

## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN ANALISIS JARINGAN VOIP

#### 4.1 IMPLEMENTASI SISTEM VOIP

Pada bab ini akan dijelaskan hasil dari implementasi yang sudah di rancang sesuai dengan topologi yang di bahas pada bab III. Implementasi yang akan dilakukan hanya panggilan dari IP ke IP.

##### 4.1.1 Implementasi Panggilan dari IP ke IP

Prosedur yang dilakukan untuk implementasi panggilan dari IP ke IP dengan menggunakan sistem VoIP yaitu :

1. Melakukan penginstalan perangkat lunak (*software*) Trixbox CE versi 2.2 pada komputer *server* dan mengkonfigurasi aplikasi apa saja yang dibutuhkan untuk implementasi sistem VoIP.
2. Melakukan penginstalan perangkat lunak (*software*) X-Lite versi 3.0 pada komputer *client*.
3. Mengkonfigurasi ekstensi SIP *softphone* X-Lite pada komputer *client* yang telah terdaftar pada Free PBX Trixbox.
4. Setelah Free PBX server dan aplikasi VoIP diinstalasi dan dikonfigurasi, kemudian menjalankan *softphone* X-Lite sampai terhubung panggilan dari IP ke IP dengan menggunakan sistem VoIP.

##### 4.1.2 Konfigurasi Perangkat Lunak Trixbox pada *Server*

Di dalam sistem Trixbox *server* terdapat beberapa konfigurasi yang dilakukan agar sistem VoIP dapat dijalankan, yaitu :

## 1. Konfigurasi Alamat IP Server

Melakukan konfigurasi alamat IP server bertujuan agar pada saat membuat ekstensi SIP client dapat teregistrasi ke database server. Dengan bekerja di bawah sistem operasi linux Cent OS yang merupakan bundel dari perangkat lunak Trixbcx dapat diedit alamat IP server.

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Mengetik *netconfig* untuk merubah parameter IP.
- Mengisi alamat IP, *Netmask*, *Default Gateway (IP)* dan *Primary Name Server* seperti pada Gambar 4.1



**Gambar 4.1 Konfigurasi Alamat IP Server**

- IP address merupakan alamat IP Trixbcx yang akan digunakan.
  - Alamat IP untuk server 192.168.0.20.
  - *Netmask* diisi dengan 255.255.255.0.
  - *Default gateway (IP)* merupakan alamat IP router yang dimiliki
- Kemudian mengetik */etc/init.d/network restart* untuk me- restart seting *network*.

## 2. Konfigurasi Trixbcx

Mengkonfigurasi perangkat lunak Trixbcx bertujuan agar aplikasi-aplikasi yang berkaitan dengan sistem VoIP dapat berfungsi dengan baik.

Melakukan konfigurasi Trixbox di bawah sistem operasi Windows dilakukan dengan cara *me-remote* komputer *server* dari komputer admin. Dengan menggunakan *web browser* seperti Mozilla, Internet Explorer atau Opera maka akan dapat terhubung dengan GUI Trixbox, seperti pada Gambar 4.2 dengan mengetik <http://192.168.0.20>



**Gambar 4.2 Tampilan Web Browser**

Setelah masuk ke tampilan awal Trixbox, terdapat beberapa menu utama antara lain : *Home* (tampilan awal Trixbox) , *ARI* (aplikasi untuk mengatur layanan *voicemail* dan *recording*), *MeetMe* (aplikasi web yang digunakan untuk keperluan konferensi), *FOP* (aplikasi yang berfungsi sebagai operator pusat panggilan), *SugarCRM* (merupakan *open source* untuk kebutuhan mengatur kontak perorangan yang bersifat *online*). Untuk mengkonfigurasi seting *VoIP server* lebih lanjut diperlukan mengubah *switch* ke dalam mode admin. Dengan cara mengklik tombol *switch* yang berada di kanan atas tampilan awal trixbox seperti pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3 Tampilan Awal Trixbox**

Kemudian akan muncul jendela yang diharuskan untuk diisi nama *user* dan *password*, seperti pada Gambar 4.4. Untuk setingan mula-mula, nama *user* diisi dengan *maint* dan password adalah *password*.



**Gambar 4.4 Tampilan Username & Password**

Tampilan berikutnya akan muncul yaitu jendela yang berisi status sistem yang sedang berjalan seperti pada Gambar 4.5. Dalam jendela ini terdapat beberapa menu utama yaitu : *Home* (tampilan awal status Trixbox), *Packages* (berisi paket-paket yang mendukung perangkat lunak Trixbox), *Asterisk* (menu yang penting di dalam mengkonfigurasi seting VoIP yang

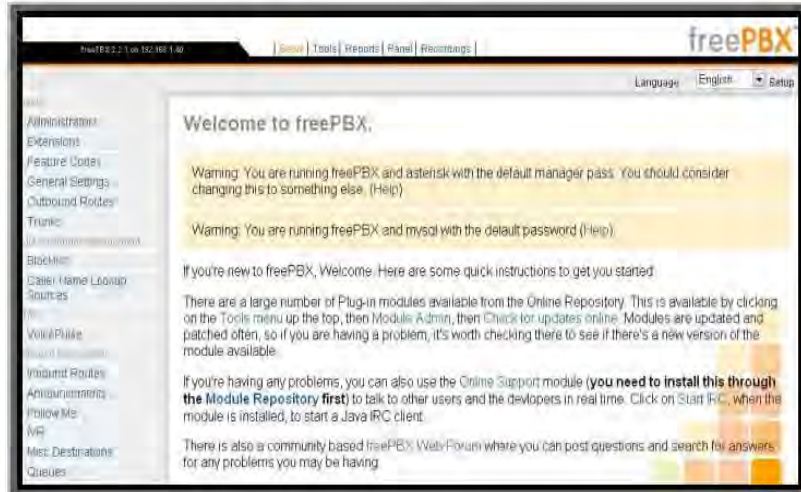
akan dibuat, berisi sub menu antara lain : Free PBX, *edit config*, dll.), *System* (berisi informasi mengenai seluruh sistem yang telah diinstalasi), *Settings* (mengubah jaringan seperti nama *host*, alamat IP dan alamat DNS, selain itu terdapat menu registrasi).



Gambar 4.5 Tampilan Awal Status Trixbox

### 3. Konfigurasi Free PBX

Mengkonfigurasi paket-paket yang terdapat dalam menu FreePBX bertujuan agar dapat menjalankan dan memonitor *server* VoIP. Adapun langkah-langkah yang dilakukan yaitu dari tampilan awal status Trixbox, masuk ke dalam submenu FreePBX yang terdapat di menu Asterisk. Maka akan muncul tampilan awal dari menu FreePBX seperti pada Gambar 4.6



**Gambar 4.6 Tampilan Awal FreePBX**

Terdapat berbagai macam menu utama antara lain : *Setup* (menambah dan mengubah data administrasi, ekstensi, seting umum, *outbound routes*, *trunks*, dan lain-lain), *Tools* (berisi modul admin yang berfungsi untuk menginstalasi paket-paket yang berhubungan dengan Trixbox), *Reports* (laporan secara lengkap mengenai jumlah panggilan yang dilakukan), *Panel* (berupa jendela/panel yang berisi data ekstensi, *trunks*, *queues*, dan *parking lot*), dan *Recordings* (mengatur layanan *voicemail* dan *recording*). Agar sistem FreePBX dapat berfungsi maka *Core* yang terdapat di *module administration* harus diinstalasi terlebih dahulu seperti pada Gambar 4.7.

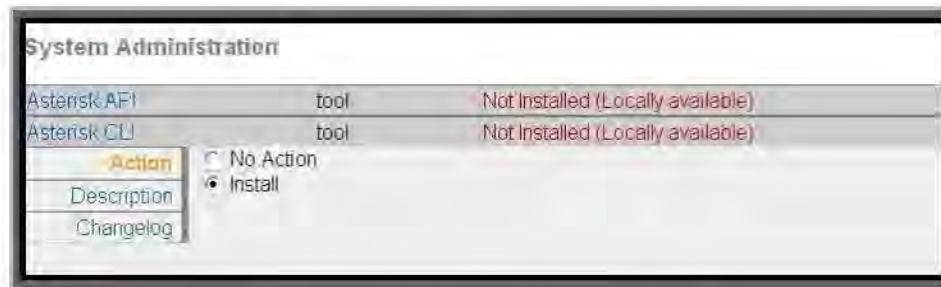


**Gambar 4.7 Konfigurasi Core FreePBX**

#### 4. Konfigurasi Asterisk CLI

Aplikasi Asterisk CLI (*Command Line Interface*) merupakan aplikasi yang dibutuhkan dalam menjalankan dan memonitoring panggilan yang dilakukan dalam jaringan VoIP. Terdapat banyak macam perintah yang dapat digunakan dalam membantu kebutuhan jaringan VoIP, antara lain : *show codecs* (melihat daftar codec yang dapat didukung), *sip show peers* (melihat ekstensi sip yang telah terdaftar).

Dalam menu *module administration* yang merupakan bagian dari *tools* FreePBX, terdapat paket Asterisk CLI yang harus diinstalasi terlebih dahulu sebelum dapat digunakan seperti terlihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Instalasi Asterisk CLI

Satelah terinstalasi maka perintah-perintah yang mendukung kebutuhan implementasi VoIP bisa digunakan. Tampilan Asterisk CLI dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan Asterisk CLI

## 5. Konfigurasi Ekstensi SIP

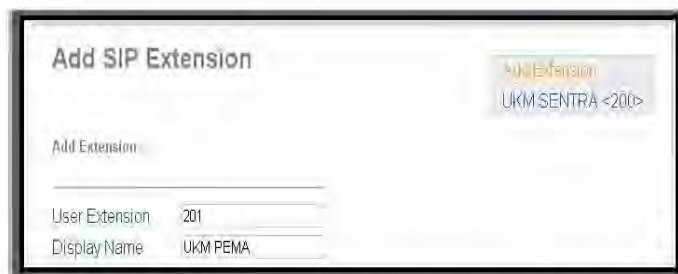
Dalam melakukan panggilan dari IP ke IP dibutuhkan *account/extension* untuk digunakan sebagai identitas *user*. Dalam implementasi VoIP yang dilakukan, *account* yang dibutuhkan merupakan ekstensi SIP. Jumlah *account* yang dapat dibuat di perangkat lunak Trixbox ini dapat dibuat sebanyak jumlah komputer yang ada di kampus. Dalam implementasi kali ini hanya dibuat dua buah ekstensi SIP yang akan digunakan sebagai contoh untuk dapat melakukan panggilan dari Ruangannya UKM Sentra Ke ruangan UKM Pema. Adapun langkah-langkah dalam membuat *account* SIP dari tampilan awal FreePBX masuk ke menu *Extensions* kemudian akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Konfigurasi Ekstensi SIP

Pada bagian *Device* terdapat 4 pilihan jenis ekstensi yaitu : *Generic SIP Device*, *Generic IAX2 Device*, *Generic ZAP Device*, dan *Other (Custom) Device*. Dengan memilih *Generic SIP Device* yang akan digunakan. Kemudian klik tombol *Submit* yang berada di bawah tampilan FreePBX. Selanjutnya hal yang harus dikonfigurasi adalah mengisi *User Extension* dengan nomor yang sebagai nomor panggil “200” dan *Display Name*

dengan nama “UKM SENTRA” agar ekstensi SIP dapat berfungsi seperti yang terlihat pada Gambar 4.1, mengisi kolom secret dengan angka “123456” dan dtmfmode dengan “rfc2833” seperti terlihat pada Gambar 4.2, Kemudian meng klik “submit” seperti terlihat pada Gambar 4.3, Nantinya akan terlihat pada pojok Gambar 4.11 kanan atas, lalu lakukan kembali pembuatan *Add SIP Extention* untuk membuat UKM PEMA dengan user extention “201”.



**Gambar 4.11 Konfigurasi Parameter Ekstensi SIP**

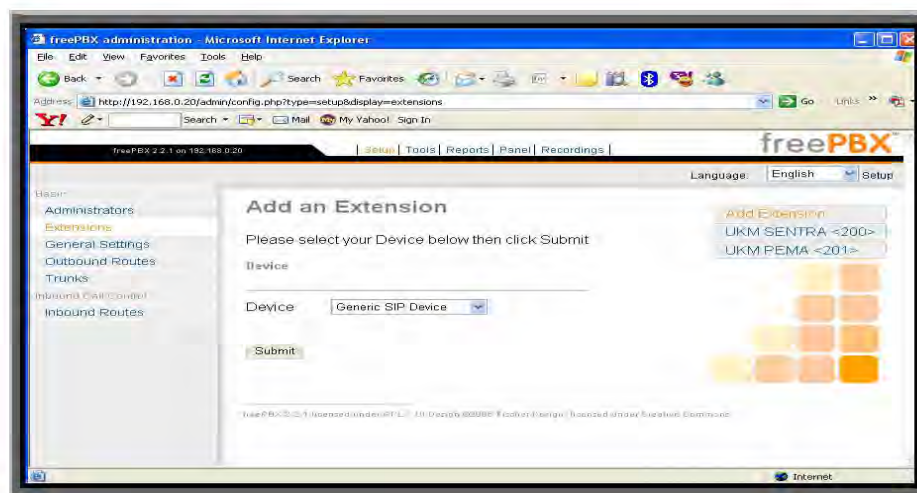


**Gambar 4.12 Konfigurasi Parameter Ekstensi SIP**



**Gambar 4.13 Konfigurasi Parameter Ekstensi SIP**

Parameter yang diisi berupa : User Extension (nomor ekstensi SIP yang digunakan, dalam hal ini bebas dalam mengisi jumlah digit dan angka), *Display Name* (nama yang akan muncul sebagai *user*), *Secret* (kata sandi yang harus diisi), *dtmfmode* (seting awal merupakan *rfc2833*, berfungsi ketika klien menangani sinyal DTMF). Pada seting *voicemail* sebelumnya paket ini harus diinstalasi terlebih dahulu sebelum dapat berfungsi. Ketika sudah terinstalasi maka terdapat pilihan *enabled* untuk mengaktifkan layanan ini. Kemudian *voicemail password* (digunakan ketika melakukan layanan *voicemail* ke nomer yang sudah ditentukan). Setelah semua parameter diisi kemudian tekan tombol *submit* untuk menyelesaikan konfigurasi ini. Kemudian membuat sebuah *account* lagi untuk dapat melakukan panggilan dari IP ke IP, dengan cara yang sama sebelumnya. Setelah itu akan muncul nama *user* pada menu sebelumnya seperti pada Gambar 4.12. Kemudian klik tombol *Apply Configuration Changes* untuk merubah semua setingan yang telah dilakukan pada bagian kiri atas.

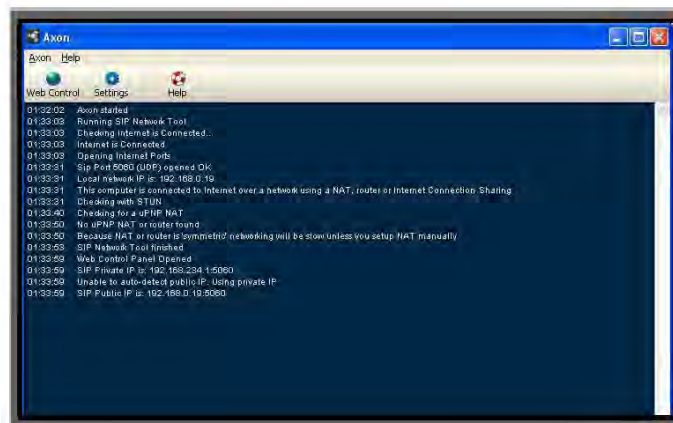


Gambar 4.14 Tampilan Setelah Konfigurasi Ekstensi SIP

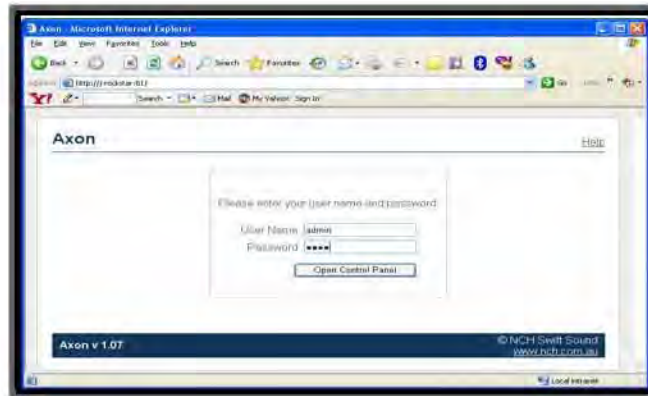
Setelah menjalankan aplikasi freePBX kemudian menjalankan aplikasi softphone client X-lite

#### 4.1.3 Konfigurasi Perangkat Lunak Axon pada Server

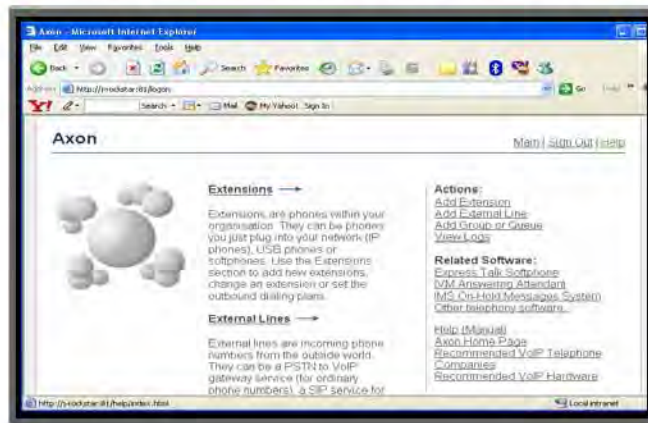
Di dalam sistem Axon server terdapat beberapa konfigurasi yang dilakukan agar sistem VoIP dapat dijalankan, yaitu : menjalankan aplikasi pada icon Axon.exe di desktop. Setelah program dijalankan akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.15. Selanjutnya kita meng klik “Web Control” maka akan tampil seperti Gambar 4.16. Kemudian kita mengisi kolom kosong yang terdapat pada Axon menu dengan mengisi *user name* diisi dengan “admin” dan *password* didisi dengan “admin” . Kemudian klik “Open Control Panel” pada bagian bawah *username* dan *password* akan muncul seperti Pada Gambar 4.17. Pilih bagian *Add Extention* pada *Action*, lalu kita membuat display name diisi dengan “UKM SENTRA” dengan “200” untuk *user extention*. Dimana kita mendapat menggunakan *Address 192.168.234.1* pada konfigurasi *SIP* nya.



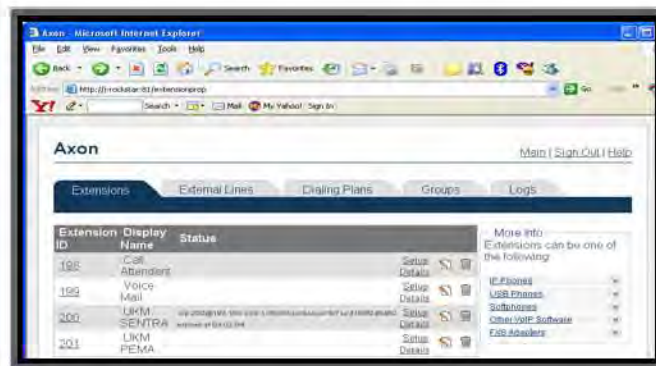
Gambar 4.15 Tampilan Setelah dijalankan di web Browser



Gambar 4.16 Tampilan Setelah dijalankan di web Browser



Gambar 4.17 Tampilan log In



Gambar 4.18 Tampilan pembuatan extension

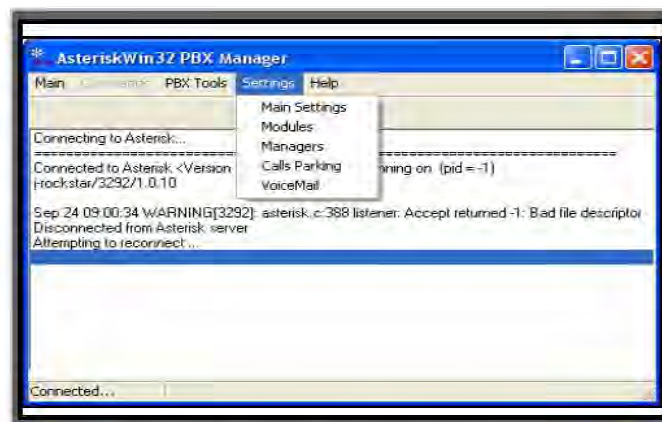
#### 4.1.4 Konfigurasi Perangkat Lunak Asteriskwin32 pada Server

Di dalam sistem Asteriskwin32 server juga terdapat beberapa konfigurasi yang dilakukan agar sistem VoIP dapat dijalankan, yaitu :



**Gambar 4.19** Tampilan Meng-*Install* Asterikwin32

Setelah selesai meng*install* Asteriskwin32, lalu kita jalankan aplikasi tersebut dengan klik pada menu -> All program -> Asteriskwin32 PBX -> PBX Manager & Console. Kemudian Pilih menu Main Settings seperti Gambar 4.20 dibawah ini. Pada menu ini kita dapat menkonfigurasio beberapa hal yang berkaitan dengan *Message dan Debug*.



**Gambar 4.20** Tampilan PBX Manager & Console

Pada menu *Call Parking* setting, kiat dpat mengatur *extention* yang dpat digunakan untuk memarkir panggilan masuk seperti Gambar 4.21.



**Gambar 4.21** Tampilan menu *Call Parking*

Sedangkan pada Voicemail dapat diatur dengan format WAV yang akan memakan banyak tempat akan tetapi kompetibel dengan pengguna yang hanya menggunakan Windows untk dapat mendengarkan *voicemail* seperti pada Gambar 4.22.



**Gambar 4.22** Tampilan Voice Mail Settings

## 4.2 Konfigurasi *Softphone X-Lite* pada *Client*

Mengkonfigurasi perangkat lunak telepon (*softphone*) pada computer *client* bertujuan agar *account/extension* yang telah dibuat oleh admin dapat digunakan untuk melakukan koneksi ke FreePBX *server*. Hal pertama yang dikonfigurasi pada *client* adalah mensetting *user* sesuai dengan *user* yang telah didaftarkan pada Asterisk. Untuk *softphone* yang digunakan pada PC *client* digunakan X-Lite versi 3.0 buatan CounterPath. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengkonfigurasi *account* SIP yang telah dibuat oleh admin yaitu pada tampilan X-Lite klik mouse kanan atau klik tombol segitiga ke bawah. Kemudian muncul menu yang bertuliskan SIP *Account Settings* seperti pada Gambar 4.13.



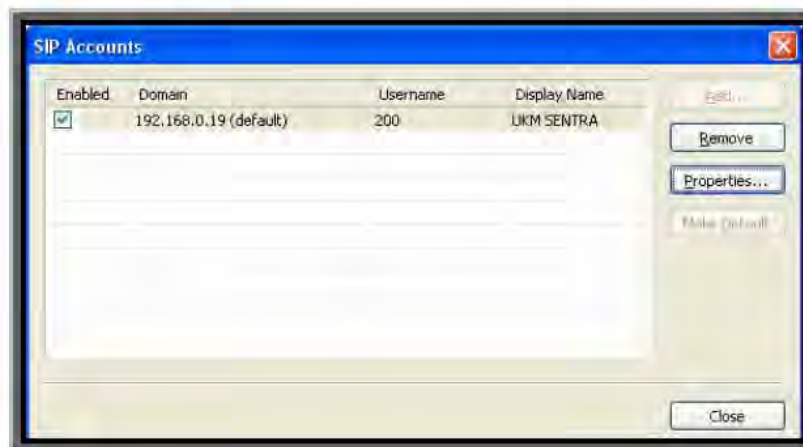
**Gambar 4.23 Konfigurasi SIP Account**

Selanjutnya mengisi beberapa parameter agar *account* dapat digunakan seperti pada Gambar 4.24.



**Gambar 4.24 Tampilan Konfigurasi Account SIP**

Setelah diisi kemudian akan terlihat sebuah nama *account* SIP yang akan digunakan sebagai identitas *user* ketika melakukan percakapan seperti terlihat pada Gambar 4.25.



**Gambar 4.25 Tampilan Hasil Konfigurasi Account**

Setelah semua konfigurasi dilakukan dalam membuat *account*, secara otomatis *softphone* akan mendeteksi terhadap perubahan parameter-parameter

yang telah dilakukan. Apabila dari tahap awal konfigurasi tidak menemui masalah maka akan terlihat proses jaringan terkoneksi seperti terlihat pada Gambar 4.26. Kemudian *softphone* yang digunakan telah siap menerima ataupun melakukan panggilan dari *user* lainnya yang berada dalam satu domain. Dilakukan langkah yang sama untuk membuat *account* berikutnya.



Gambar 4.26 Tampilan Proses Registrasi User

#### 4.2.1 Uji Coba Koneksi Server-Client

Setelah semua aplikasi terinstalasi baik pada *server* dan *client*, langkah selanjutnya adalah mendeteksi apakah *account* SIP yang telah dimiliki oleh *client* dapat terdeteksi di program Asterisk CLI pada *server*. Untuk melakukan langkah tersebut kembali ke program Trixbox pada *server*.

#### 4.2.2 Proses Panggilan Keluar (*Outgoing Call*)

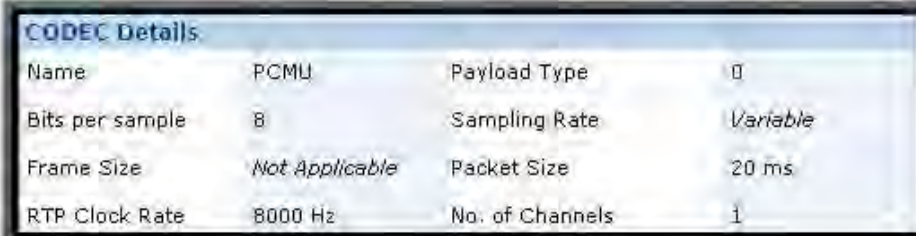
Melakukan proses pemanggilan dari alamat IP 192.168.0.19 dengan *username* 200, ke alamat IP 192.168.0.18 dengan *username* 201 menggunakan X-Lite dengan setingan codec audio G.711  $\mu$ -law. Proses awal yaitu dengan menekan nomor tujuan yaitu 200 pada *keypad* X-Lite. Ketika penerima panggilan telepon merespon/menjawab maka akan terjadi hubungan (*call established*) dan percakapan pun dapat dilakukan.

#### 4.3 Analisis Panggilan IP ke IP Sistem VoIP

Dari proses pemanggilan yang diimplementasikan dilakukan enam kali proses pemanggilan dari IP 192.168.0.19 ke IP 192.168.0.18 dengan menggunakan sistem VoIP dan dapat diAnalisis bahwa pemanggilan tersebut berhasil atau dapat dijalankan dengan menggunakan sistem VoIP melalui *softphone* X-lite pada *client*. Untuk mengetahui parameter-parameter yang berkaitan dengan Analisis sistem VoIP seperti nilai MOS, *delay*, *jitter*, *packet loss* digunakan perangkat lunak VQ Manager dimana fungsi utamanya yaitu untuk memonitor segala trafik data atau suara yang sedang dilakukan dengan menggunakan sistem VoIP).

Sebanyak enam kali pemanggilan dilakukan dengan menggunakan dua codec yang berbeda yaitu G.711  $\mu$ -law dan G.711 A-law, tiap codec dilakukan tiga kali pemanggilan. Dapat dilihat pada Gambar 4.19 dan 4.20,

jenis codec yang digunakan pada saat mengAnalisis sistem VoIP



CODEC Details			
Name	PCMU	Payload Type	0
Bits per sample	8	Sampling Rate	Variable
Frame Size	Not Applicable	Packet Size	20 ms
RTP Clock Rate	8000 Hz	No. of Channels	1

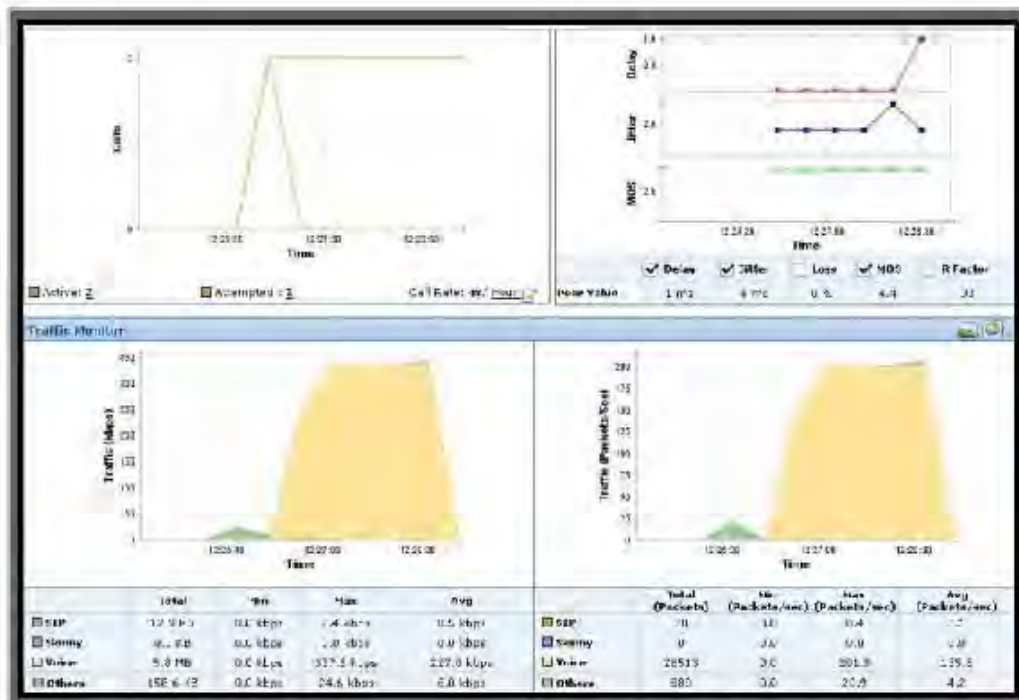
Gambar 4.27 Codec G.711  $\mu$ -law

Codec ini adalah codec yang digunakan oleh pengguna VoIP di Eropa kecepatannya bandwidth minimum 64 Kbps.

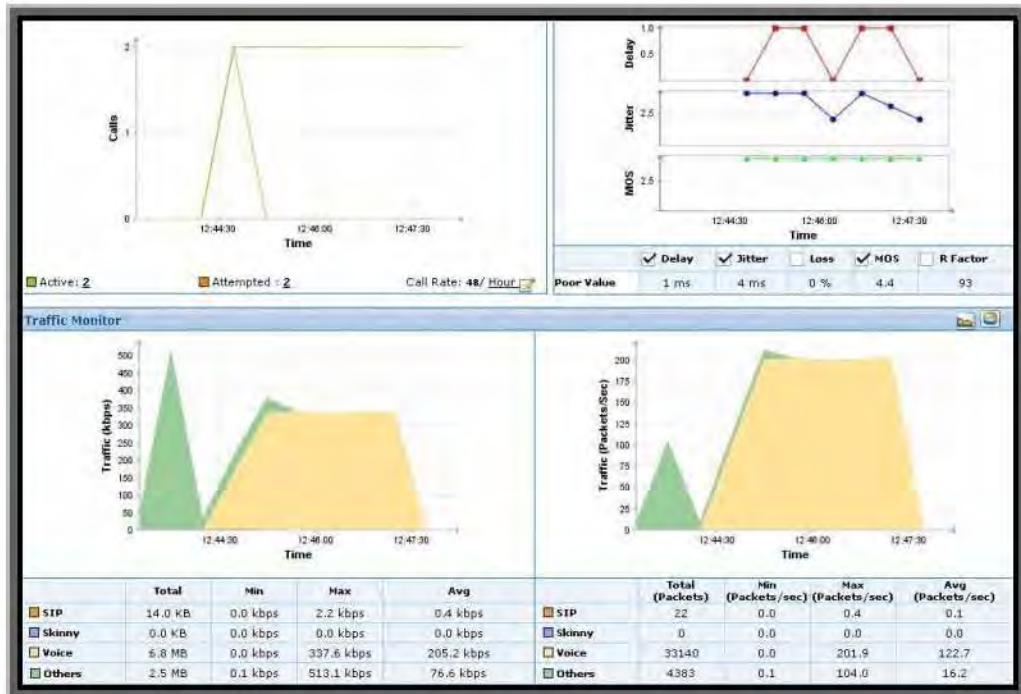
CODEC Details			
Name	PCMA	Payload Type	8
Bits per sample	8	Sampling Rate	Variable
Frame Size	Not Applicable	Packet Size	20 ms
RTP Clock Rate	8000 Hz	No. of Channels	1

Gambar 4.28 Codec G.711 A-law

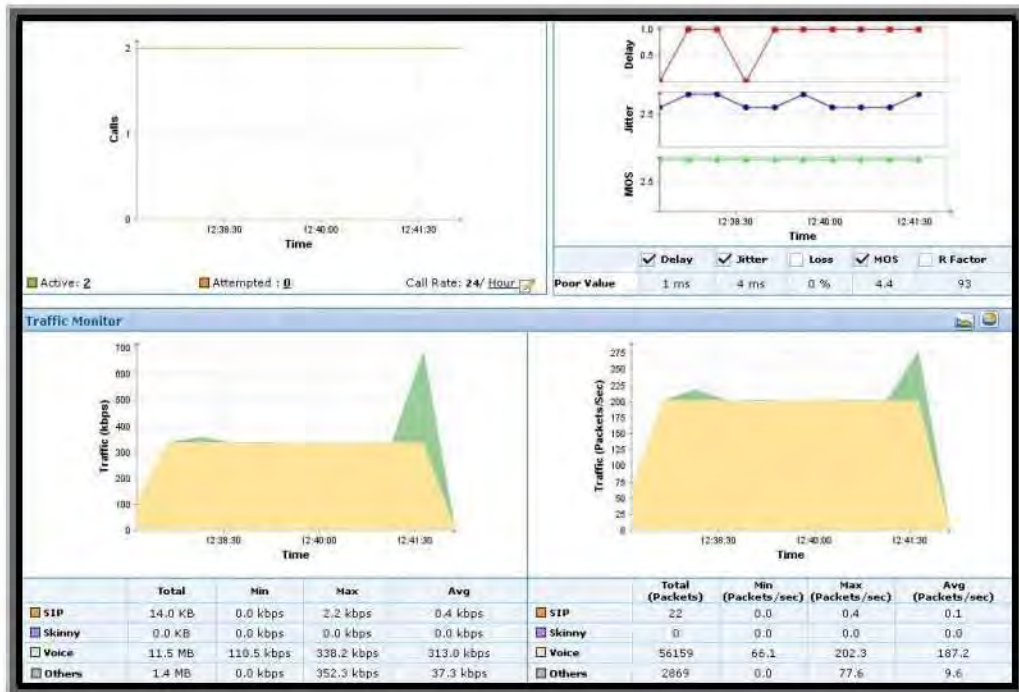
Codec ini biasanya digunakan oleh *user* VoIP di Asia kecepatannya bandwidth 64 Kbps.



Gambar 4.29 Monitoring Panggilan Pertama (Codec  $\mu$ -law)



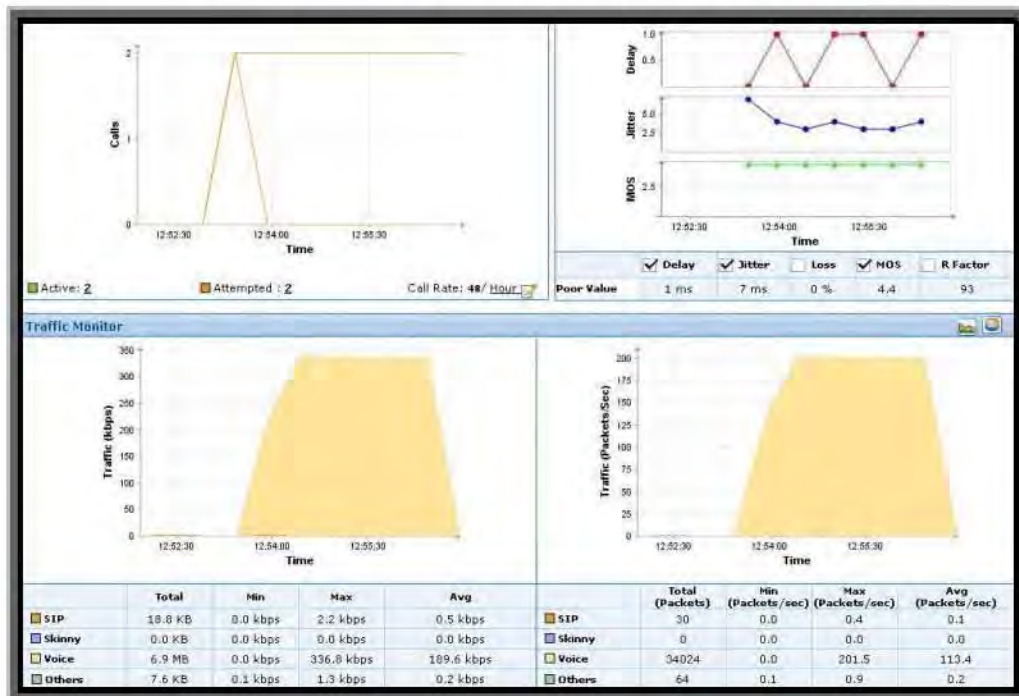
Gambar 4.30 Monitoring Panggilan Kedua (Codec  $\mu$ -law)



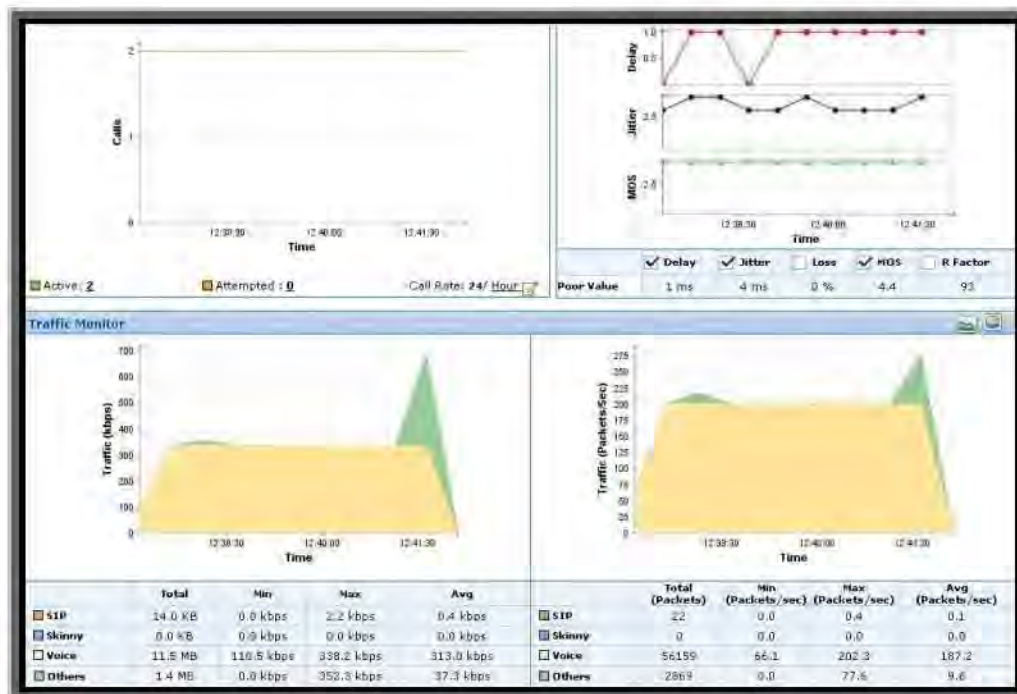
Gambar 4.31 Monitoring Panggilan Ketiga (Codec  $\mu$ -law)



Gambar 4.32 Monitoring Panggilan Pertama (Codec A-law)



Gambar 4.33 Monitoring Panggilan Kedua (Codec A-law)



**Gambar 4.34 Monitoring Panggilan Ketiga (Codec A-law)**

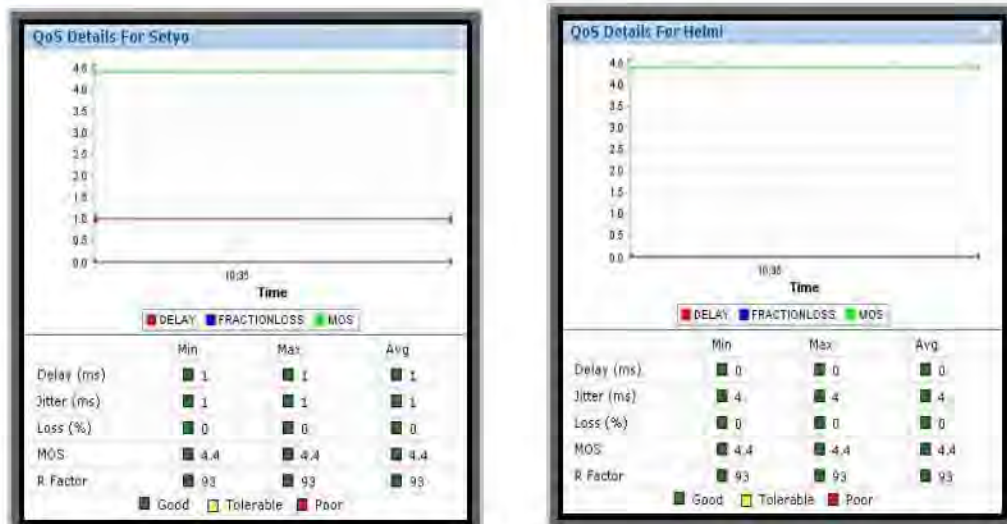
Dari panggilan pertama sampai ketiga dengan menggunakan codec G.711  $\mu$ law (Gambar 4.21 s/d Gambar 4.23) dapat dilihat bahwa panggilan dari IP 192.168.0.19 ke IP 192.168.0.18 menghasilkan beberapa informasi, yaitu :

1. SIP merupakan protokol yang digunakan pada sistem VoIP.
2. Besarnya delay yang dihasilkan yaitu rata-rata 1 ms.
3. Nilai MOS untuk percakapan ini sebesar 4,4 yang berarti suara lawan bicara yang didengar bersih dan *noise* tidak mengganggu.
4. Besarnya data yang hilang (*loss*) pada saat percakapan sebesar 0 %.
5. Besarnya jitter yang dihasilkan rata-rata 4 ms.
6. Besarnya R faktor yang dihasilkan sebesar 93 (skala 100).
7. Total Packet yang dikirimkan yang dikirim 20 dan rata-rata setiap packet sebesar 0,1 second, ini berarti suara yang dikirimkan jelas.

Dari panggilan pertama sampai ketiga dengan menggunakan codec G.711 A-law (Gambar 4.24 s/d Gambar 4.26) dapat dilihat bahwa panggilan dari IP 192.168.0.19 ke IP 192.168.0.18 menghasilkan beberapa informasi, yaitu :

1. SIP merupakan protokol yang digunakan pada sistem VoIP.
2. Besarnya *delay* yang dihasilkan yaitu 1 ms.
3. Nilai MOS untuk percakapan ini sebesar 4,4 yang berarti suara lawan bicara yang didengar bersih dan *noise* tidak mengganggu.
4. Besarnya data yang hilang (*loss*) pada saat percakapan sebesar 0%
5. Besarnya *jitter* yang dihasilkan antara 4-7 ms.
6. Besarnya R faktor yang dihasilkan sebesar 93 (skala 100).
7. Total Packet yang dikirimkan yang dikirim 20 dan rata-rata setiap packet sebesar 0,1 second, ini berarti suara yang dikirimkan jelas.

Dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan codec G.711  $\mu$ -law dan G.711 A-law tidak banyak terdapat perbedaan. Meskipun ada, hanya selisih nilai *jitter* sebesar 1-3 ms.

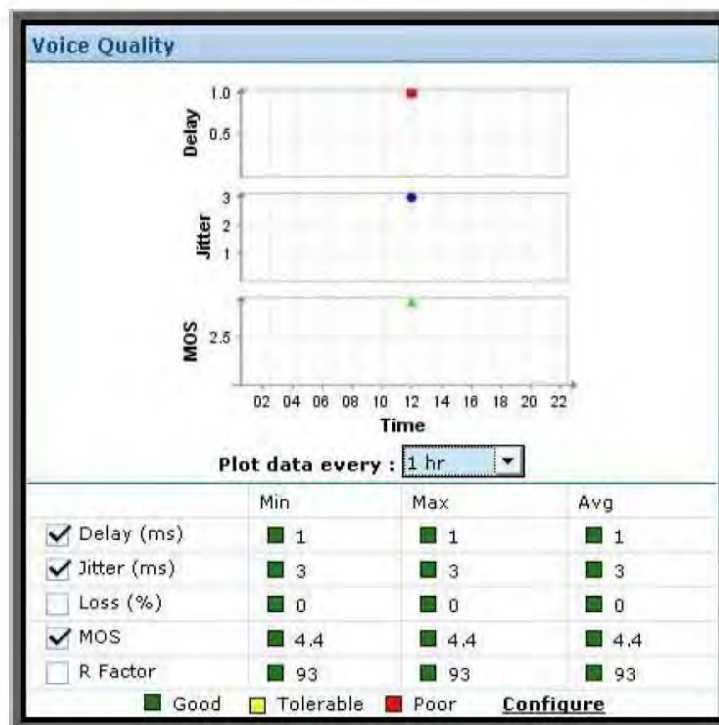


Gambar 4.35. Hasil QoS Yang Diperoleh

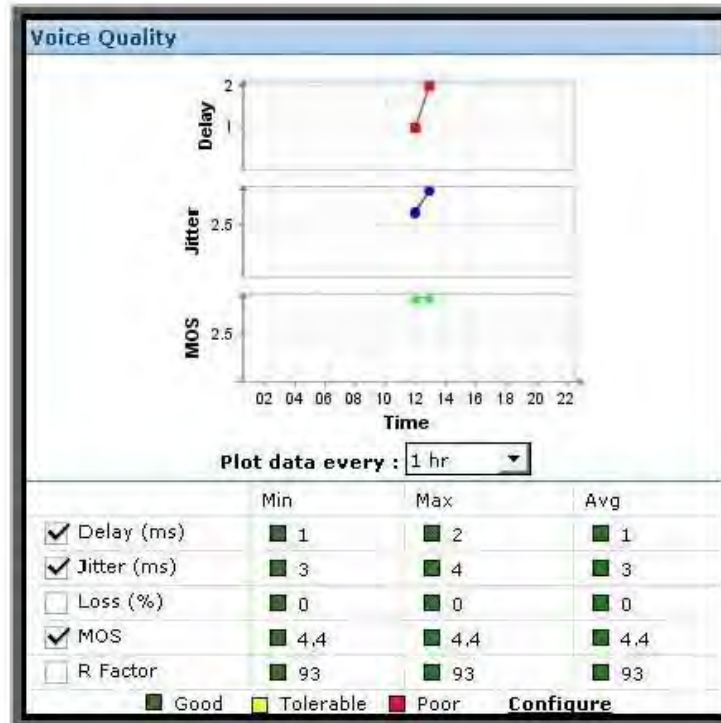
Calls Summary

Initiator	Participant	Call Init Time	Duration	Call Status	Status Code	MOS
UKM PEMA	sip:200@192.168.0.19 ...	Mon, 22 Sep 2008 01:20:58	1 min 1 sec	Active	999	4.4
UKM - PEMA	200	Mon, 22 Sep 2008 01:20:58	1 min 1 sec	Active	999	4.4
UKM PEMA	sip:200@192.168.0.19 ...	Mon, 22 Sep 2008 01:18:50	1 min 49 secs	Completed	1000	4.4
UKM - PEMA	200	Mon, 22 Sep 2008 01:18:50	1 min 58 secs	Completed	1000	4.4
UKM PEMA	sip:200@192.168.0.19 ...	Mon, 22 Sep 2008 01:17:33	59 secs	Completed	1000	4.4
UKM - PEMA	200	Mon, 22 Sep 2008 01:17:32	1 min 8 secs	Completed	1000	4.4
200	sip:201@192.168.0.18 ...	Mon, 22 Sep 2008 00:58:17	1 min 59 secs	Completed	1000	4.4
UKM SENTRA	UKM PEMA	Mon, 22 Sep 2008 00:58:17	1 min 59 secs	Completed	1000	4.4
200	sip:201@192.168.0.18 ...	Mon, 22 Sep 2008 00:55:55	40 secs	Completed	1000	4.4
UKM SENTRA	UKM PEMA	Mon, 22 Sep 2008 00:55:55	40 secs	Completed	1000	4.4
200	sip:201@192.168.0.18 ...	Mon, 22 Sep 2008 00:42:57	2 mins 43 secs	Completed	1000	4.4
UKM SENTRA	UKM PEMA	Mon, 22 Sep 2008 00:42:57	2 mins 43 secs	Completed	1000	4.4

Gambar 4.36 Informasi Status Panggilan



Gambar 4.37 Kualitas Suara Codec G.711  $\mu$ -law



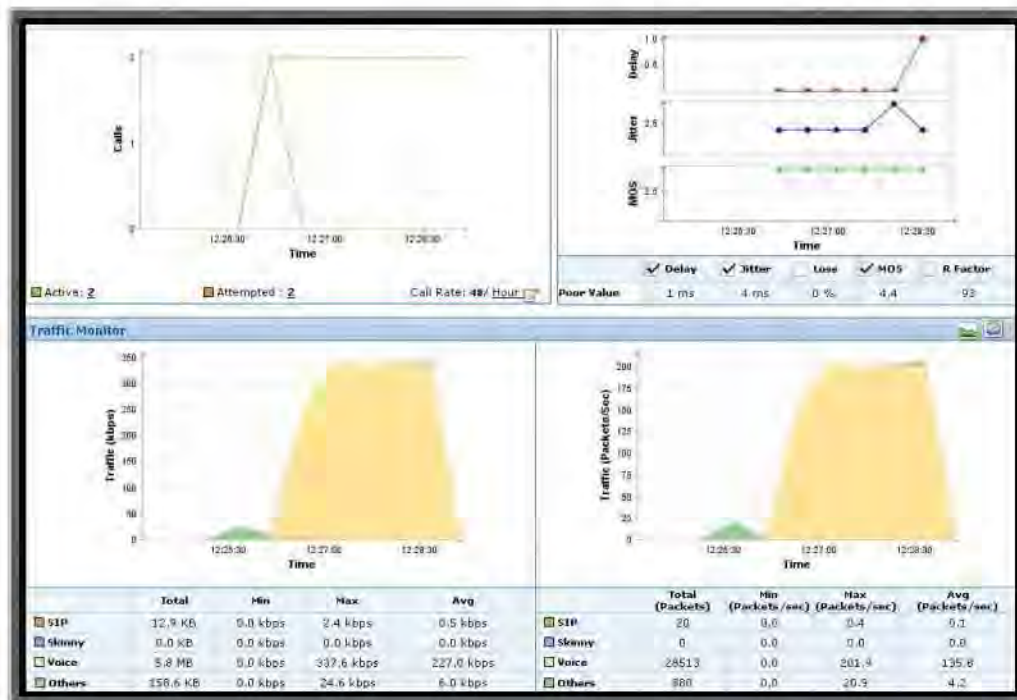
**Gambar 4.38 Kualitas Suara Codec G.711 A-law**

#### 4.4 Analisis Perbandingan *Server VoIP* dan *Softphone VoIP*

##### 4.4.1 Analisis perbandingan pada kondisi konfigurasi yang berbeda

**Tabel 4.1 Skenario Konfigurasi pada Server VoIP**

<b>Parameter</b>	<b>TRIXBOX</b>	<b>AXON</b>	<b>ASTERISKWIN32</b>
<b>Bandwidth</b>	11.2 Kbps - bit rate 32 kbps	11.2 Kbps - bit rate 32 kbps	11.2 Kbps - bit rate 32 kbps
<b>Sistem Operasi</b>	Linux ubuntu, red hat, Kde Linux mint dan lain-lainya	Win98, WinME, WinNT 4.x, Windows2000, WinXP, Windows Vista Starter, Windows Vista Home Basic, Windows Vista Home Premium, Windows2003,	Win98, WinME, WinNT 4.x, Windows2000, WinXP, Windows Vista Starter, Windows Vista Home Basic, Windows Vista Home Premium, Windows2003,
<b>Protokol</b>			
SIP	Membuat nomor secara sembarang	Biasanya di berikan alternatif <i>default</i> , tetapi bisa menggunakan nomor sembarang	Menggunakan nomor 3000 dan 3001 tanpa perlu password
H.323	Hanya Peer To Peer	Hanya Peer To Peer	Hanya Peer To Peer
<b>Codec</b>			
G.711 ulaw	Hasil dtunjukkan pada gambar 4.39	Hasil ditunjukkan pada gambar 4.40	Hasil ditunjukkan pada gambar 4.41

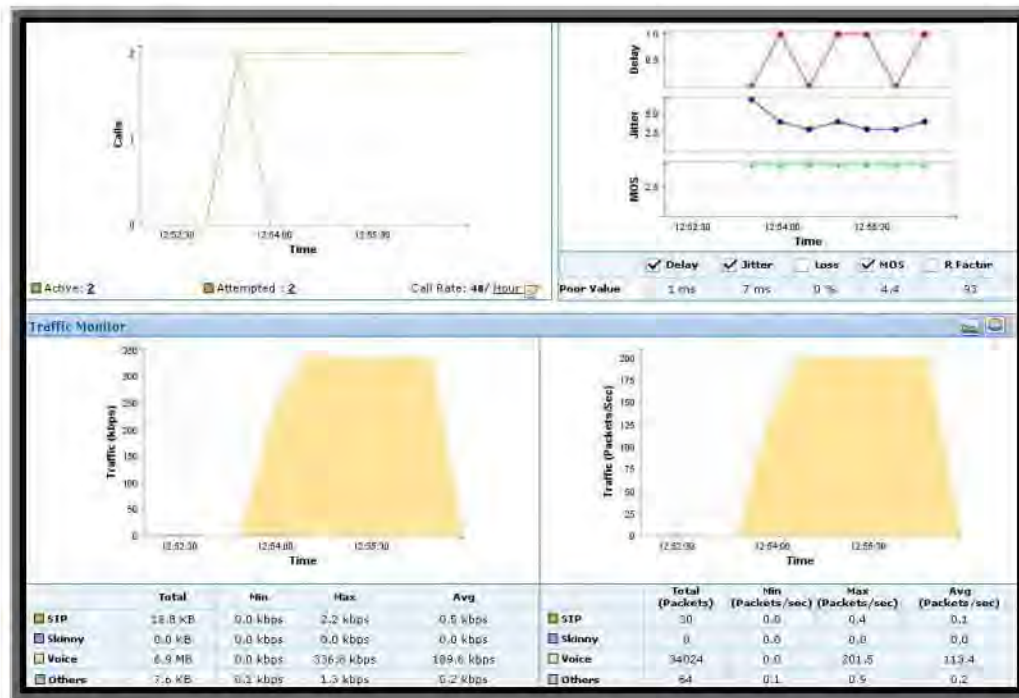


**Gambar 4.39** Codec G.711 Ulaw pada server Trixbox

Pada server Trixbox dapat dilihat hasil (Gambar 4.39) dari percakapan pemanggilan UKM SENTRA terhadap UKM PEMA yaitu dengan pemanggilan IP 192.168.0.19 ke IP 192.168.0.18 menghasilkan beberapa informasi diantaranya:

1. SIP merupakan protokol yang digunakan pada sistem VoIP.
2. Besarnya *delay* yang dihasilkan yaitu 1 ms adalah waktu penerimaan pengiriman paket-paket data dari pengirim ke penerima.
3. Nilai MOS untuk percakapan ini sebesar 4,4 yang berarti suara lawan bicara yang didengar bersih dan *noise* tidak mengganggu.
4. Besarnya data atau packets yang hilang (*loss*) pada saat percakapan sebesar 0%
5. Besarnya *jitter* yang dihasilkan 4 ms dalam waktu penerimaan pengiriman paket-paket data dari pengirim ke penerima
6. Besarnya R faktor yang dihasilkan sebesar 93 (skala 100).
7. Total Packet yang dikirimkan yang dikirim 20 dan rata-rata setiap packet sebesar 0,1 second, ini berarti suara yang dikirimkan jelas.

- Adanya other yaitu suatu penggunaan pada bandwidth rata-rata sebesar 6 bkps.

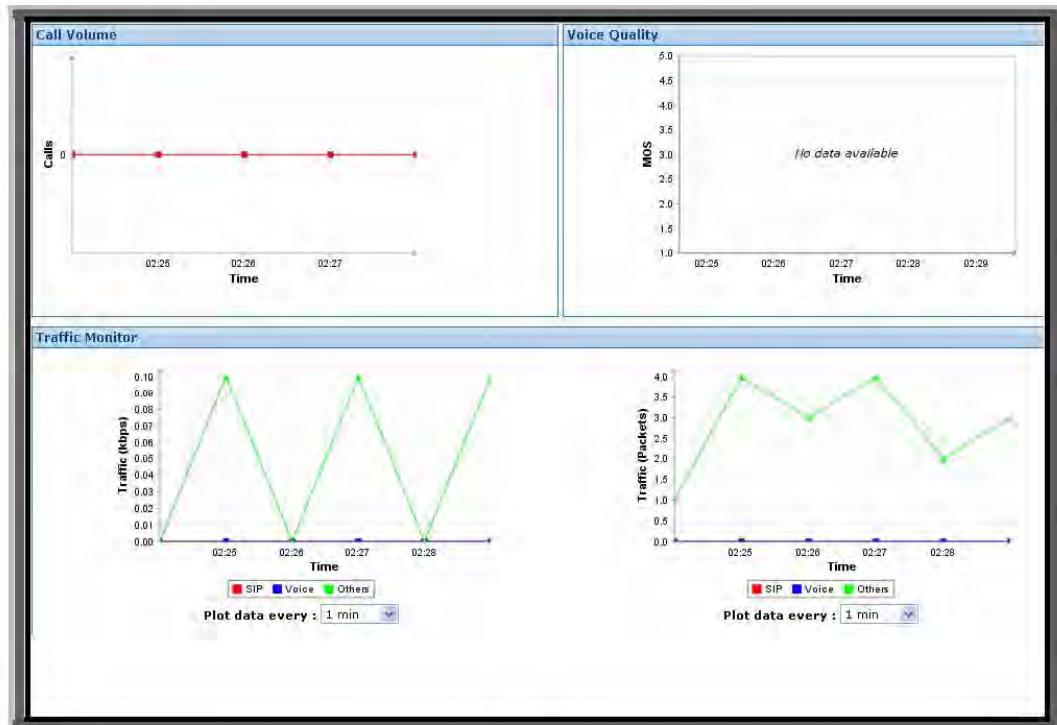


**Gambar 4.40 Codec G.711 Ulaw pada server Axon**

Pada server Axon dapat dilihat hasil (Gambar 4.40) dari percakapan pemanggilan UKM SENTRA terhadap UKM PEMA yaitu dengan pemanggilan IP 192.168.0.19 ke IP 192.168.0.18 menghasilkan beberapa informasi diantaranya:

- SIP merupakan protokol yang digunakan pada sistem VoIP.
- Besarnya *delay* yang dihasilkan yaitu 1 ms adalah waktu penerimaan pengiriman paket-paket data dari pengirim ke penerima.
- Nilai MOS untuk percakapan ini sebesar 4,4 yang berarti suara lawan bicara yang didengar bersih dan *noise* tidak mengganggu.
- Besarnya data atau packets yang hilang (*loss*) pada saat percakapan sebesar 0%
- Besarnya *jitter* yang dihasilkan antara 7 ms dalam waktu penerimaan pengiriman paket-paket data dari pengirim ke penerima.
- Besarnya R faktor yang dihasilkan sebesar 93 (skala 100).

7. Total Packet yang dikirimkan yang dikirim 20 dan rata-rata setiap packet sebesar 0,1 second, ini berarti suara yang dikirimkan jelas.
8. Adanya other yaitu suatu penggunaan pada bandwidth rata-rata sebesar 6 bkps.



**Gambar 4.41**Codec G.711 Ulaw pada server Asteriskwin32

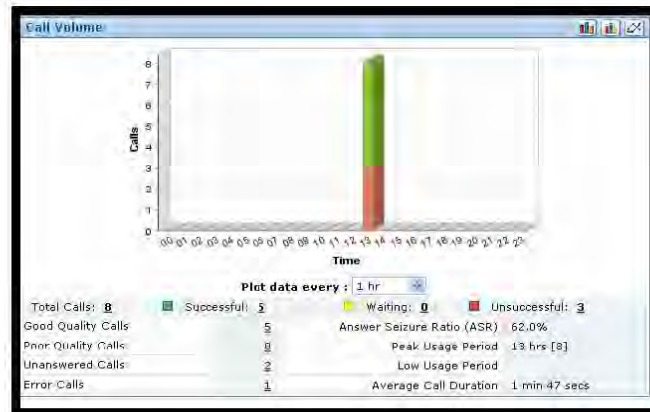
Pada server Axon dapat dilihat hasil (Gambar 4.40) dari percakapan pemanggilan UKM SENTRA terhadap UKM PEMA yaitu dengan pemanggilan IP 192.168.0.19 ke IP 192.168.0.18 dengan nomor extention 3000 ke 3001 menghasilkan beberapa informasi diantaranya:

1. SIP merupakan protokol yang digunakan pada sistem VoIP.
2. Besarnya *delay* yang dihasilkan yaitu 3 m adalah waktu penerimaan pengiriman paket-paket data dari pengirim ke penerima artinya kurang baik untuk komunikasi.
3. Nilai MOS untuk percakapan ini sebesar 3,5 yang berarti suara lawan bicara yang didengar tidak bersih dan ada *noise* mengganggu.
4. Besarnya data atau packets yang hilang (*loss*) pada saat percakapan

sebesar 2%

5. Besarnya *jitter* yang dihasilkan antara 8 ms dalam waktu penerimaan pengiriman paket-paket data dari pengirim ke penerima.
6. Besarnya R faktor yang dihasilkan sebesar 93 (skala 100).
7. Total Packet yang dikirimkan yang dikirim 20 dan rata-rata setiap packet sebesar 0,6 second, ini berarti suara yang dikirimkan jelas.
8. Adanya other yaitu suatu penggunaan pada bandwidth rata-rata sebesar 6 bkps.

Di bawah ini merupakan komunikasi menggunakan *server* Axon dengan *softclient* yaitu X-Lite versi 3.0. ketika menggunakan *bandwidth* antara 5.3 kbit/s dan 6.3 kbit/s.



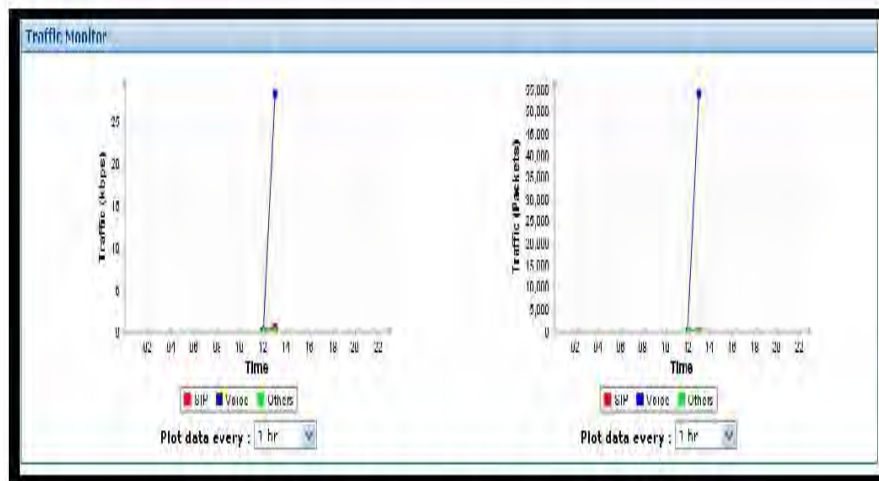
**Gambar 4.42 Tampilan Call Volume**

Pada percobaan panggilan dari extention 200 (UKM SENTRA) ke 201 (UKM PEMA) sebanyak 8 kali diantaranya:

- Panggilan ke-1 s/d 3 : unsuccessful itu bisa dikatakan gagal pemanggilan karena jaringan internet terganggu , anti virus yang ter install pada masing-masing computer, reject call oleh orang yang di telepon dan unanswered calls seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.39.
- Panggilan ke 4 s/d 8 menunjukkan successful sehingga menghasilkan good quality call dimana packet loss 0%, mos 4,4 adalah kualitas suara yang baik seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.40 dan Gambar 4.41.

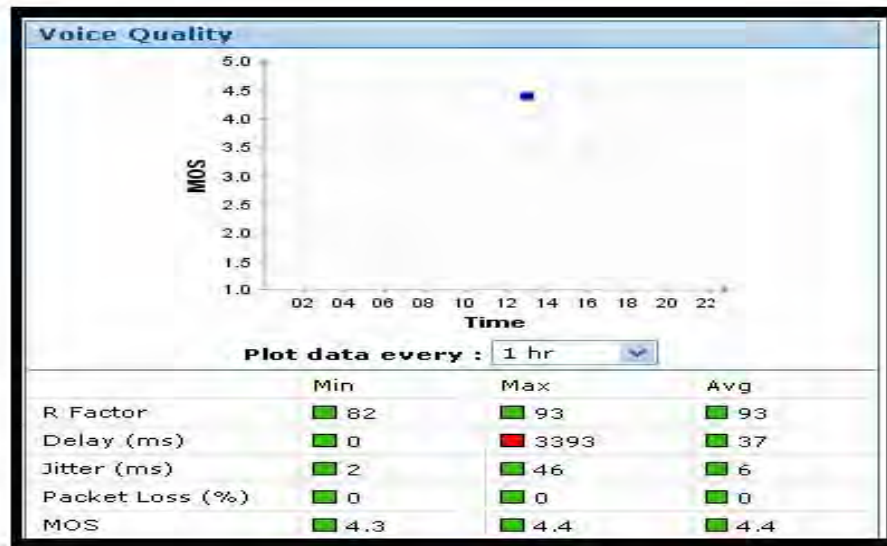
Initiator	Participant	Call Init Time	Duration	Call Status	Status Code	MOS
UKM SENTRA	sip:201@rockstar	Thu, 25 Sep 2008 13:16:44	3 mins 50 secs	Completed	1000	4.4
UKM SENTRA	sip:201@rockstar	Thu, 25 Sep 2008 13:15:18	1 min	Completed	1000	4.4
UKM PEMA	UKM SENTRA	Thu, 25 Sep 2008 13:14:44	8 secs	Completed	1000	4.3
UKM SENTRA	sip:201@rockstar	Thu, 25 Sep 2008 13:09:09	3 mins 50 secs	Completed	1000	4.4
UKM PEMA	UKM SENTRA	Thu, 25 Sep 2008 13:06:37	8 secs	Completed	1000	4.4

**Gambar 4.43 Summary Call Report**



**Gambar 4.44 Tampilan Traffic Monitor**

Dimana dalam grafik monitoring traffic kbps dan traffic packets menunjukkan baiknya kualitas suara yang dihasilkan dan pengiriman suara sudah maksimum seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.40 , sehingga MOS yang dihasilkan adalah 4,4 yang berarti suara yang dihasilkan bersih dari *noise* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.41.

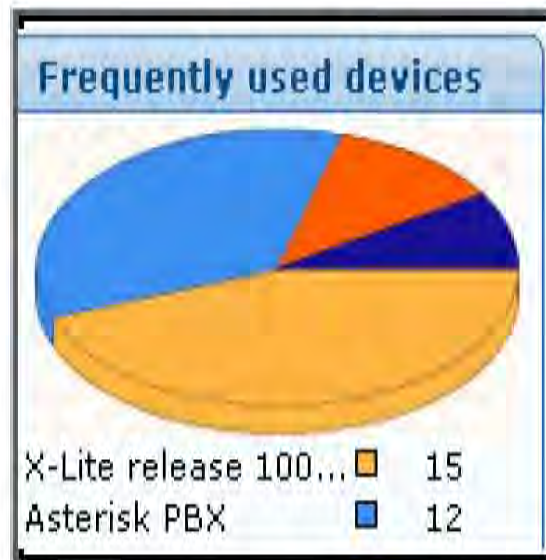


Gambar 4.45 Tampilan Voice Quality



Gambar 4.46 Grafik Call Trend

Gambar diatas pada kondisi MOS pada skala 3 – 4 maka percakapan yang di tunjukan oleh grafik *call trend* dimana ketika bandwidth pada 32 kbps menggunakan server Axon maka penginman packets-packets tidak ada hambatan artinya *Packets Loss 0%* . Pada R factor skala 100 berarti masuk dalam kategori *good*.



**Gambar 4.47** Frequentli Server Asteriskwin 32

Ketika menggunakan server asteriskwin32 deanagn menggunakan bandwidth 5.3 kbit/s dan 6.3 kbit/s, maka hasil suara yang ditangkap oleh grafik tidak ada, grafik Call datar dikarenakan terdapat gangguan suara.

Recent Calls						
Initiator	Participant	Call Init Time	Duration	Call Status	Status Code	MOS
UKM PEMA	200	Mon, 22 Sep 2008 02:19:03	8 secs	Completed	1000	4.4
UKM PEMA	200	Mon, 22 Sep 2008 02:18:07	8 secs	Completed	1000	4.4
UKM PEMA	sip:200@192.168.0.19 ...	Mon, 22 Sep 2008 01:20:58	46 secs	Completed	1000	4.4
UKM - PEMA	200	Mon, 22 Sep 2008 01:20:58	55 secs	Completed	1000	4.4
UKM PEMA	sip:200@192.168.0.19 ...	Mon, 22 Sep 2008 01:18:50	1 min 49 secs	Completed	1000	4.4

**Gambar 4.48** Recent Call pada Server Asterisk32

Pada percobaan panggilan dari extention 200 (UKM SENTRA) ke 201 (UKM PEMA) sebanyak 5 kali diantaranya:

- Panggilan ke 1 s/d 5 menunjukkan successful sehingga menghasilkan good quality call dimana packet loss 0%, mos rata-rata 4,4 adalah

kualitas suara yang baik seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.40 dan Gambar 4.41.



**Gambar 4.49** Trafik Monitoring pada server Asterisk

#### 4.4.2 Analisis *Softphone* VoIP

Berdasarkan Analisis dan penggunaannya , penulis memutuskan untuk menggunakan softphone X- lite berdasarkan perbandingan yang diambil dalam tabel berikut ini juga Questioner yang diambil secara acak pada pengguna VoIP seperti pada Tabel 4.2. Perbandingan *Softphone* VoIP

Feature	Softphone		
	X- lite	Sjphone	Idefisk
Address book	Y	Y	Y
Call history	Y	Y	Y
6 available lines	T	T	Y
Hold function	Y	T	Y
Adjustment of the audio device	Y	Y	Y
Quick dial panel	Y	T	Y
Recording calls	Y	Y	Y
Start up with windows	T	Y	Y
Custom ring tones	Y	Y	Y
Auto Answer	Y	Y	T
Incoming URL handling	Y	Y	Y
Dial directly from browser	Y	Y	Y
Video Streaming	Y	T	T
Application programming Interface (API)	Y	Y	Y

Berdasarkan Table 4.2 keterangan di atas :

- *Address book*  
Kelebihan dari *softphone* ada SJphone terdiri dari name, nick name, e-mail, phone dan comment, x-lite menyimpan contact apabila terjadi koneksi dengan *client* otomatis muncul pada list contact. sedangkan terdapat *first name, last name, phone, mailbox, departmet, info, dial account* dan *Quick dial*.
- *Call History*  
Pada semua *softphone* diatas dapat semuanya mempunyai *Call History* yaitu menyimpan data *Call received, Call Missed, dan Dialed Call* hari, tanggal dan jam berapa percakapan yang dilakukan.
- *6 available Lines*  
Kelebihan dari *softphone* Idefisk mempunyai 6 jalur telepon secara langsung sehingga dapat bergantian berkomunikasi.

- *Hold Function*

Merupakan tombol dimana suatu ketika ada 2 lines yang menelepon pada kita pada saat bersamaan salah satunya dapat kita tekan tombol *hold*. Pada Sphone tidak terdapat layanan itu sedangkan pada X-lite dan Idefisk ada.

- *Adjustment to audio device*

Semua *softphone* diatas terdapat layanan ini, jika tidak ada maka PC tidak dapat berkomunikasi baik itu *Headphone* dan *Microphone*.

- *Quikdial panel*

Semua terdapat *quik dial panel* sehingga memungkinkan *user* untuk men dial nomor tujuannya pada *softphone* tersebut.

- *Recording Calls*

Semua *softphone* mempunyai fungsi menyimpan percakapan yang dilakukan oleh *user*.

- *Start up windows*

Pada *server Axon dan Asteriskwin32* dapat dijalankan di sistem operasi *Microsoft windows* sedangkan pada *Trixbbox* hanya dpat dijalankan pada sistem operasi *Linux*.

- *Custom ringtones*

Menu dimana *user* dapat *mensetting* sendiri baik itu volume dari *headphone* dan *microphone*.

- *Video Streaming*

*Video Streaming* yaitu fasilitas dimana *user* dapat melihat dengan lawan bicaranya tetapi *komputer* harus dilengkapi dengan peralatan *webcamera* hanya terdapat pada X-lite saja, sedangkan pada Idefisk dan Sphone belum terdapat layanan tersebut.

Tips Menghemat Bandwidth :

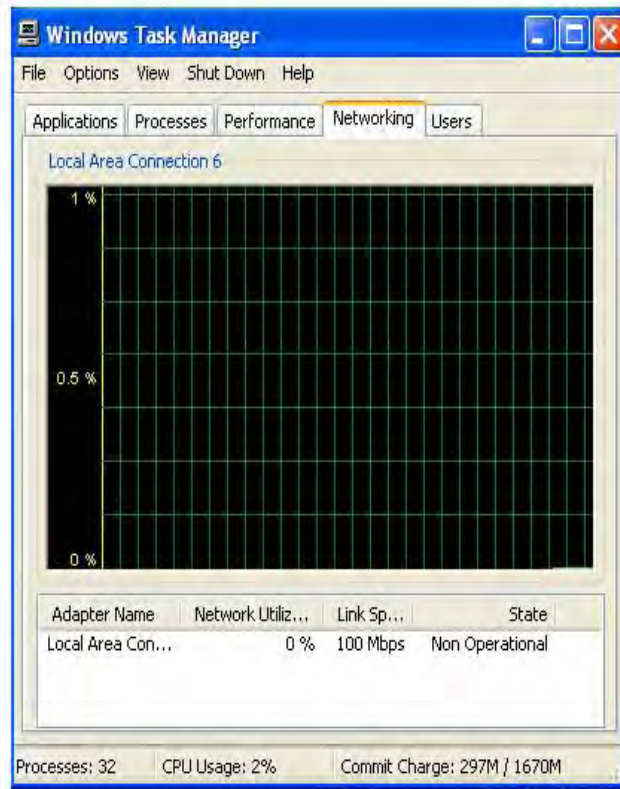
- Gunakan codec dengan NEB minimum seperti G.723.1 pada 5.3 kbps, bila memerlukan MOS yang lebih baik, gunakan G.729 .
- Gunakan segala daya upaya untuk menghemat bandwidth seperti penggunaan VAD (Voice Activity Detection), Silence Supressor dan AEC (Auto Echo Cancellation)
- Pada beberapa phone (softphone maupun hardphone), anda dapat mengatur besar *payload* dan/atau mengatur besar *buffer* atau lamanya *payload* tersebut di-*buffer*.
- Semakin besar *payload* dapat memperkecil kebutuhan bandwidth
- Semakin besar *buffer* dapat memperbaiki kualitas suara
- Gunakan gateway yang mampu menerapkan cRTP (compressed RTP) atau ROHC (RObust Header Compression)

#### **4.5 Analisis Hasil Uji Coba *Software Client Baru***

Setelah uji coba dilakukan, maka diperlukan analisis terhadap hasil uji coba, adapun analisis yang dilakukan adalah:

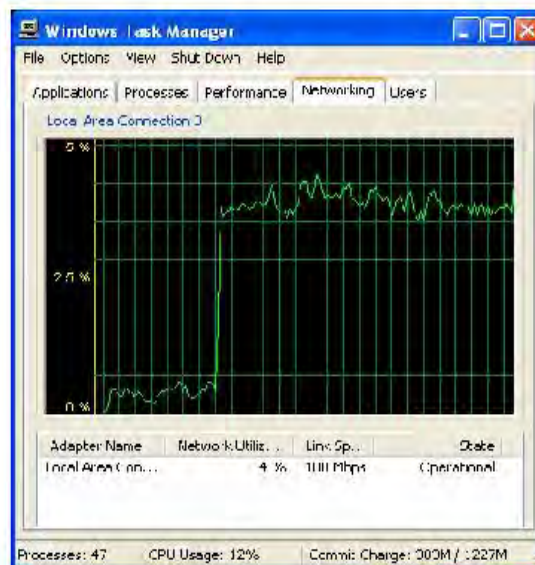
##### **A. Mengamati *Transfer data pada jaringan***

Pada percobaan ini kita akan melakukan percobaan terhadap *transfer* data pada jaringan, kita akan bandingkan penggunaan pada aplikasi lainnya, dengan mengamati pada Task Manager dan *tools* Netmeter pada masing-masing komputer, berikut adalah kondisi awal Task Manager sebelum terjadi komunikasi:



**Gambar 4.50** Tampilan Task Manager awal

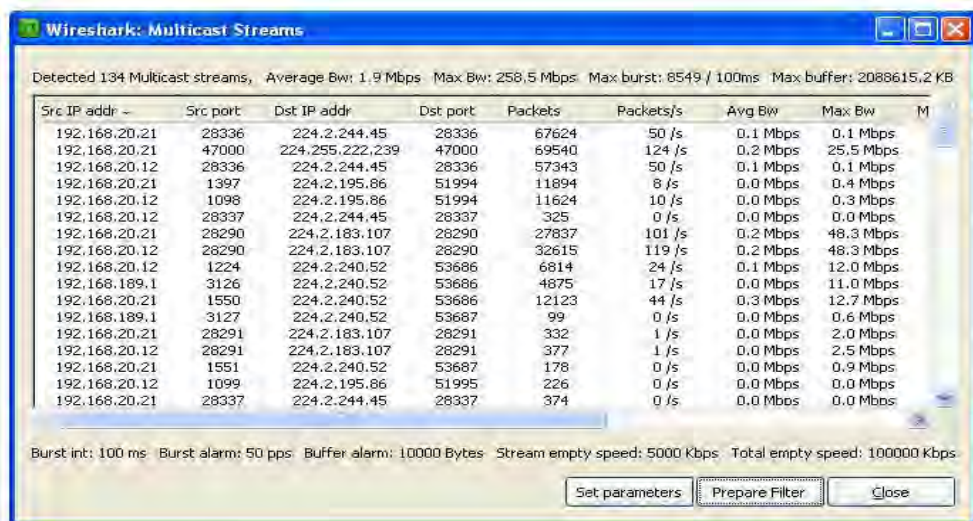
Kemudian kita lihat pada waktu *terjadi percakapan*, berikut tampilannya :



**Gambar 4.51** Tampilan Task Manager saat Percakapan

## B. Mengamati *Traffic Bandwidth* pada *Wireshark Multicast Streams*

Pada percobaan ini kita akan melakukan percobaan terhadap *bandwidth* yang terpakai, kita akan bandingkan penggunaan pada aplikasi Access Grid, dengan mengamati *Traffic Bandwidth* menggunakan tools Wireshark , berikut tampilannya:



Detected 134 Multicast streams, Average Bw: 1.9 Mbps Max Bw: 258.5 Mbps Max burst: 8549 / 100ms Max buffer: 2088615.2 KB

Src IP addr	Src port	Dst IP addr	Dst port	Packets	Packets/s	Avg Bw	Max Bw	M
192.168.20.21	28336	224.2.244.45	28336	67624	50 /s	0.1 Mbps	0.1 Mbps	
192.168.20.21	47000	224.255.222.239	47000	69540	124 /s	0.2 Mbps	25.5 Mbps	
192.168.20.12	28336	224.2.244.45	28336	57343	50 /s	0.1 Mbps	0.1 Mbps	
192.168.20.21	1397	224.2.195.86	51994	11894	8 /s	0.0 Mbps	0.4 Mbps	
192.168.20.12	1098	224.2.195.86	51994	11624	10 /s	0.0 Mbps	0.3 Mbps	
192.168.20.12	28337	224.2.244.45	28337	325	0 /s	0.0 Mbps	0.0 Mbps	
192.168.20.21	28290	224.2.183.107	28290	27837	101 /s	0.2 Mbps	48.3 Mbps	
192.168.20.12	28290	224.2.183.107	28290	32615	119 /s	0.2 Mbps	48.3 Mbps	
192.168.20.12	1224	224.2.240.52	53686	6814	24 /s	0.1 Mbps	12.0 Mbps	
192.168.189.1	3126	224.2.240.52	53686	4875	17 /s	0.0 Mbps	11.0 Mbps	
192.168.20.21	1550	224.2.240.52	53686	12123	44 /s	0.3 Mbps	12.7 Mbps	
192.168.189.1	3127	224.2.240.52	53687	99	0 /s	0.0 Mbps	0.6 Mbps	
192.168.20.21	28291	224.2.183.107	28291	332	1 /s	0.0 Mbps	2.0 Mbps	
192.168.20.12	28291	224.2.183.107	28291	377	1 /s	0.0 Mbps	2.5 Mbps	
192.168.20.21	1551	224.2.240.52	53687	178	0 /s	0.0 Mbps	0.9 Mbps	
192.168.20.12	1099	224.2.195.86	51995	226	0 /s	0.0 Mbps	0.9 Mbps	
192.168.20.21	28337	224.2.244.45	28337	374	0 /s	0.0 Mbps	0.0 Mbps	

Burst int: 100 ms Burst alarm: 50 pps Buffer alarm: 10000 Bytes Stream empty speed: 5000 Kbps Total empty speed: 100000 Kbps

Set parameters Prepare Filter Close

Gambar 4.52 Tampilan *traffic Bandwidth*

Adapun penjelasan dari tabel perbandingan di atas, antara lain :

### 1. Kualitas Gambar dan Sinkronisasi

Bahwa *codec* yang digunakan pada UTAMA *VoIP* lebih sedikit, tetapi untuk *codecnnya* yaitu H261, H263+, H263 menunjukkan hasil yang sama bagus, sedangkan untuk *codec* BVC dan PVH sama-sama menghasilkan gambar yang buram dan putus-putus.

## 2. Kualitas Suara

Pada Access Grid maupun UTAMA *VoIP* menggunakan standar *codec* L16-48-Mono-stereo, L8-48-Mono Stereo, PCMU-48-Mono, PCMA-48-Mono, G726-48-Mono, DVI-48-Mono, VDVI-48-Mono, WBS-48-Mono, GSM-48-Mono, LPC-48-Mono, dengan hasil dan kualitas suara yang baik, tetapi pada *SjPhone* suara menggema dan putus-putus bila terjadi hubungan komunikasi audio, sedangkan pada UTAMA *VoIP* stabil dalam komunikasi.

## 3. *Installasi*

UTAMA *VoIP* yang menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6 sebagai aplikasi interfacing guna mengendalikan VIC dan RAT, tidak perlu melakukan *installasi* bahasa pemrograman Visual Basic 6, tetapi cukup melakukan *install* hasil .exe saja serta *installasi* paket VIC dan RAT.

## 4. Konfigurasi

Konfigurasi *softhone* terkadang rumit karena memerlukan suatu *venue server*, maka perlunya dilakukan *setting* konfigurasi *multicast routing* untuk mengakses *server*, jadi untuk menjalankan aplikasi ini harus selalu akses ke *server*. Sedangkan pada UTAMA *VoIP*, dapat dikatakan sederhana karena tidak memerlukan suatu *venue server*, jadi hanya perlu melakukan *setting* konfigurasi *multicast routing* saja untuk *routing* ke semua tujuan atau *host* yang aktif.

## 5. Penggunaan

Dari segi penggunaan aplikasi, dari kedua aplikasi dapat dikatakan mudah, tetapi letak perbedaan dari cara penggunaannya saja, mengingat aplikasi *Sjphone* yang perlu mengakses *venue server* dibandingkan dengan UTAMA *VoIP* yang hanya perlu mengaktifkan aplikasi saja.

#### 6. Kecepatan waktu *loading (startup)*

Kecepatan waktu *loading (startup)* pada UTAMA *VoIP* lebih cepat karena menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.

#### 7. *Bandwidth*

*Bandwidth* yang terpakai pada aplikasi Siphone lebih besar, yaitu sebesar 16 Mbps, sedangkan pada UTAMA *VoIP* sebesar 0.6 Mbps, dengan aktifitas user bergerak dan berbicara (*voice*). Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi UTAMA *VoIP bandwidth* yang digunakan lebih sedikit.