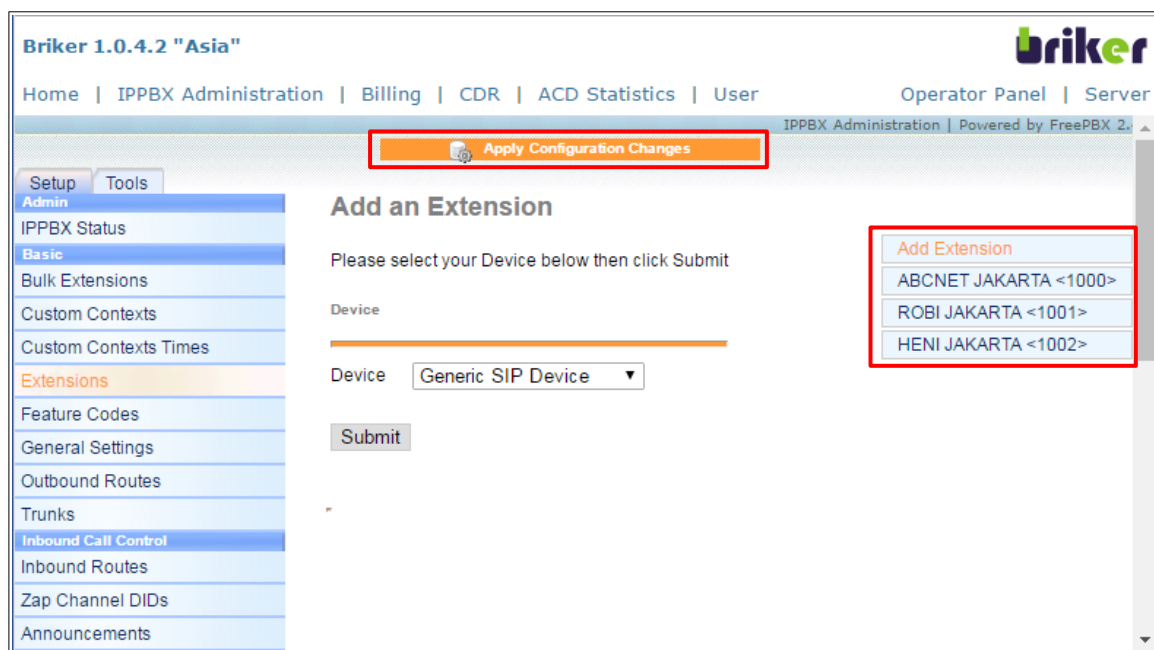
Gambar 3.5. Mengisi Accountcode dan Secret

Klik “**Submit**” untuk menyimpan hasil pengisian *form extension*.

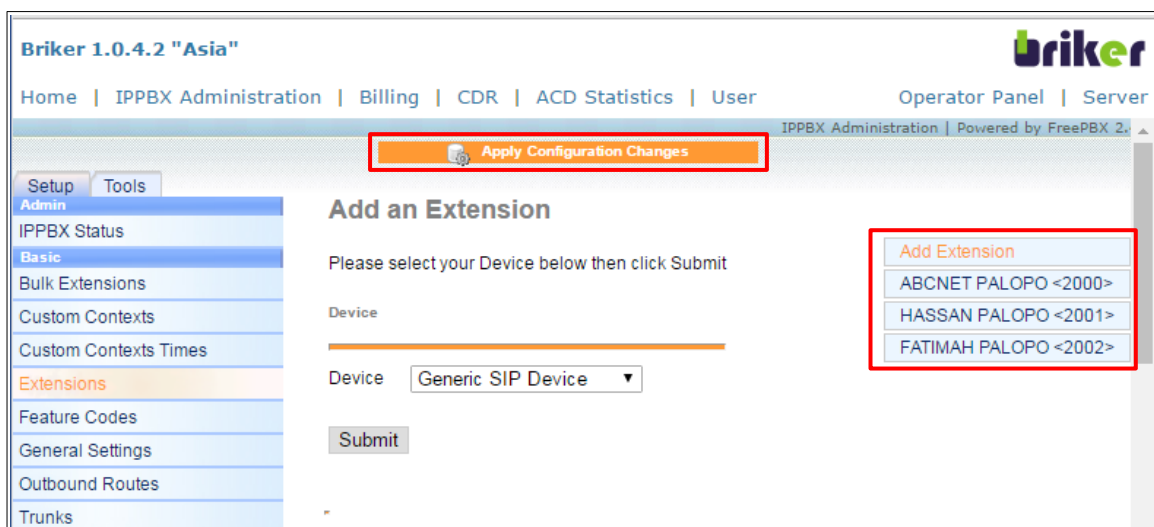
The screenshot shows the same web interface as Gambar 3.5, but with the 'Submit' button highlighted by a red box and a red circle containing the number '3'. The 'Status' field is set to 'Disabled'. Other fields include 'Voicemail Password', 'Email Address', 'Pager Email Address', 'Email Attachment' (radio buttons for 'yes' and 'no'), 'Play CID', 'Play Envelope', 'Delete Vmail', 'VM Options', 'VM Context' (default), and 'VmX Locator™' (Disabled).

Gambar 3.6. Klik Submit untuk menyimpan konfigurasi

Ulangi langkah di atas untuk membuat nomor ekstensi berikutnya sesuai Dial Plan Kantor Pusat dan Kantor Cabang yang terlampir pada tabel 3.1. Hasil akhirnya akan tampak seperti gambar 3.7 (VoIP Kantor Pusat) dan gambar 3.8 (VoIP Kantor Cabang). Jangan lupa meng-klik “**Apply Configuration Changes**” untuk menerapkan perubahan tersebut pada sistem VoIP Briker agar semua nomor ekstensi dapat digunakan.

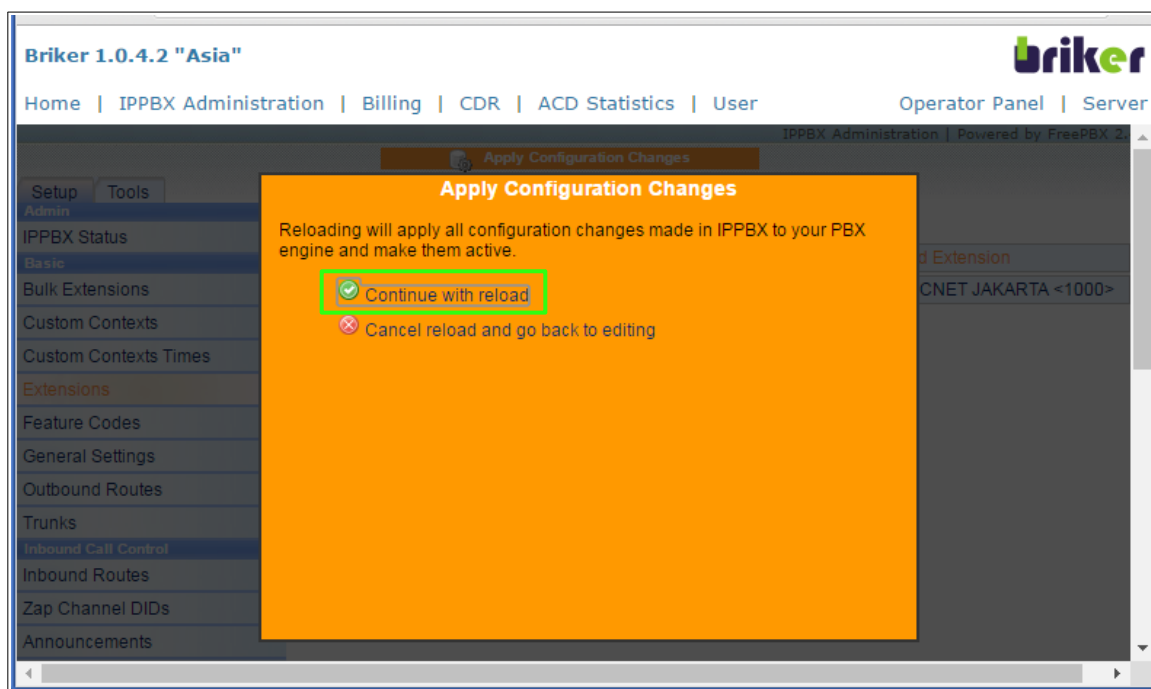


Gambar 3.7. Hasil penambahan nomor ekstensi di server VoIP kantor pusat



Gambar 3.8. Hasil penambahan nomor ekstensi di server VoIP kantor cabang

Setelah mengklik “Apply Configuration Changes”, kemudian pilih “Continue with reload”.

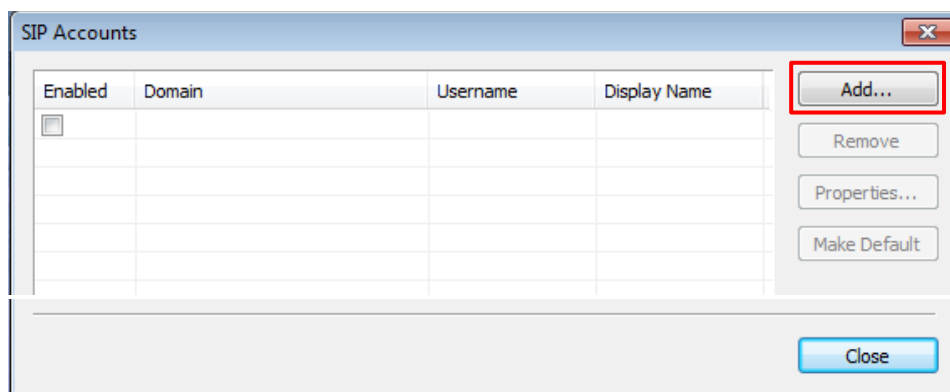


Gambar 3.9. Melakukan reload sistem VoIP Briker

5. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian akses dari *client* VoIP ke *server* VoIP baik di kantor pusat maupun kantor cabang. Pada buku kerja ini akan menggunakan *softphone* yang dipasang pada komputer *client* dan *smartphone Android*. Pada komputer *client* menggunakan aplikasi *softphone X-Lite*, sedang pada *smartphone Android* menggunakan aplikasi *softphone Linphone*. Ada banyak pilihan aplikasi *softphone* yang bisa digunakan, beberapa di antaranya adalah **Zoiper**, **Ekiga**, **SJPhone**, **3CXPhone**, dan masih banyak lagi yang lainnya, yang perlu diperhatikan adalah apakah *softphone* tersebut telah mendukung komunikasi VoIP menggunakan protokol **SIP**. Berikut adalah tahapan pengujian akses layanan VoIP dari *client* VoIP **X-Lite** pada komputer *client* di area **LAN** dan *client* VoIP pada *smartphone Linphone* di area **WLAN**.

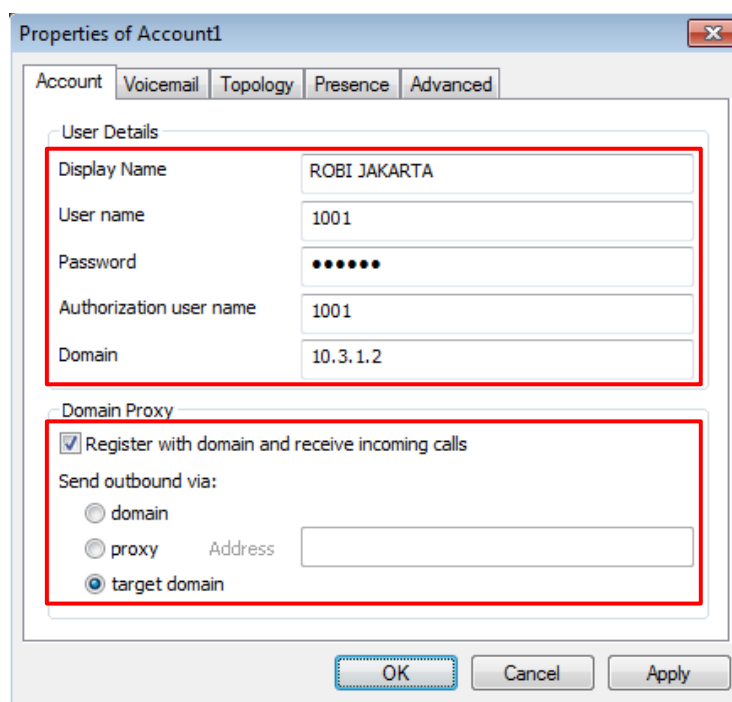
Tahap konfigurasi *softphone X-Lite* pada komputer *client*.

- Setelah melakukan instalasi X-Lite pada komputer *client*, jalankan *softphone X-Lite*, maka selanjutnya akan langsung diarahkan ke jendela konfigurasi X-Lite. Klik tombol “**Add...**”.



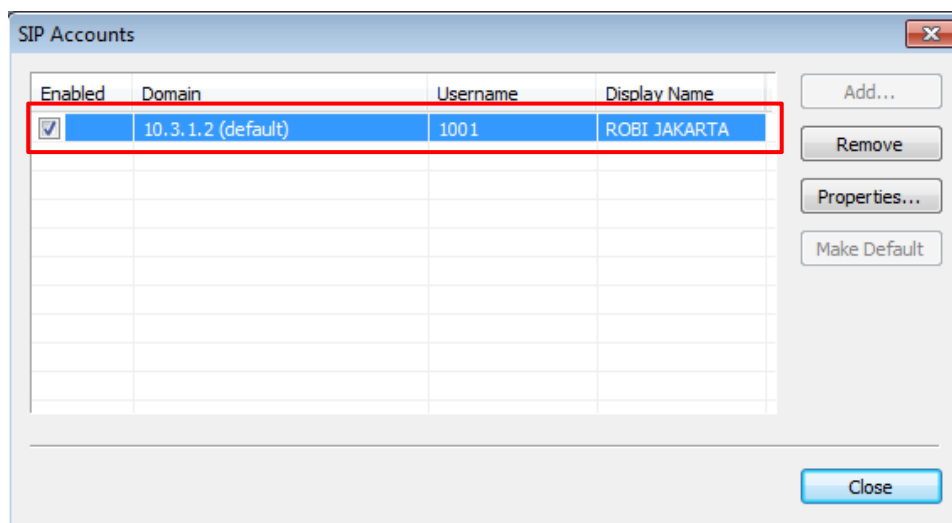
Gambar 3.10. Jendela konfigurasi X-Lite

- Konfigurasi X-Lite menggunakan nomor ekstensi “**1001**” sesuai konfigurasi ekstensi pada VoIP Briker sebelumnya. Display Name: **ROBI JAKARTA**, Username: **1001**, Password: <sesuaikan>, Authorization User Name: <samakan dengan **User Name**>, Domain: <**Alamat IP server VoIP**>.



Gambar 3.11. Konfigurasi X-Lite

- Hasil konfigurasi akan tampak seperti pada gambar 3.12.



Gambar 3.12. Hasil konfigurasi X-Lite

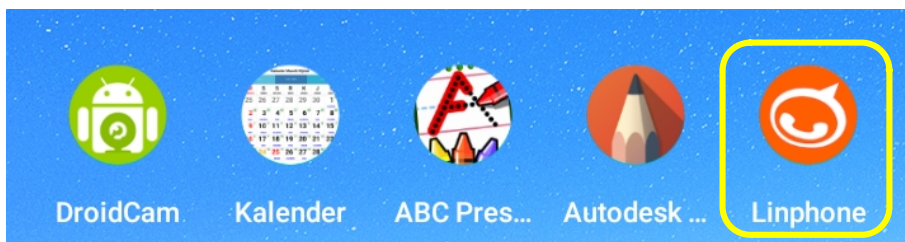
- Jika X-Lite telah dikonfigurasi dengan benar dan berhasil terkoneksi ke server VoIP maka akan tampil pesan “**Ready, Your username is: 1001**”, dan siap untuk digunakan menghubungi nomor ekstensi atau nomor telepon yang lain.



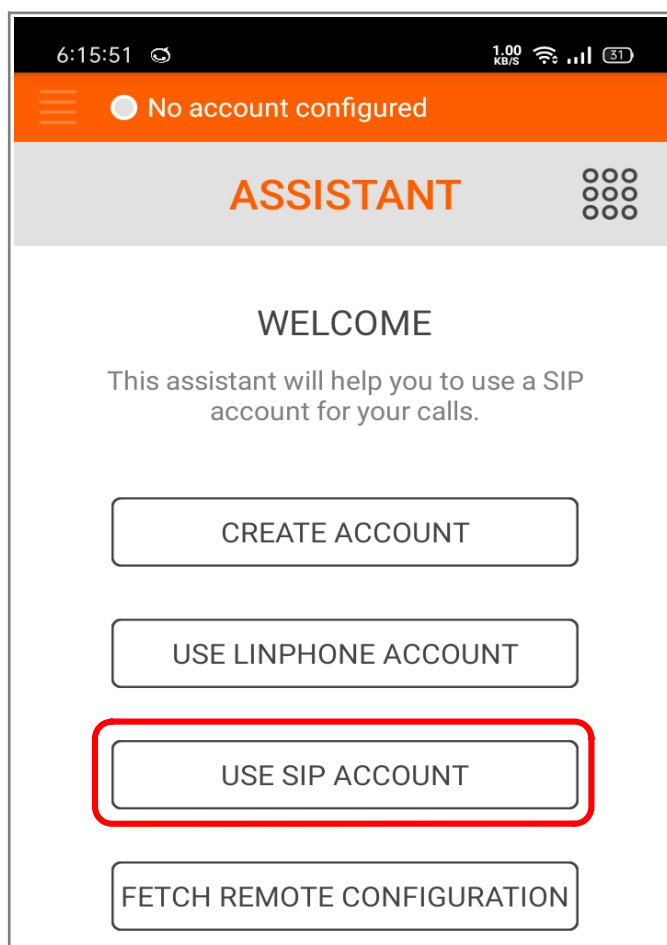
Gambar 3.13. X-Lite berhasil terkoneksi ke server VoIP

Tahap konfigurasi *softphone* **Linphone** pada *smartphone* Android.

- Setelah melakukan instalasi Linphone pada *smartphone* Android, baik lewat **PlayStore** maupun instalasi menggunakan *file apk* Linphone. Pastikan *smartphone* telah terkoneksi ke jaringan WLAN. Jalankan Linphone (Gambar 3.13) dan akan tampil jendela berisi pilihan menu konfigurasi (Gambar 3.14), pilih menu “**USE SIP ACCOUNT**”.

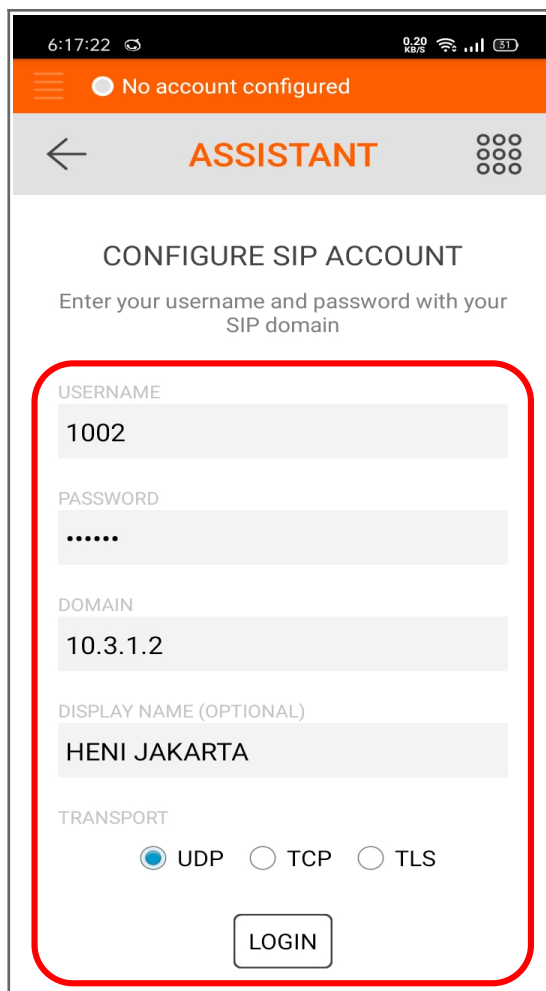


Gambar 3.13. Icon shortcut aplikasi Linphone di Android



Gambar 3.14. Menu konfigurasi SIP pada Linphone

- Konfigurasi *user* VoIP pada Linphone (Gambar 3.15), nomor ekstensi yang digunakan adalah “1002”, setelah itu klik tombol “LOGIN”. Jika berhasil login, maka status koneksi pada Linphone akan berubah menjadi “Registered” (Gambar 3.16).



6:17:22 0.20 KB/S

No account configured

← ASSISTANT ☰☰

CONFIGURE SIP ACCOUNT

Enter your username and password with your SIP domain

USERNAME
1002

PASSWORD
.....

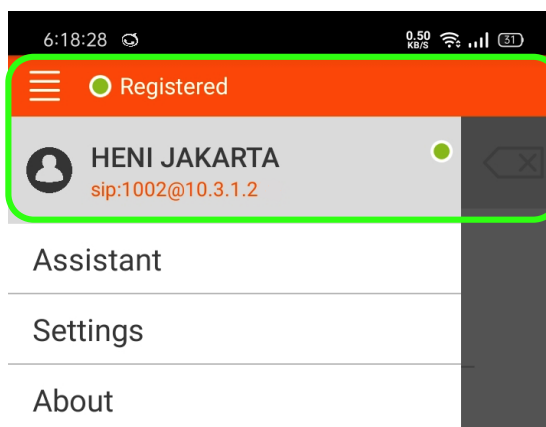
DOMAIN
10.3.1.2

DISPLAY NAME (OPTIONAL)
HENI JAKARTA

TRANSPORT
 UDP TCP TLS

LOGIN

Gambar 3.15. Konfigurasi user VoIP di Linphone



Gambar 3.16. Berhasil terkoneksi ke server VoIP dengan status Registered

- Untuk menghubungi nomor ekstensi “1002”, pada X-Lite klik tombol angka sesuai nomor tujuan lalu klik tombol “DIAL”. Jika layar X-Lite muncul keterangan “**Ringling...**” ini merupakan tanda bahwa hubungan telepon tersambung di nomor tujuan (Gambar 3.17 Kiri). Namun jika yang muncul pesan “**Call failed. Service Unavailable**”, artinya nomor tujuan gagal dihubungi (Gambar 3.17 Kanan). Pada gambar 3.18 (Kiri) menunjukkan ada yang menghubungi X-Lite dari nomor ekstensi 1002 atas nama “**HENI JAKARTA**”, sedang gambar 3.18 (Kanan) menunjukkan X-Lite sedang dalam sambungan telepon dengan nomor 1002.

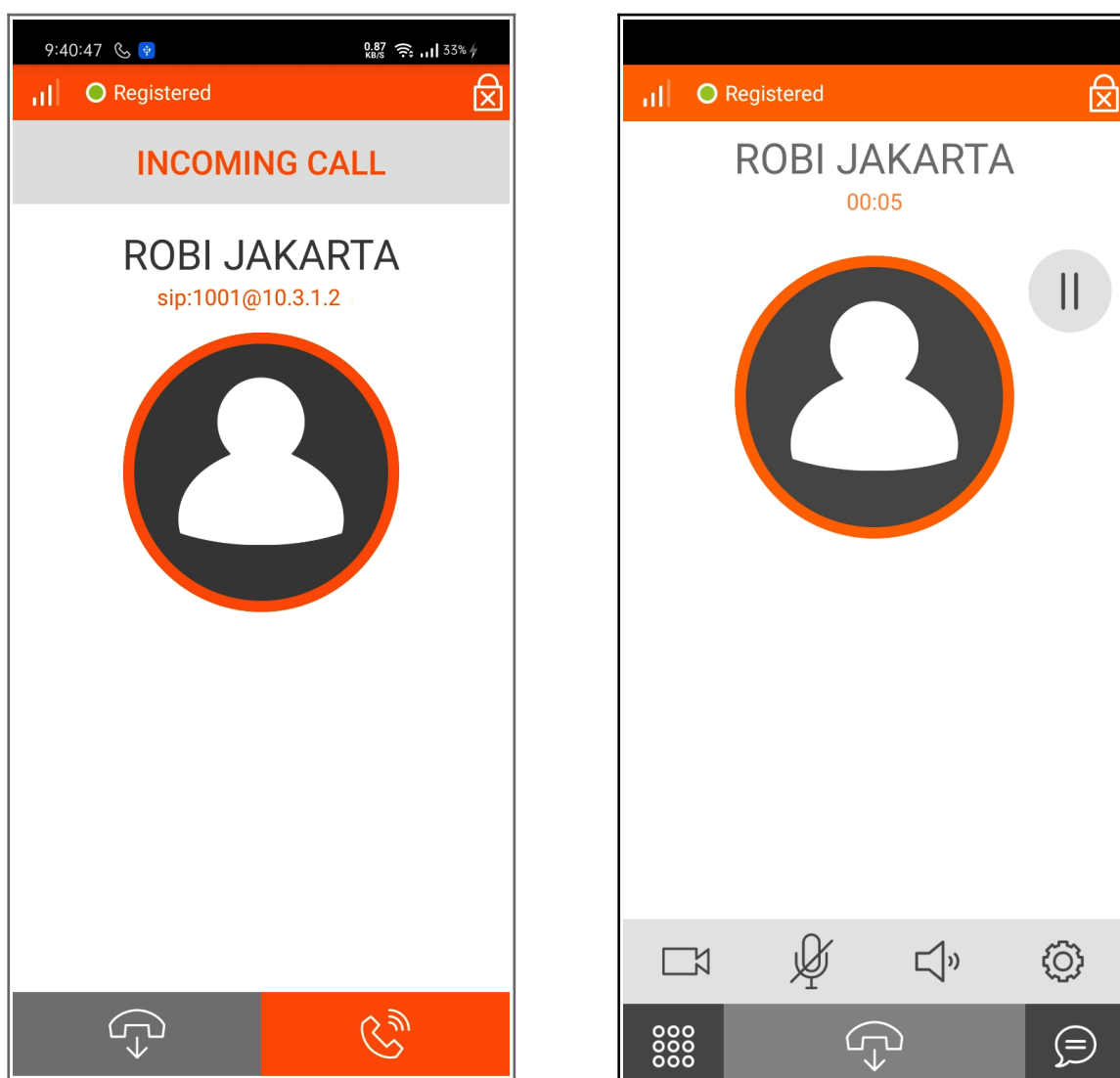


Gambar 3.17. Menghubungi nomor ekstensi 1002 pada X-Lite



Gambar 3.18. (Kiri) X-Lite ada yang menghubungi (Kanan) X-Lite sedang dalam sambungan telepon

● Berikut adalah tampilan pada Linphone saat ada panggilan masuk dari nomor ekstensi tertentu, misal nomor ekstensi **1001** atas nama **ROBI JAKARTA** (Gambar 3.19 Kiri). Untuk menerima telepon tersebut, sentuh tombol gambar gagang telepon berwarna **“Orange”** sebelah kanan, sedang untuk menolak panggilan telepon, sentuh tombol gambar gagang telepon berwarna **“Abu-abu”** sebelah kiri. Setelah menerima panggilan masuk, misal dari nomor ekstensi 1001 atas nama ROBI JAKARTA, maka sabungan telepon akan terjalin, dan kedua belah pihak sudah bisa melakukan pembicaraan di telepon (Gambar 3.19 Kanan). Untuk mengakhiri panggilan telepon, sentuh tombol gambar gagang telepon berwarna **“Abu-abu”**.



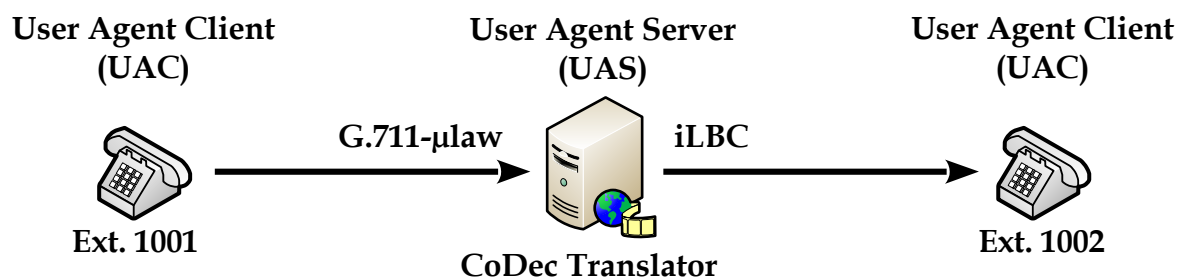
Gambar 3.19. Panggilan masuk pada Linphone dan panggilan sedang tersambun

Tahap 4

Coding Decoding (CoDec) VoIP

Coding-Decoding (CoDec) dalam dunia VoIP merupakan proses mengubah suara yang masih dalam bentuk sinyal analog (gelombang sinus) menjadi suara dalam bentuk sinyal digital (gelombang pulsa) dengan teknik tertentu (**Coding**). Suara yang sudah dalam bentuk sinyal digital tadi kemudian dapat diproses oleh sistem komputer dan dikirimkan lewat jaringan komputer. Sesampainya di tujuan, suara dalam bentuk sinyal digital tersebut kemudian akan diubah lagi menjadi suara dalam bentuk sinyal analog (**Decoding**). Dalam proses Coding dan Decoding ini juga terjadi proses kompresi (*Compression*) dan dekompresi (*Decompression*), tujuannya agar sinyal suara yang dalam bentuk data digital tadi, memiliki ukuran yang lebih kecil, sehingga dapat dikirimkan ke tujuan dengan cepat, dan agar kapasitas jumlah pengguna layanan VoIP menjadi lebih banyak.

Asterisk sebagai **IP-PBX** memiliki komponen **CoDec Translator** yang memberikan kemampuan mengubah format paket suara yang diterimanya dari *client* VoIP asal sebelum dikirimkan ke *client* VoIP tujuan. Hal ini memungkinkan setiap *client* VoIP bisa memilih jenis CoDec yang didukung oleh perangkat yang digunakannya, artinya dua *client* VoIP yang saling berkomunikasi bisa saja menggunakan CoDec yang berbeda. Gambar 4.1 memberikan ilustrasi proses kerja layanan VoIP dengan **Asterisk PBX**.



Gambar 4.1. Fungsi CoDec Translator Asterisk PBX

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa *client* VoIP dengan nomor ekstensi 1001 menggunakan CoDec **G.711- μ law** saat mengirimkan sinyal digitalnya ke *server* VoIP Asterisk PBX, yang kemudian oleh Asterisk PBX diubah ke CoDec **iLBC** sebelum diteruskan ke *client* VoIP tujuan dengan nomor ekstensi 1002. Pemilihan jenis CoDec yang digunakan bisa saja ditentukan oleh pengguna, karena umumnya setiap perangkat *client* VoIP memiliki fitur mendukung multi CoDec. Namun pada kondisi tertentu, pengelola jaringan VoIP bisa menentukan CoDec yang paling sesuai dengan kondisi jaringan yang dikelolanya, sehingga pengguna harus mengikuti aturan pemilihan CoDec tersebut agar bisa terkoneksi ke jaringan VoIP. Pada tabel 3.1 disajikan perbandingan beberapa CoDec yang umum digunakan pada layanan VoIP.

Tabel 4.1. Perbandingan konsumsi bandwidth dan kualitas suara antar CoDec

CoDec	Bandwidth	Mean Opinion Score
G.711 μ law/Alaw	80 Kbps	4.1
G.729	24 Kbps	3.92
G.723.1	17 Kbps	3.9
iLBC	29 Kbps	3.7
GSM	30 Kbps	3.4

Setiap CoDec memiliki karakteristik yang berbeda, terutama berbeda dari teknik mengolah data suara sehingga menjadi data suara digital. Proses kompresi yang dilakukan oleh setiap CoDec akan mengecilkan ukuran data suara yang dikirimkan, namun berdampak pada berkurangnya kualitas suara. Pada tabel 4.1 di kolom **MOS** (*Mean Opinion Score*), menunjukkan bahwa CoDec G.723.1 dan G.729 menghasilkan suara dengan kualitas baik walau dengan ukuran data suara kecil (lihat kolom *bandwidth*), keduanya adalah CoDec *proprietary* yang membuatnya tidak bebas digunakan, berbeda dengan jenis CoDec lain yang bebas digunakan dan gratis, seperti CoDec G.711, iLBC dan GSM. Pada buku kerja ini hanya akan menggunakan CoDec G.711, iLBC dan GSM, hal ini karena aplikasi digunakan di sisi *client* VoIP belum mendukung penggunaan CoDec G.723.1 dan G.729.

Menentukan CoDec mana yang akan digunakan sangat bergantung pada beberapa hal, antara lain:

1. **Kecepatan dan stabilitas koneksi jaringan**, semakin cepat dan stabil koneksi jaringan maka memungkinkan menggunakan jenis CoDec dengan kualitas suara yang lebih baik, karena semakin bagus kualitas suara yang dihasilkan maka akan semakin besar pula ukuran data yang akan dikirimkan, dan ini akan membebani jaringan. Jika layanan VoIP dijalankan di atas jaringan kabel dengan koneksi cepat dan stabil, maka sangat direkomendasikan menggunakan CoDec G.711 μ law/Alaw. Namun jika layanan VoIP berjalan di atas jaringan nirkabel (WLAN) yang kecepatan dan stabilitas koneksinya bervariasi maka pilihan terbaik adalah menggunakan CoDec iLBC atau GSM.
2. **Jenis perangkat *client* VoIP**, ada beragam jenis perangkat di sisi *client* VoIP, baik perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) VoIP. Dukungan terhadap CoDec pada setiap perangkat akan berbeda-beda, untuk perangkat lunak/keras dengan harga cukup mahal, mungkin saja akan mendukung CoDec *proprietary* dengan hasil suara yang baik namun dengan ukuran data yang kecil seperti CoDec G.723.1 dan G.729, namun untuk perangkat lunak/keras murah bahkan gratis, kemungkinan akan menggunakan CoDec bebas pakai dan gratis. Umumnya *client* VoIP bisa dikonfigurasi untuk mengaktifkan beberapa CoDec sekaligus, nantinya CoDec yang akan digunakan menyesuaikan dengan kondisi jaringan.
3. **Jumlah *client* VoIP**, semakin banyak jumlah *client* VoIP yang akan saling berkomunikasi tentu akan berdampak pada besarnya lalu lintas data yang akan melewati jaringan komputer. Cara menghitung besaran data yang akan dikirimkan di jaringan cukup mudah, yaitu dengan rumus **Jumlah Client x Bandwidth** (nilai *bandwidth* lihat tabel 4.1). Jadi jika jumlah *client* VoIP ada 10 dan menggunakan CoDec G.711 μ law/Alaw, maka total kebutuhan minimal *bandwidth*-nya adalah $10 \times 80 \text{ Kbps} = 800 \text{ Kbps}$, baik untuk *bandwidth upload* maupun *download*-nya.

Konfigurasi CoDec akan dilakukan di sisi *server* VoIP (kantor pusat dan kantor cabang) untuk mengaktifkan CoDec mana saja yang boleh digunakan oleh *client* VoIP, dan juga dilakukan di sisi *client* VoIP untuk menentukan CoDec mana saja yang akan digunakan oleh *client* VoIP. Berikut adalah tahapan konfigurasi CoDec yang dilakukan baik di sisi *server* VoIP maupun di sisi *client* VoIP.

1. Konfigurasi CoDec pada **VoIP Briker 1.0.4.2 (Asia)** dilakukan pada *file* `/etc/asterisk/sip_general_custom.conf`. Gunakan aplikasi teks editor "**mcedit**" untuk melakukan perubahan konfigurasi.

```
root@ippbx:/# mcedit /etc/asterisk/sip_general_custom.conf
```

Ubah baris-baris teks berwarna kuning berikut dengan menambahkan atau menghilangkan tanda komentar ";".

```
disallow=all
;allow=g729
;allow=g723
;allow=ilbc
;allow=gsm
;allow=speex
allow=ulaw
;allow=alaw
allow=h264
allow=h263p
allow=h263
allow=h261
```

Sehingga berubah menjadi:

```
disallow=all
;allow=g729
;allow=g723
allow=ilbc
allow=gsm
;allow=speex
allow=ulaw
allow=alaw
;allow=h264
;allow=h263p
;allow=h263
;allow=h261allow=h261
```

Karena pada buku kerja VoIP Admin ini hanya akan dibahas CoDec suara G.711 μ law/Alaw, iLBC dan GSM saja, maka selain keempat CoDec tersebut dinon-aktifkan. CoDec h264, h263p dan h263 tersebut semuanya adalah CoDec

untuk format data *video*, yang digunakan saat melakukan panggilan *video* (*video call*), namun pada buku kerja ini hanya fokus membahas dan mempraktikkan panggilan suara saja.

Setelah melakukan perubahan konfigurasi, jangan lupa menyimpan perubahan yang telah dilakukan sebelum keluar dari aplikasi *mcedit*, tekan tombol **F10** pada keyboard lalu pilih “**Yes**” untuk menyimpan sekaligus keluar dari *mcedit*.

Untuk menerapkan perubahan tersebut pada sistem VoIP Briker, maka layanan **Asterisk** harus di *restart*, dengan perintah berikut.

```
root@ippbx:~# asterisk -r -x 'restart now'
```

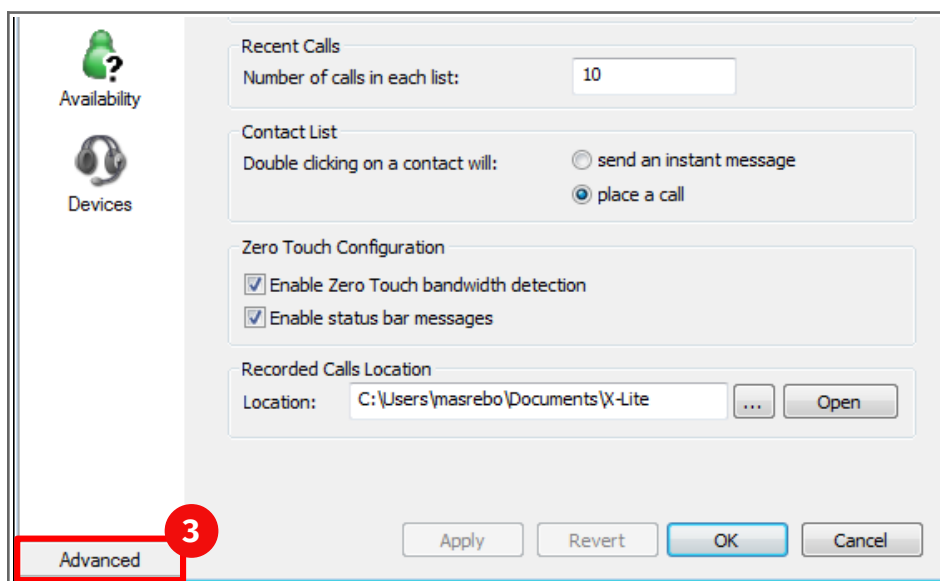
2. Berikut adalah tahapan konfigurasi di sisi *client* VoIP pada aplikasi *softphone* X-Lite.

Klik tanda panah pada lingkaran merah, lalu pilih menu “**Option**” untuk masuk ke halaman opsi CoDec pada X-Lite.



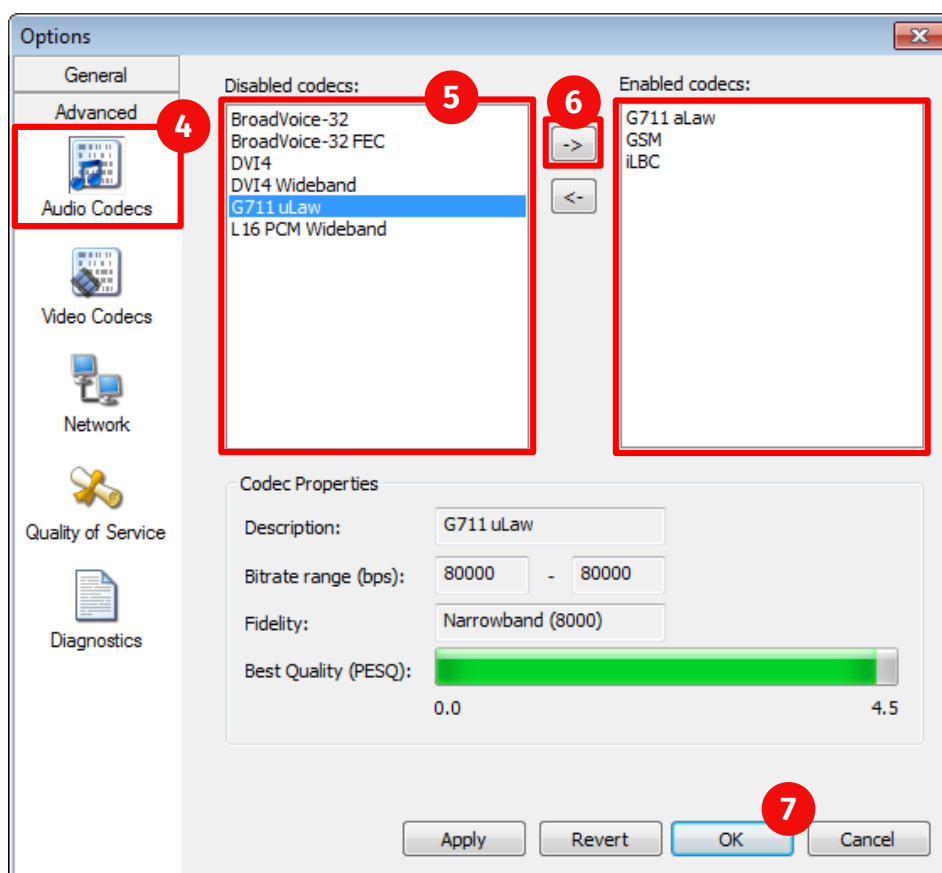
Gambar 4.2. Konfigurasi opsi pemilihan CoDec softphone X-Lite

Selanjutnya klik tombol “**Advanced**” untuk menampilkan menu CoDec suara.




Gambar 4.3. Menampilkan halaman pemilihan CoDec

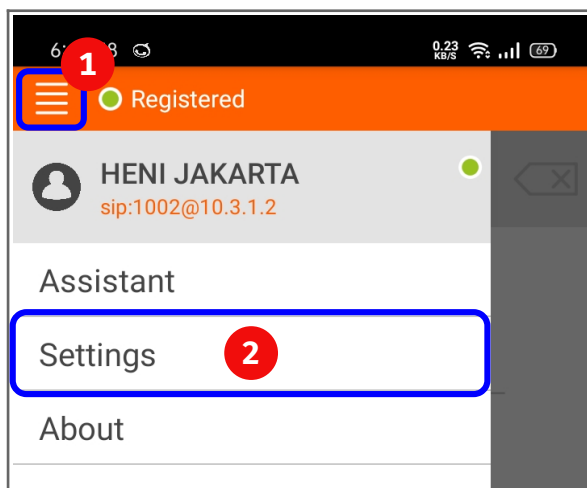
Klik icon **Audio Codecs**, pilih jenis CoDec di bagian kotak “**Disabled codecs**” lalu klik tombol tanda panah **->** untuk mengaktifkan CoDec tersebut.



Gambar 4.4. Mengaktifkan CoDec pada X-Lite

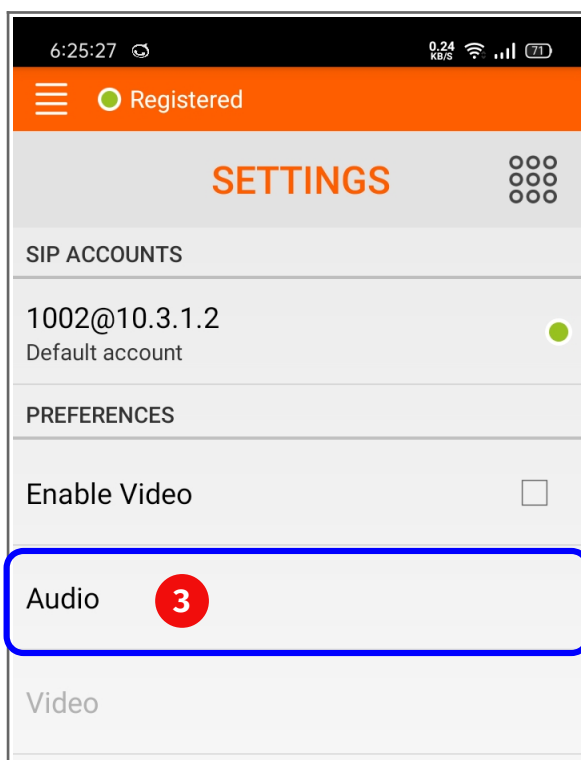
3. Berikut ini adalah konfigurasi CoDec pada aplikasi Linphone pada *smartphone* Android.

Klik  untuk menampilkan menu opsi Linphone, lalu pilih “Settings”.



Gambar 4.5. Menampilkan menu opsi pada Linphone

Pilih menu “Audio” untuk menampilkan daftar CoDec suara VoIP.




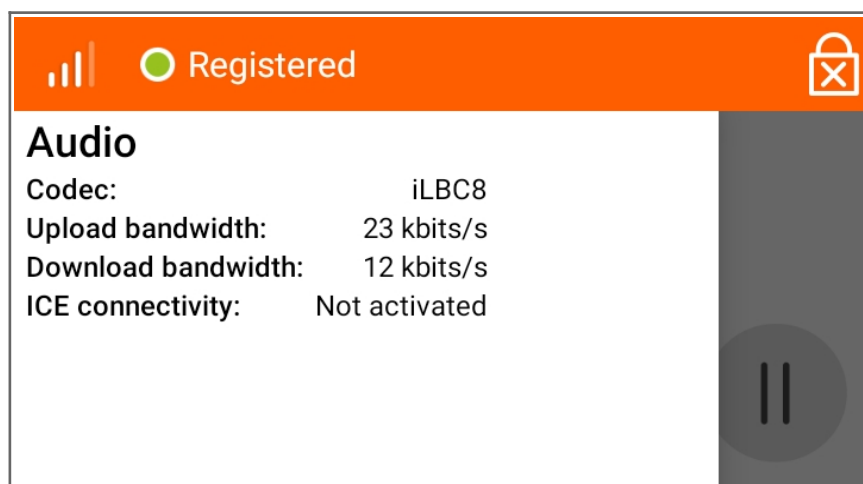
Gambar 4.6. Menampilkan daftar CoDec Suara VoIP

Selanjutnya memilih CoDec suara VoIP yang akan diaktifkan, dalam hal ini memilih CoDec G.711 (PCMU & PCMA), iLBC dan GSM.



Gambar 4.7. Memilih CoDec yang akan diaktifkan pada Linphone

Saat telah terjadi sambungan telepon pada client VoIP, jenis CoDec mana yang sedang digunakan, dapat dipantau dengan meng-klik simbol  , hal lain yang juga dapat dipantau adalah kapasitas *bandwidth* yang digunakan.



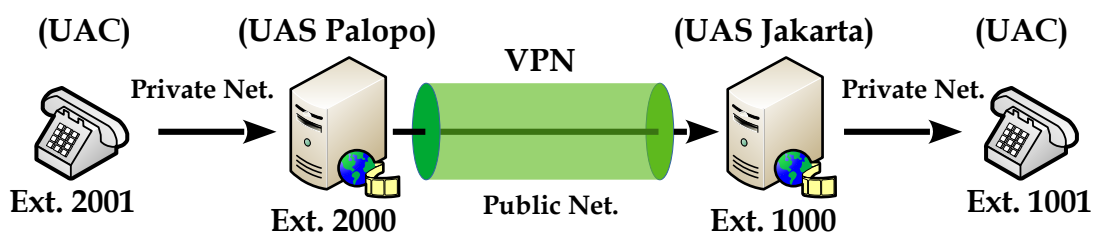
Gambar 4.8. Memantau CoDec yang sedang digunakan pada Linphone

Tahap 5

Telepon Antar Kantor Cabang dan Pusat

Setelah *server* VoIP baik di kantor pusat dan kantor cabang PT. ABCNet bisa melayani para *client* VoIP di area masing-masing, maka tahap selanjutnya adalah mengkoneksikan kedua *server* VoIP tersebut agar *client* VoIP di kantor pusat dapat menghubungi *client* VoIP di kantor cabang, demikian sebaliknya.

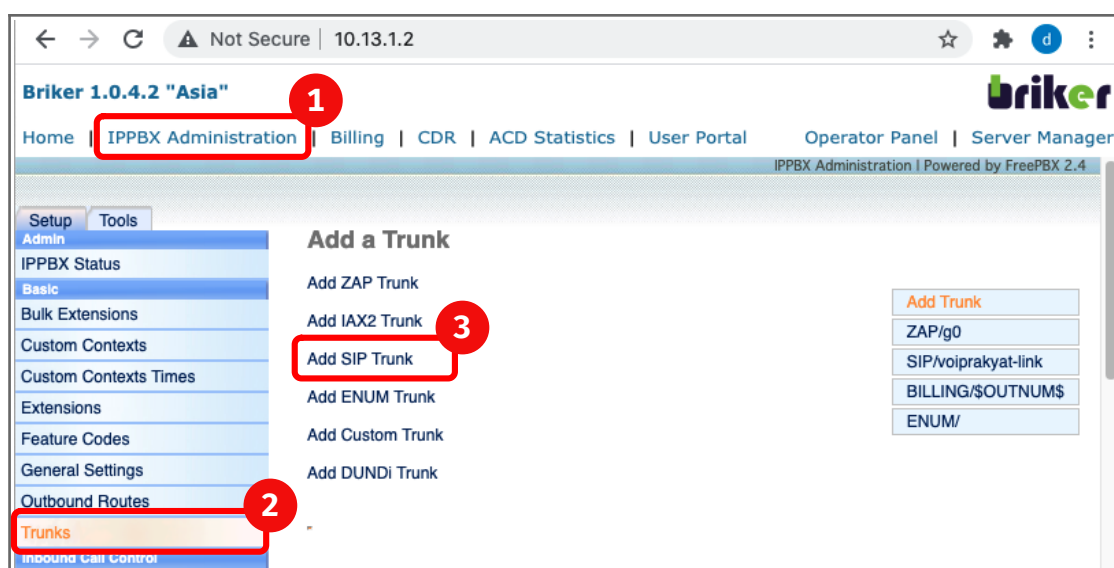
Pada tahap sebelumnya, masing-masing *server* VoIP telah dibuatkan satu *user* VoIP yang akan digunakan dapat terkoneksi satu sama lain, atau biasa diistilahkan dengan *peering* atau *trunking*. Sesuai gambar topologi di halaman sebelumnya, nampak bahwa kedua *server* VoIP berada di balik NAT (*Network Address Translation*), hal ini menyebabkan koneksi antar *server* harus melalui proses perubahan alamat asal (*Source NAT*) dari alamat **IP Private** ke alamat **IP Publik**, serta perubahan alamat tujuan (*Destination NAT*) dari alamat **IP Publik** ke alamat **IP Private**. Sebenarnya VoIP Brier bisa bekerja di balik NAT, namun untuk menyederhanakan konfigurasi di sisi jaringan oleh **Network Administrator**, maka dibuatlah jalur khusus yang akan digunakan oleh *server* VoIP untuk saling berkomunikasi. Jalur khusus ini diistilahkan dengan **VPN** (*Virtual Private Network*), dan dibangun menggunakan protokol **PPTP** (*Point to Point Tunneling Protocol*). Setelah jalur khusus VPN tersebut terbangun, maka kedua *server* VoIP cukup menggunakan alamat **IP Private** masing-masing untuk saling terhubung. Berikut adalah ilustrasi proses komunikasi kedua *server* VoIP saat melewati jalur VPN.



Gambar 5.1. Proses komunikasi antar server VoIP melewati jalur VPN

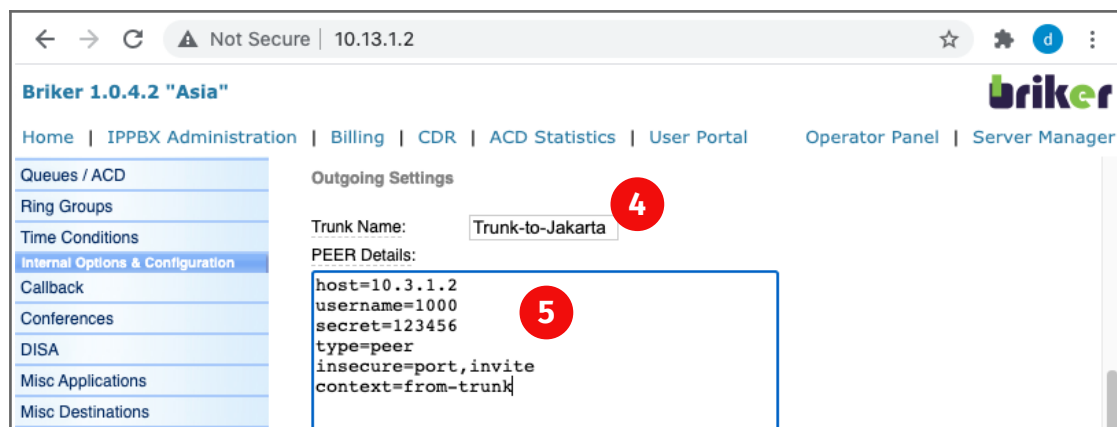
Berikut adalah tahapan konfigurasi *peering/trunking* pada VoIP Briker.

- Melakukan konfigurasi **Trunk** pada *server* VoIP kantor cabang.
 - Buka *browser* dan akses *server* VoIP kantor cabang dengan alamat IP 10.13.1.2, setelah itu *login* menggunakan user "**administrator**" dan *password* "**Briker**" (*user* dan *password default* VoIP Briker). Pilih menu "**IPPBX Administration**", kemudian pilih menu "**Trunks**", lalu pilih menu "**Add SIP Trunk**".



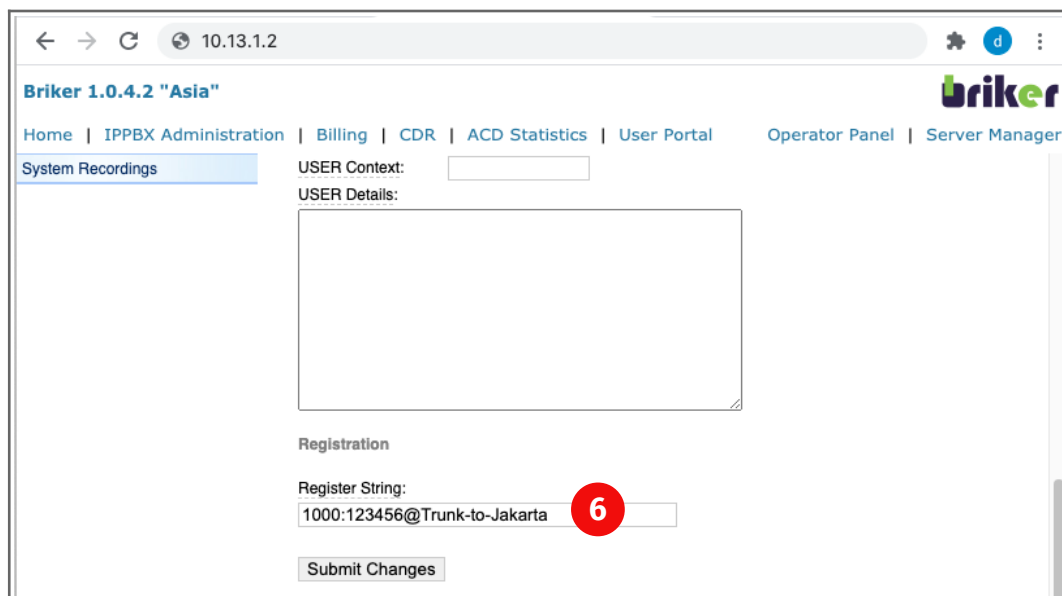
Gambar 5.2. Menampilkan jendela konfigurasi Trunk VoIP Briker

- Pada bagian **Outgoing Setting**, di kotak "**Trunk Name**" isi dengan "**Trunk-to-Jakarta**". Beberapa hal yang diatur pada kotak "**PEER Details**", antara lain `host=10.3.1.2`, `username=1000`, `secret=123456`, `type=peer`, `insecure=port,invite`, dan `context=from-trunk`.

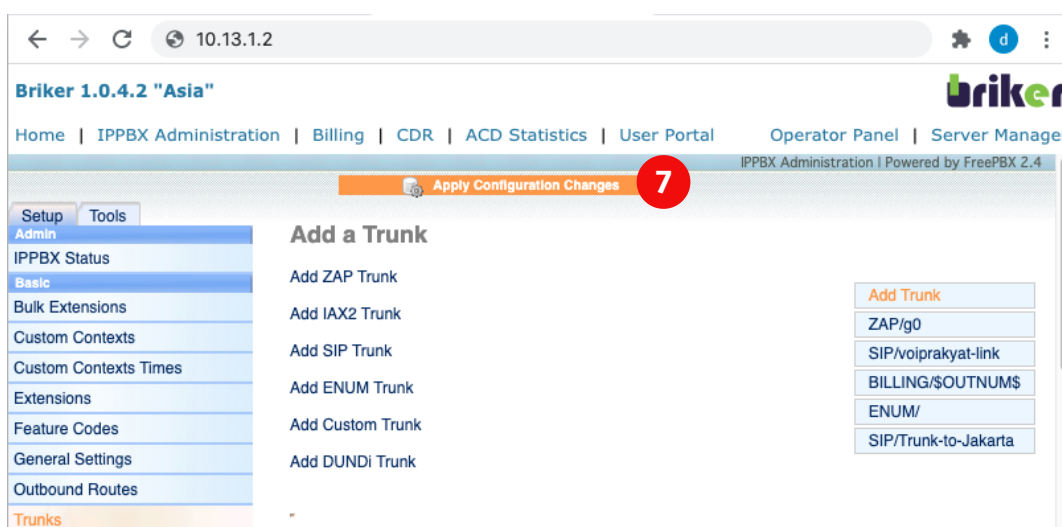


Gambar 5.3. Konfigurasi Trunk pada server VoIP kantor cabang

Masih di jendela pembuatan **Trunk**, geser layar agak ke bawah, hingga menemukan kotak "**Register String**", isi dengan 1000:123456@Trunk-to-Jakarta (user:password@nama-trunk). Simpan konfigurasi dengan mengklik tombol "**Submit Changes**".

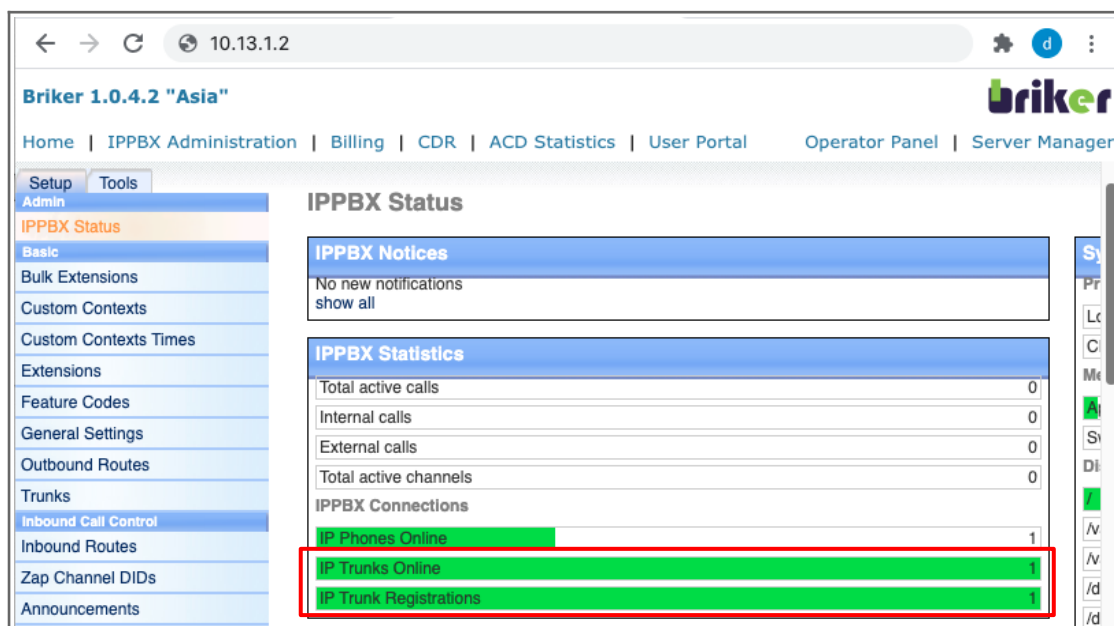


Gambar 5.4. Lanjutan konfigurasi Trunk pada server VoIP kantor cabang
Jangan lupa menerapkan perubahan tersebut pada VoIP Briker dengan mengklik "**Apply Configuration Changes**".



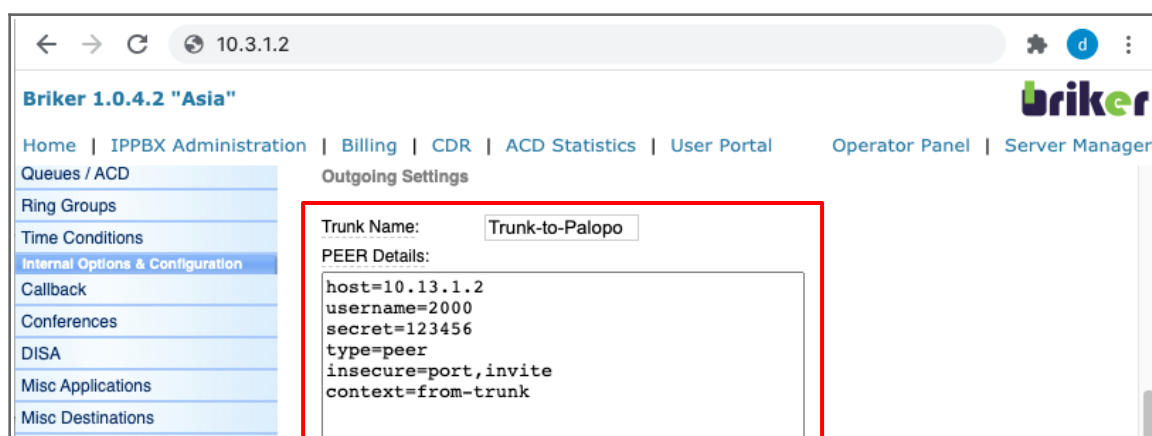
Gambar 5.5. Terapkan perubahan konfigurasi Trunk pada sistem VoIP

- Langkah selanjutnya mengecek status Trunk pada *server* VoIP. Nampak status pada “**IP Trunk Online**” berisi angka **1**, yang artinya konfigurasi Trunk pada *server* VoIP kantor cabang sudah dalam kondisi siap menerima koneksi dari *server* VoIP kantor pusat. Sedang pada “**IP Trunk Registrations**” berisi angka **1**, yang artinya *server* VoIP kantor cabang telah berhasil terkoneksi ke *server* VoIP kantor pusat Jakarta.



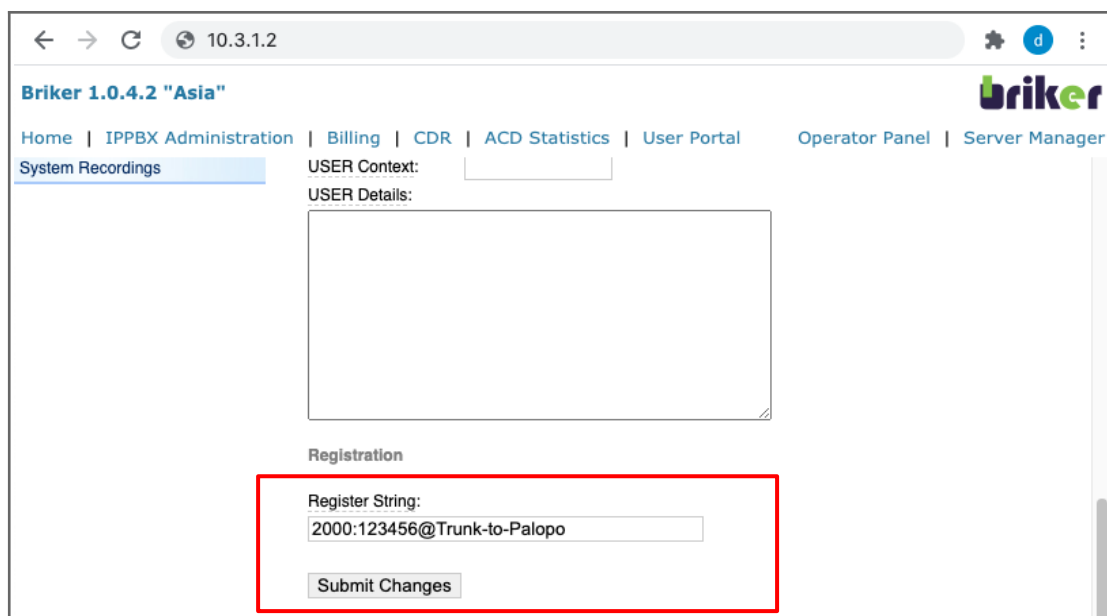
Gambar 5.6. Status koneksi Trunk pada server VoIP kantor cabang

2. Tahap kedua melakukan konfigurasi *Trunk* pada *server* VoIP kantor pusat agar terkoneksi ke *server* VoIP kantor cabang. Tahapannya sama saja dengan konfigurasi server VoIP kantor cabang.

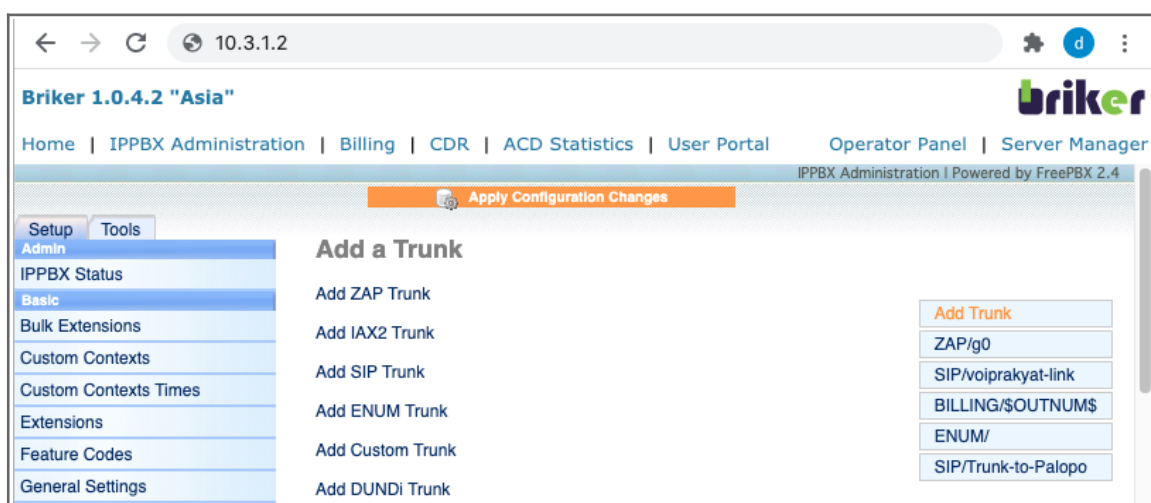


Gambar 5.7. Konfigurasi Trunk pada server VoIP kantor pusat

Konfigurasi Trunk pada *server* VoIP kantor pusat, bagian *Outgoing Setting* di kotak **“Trunk Name”** isi dengan **“Trunk-to-Palopo”**. Beberapa hal yang diatur pada kotak **“PEER Details”**, antara lain `host=10.13.1.2`, `username=2000`, `secret=123456`, `type=peer`, `insecure=port,invite`, dan `context=from-trunk`. Lalu pada bagian **“Register String”** isi dengan `2000:123456@Trunk-to-Palopo`.

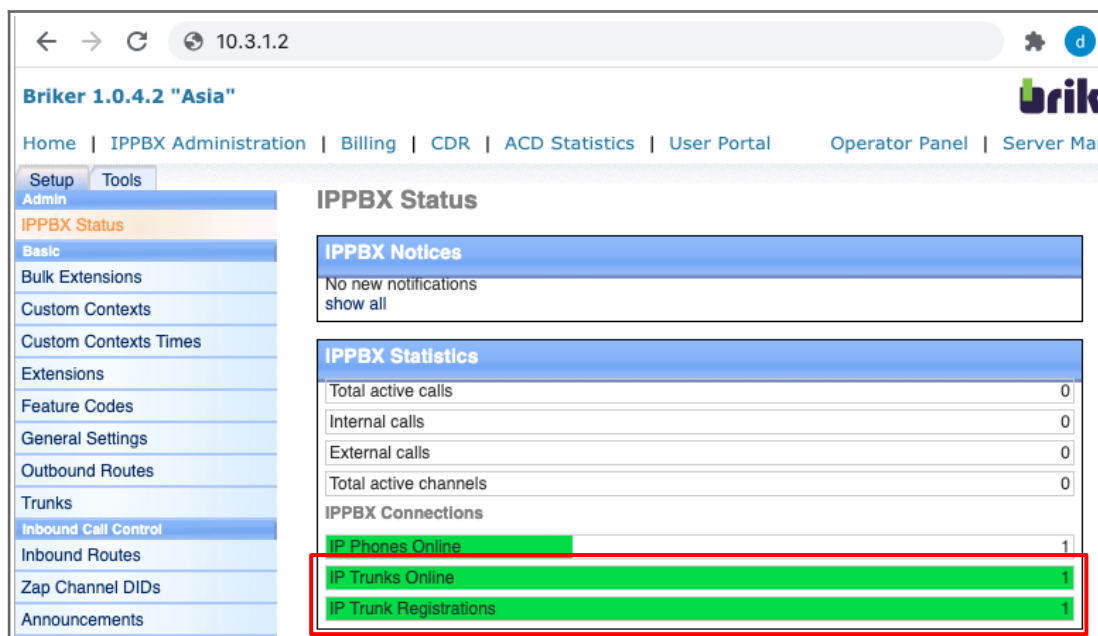


Gambar 5.8. Lanjutan konfigurasi pada Trunk server VoIP kantor pusat



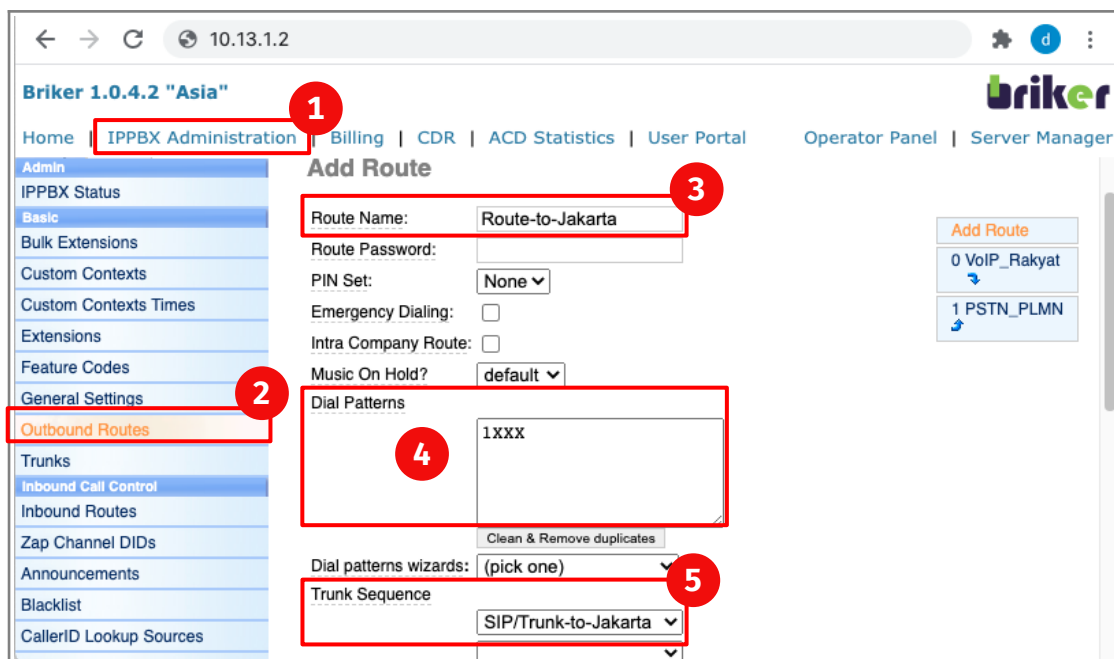
Gambar 5.9. Menerapkan perubahan konfigurasi Trunk server VoIP kantor pusat

- Pengecekan status Trunk pada *server* VoIP kantor pusat, menunjukkan bahwa Trunk *server* VoIP kantor sudah siap menerima koneksi dan telah berhasil pula terkoneksi ke *server* VoIP kantor cabang.



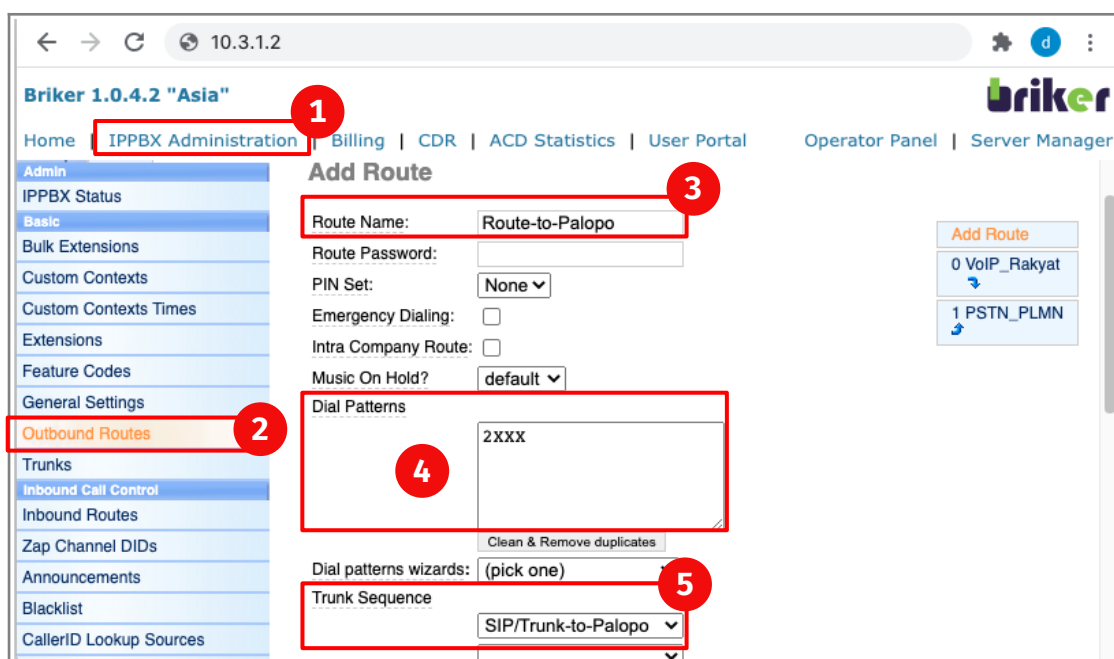
Gambar 5.10. Pengecekan status Trunk pada server VoIP kantor pusat

3. Tahap ketiga adalah merutekan panggilan telepon dari area VoIP kantor cabang ke kantor pusat, demikian sebaliknya menggunakan fitur “**Outbound Route**” pada VoIP Brik. Hal ini agar *client* VoIP di area kantor cabang dapat menelepon nomor dari *client* VoIP yang ada di kantor pusat. Berikut ini adalah langkah konfigurasi *Outbound Route* baik pada *server* VoIP kantor cabang, maupun *server* VoIP kantor pusat.
 - Konfigurasi *Outbound Route* pada *server* VoIP kantor cabang (Gambar 5.11) dengan memilih menu “**IPPBX Administration**” lalu memilih menu “**Outbound Routes**”. Hal-hal yang ditentukan kemudian antara lain, “**Route Name**” diisi “**Route-to-Jakarta**”, kemudian “**Dial Patterns**” diisi “**1XXX**”, huruf “**X**” mewakili angka “**0-9**”. lalu pada “**Trunk Sequence**” pilih “**SIP/Trunk-to-Jakarta**”. Maksud dari konfigurasi ini adalah, jika ada *client* VoIP area kantor cabang yang melakukan panggilan telepon dengan nomor tujuan berawalan 1 lalu diikuti dengan 3 digit angka 0-9, maka panggilan tersebut akan diteruskan ke *server* VoIP kantor pusat Jakarta.



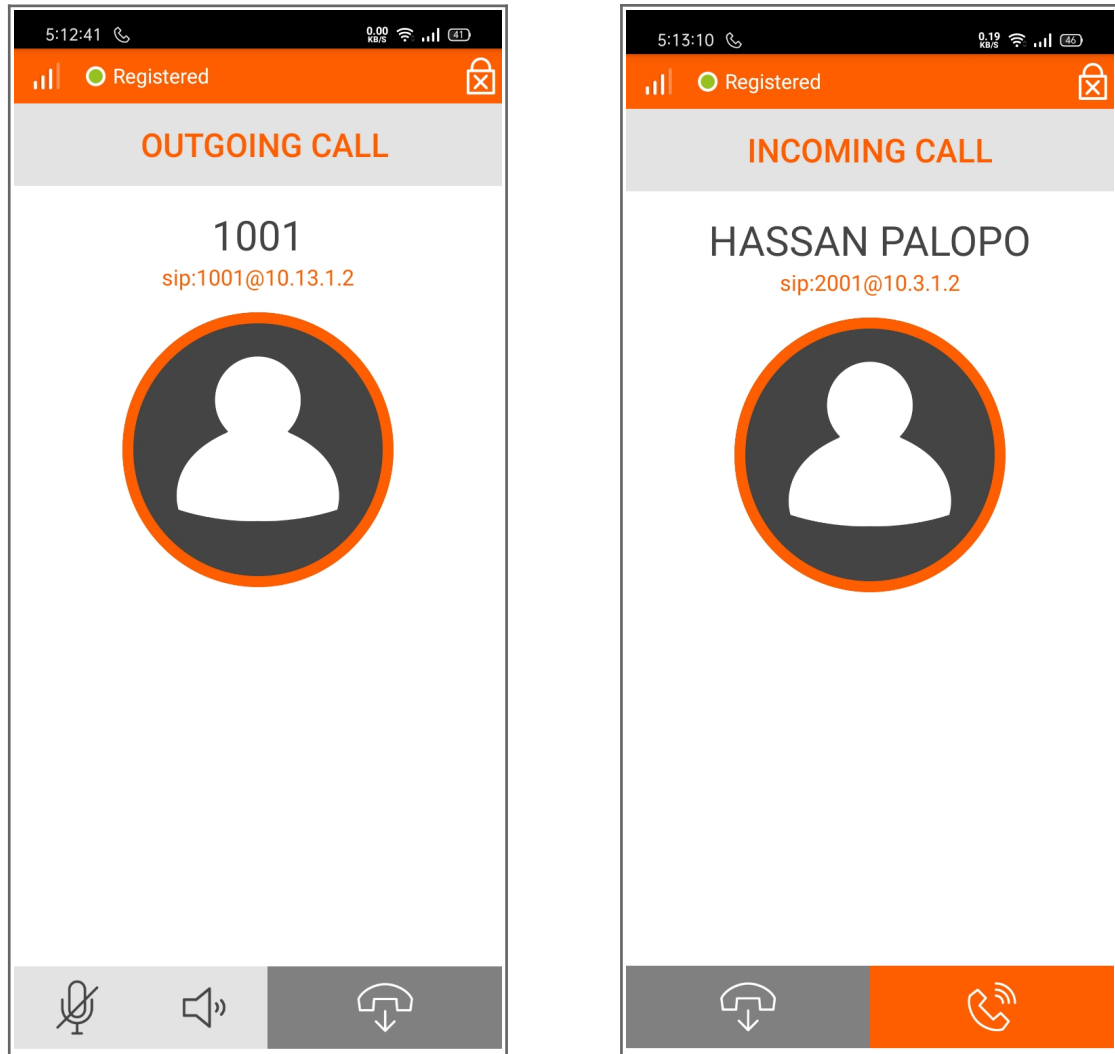
Gambar 5.11. Konfigurasi Outbound Route ke Server VoIP Kantor Pusat
 Jangan lupa meng-klik tombol “**Submit Changes**” lalu klik “**Apply Configuration Changes**”, agar perubahan konfigurasi diberlakukan.

- Langkah yang sama dilakukan pada *server* VoIP kantor pusat Jakarta. Jangan lupa meng-klik tombol “**Submit Changes**” lalu klik “**Apply Configuration Changes**”, agar perubahan konfigurasi diberlakukan.



Gambar 5.12. Konfigurasi Outbound Route ke Server VoIP Kantor Cabang

- Melakukan panggilan telepon dari *client* VoIP kantor cabang Palopo dengan nomor ekstensi 2001 (HASSAN PALOPO) ke *client* VoIP kantor pusat Jakarta dengan nomor ekstensi 1001 (ROBI JAKARTA).



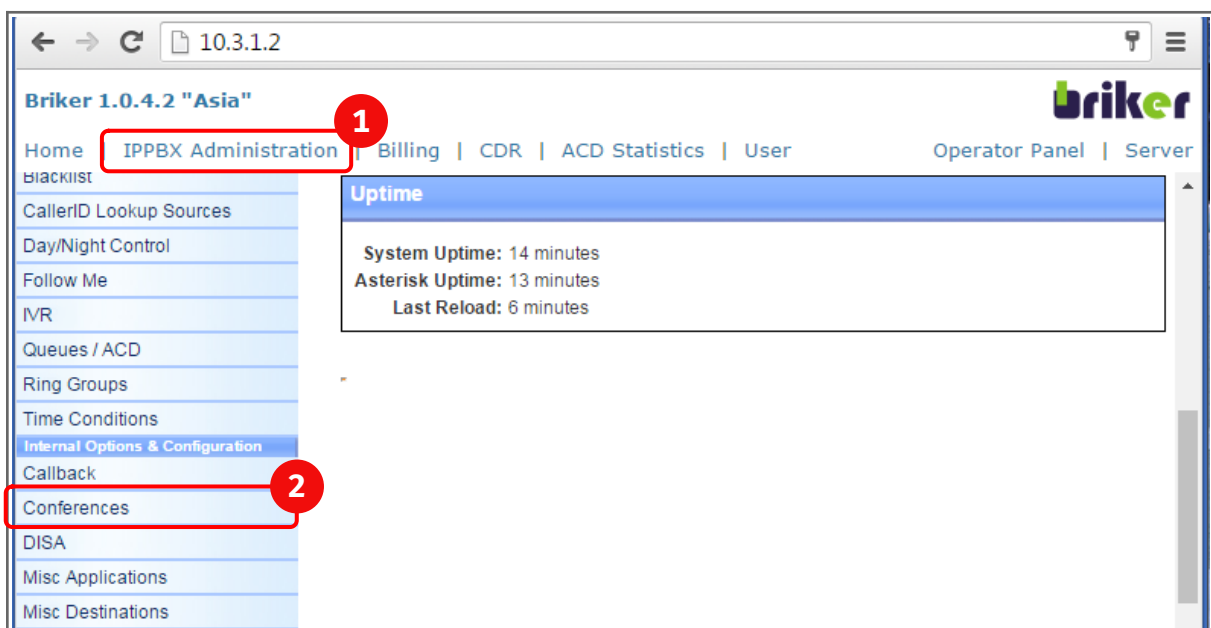
Gambar 5.13. Pengujian panggilan keluar dari kantor cabang ke kantor pusat

Tahap 6

Audio Conference

Manajemen PT. ABCNet menginginkan agar untuk kegiatan rapat antara kantor cabang dan kantor pusat dilakukan lewat *Audio Conference*, sehingga tidak perlu bertemu tatap muka langsung, hal ini dalam rangka efisiensi biaya perusahaan. Untuk kebutuhan tersebut maka pada layanan VoIP akan diaktifkan fitur "*Conference*". Agar fitur *Conference* dapat digunakan oleh kantor cabang, maka ada beberapa hal yang harus dikonfigurasi, baik di sisi server VoIP kantor pusat maupun di server VoIP kantor cabang.

1. Mengaktifkan fitur *Conference* di sisi *server* VoIP kantor pusat, beberapa hal penting yang perlu diatur antara lain, menentukan nomor *conference* yang nantinya akan dihubungi untuk bergabung dalam *conference*, kemudian menentukan nomor pin jika dibutuhkan. Berikut adalah tahapan konfigurasinya.
 - Pada grup menu **IPPBX Administration** pilih menu "**Conferences**".



Gambar 6.1. Memilih menu Conferences

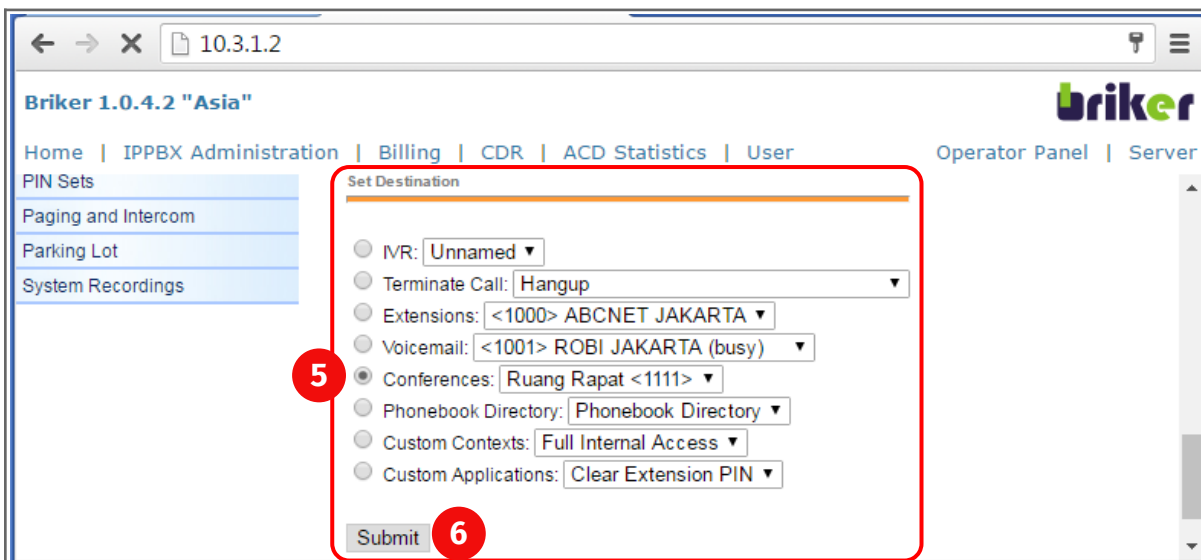
- Isi “**Conference Number**” dengan nomor yang akan dihubungi untuk bergabung pada *Audio Conference*, misal menggunakan nomor “1111”, lalu beri nama pada kotak “**Conference Name**” misal dengan nama “**Ruang Rapat**”. Selanjutnya menentukan kode pin untuk “**User**” dan “**Admin**”. Lalu simpan perubahan dengan meng-klik tombol “**Submit Changes**” dan untuk menerapkan perubahan konfigurasi klik “**Apply Configuration Changes**”.

Gambar 6.2. Konfigurasi Conference

2. Selanjutnya mengatur **Inbound Route** di *server* VoIP kantor pusat agar jika ada yang menghubungi nomor *Conference* maka diarahkan ke layanan *Conference Room*.

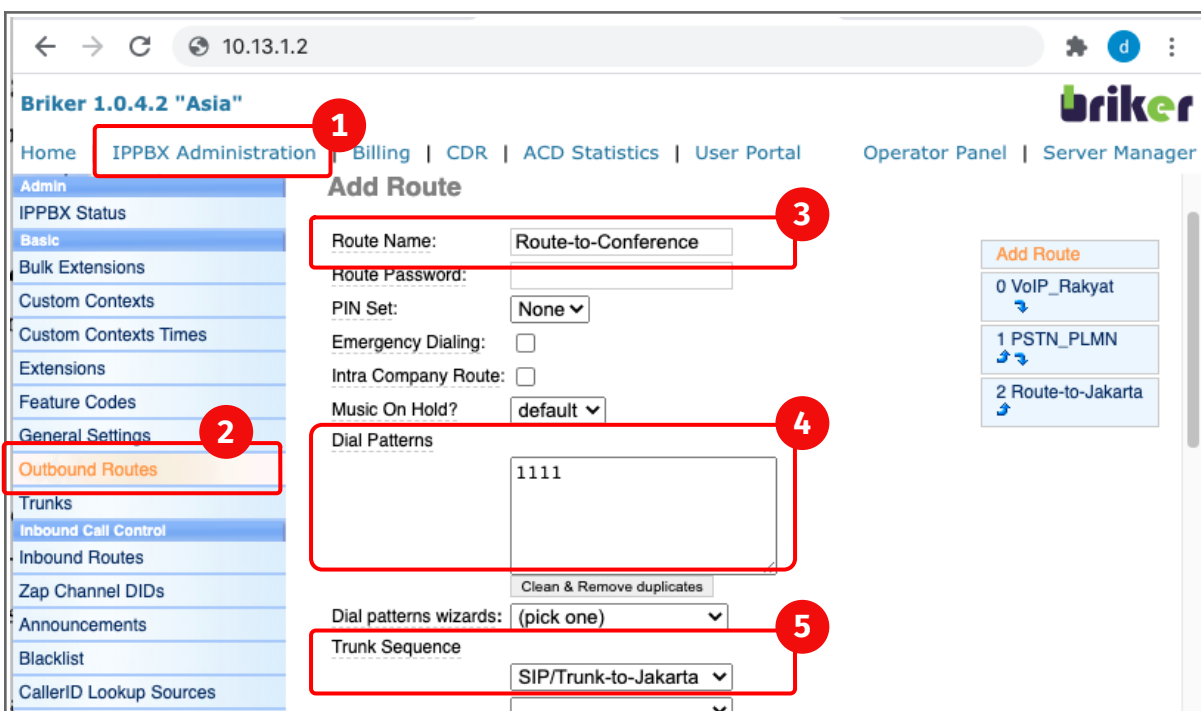
Gambar 6.3. Konfigurasi Inbound Routes Conference

Scroll layar ke bawah, pada bagian “Set Destination” pilih “Conference” lalu pilih pengaturan Conference “Ruang Rapat <1111>”. Klik Submit untuk menyimpan perubahan, lalu pilih “Apply Configuration Changes”.



Gambar 6.4. Lanjutan konfigurasi Inbound Routes Conference

3. Perlu mengatur **Outbound Routes** di *server* VoIP kantor cabang, agar panggilan ke nomor **Conference** diteruskan ke *server* VoIP kantor pusat Jakarta.



Gambar 6.5. Konfigurasi Outbound Routes untuk Conference di kantor cabang

4. Untuk pengujian, bisa dilakukan baik di kantor pusat maupun di kantor cabang, dengan menghubungi nomor 1111, akan ada suara permintaan untuk memasukkan nomor PIN, masukkan nomor PIN sebagai User (123) ataukah sebagai Admin (321), setelah itu akan langsung terhubung ke *Conference Room*, dan menanti pengguna lain ikut serta bergabung.



Gambar 6.6. Client VoIP terhubung ke Conference Room 1111

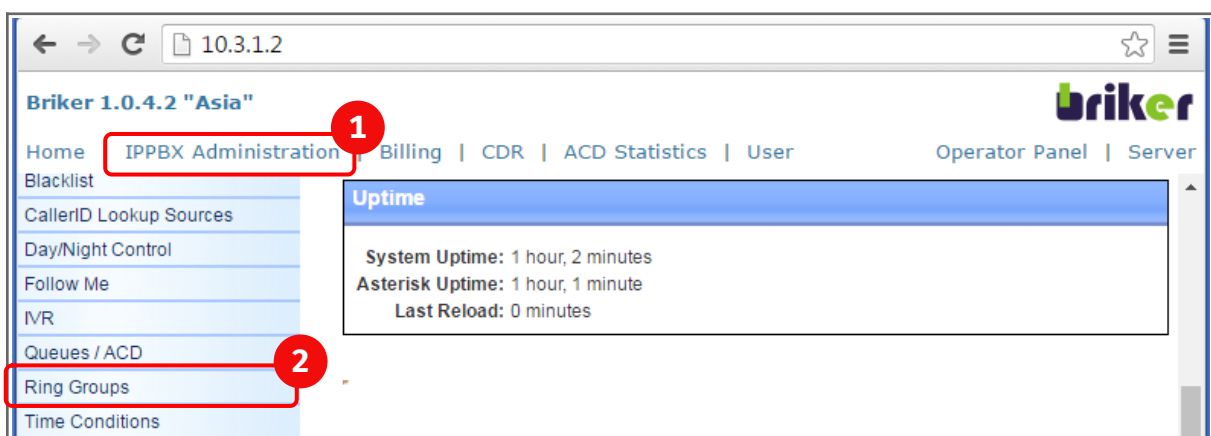
Tahap 7

Ring Group

PT. ABCNet memiliki divisi *Technical Support* yang bertugas membantu semua staf, baik staf di kantor pusat maupun di kantor cabang untuk menyelesaikan masalah teknis terkait IT (*Information Technology*). Staf *Tech. Support* terdiri dari beberapa orang dan masing-masing dilengkapi dengan satu unit perangkat client VoIP untuk berkomunikasi dengan staf lain. Untuk mendukung operasional maka khusus untuk *client* VoIP divisi *Tech. Support*, dilengkapi dengan fitur **Ring Group**, sehingga ketika ada panggilan masuk ke nomor **Group Tech. Support**, maka semua telepon akan berdering dan akan berhenti berdering ketika ada salah satu *client* VoIP yang menerima panggilan masuk tersebut.

1. Mengaktifkan fitur *Ring Groups* di sisi *server* VoIP kantor pusat, beberapa hal penting yang perlu diatur antara lain, menentukan nomor *Ring Group* yang nantinya akan dihubungi untuk bergabung dalam *conference*, kemudian menentukan nomor pin jika dibutuhkan. Berikut adalah tahapan konfigurasinya.

- Pada grup menu **IPPBX Administration** pilih menu “**Ring Groups**”.



Gambar 7.1. Memilih menu Ring Groups

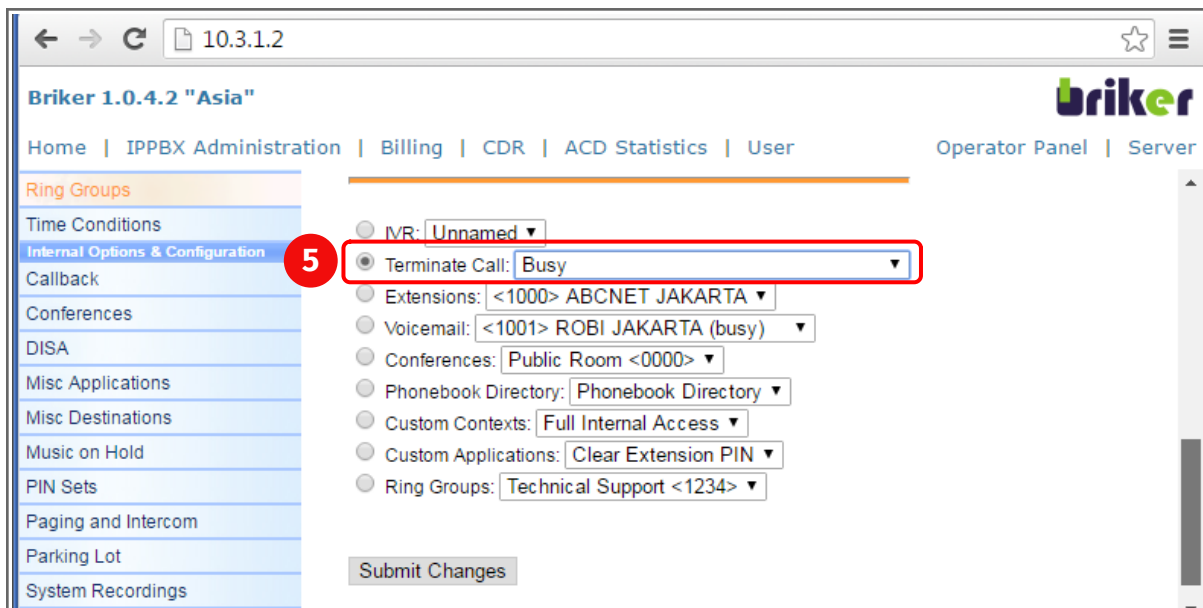
- Isi “**Ring-Group Number**” dengan nomor yang akan dihubungi untuk terhubung ke divisi *Tech. Support*, misal menggunakan nomor “1234”, lalu beri nama pada kotak “**Group Description**” misal dengan nama “**Technical Support**”. Selanjutnya menentukan metode dering yang akan diterapkan pilih “**ringall**” jika ingin agar semua nomor ekstensi yang terdaftar dalam Ring Group semuanya berdering bersamaan saat ada panggilan masuk, atau memilih metode “**hunt**” jika ingin agar proses berderingnya secara berurutan, maksudnya jika nomor ekstensi pertama tidak terpakai maka akan jadi yang pertama berdering, namun jika dalam keadaan digunakan atau tidak menerima panggilan masuk dari *Ring Group*, maka yang akan berdering adalah nomor ekstensi urutan kedua, demikian seterusnya. Pada skenario PT. ABCNet yang akan dipilih adalah metode “**Ringall**”. Selanjutnya menentukan nomor ekstensi apa saja yang akan dimasukkan dalam *Ring Group*, di buku kerja ini dicontohkan menggunakan dua nomor ekstensi yaitu 1001 dan 1002 (Gambar 7.2). Kemudian menentukan kondisi jika panggilan masuk ternyata tidak ada yang menerima, pada skenario ini *server VoIP* akan mengirimkan pesan sibuk “**Busy**” (Gambar 7.3). Jangan lupa simpan perubahan dengan meng-klik tombol “**Submit Changes**” dan untuk menerapkan perubahan konfigurasi klik “**Apply Configuration Changes**”.

The screenshot shows the 'Add Ring Group' configuration page in the Briket 1.0.4.2 'Asia' web interface. The page has a navigation menu on the left with options like 'Setup', 'Tools', 'Admin', 'IPPBX Status', 'Basic', 'Bulk Extensions', 'Custom Contexts', 'Custom Contexts Times', 'Extensions', 'Feature Codes', 'General Settings', 'Outbound Routes', 'Trunks', 'Inbound Call Control', and 'Inbound Routes'. The main content area is titled 'Add Ring Group' and contains the following fields:

- Ring-Group Number: 1234
- Group Description: Technical Support
- Ring Strategy: ringall
- Ring Time (max 60 sec): 20
- Extension List: 1001, 1002
- Extension Quick Pick: (pick extension)
- Announcement: None

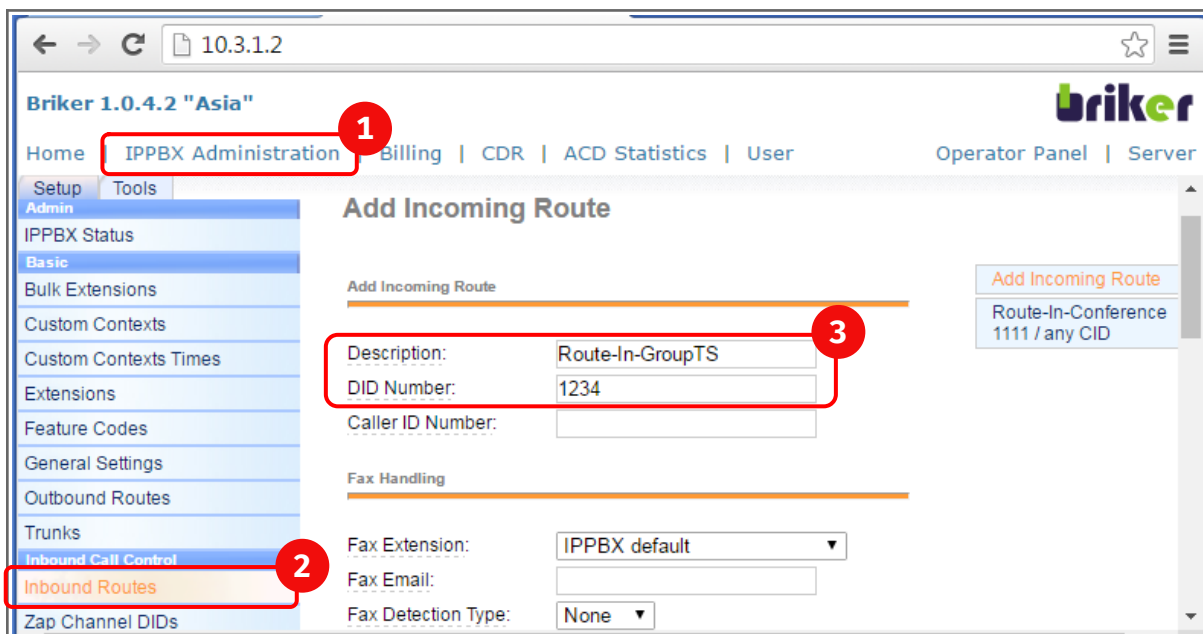
A red circle with the number 5 highlights the 'Ring-Group Number' field.

Gambar 7.2. Konfigurasi Ring Groups



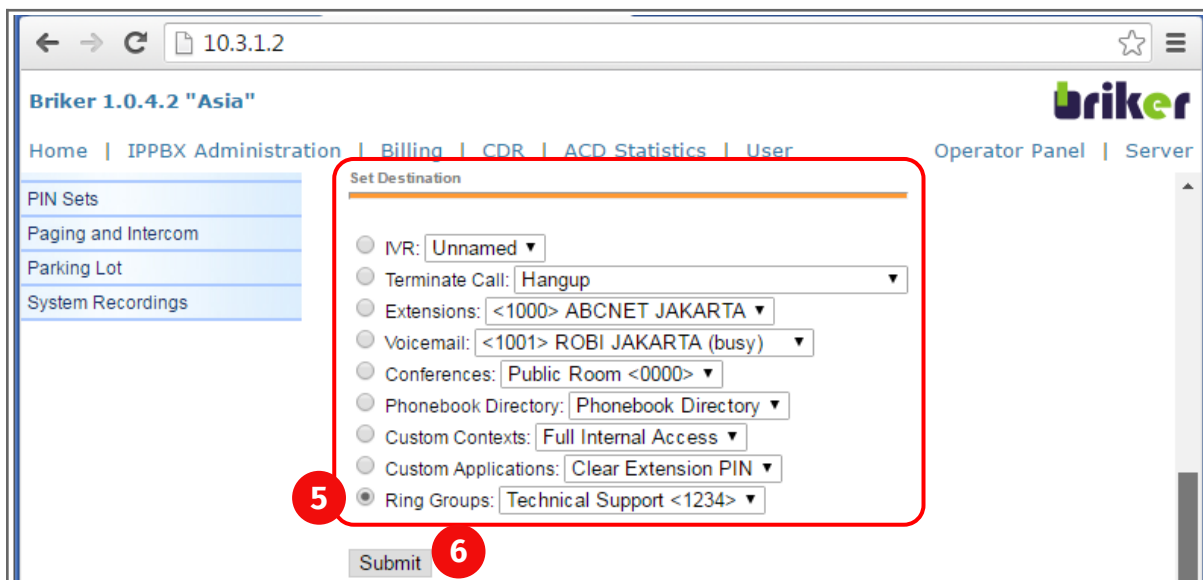
Gambar 7.3. Jika tidak ada yang menerima panggilan akan diberikan pesan sibuk

2. Selanjutnya yang perlu dilakukan adalah mengatur **Inbound Route** di *server* VoIP kantor pusat agar jika ada yang menghubungi nomor *Ring Group* maka diarahkan ke layanan *Ring Group* divisi *Technical Support*.



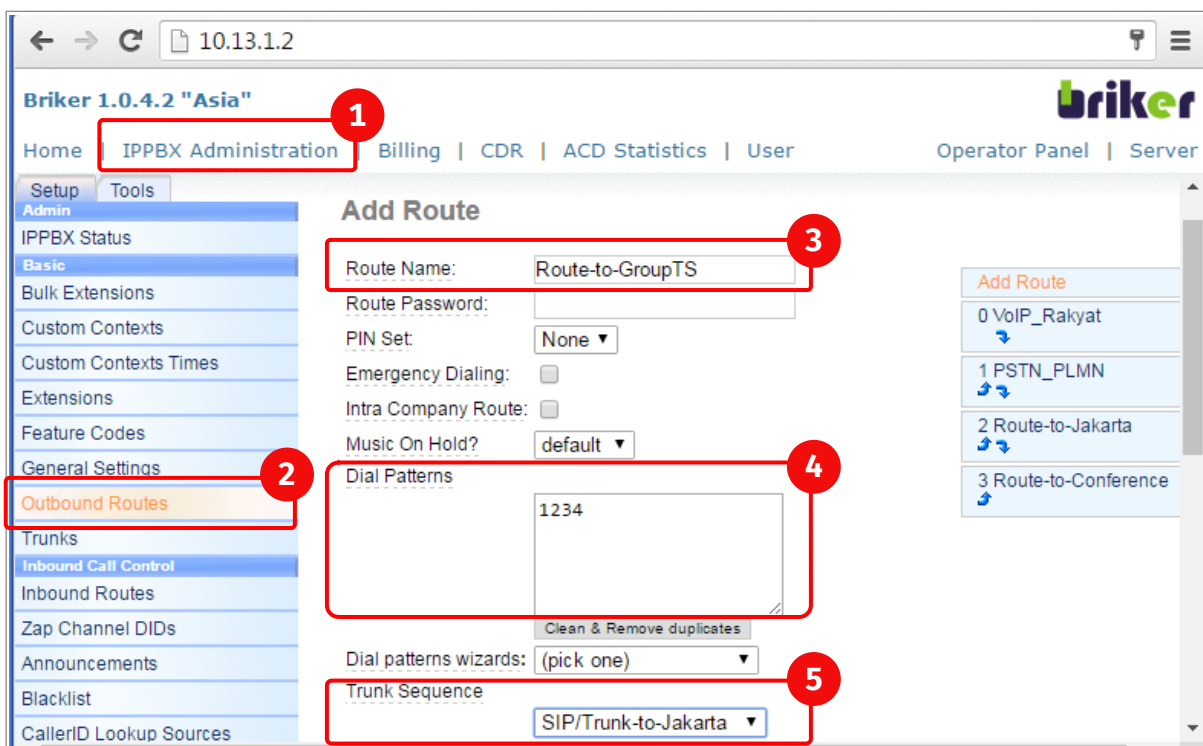
Gambar 7.4. Konfigurasi Inbound Routes Ring Groups

Scroll layar ke bawah, pada bagian “Set Destination” pilih “Ring Groups” lalu pilih pengaturan Ring Group “Technical Support <1234>”. Klik Submit untuk menyimpan perubahan, lalu pilih “Apply Configuration Changes”.



Gambar 7.5. Lanjutan konfigurasi Inbound Router Ring Groups

3. Perlu mengatur **Outbound Routes** di *server* VoIP kantor cabang, agar panggilan ke nomor **Ring Group** diteruskan ke *server* VoIP kantor pusat Jakarta.



Gambar 7.6. Konfigurasi Outbound Routes untuk Ring Group di kantor cabang

4. Untuk pengujian dilakukan pada *client* VoIP di kantor cabang, dengan menghubungi nomor 1234, jika tersambung maka semua *client* VoIP di divisi *Tech. Support* akan berdering, setelah salah satu *client* VoIP menerima panggilan tersebut barulah deringan akan berhenti di *client* VoIP yang lain.



Gambar 7.7. Client VoIP terhubung Ring Group 1234

Tahap 8

Interactive Voice Response (IVR)

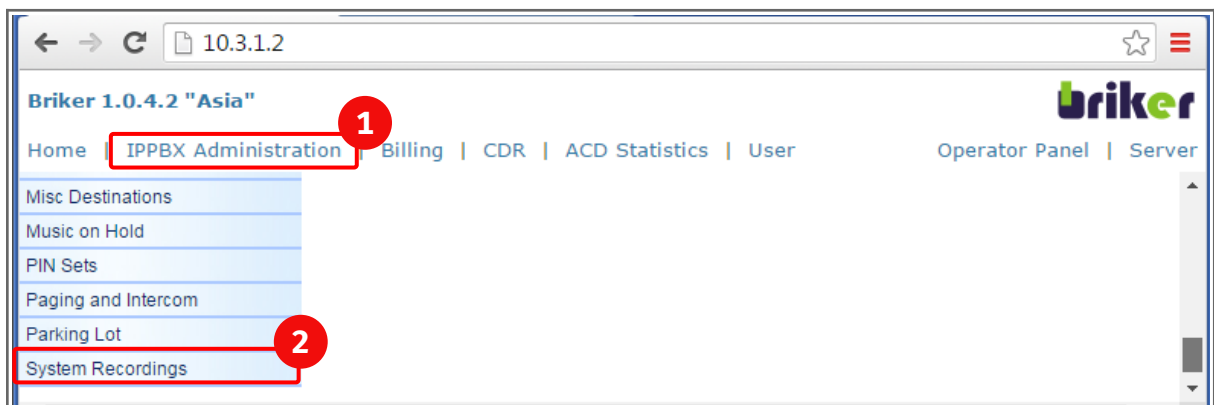
Untuk memudahkan penyajian informasi terkait layanan telepon VoIP pada PT. ABCNet, maka pada sistem VoIP disiapkan fitur *Interactive Voice Response (IVR)*. Layanan IVR akan membantu mengarahkan ke nomor telepon tertentu menggunakan kode angka yang diperdengarkan oleh suara operator, saat pengguna menghubungi nomor layanan IVR. Untuk skenario ini maka ditentukan penyebutan nomor urut oleh suara layanan IVR seperti terlampir pada tabel 8.1.

Tabel 8.1. Daftar urutan pesan IVR di server VoIP kantor pusat

Nomor Urut	Nama	Nomor VoIP
1	Divisi HRD Jakarta	1002
2	Grup Tech. Support Jakarta	1234
3	Conference Room	1111

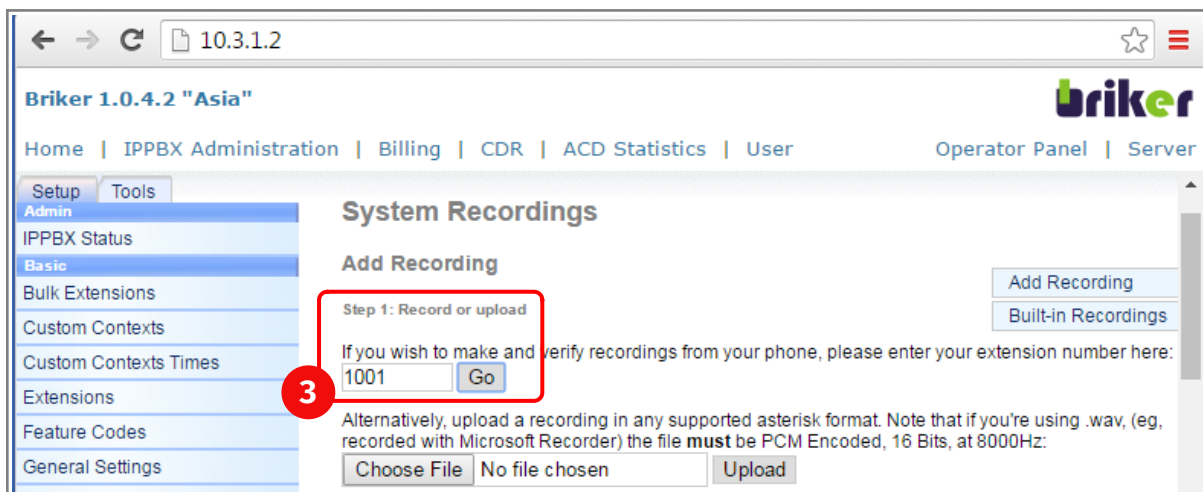
Proses konfigurasi dilakukan pada *server* VoIP kantor pusat. Sebelum melakukan konfigurasi IVR pada *server* VoIP kantor pusat, terlebih dahulu membuat rekaman suara yang nantinya akan diperdengarkan saat pengguna VoIP menghubungi nomor IVR. Berikut adalah tahapan pembuatan rekaman suaranya.

1. Pilih menu **IPPBX Administration**, lalu pilih menu **System Recordings**.



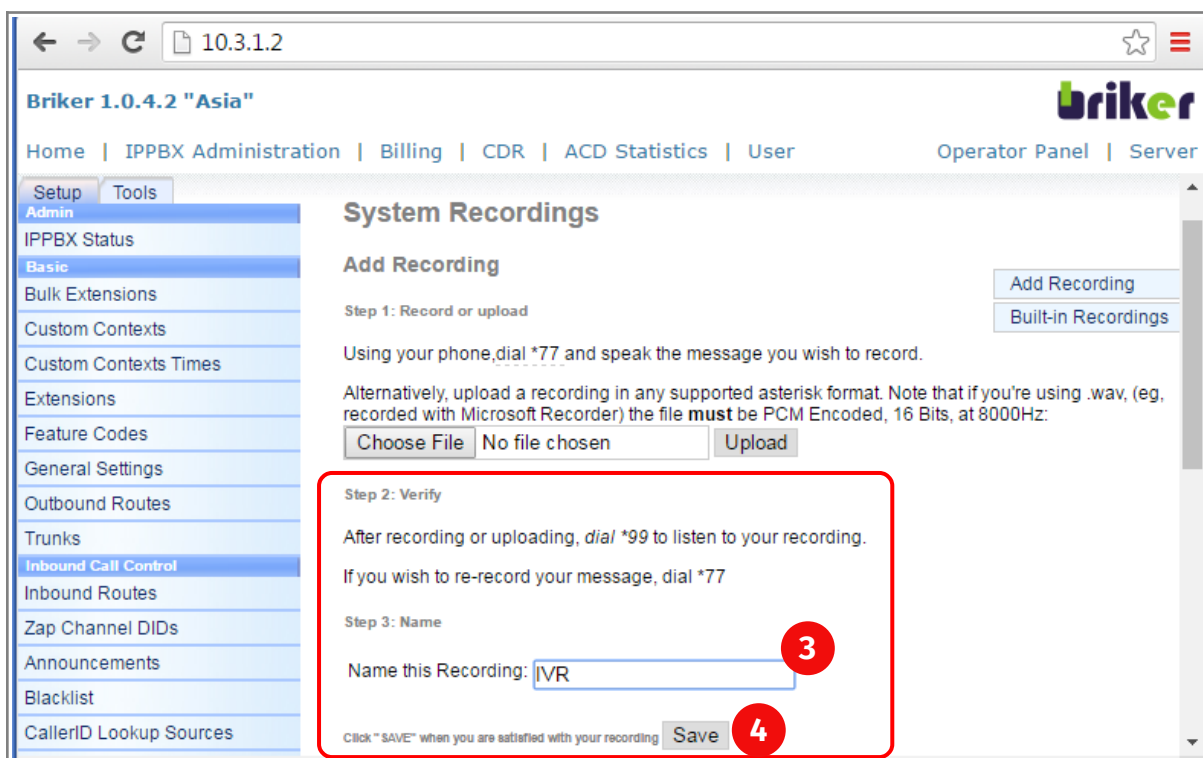
Gambar 8.1. Memilih menu System Recording

2. Pada bagian tahap 1 (**Step 1**), masukkan nomor ekstensi yang akan digunakan untuk merekam suara IVR, misal nomor ekstensi **1001**, kemudian klik tombol **Go**.



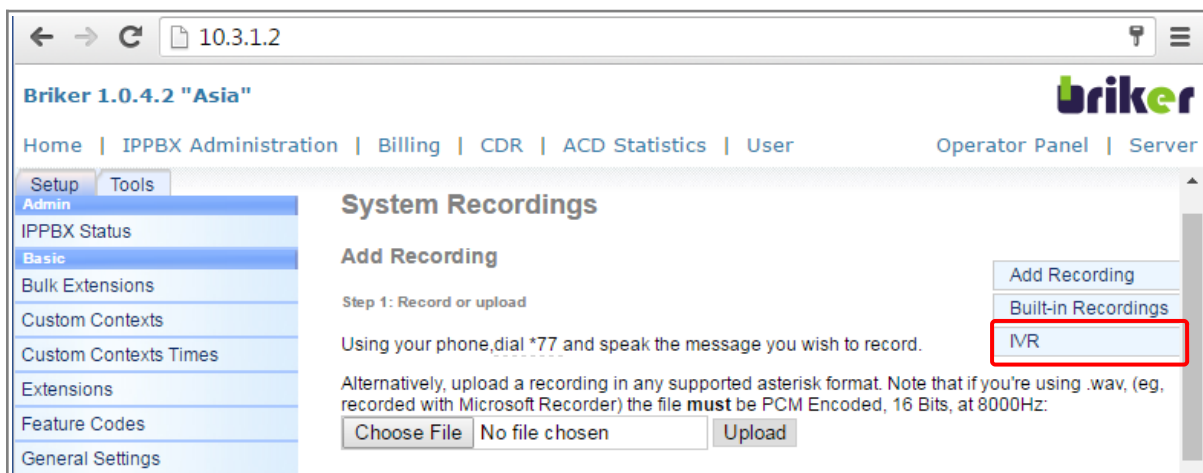
Gambar 8.2. Membuat rekaman suara IVR dari nomor ekstensi 1001

3. Dial menggunakan kode ***77** untuk membuat rekaman suara dari client VoIP **1001**, setelah selesai putuskan sambungan telepon. Untuk mendengarkan hasil rekaman dial ke ***99**, untuk merekam ulang dial kembali ke ***77**. Setelah selesai isi "**Name this Recording**" misal dengan nama "**IVR**" dan klik **Save**.



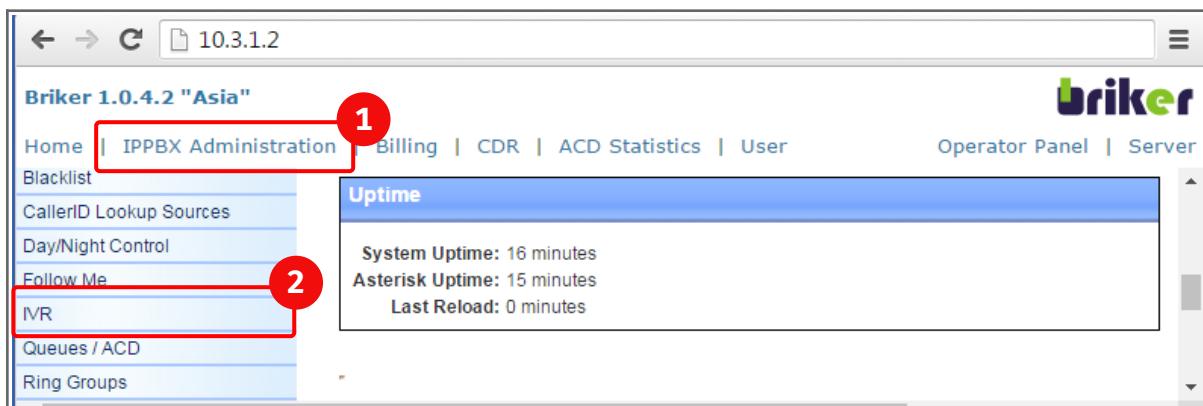
Gambar 8.3. Memulai perekaman dan menyimpan hasil rekaman suara IVR

4. Jika proses rekaman suara dan proses penyimpanan berhasil, akan tampak di sebelah kanan ada tambahan keterangan “IVR”.

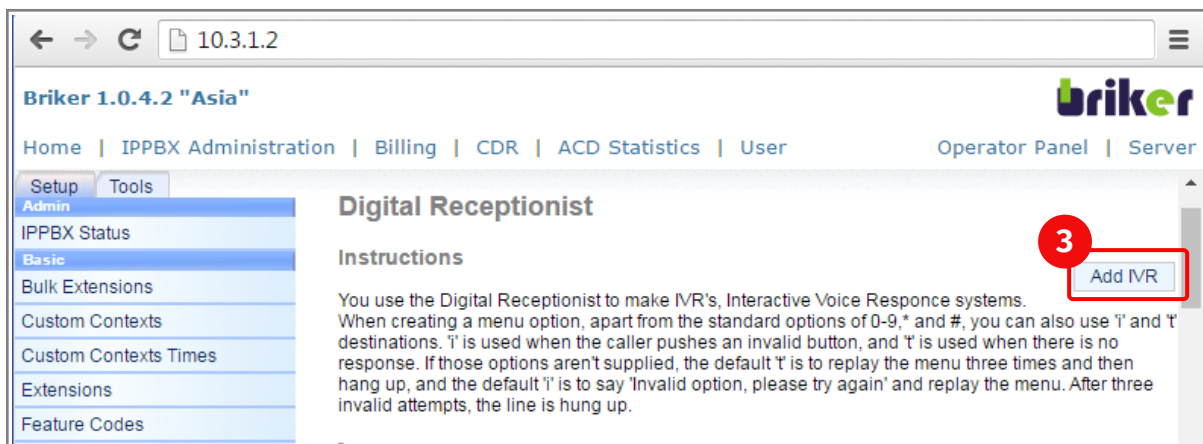


Gambar 8.4. Hasil rekaman suara IVR

5. Langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi IVR, pilih menu ‘IVR’ (Gambar 8.6), kemudian klik tombol “Add IVR” di bagian kanan layar (Gambar 8.7).

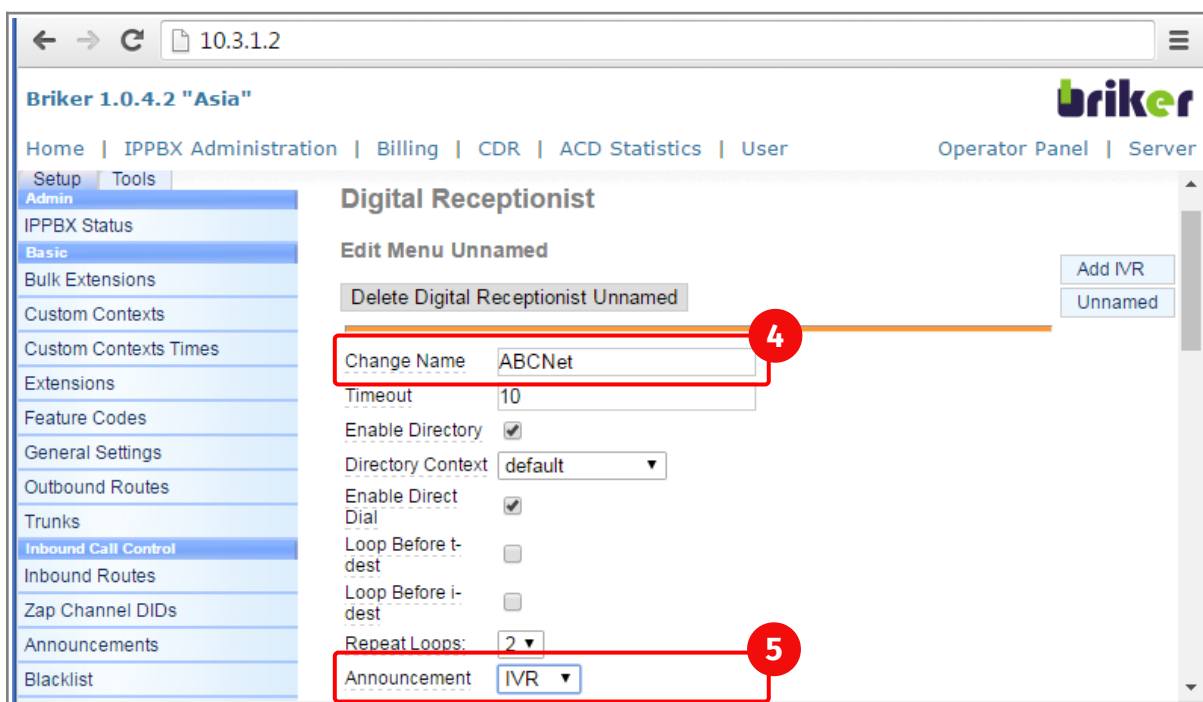


Gambar 8.5. Menampilkan jendela konfigurasi IVR



Gambar 8.6. Menambahkan konfigurasi IVR baru

6. Pada kotak "Change Name" isi "ABCNet", lalu di bagian "Announcement" pilih suara rekaman "IVR".



Gambar 8.7. Menentukan nama IVR dan memilih suara rekaman IVR

7. Gulung (*Scroll*) layar agak ke bawah, klik tombol “**Save**” agar nama IVR ABCNet dapat terbaca. Pada opsi IVR pertama isi angka **1** pada kotak bagian kiri, lalu pilih nomor ekstensi (*extension*) <1002>, yang artinya ketika pengguna VoIP menekan angka **1**, maka akan dialihkan ke nomor ekstensi **1002 (Divisi HRD Jakarta)**.

The screenshot shows a configuration interface for an IVR system. At the top, there are three buttons: "Increase Options", "Save" (highlighted with a red circle 6), and "Decrease Options". Below these are several radio button options. The first option, "IVR: ABCNet", is selected and highlighted with a red box. To the left of the options, there is a "Return to IVR" checkbox and a text input field containing the number "1" (highlighted with a red circle 7). The "Extensioins" dropdown menu is set to "<1002> HENI JAKARTA" (highlighted with a red circle 8). Other options include "Terminate Call: Hangup", "Voicemail: <1001> ROBI JAKARTA (busy)", "Conferences: Public Room <0000>", "Phonebook Directory: Phonebook Directory", "Custom Contexts: Full Internal Access", "Custom Applications: Clear Extension PIN", and "Ring Groups: Technical Support <1234>".

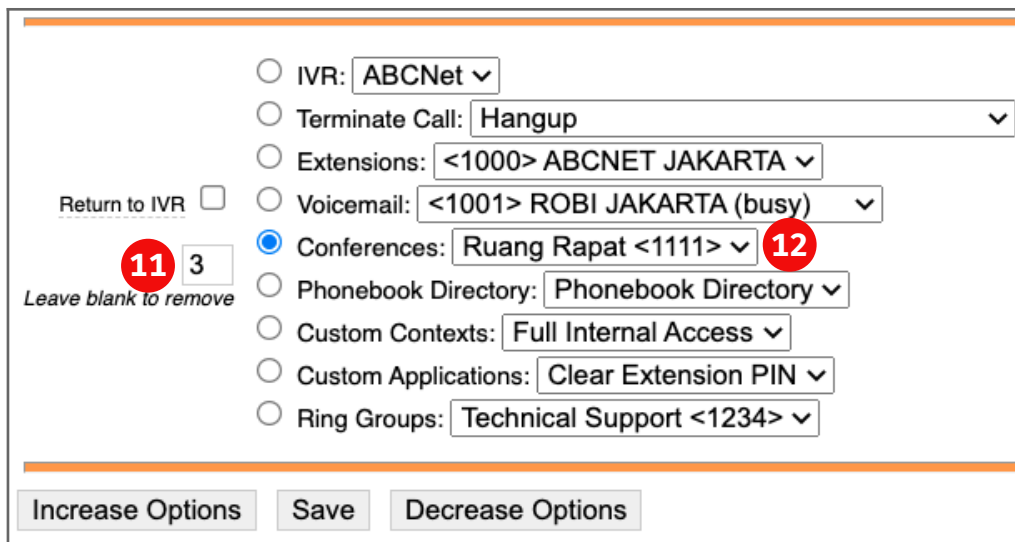
Gambar 8.8. Opsi pertama IVR dialihkan ke nomor ekstensi 1002 (HRD)

8. Pada opsi IVR kedua, isi angka **2** di kotak sebelah kiri, lalu pilih Ring Groups: **Technical Support <1234>**, artinya jika pengguna VoIP menekan angka **2** maka akan dialihkan ke nomor **Ring Group 1234 (Technical Support)**.

The screenshot shows the same IVR configuration interface. The "Return to IVR" checkbox is now checked. The text input field contains the number "2" (highlighted with a red circle 9). The "Extensioins" dropdown menu is now set to "<1000> ABCNET JAKARTA". The "Ring Groups" option is now selected with a blue radio button (highlighted with a red circle 10) and is set to "Technical Support <1234>".

Gambar 8.9. Opsi kedua IVR dialihkan ke Ring Group Tecnical Support

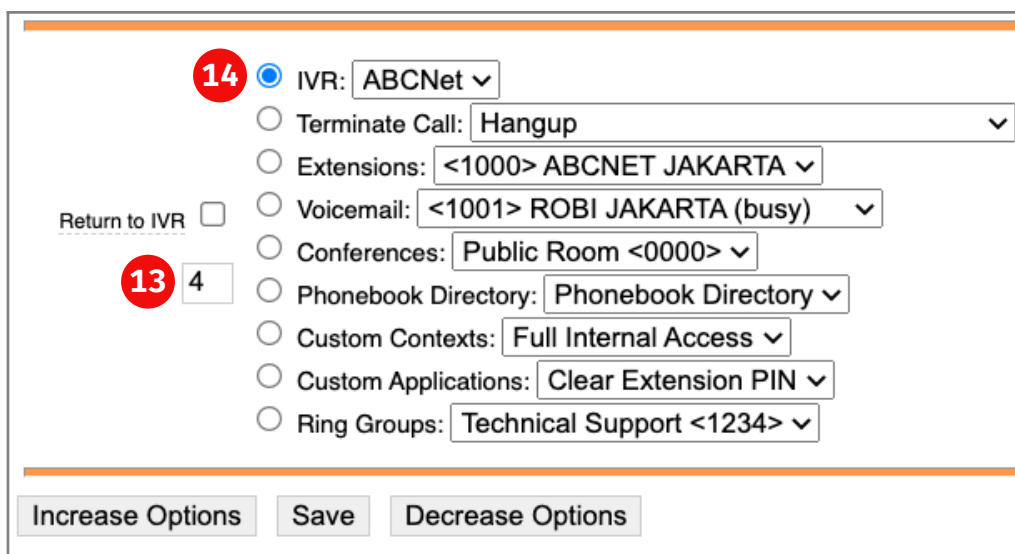
9. Opsi ketiga IVR, isi angka 3 di kotak kiri, lalu pilih **Conference: Ruang Rapat <1111>**, artinya jika pengguna VoIP menekan angka 3 maka akan dialihkan ke nomor **Conference Room 1111**.



The screenshot shows a configuration window for IVR options. On the left, there is a 'Return to IVR' checkbox and a text input field containing the number '3', with a red circle containing the number '11' next to it. Below the input field is the text 'Leave blank to remove'. The main area contains a list of options, each with a radio button and a dropdown menu. The 'Conferences' option is selected, indicated by a blue radio button and a red circle containing the number '12' next to it. The other options are: IVR: ABCNet, Terminate Call: Hangup, Extensions: <1000> ABCNET JAKARTA, Voicemail: <1001> ROBI JAKARTA (busy), Phonebook Directory: Phonebook Directory, Custom Contexts: Full Internal Access, Custom Applications: Clear Extension PIN, and Ring Groups: Technical Support <1234>. At the bottom, there are three buttons: 'Increase Options', 'Save', and 'Decrease Options'.

Gambar 8.10. Opsi ketiga IVR dialihkan ke Conference Room 1111

10. Untuk menampilkan opsi keempat, klik tombol **“Increase Options”**. Opsi keempat IVR, isi angka 4 pada kotak kiri, lalu pilih **IVR: ABCNet** agar pesan IVR diulang kembali ke awal. Setelah selesai jangan lupa klik tombol **“Save”**. Lalu klik **“Apply Configuration Changes”** agar perubahan diterapkan pada sistem VoIP.

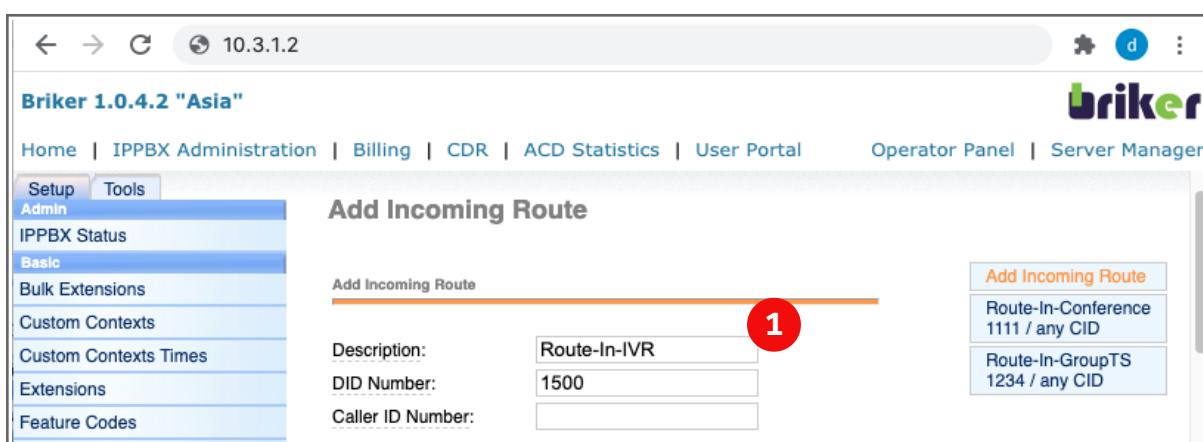


The screenshot shows the same configuration window as in Gambar 8.10. The 'Return to IVR' checkbox is still present, but the text input field now contains the number '4', with a red circle containing the number '13' next to it. The 'IVR: ABCNet' option is now selected, indicated by a blue radio button and a red circle containing the number '14' next to it. The other options remain the same as in the previous screenshot. The buttons at the bottom are 'Increase Options', 'Save', and 'Decrease Options'.

Gambar 8.11. Opsi keempat dialihkan kembali ke pesan IVR

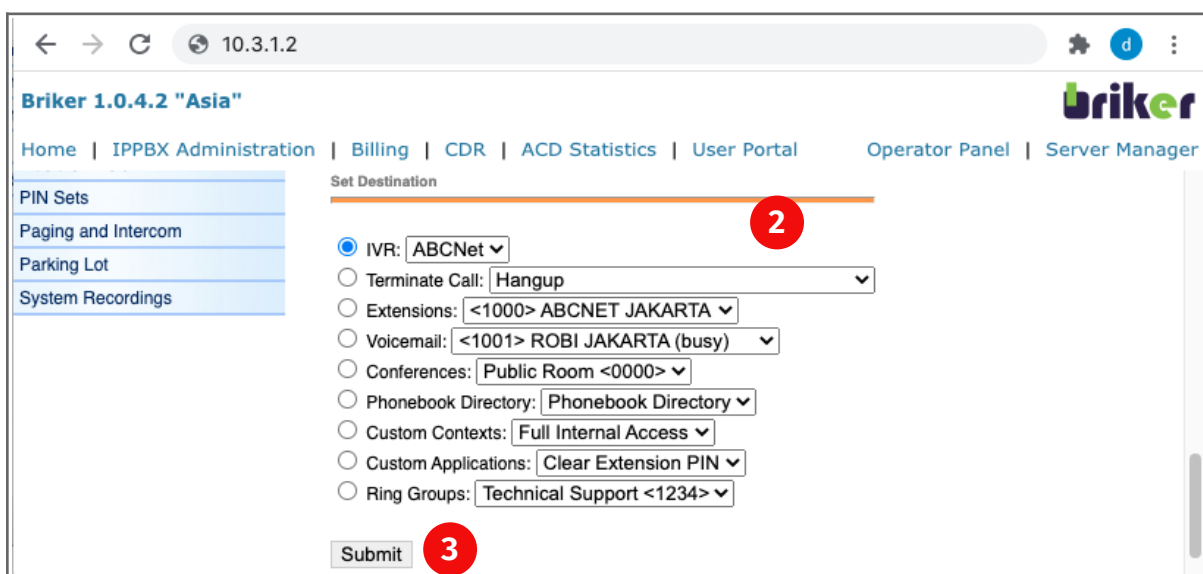
11. Tahap selanjutnya adalah membuat **Inbound Route** baru di *server* VoIP kantor pusat, agar jika ada *client* VoIP di kantor cabang yang menghubungi nomor VoIP **1500** akan dialihkan ke IVR.

Pilih menu "**Inbound Routes**" kemudian pada kotak "**Description**" isi dengan "**Route-In-IVR**", lalu "**DID Number**" isi dengan "**1500**" (Gambar 8.5). Setelah itu pada bagian "**Set Destination**" pilih "**IVR: ABCNet**". Untuk melakukan penyimpanan konfigurasi klik tombol "**Submit**" (Gambar 8.6).



The screenshot shows the 'Add Incoming Route' page in the Brier 1.0.4.2 'Asia' web interface. The left sidebar contains a menu with 'Admin' selected. The main content area has a form with the following fields: 'Description' (Route-In-IVR), 'DID Number' (1500), and 'Caller ID Number' (empty). A red circle with the number '1' is placed over the 'Add Incoming Route' button on the right side of the form.

Gambar 8.12. Menentukan deskripsi dan nomor IVR

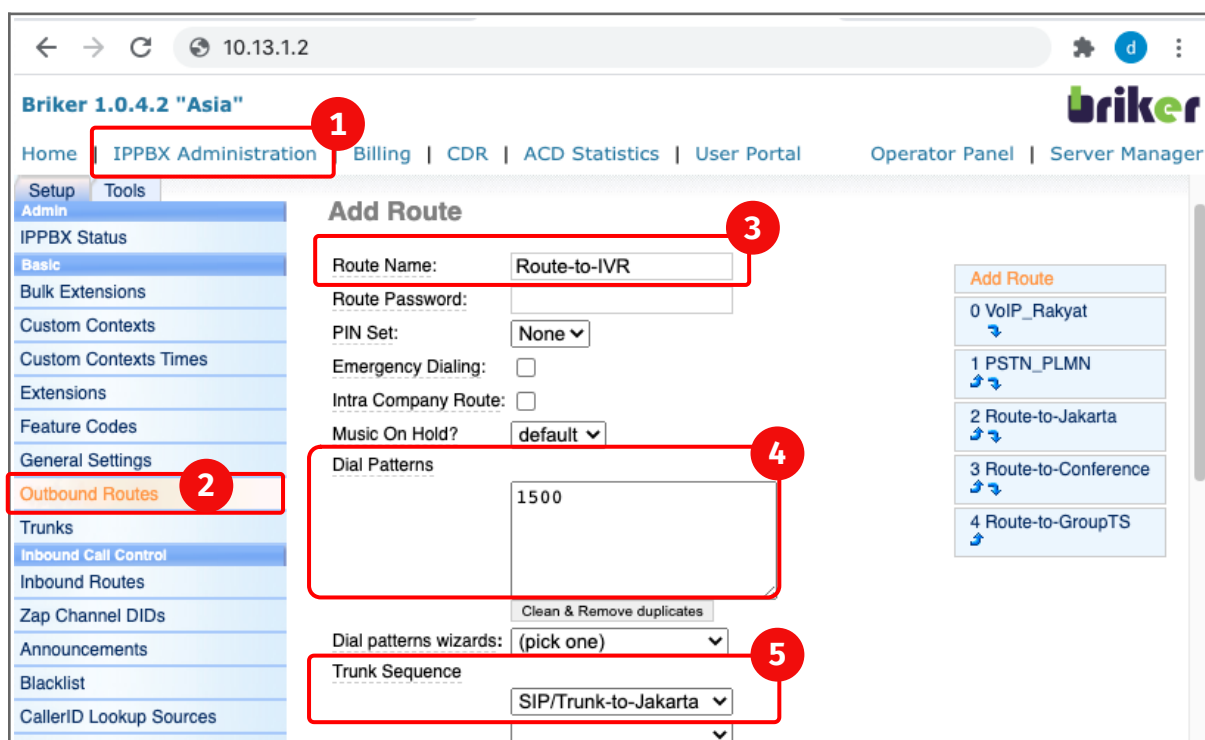


The screenshot shows the 'Set Destination' page in the Brier 1.0.4.2 'Asia' web interface. The left sidebar contains a menu with 'PIN Sets' selected. The main content area has a form with the following options: 'IVR: ABCNet', 'Terminate Call: Hangup', 'Extensions: <1000> ABCNET JAKARTA', 'Voicemail: <1001> ROBI JAKARTA (busy)', 'Conferences: Public Room <0000>', 'Phonebook Directory: Phonebook Directory', 'Custom Contexts: Full Internal Access', 'Custom Applications: Clear Extension PIN', and 'Ring Groups: Technical Support <1234>'. A red circle with the number '2' is placed over the 'IVR' radio button, and another red circle with the number '3' is placed over the 'Submit' button at the bottom of the form.

Gambar 8.13. Mengalihkan Inbound Route ke IVR

12. Langkah berikutnya adalah membuat Outbound Routes baru di sisi server VoIP kantor cabang, agar setiap panggilan ke nomor 1500 (IVR) oleh server VoIP kantor cabang diteruskan ke server VoIP kantor pusat.

Pilih menu “**IPPBX Administration**”, kemudian pilih menu “**Outbound Routes**”, lalu pada kotak “**Route Name**” isi dengan “**Route-to-IVR**”, pada kotak “**Dial Patterns**” isi dengan 1500 (nomor IVR) dan pada kotak “**Trunk Sequence**” pilih “**SIP/Trunk-to-Jakarta**”. Setelah selesai jangan lupa klik tombol “**Submit Changes**” dan klik “**Apply Configuration Changes**” agar perubahan yang telah dilakukan diterapkan pada sistem VoIP kantor cabang.



Gambar 8.14. Membuat Outbound Route ke IVR pada server VoIP kantor cabang

13. Langkah terakhir adalah melakukan percobaan di *client* VoIP kantor cabang dengan menghubungi nomor VoIP 1500, jika berhasil maka akan terdengar suara dari IVR dan jika menekan angka sesuai petunjuk maka akan dialihkan sesuai pengaturan konfigurasi IVR di *server* VoIP kantor pusat.