

Membuat SIP Extensions Pada Linux TrixBBox untuk Server VoIP

Oleh:

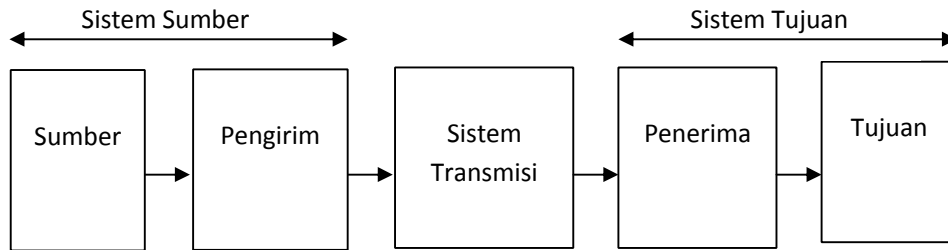
Mochammad Taufiq
error.student@gmail.com



BAB I TEORI PENUNJANG

1.1 Konsep Telekomunikasi

Kegunaan dasar dari sistem telekomunikasi adalah menjalankan pertukaran data antara dua pihak. Elemen-elemen yang ada didalamnya dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1.1 Sistem komunikasi

1. **Sumber** (*source*): Membangkitkan data atau informasi yang akan ditransmisikan, contoh: telepon dan PC.
2. **Pengirim** (*transmitter*): Data atau informasi yang dibangkitkan oleh sistem sumber tidak ditransmisikan secara langsung dalam bentuk aslinya. Sebuah *transmitter* cukup memindahkan dan menandai informasi dengan cara yang sama seperti menghasilkan sinyal-sinyal elektromagnetik yang dapat ditransmisikan melewati beberapa sistem transmisi berurutan.
3. **Sistem Transmisi** (*transmission system*): Merupakan jalur transmisi tunggal (*single transmission line*) atau merupakan jaringan kompleks (*complex network*) yang menghubungkan sumber dan tujuan.
4. **Penerima** (*receiver*): Berfungsi menerima sinyal dari sistem transmisi dan menggabungkannya ke dalam bentuk tertentu yang dapat ditangkap dan dimengerti oleh tujuan (*destination*).
5. **Tujuan** (*destination*): Menangkap data yang dihasilkan oleh *receiver*.

1.2 Jaringan Komputer (Komunikasi Data)

Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, printer dan peralatan lainnya yang terhubung. Informasi dan data bergerak melalui kabel-kabel (*wire line*) atau tanpa kabel (*wireless*) sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data, mencetak pada printer yang sama dan bersama sama menggunakan hardware/software yang terhubung dengan jaringan. Tiap komputer, printer atau periferal yang terhubung dengan jaringan disebut node. Sebuah jaringan komputer dapat memiliki dua, puluhan, ribuan atau bahkan jutaan node.

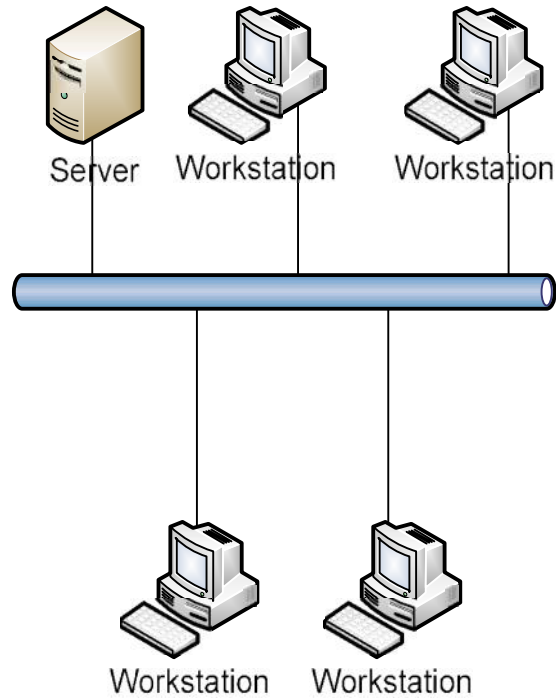
Sebuah jaringan biasanya terdiri dari 2 atau lebih komputer yang saling berhubungan diantara satu dengan yang lain, dan saling berbagi sumber daya misalnya CDROM, Printer, pertukaran file, atau memungkinkan untuk saling berkomunikasi secara elektronik. Komputer yang terhubung tersebut, dimungkinkan berhubungan dengan media kabel, saluran telepon, gelombang radio, satelit, atau sinar infra merah.

1.2.1 Topologi Jaringan

Topologi Jaringan adalah gambaran secara fisik dari pola hubungan antara komponen-komponen jaringan, yang meliputi server, workstation, hub (konsentrator) dan pengkabelannya. Terdapat tiga macam topologi jaringan umum digunakan, yaitu Bus, Star dan Ring.

1. Topologi Bus

Pada topologi Bus digunakan sebuah kabel tunggal atau kabel pusat di mana seluruh workstation dan server dihubungkan. Keunggulan topologi Bus adalah pengembangan jaringan atau penambahan workstation baru dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengganggu workstation lain. Kelemahan dari topologi ini adalah bila terdapat gangguan di sepanjang kabel pusat maka keseluruhan jaringan akan mengalami gangguan.

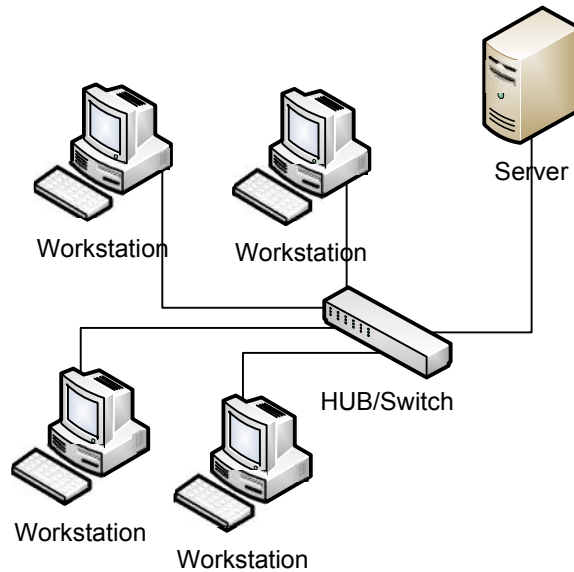


Gambar 1.2 Topologi Bus

2. Topologi Star

Pada topologi Star, masing-masing workstation ataupun server dihubungkan secara langsung ke konsentrator. Keunggulan dari topologi tipe star ini adalah bahwa dengan adanya kabel tersendiri untuk setiap workstation ke server, maka bandwidth atau lebar jalur komunikasi dalam kabel akan semakin lebar sehingga akan meningkatkan unjuk kerja jaringan secara keseluruhan.

Dan juga bila terdapat gangguan di suatu jalur kabel maka gangguan hanya akan terjadi dalam komunikasi antara workstation yang bersangkutan dengan server, jaringan secara keseluruhan tidak mengalami gangguan. Kelemahan dari topologi Star adalah kebutuhan kabel yang lebih besar dibandingkan dengan topologi lainnya.

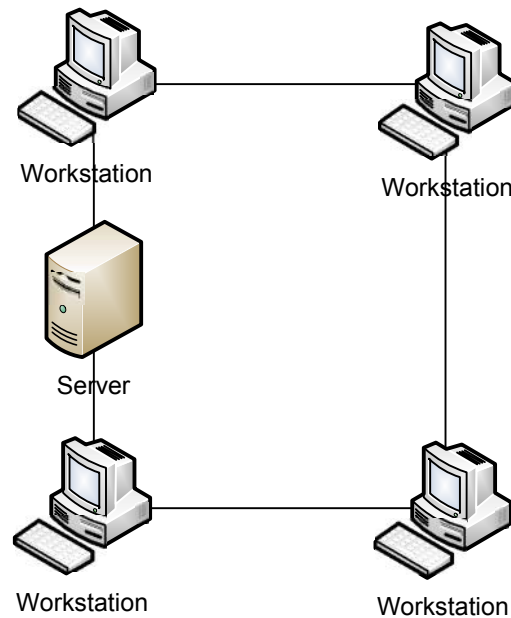


Gambar 1.3 Topologi Star

3. Topologi Ring

Di dalam topologi Ring semua workstation dan server dihubungkan sehingga terbentuk suatu pola lingkaran atau cincin. Tiap workstation ataupun server akan menerima dan melewatkan informasi dari satu komputer ke komputer lain, bila alamat- alamat yang dimaksud sesuai maka informasi diterima dan bila tidak informasi akan dilewatkan.

Kelemahan dari topologi ini adalah setiap node dalam jaringan akan selalu ikut serta mengelola informasi yang dilewatkan dalam jaringan, sehingga bila terdapat gangguan di suatu node maka seluruh jaringan akan terganggu. Keunggulan topologi Ring adalah tidak terjadinya collision atau tabrakan pengiriman data seperti pada topologi Bus, karena hanya satu node dapat mengirimkan data pada suatu saat.



Gambar 1.4 Topologi Ring

1.2.2 Media Implementasi Jaringan

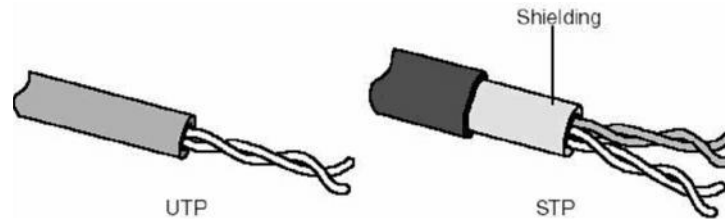
Dalam menentukan media transmisi yang akan digunakan harus benar-benar cermat dan teliti , karena media transmisi mempengaruhi jumlah maksimal bit (*binary digit*) yang dapat ditransmisikan. Ada beberapa jenis media implementasi antara lain :

1. Kabel Twisted Pair (shielded dan unshielded)

Kabel *twisted pair* dapat dibagi menjadi dua macam yaitu shielded yang memiliki selubung pembungkus dan unshielded yang tidak mempunyai selubung pembungkus. Kabel ini mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- Merupakan sepasang kabel yang di-*twist* satu sama lain dengan tujuan untuk mengurangi interferensi listrik.
- Dapat terdiri dari dua, empat, atau lebih pasangan kabel

- Ada dua jenis kabel *twisted pair* yaitu UTP (*unshielded twisted pair*) dan STP (*shielded twisted pair*)
- Dapat melewati signal sampai 10-100 mbps
- Hanya dapat menangani satu channel data (*baseband*)
- Koneksi pada *twisted pair* biasanya menggunakan konektor rj-11 atau rj-45
- STP lebih tahan interferensi daripada UTP dan dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi sampai 100 mbps, namun lebih sulit ditangani secara fisik

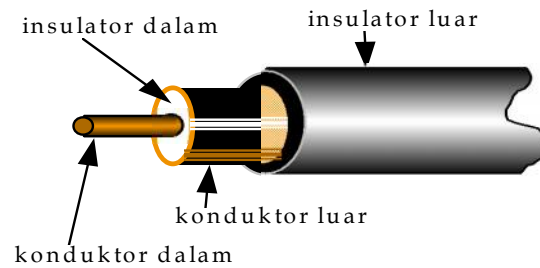


Gambar 1.5 Kabel UTP dan STP

2. Kabel *Coaxial*

Kabel ini mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- Paling populer digunakan pada Local Area Network (LAN)
- Memiliki bandwidth yang lebar, sehingga bisa digunakan untuk komunikasi broadband (multiple channel)
- Ada bermacam-macam jenis kabel coax seperti kabel TV, thick, arcnet, dan thin coax.
- *Thick coaxial* dikenal dengan nama 10Base5, biasanya digunakan untuk kabel backbone pada instalasi jaringan ethernet antar gedung. Kabel ini sulit ditangani secara fisik karena tidak flexibel dan berat, namun dapat menjangkau jarak 500 m bahkan 2500 m dengan repeater.
- *Thin coaxial* lebih dikenal dengan nama RG-58, cheapernet, 10Base2, dan thinnet, biasanya digunakan untuk jaringan antar workstation. Dapat digunakan untuk implementasi topologi bus dan ring karena mudah ditangani secara fisik



Gambar 1.6 Kabel *Coaxial thick* atau *thick ethernet*

3. *Fiber Optic*

Fiber optic merupakan media transmisi yang menggunakan sinyal cahaya dengan bit rate yang sangat tinggi. Ada beberapa tipe *fiber optic* antara lain 100Base-LX yang mempunyai bandwidth 100Mbps dengan jarak 2000 meter, 1000Base-LX yang mempunyai bandwidth 1000Mbps dengan jarak 3000 meter.



Gambar 1.7 Kabel *Fiber Optic*

4. Wireless

Merupakan media transmisi tanpa kabel melalui jaringan radio atau infra merah.

1.2.3 Hubungan Komunikasi Data dan *Voice*

Komunikasi data dan *voice* selalu mengembangkan perpindahan informasi dari suatu tempat ke tempat lain, tetapi bentuk perpindahan informasi data dan *voice* berbeda. Untuk *voice* memakai konversi suara (*audible tone conversion*) dan untuk *digital* menggunakan pensinyalan *digital* yang hanya dapat dimasukkan melalui terminal data (tanpa modem). Jaringan telepon disediakan oleh telepon *office* melalui pensinyalan *analog*, sedangkan informasi data dilewatkan melalui jalur komunikasi yang berupa pulsa *digital* (bit) yang akan diterima oleh modem yang kemudian diolah oleh terminal data (komputer)

Dapat dilihat bahwa antara komunikasi data dan *voice* mempunyai hubungan yang erat, terlebih lagi keduanya digunakan pada jalur komunikasi yang sama. Hubungan keduanya lebih erat lagi ketika *voice* dan sinyal data dapat ditransmisikan secara bersama dalam satu jalur atau kanal digital.

1.3 VoIP (*Voice over Internet Protocol*)

1.3.1 Konsep dasar VoIP

Teknik dasar *Voice over Internet Protocol* atau yang biasa dikenal dengan sebutan VoIP adalah teknologi yang memungkinkan kemampuan melakukan percakapan telepon dengan menggunakan jalur komunikasi data pada suatu jaringan (*networking*). Sehingga teknologi ini memungkinkan komunikasi suara menggunakan jaringan berbasis IP (*internet protocol*) untuk dijalankan diatas infrastruktur jaringan *packet network*. Jaringan yang digunakan bisa berupa internet atau intranet. Teknologi ini bekerja dengan jalan merubah suara menjadi format digital tertentu yang dapat dikirimkan melalui jaringan IP.

Tujuan pengimplementasian VoIP adalah untuk menekan biaya operasional perusahaan maupun individu dalam melakukan komunikasi jarak jauh (*interlokal/SLI*). Penekanan biaya itu dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan jaringan data yang sudah ada. Sehingga apabila kita ingin membuat jaringan telekomunikasi VoIP tidak perlu membangun infrastruktur baru yang mengeluarkan biaya yang sangat besar. Dengan menggunakan jaringan data yang ada, maka kita melakukan percakapan interlokal maupun internasional hanya dikenakan biaya lokal melalui PSTN.

Internet telephony lebih mengacu pada layanan komunikasi suara (*voice*), *faksimili*, dan *voice messaging applications*. Teknologi ini pada dasarnya mengkonversi sinyal *analog* (suara) ke format *digital* dan kemudian dikompres atau ditranslasikan ke dalam paket-paket IP yang kemudian ditransmisikan melalui jaringan internet.



Gambar 1.8 Gambaran VoIP

VoIP dalam penerapannya menggunakan sistem jaringan LAN dan *protocol-protocol* VoIP. Standarisasi *protocol* komunikasi pada teknologi VoIP seperti SIP (*session initiation protocol*) dan H.323.

1.3.2 Latar Belakang Teknologi VoIP

Latar belakang dibangunnya teknologi *Voice over Internet Protocol* (VoIP), antara lain:

1. Latar belakang perkembangan teknologi
 - Perkembangan teknologi komunikasi data.
Semakin handalnya kualitas media transmisi – transmisi sinyal elektrik membutuhkan sebuah media transmisi yang normalnya membentuk jalur transmisi. Tipe media transmisi sangat penting untuk ditentukan pada awal pembentukan jalur komunikasi karena mempengaruhi jumlah maksimum bit (*binary digit*) yang dapat ditransmisikan.
 - Perkembangan teknologi sistem kompresi
 - Perkembangan teknologi pemrosesan data
2. Latar belakang perkembangan bisnis.
 - Persaingan di bidang bisnis telekomunikasi
 - Tuntutan konsumen akan biaya komunikasi yang murah
3. Efisiensi penggunaan media transmisi.

1.3.3 Kelebihan VoIP

Adapun kelebihan *Voice over Internet Protocol* (VoIP), adalah sebagai berikut:

1. Biaya lebih rendah untuk sambungan langsung jarak jauh. Penekanan utama dari VoIP adalah biaya. Dengan dua lokasi yang terhubung dengan internet maka biaya percakapan menjadi sangat rendah.

2. Memanfaatkan infrastruktur jaringan data yang sudah ada untuk suara. Berguna jika perusahaan sudah mempunyai jaringan. Jika memungkinkan jaringan yang ada bisa dibangun jaringan VoIP dengan mudah. Tidak diperlukan tambahan biaya bulanan untuk penambahan komunikasi suara.
3. Penggunaan bandwidth yang lebih kecil daripada telepon biasa. Dengan majunya teknologi, penggunaan bandwidth untuk voice sekarang ini menjadi sangat kecil. Teknik pemampatan data memungkinkan suara hanya membutuhkan sekitar 8kbps bandwidth.
4. Memungkinkan digabung dengan jaringan telepon lokal yang sudah ada. Dengan adanya gateway bentuk jaringan VoIP bisa disambungkan dengan PABX (*Privat Automated Branch exchange*) yang ada di kantor. Komunikasi antar kantor bisa menggunakan pesawat telepon biasa.
5. Berbagai bentuk jaringan VoIP bisa digabungkan menjadi jaringan yang besar. Contoh di Indonesia adalah VoIP Rakyat.
6. Variasi penggunaan peralatan yang ada, misal dari PC sambung ke telepon biasa, *IP phone handset*.

1.3.4 Kekurangan VoIP

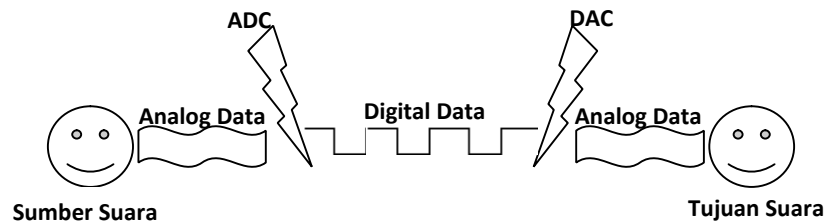
Adapun kekurangan *Voice over Internet Protocol* (VoIP), adalah sebagai berikut:

1. Kualitas suara tidak sejernih Telkom. Merupakan efek dari kompresi suara dengan bandwidth kecil maka akan ada penurunan kualitas suara dibandingkan jaringan PSTN konvensional.
2. Ada jeda dalam berkomunikasi. Proses perubahan data menjadi suara, jeda jaringan, membuat adanya jeda dalam komunikasi dengan menggunakan VoIP.
3. Peralatan relatif mahal. Peralatan VoIP yang menghubungkan antara VoIP dengan PABX (*IP telephony gateway*) relatif berharga mahal. Diharapkan dengan makin populernya VoIP ini maka harga peralatan tersebut juga mulai turun harganya.
4. Jika pemakaian VoIP semakin banyak, maka jaringan data yang ada menjadi penuh jika tidak diatur dengan baik.

1.3.5 Cara Kerja VoIP

Pengiriman sebuah sinyal ke *remote destination* dapat dilakukan secara digital, yaitu sebelum dikirim data yang berupa sinyal analog, diubah dulu ke bentuk data digital dengan ADC (*analog to digital converter*), kemudian ditransmisikan, dan dipenerima dipulihkan kembali menjadi data analog dengan DAC (*digital to analog converter*). Begitu juga dengan VoIP, digitalisasi voice dalam bentuk packets data, dikirimkan dan dipulihkan kembali dalam bentuk voice dipenerima.

Voice diubah dulu kedalam format digital karena lebih mudah dikendalikan dalam hal ini dapat dikompresi, dan dapat diubah ke format yang lebih baik. dan data digital lebih tahan terhadap noise dari pada analog.



Gambar 1.9 Cara kerja VoIP

1.3.6 Protokol penunjang VoIP

Protokol-protokol yang menunjang terjadinya komunikasi VoIP adalah :

1. TCP (*Transmission Control Protocol*)

Dalam mentransmisikan data pada layer transport ada dua protokol yang berperan yaitu TCP dan UDP. TCP merupakan protokol yang *connection-oriented* yang artinya menjaga reliabilitas hubungan komunikadasi *end-to-end*. Konsep dasar cara kerja TCP adalah mengirim dan menerima segment – segment informasi dengan panjang data bervariasi pada suatu datagram internet. TCP menjamin realibilitas hubungan komunikasi karena melakukan perbaikan terhadap data yang rusak, hilang atau kesalahan kirim. Hal ini dilakukan dengan memberikan nomor urut pada setiap oktet yang dikirimkan dan membutuhkan sinyal jawaban positif dari penerima berupa sinyal ACK (*acknowledgment*). Jika sinyal ACK ini tidak diterima pada interval pada waktu tertentu, maka data akan dikirimkan kembali. Pada sisi penerima, nomor urut tadi berguna untuk mencegah kesalahan urutan data dan duplikasi data. TCP juga memiliki mekanisme *flow control* dengan cara mencantumkan informasi dalam sinyal ACK

mengenai batas jumlah oktet data yang masih boleh ditransmisikan pada setiap segment yang diterima dengan sukses.

Dalam hubungan VoIP, TCP digunakan pada saat signaling, TCP digunakan untuk menjamin setup suatu *call* pada sesi *signaling*. TCP tidak digunakan dalam pengiriman data suara pada VoIP karena pada suatu komunikasi data VoIP penanganan data yang mengalami keterlambatan lebih penting dari pada penanganan paket yang hilang.

2. UDP (*User Datagram Protocol*)

UDP yang merupakan salah satu protokol utama diatas IP merupakan transport protokol yang lebih sederhana dibandingkan dengan TCP. UDP digunakan untuk situasi yang tidak mementingkan mekanisme reliabilitas. *Header* UDP hanya berisi empat *field* yaitu *source port*, *destination port*, *length* dan *UDP checksum* dimana fungsinya hampir sama dengan TCP, namun fasilitas *checksum* pada UDP bersifat opsional.

UDP pada VoIP digunakan untuk mengirimkan audio stream yang dikirimkan secara terus menerus. UDP digunakan pada VoIP karena pada pengiriman audio streaming yang berlangsung terus menerus lebih mementingkan kecepatan pengiriman data agar tiba di tujuan tanpa memperhatikan adanya paket yang hilang walaupun mencapai 50% dari jumlah paket yang dikirimkan.

Karena UDP mampu mengirimkan data streaming dengan cepat, maka dalam teknologi VoIP UDP merupakan salah satu protokol penting yang digunakan sebagai header pada pengiriman data selain RTP dan IP. Untuk mengurangi jumlah paket yang hilang saat pengiriman data (karena tidak terdapat mekanisme pengiriman ulang) maka pada teknologi VoIP pengiriman data banyak dilakukan pada *private network*.

3. IP (*Internet Protocol*)

Internet Protocol didesain untuk interkoneksi sistem komunikasi komputer pada jaringan *packet-switched*. Pada jaringan TCP/IP, sebuah komputer diidentifikasi dengan alamat IP. Tiap-tiap komputer memiliki alamat IP yang unik, masing-masing berbeda satu sama lainnya. Hal ini dilakukan untuk mencegah kesalahan pada transfer data. Terakhir, protokol data akses berhubungan langsung dengan media fisik. Secara umum protokol ini bertugas untuk menangani pendeteksian kesalahan pada saat transfer data. Untuk komunikasi datanya, Internet Protokol mengimplementasikan dua fungsi dasar yaitu addressing dan fragmentasi.

Salah satu hal penting dalam IP dalam pengiriman informasi adalah metode pengalamatan pengirim dan penerima. Saat ini terdapat standar pengalamatan yang sudah digunakan yaitu IPv4 dengan alamat terdiri dari 32 bit. Jumlah alamat yang diciptakan dengan IPv4 diperkirakan tidak dapat mencukupi kebutuhan pengalamatan IP sehingga dalam beberapa tahun mendatang akan diimplementasikan sistem pengalamatan yang baru yaitu IPv6 yang menggunakan sistem pengalamatan 128 bit.

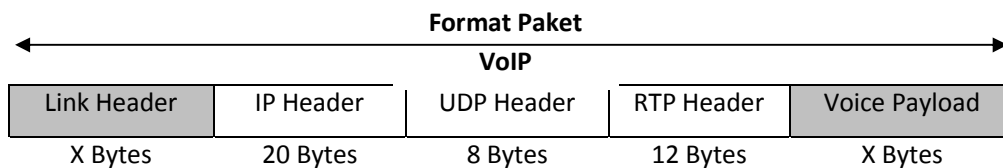
1.3.7 Format Paket VoIP

Tiap paket VoIP terdiri atas dua bagian, yakni header dan *payload* (beban). Header terdiri atas IP header, *Real-time Transport Protocol* (RTP) header, *User Datagram Protocol* header.

IP header bertugas menyimpan informasi routing untuk mengirimkan paket-paket ke tujuan. Pada tiap header IP disertakan tipe layanan atau *type of service* (ToS) yang memungkinkan paket tertentu seperti paket suara diperlakukan berbeda dengan paket yang *non real time*.

UDP header memiliki ciri tertentu yaitu tidak menjamin paket akan mencapai tujuan sehingga UDP cocok digunakan pada aplikasi *real time* yang sangat peka terhadap delay.

RTP header adalah header yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan *framing* dan segmentasi data *real time*. Seperti UDP, RTP juga mendukung realibilitas paket untuk sampai di tujuan. RTP menggunakan protocol kendali yang mengendalikan RTCP (*real-time transport control protocol*) yang mengendalikan QoS dan sinkronisasi media stream yang berbeda.



Gambar 1.10 Format Paket VoIP

Untuk link header, besarnya sangat bergantung pada media yang digunakan. Tabel berikut menunjukkan ukuran header untuk media yang berbeda dengan metode kompresi G.729.

Media	Link Layer Header Size	Bit Rate
Ethernet	14 Byte	29.6 kbps
PPP	6 Byte	26.4 kbps
Frame Relay	4 Byte	25.6 kbps
ATM	5 Byte	42.4 kbps

Tabel 1.1 Ukuran header pada kompresi G.729

1.3.8 Komponen VoIP

Komponen–komponen VoIP terdiri dari user agent, proxy, protokol VoIP, codec dan lain–lain. Komponen–komponen tersebut adalah komponen yang dibutuhkan untuk komunikasi VoIP.

1. User Agent

User agent merupakan system akhir (*end system*) yang digunakan untuk berkomunikasi. User agent terdiri atas dua bagian, yaitu:

- User agent berbasis *software (softphone)*

Contoh-contoh *user agent* berbasis software:

1. *Softphone SIP*

- X-Lite
- SJphone

2. *Softphone IAX*

- Idefisk
- IaxLite

3. *Softphone H.323*

- Netmeeting

- User agent berbasis *hardware (hardphone)*

Contoh-contoh *user agent* berbasis hardware:

1. IP Phone

Berbentuk seperti telepon biasa, terhubung langsung ke jaringan IP (tidak melalui perangkat lain)

2. USB Phone

Berbentuk seperti telepon genggam, menggunakan kabel dan terhubung ke PC melalui port USB

3. Internet Telephony Gateway (ITG)

ITG mempunyai beberapa port, port-port itu terdiri dari FXS dan FXO. Port FXS terhubung ke telepon biasa dan FXO terhubung ke PSTN langsung atau melalui PABX.

4. Analog Telephone Adaptor (ATA)

ATA adalah telepon biasa yang dihubungkan ke ITG melalui port FXS.

2. Proxy

Proxy merupakan komponen penengah antar *user agent*, bertindak sebagai server yang menerima *request message* dari *user agent* dan menyampaikannya pada *user agent* lainnya.

Contoh-contoh aplikasi proxy VoIP server :

- Open Source
 - Asterisk (<http://www.asterisk.org>)
 - OpenSER (<http://www.openser.org>)
 - SER (<http://www.iptel.org/ser/>)
 - Yate (<http://yate.null.ro>)
- Non Open Source
 - Axon (<http://www.nch.com.au/pbx/>)
 - OnDO SIP Server (<http://www.brekeke.com/>)

3. Protokol VoIP

Protokol-protokol pada teknologi VoIP adalah sebagai berikut:

- H.323
- SIP (*session initiation protocol*)
- MGCP (*media gateway control protocol*)
- IAX

4. CODEC

Codec adalah kependekan dari compression/decompression, mengubah signal audio dan dimampatkan ke bentuk data digital untuk ditransmisikan kemudian dikembalikan lagi ke bentuk signal audio seperti data yang dikirim. Codec berfungsi untuk penghematan bandwidth di jaringan. Codec melakukan perubahan dengan cara Sampling signal audio sebanyak 1000 kali per detik. Sebagai gambaran G.711 codec men-sample signal audio 64.000 kali per detik. Kemudian merubahnya ke bentuk data digital dan di mapatkan kemudian ditransmisikan.

Beberapa jenis rata-rata waktu men-sampling VoIP untuk codec yang sering digunakan:

- 64,000 times per second
- 32,000 times per second
- 8,000 times per second

Contoh-contoh codec :

- Open Source dan Free
 - GSM (*codec bit rate 13,2Kbps*)
 - iLBC (*codec bit rate 15,2Kbps*)
 - G711 (*codec bit rate 64Kbps*)
- Licensed
 - G729 (*codec bit rate 8Kbps*)
 - G723 (*codec bit rate 5,3Kbps*)

1.4 SIP (*Session Initiation Protocol*)

Session Initiation Protocol atau disingkat SIP adalah suatu protokol yang dikeluarkan oleh group yang tergabung dalam *Multiparty Multimedia Session Control* (MMUSIC) yang berada dalam organisasi *Internet Engineering Task Force* (IETF) yang di dokumentasikan ke dalam dokumen *request for command* (RFC) 2543 pada bulan Maret 1999. SIP merupakan protocol yang berada pada layer aplikasi yang mendefinisikan proses awal, perubahan, dan pengakhiran (pemutusan) suatu sesi komunikasi multimedia. Sesi komunikasi ini termasuk hubungan multimedia, *distance learning*, dan aplikasi lainnya.

SIP berkarakteristik *client-server*, karena *request* diberikan oleh client dan *request* ini dikirimkan ke server. Kemudian server mengolah *request* dan memberikan tanggapan (*response*) terhadap *request* tersebut ke client. *Request* dan tanggapan (*response*) terhadap *request* disebut transaksi SIP.

SIP saat ini dipandang sebagai protokol signaling yang baik untuk *Voice over IP* (VoIP). SIP juga dipandang sebagai pengganti dari protokol H.323 yang sebelumnya digunakan juga dalam teknologi VoIP.

1.4.1 Fungsi *Session Initiation Protocol* (SIP)

Adapun fungsi SIP terdiri dari tiga fungsi, yaitu:

1. *Call Initiation*
 - Membangun sebuah sesi komunikasi
 - Negosiasi media *transfer protocol*
 - Mengundang user agent lain untuk bergabung di dalam sesi komunikasi.
2. *Call Modification*
 - Bila perlu, SIP dapat memodifikasi sesi komunikasi
3. *Call Termination*
 - Menutup sesi komunikasi

1.4.2 Susunan Protokol SIP

SIP adalah *signalling protocol*, bukan *media transfer protocol*, sehingga SIP tidak membawa paket data voice atau video. Sehingga protokol SIP didukung oleh beberapa protokol lain, diantaranya RSVP (*Resource Reservation Protocol*) yang bertugas untuk melakukan pemesanan pada jaringan, RTP (*real-time transport protocol*) dan RTCP (*real-time transport control protocol*) yang bertugas mentransmisikan media dan mengetahui kualitas layanan, serta SDP (*session description protocol*) bertugas untuk mendeskripsikan sesi media. Secara *default* SIP menggunakan protokol UDP tetapi pada beberapa kasus dapat juga menggunakan TCP sebagai *protocol transport*.

RSVP (*Resource Reservation Protocol*)

RSVP bekerja pada *layer transport*. Digunakan untuk menyediakan bandwidth agar data suara yang dikirimkan tidak mengalami *delay* ataupun kerusakan saat mencapai alamat tujuan *unicast* maupun *multicast*.

RTP (*Real-time Transport Protocol*)

Protokol RTP menyediakan transfer media secara *real-time* pada jaringan paket. Protokol RTP menggunakan protokol UDP dan header RTP mengandung informasi kode bit yang spesifik pada tiap paket yang dikirimkan, hal ini membantu si penerima untuk melakukan antisipasi jika terjadi paket yang hilang.

RTCP (*Real-time Transport Control Protocol*)

Protokol RTCP merupakan protokol yang mengendalikan transfer media. Protokol ini bekerja sama dengan protokol RTP. Dalam satu sesi komunikasi, protokol RTP mengirimkan paket RTCP secara periodik untuk memperoleh informasi transfer media dalam memperbaiki kualitas layanan.

SDP (*Session Description Protocol*)

Protokol SDP merupakan protokol yang mendeskripsikan media dalam suatu komunikasi. Tujuan protokol SDP adalah untuk memberikan informasi aliran media dalam satu sesi komunikasi agar penerima yang menerima informasi tersebut dapat berkomunikasi. Hal-hal yang dicakup dalam protokol SDP, antara lain:

- Nama sesi komunikasi dan tujuannya
- Waktu sesi (jika aktif)
- Media dalam sesi komunikasi
- Informasi bagaimana cara menerima media (misal: *port*, *format*, dan sebagainya)
- Bandwidth yang di gunakan dalam komunikasi

1.4.3 Komponen SIP

Dalam hubungannya dengan IP Telephony, ada dua komponen yang ada dalam sistem SIP, yaitu:

1. User agent

User agent terdiri dari dua komponen utama yaitu:

- User Agent Client (UAC)
User agent ini bertugas memulai sesi komunikasi.
- User Agent Server (UAS)
User agent ini bertugas menerima atau menanggapi sesi komunikasi.

2. Network Server

Agar user pada jaringan SIP dapat memulai suatu panggilan dan dapat pula di panggil, maka user terlebih dahulu harus melakukan registrasi agar lokasinya dapat di ketahui. Registrasi dapat dilakukan dengan mengirimkan pesan *REGISTER* ke server SIP. Lokasi user dapat berbeda-beda sehingga untuk mendapatkan lokasi user yang aktual diperlukan location server. Pada jaringan SIP, ada tiga tipe network server, yaitu:

- Proxy Server
Proxy Server adalah komponen penengah antar user agent, bertindak sebagai server dan client yang menerima *request message* dari user agent dan menyampaikan pada user agent lainnya. Request dapat dilayani sendiri atau disampaikan (*forward*) pada proxy server lain. Proxy server bertugas menerjemahkan dan/atau menulis ulang *request message* sebelum menyampaikan pada user agent tujuan atau proxy lain. Selain itu, proxy server bertugas menyimpan seluruh state sesi komunikasi antara UAC dan UAS.
- Redirect server
Komponen ini adalah komponen yang menerima *request message* dari *user agent*, memetakan alamat SIP *user agent* atau proxy server tujuan kemudian menyampaikan hasil pemetaan kembali pada user agent pengirim (UAC). Redirect Server tidak menyimpan state sesi komunikasi antara UAC dan UAS setelah pemetaan disampaikan pada UAC. Redirect server berbeda dengan proxy server,

yaitu tidak dapat memulai inisiasi *request message*. Selain itu, redirect server tidak dapat menerima dan menutup sesi komunikasi.

- Registrar Server

Registrar server adalah komponen yang menerima *request message* REGISTER. Registrar server menyimpan database user untuk otentikasi dan lokasi sebenarnya (berupa IP dan port) agar user yang terdapat dapat dihubungi oleh komponen SIP lainnya (berfungsi sebagai *Location Server* juga). Registrar server dapat dipasangkan dengan Proxy Server.

1.4.4 SIP Request

Telah di bahas diatas, bahwa pesan *request* pada SIP dikirimkan dari client ke server.

Ada enam tipe pesan *request*, antara lain:

1. INVITE

Pesan ini digunakan untuk memulai suatu komunikasi atau mengundang user agent lain untuk bergabung dalam sesi komunikasi. *Message body* pesan INVITE berisikan deskripsi media yang dapat digunakan dalam komunikasi.

2. ACK

Pesan ini berfungsi memberitahukan bahwa client telah menerima tanggapan terakhir terhadap INVITE. *Message body* pada pesan ACK dapat membaca deskripsi media yang akan digunakan oleh user yang dipanggil.

3. BYE

Pesan ini dikirim oleh client untuk mengakhiri komunikasi.

4. CANCEL

Pesan CANCEL dikirim untuk membatalkan pesan *request* (INVITE).

5. OPTIONS

Pesan ini dikirimkan oleh client ke server untuk mengetahui tentang informasi kemampuan server.

6. REGISTER

Client dapat melakukan registrasi lokasinya dengan mengirimkan pesan REGISTER ke server SIP dimana server yang menerima pesan REGISTER disebut SIP register.

1.4.5 SIP Response

Pesan respon di kirimkan setelah menerima pesan *request* yang menunjukkan status keberhasilan server. Pesan respon didefinisikan dengan tiga angka, angka pertama merupakan kelas respon (seluruhnya ada 6 kelas respon). Angka kedua dan ketiga menunjukkan arti dari respon tersebut. Table berikut menunjukkan arti kelas respon SIP.

Kelas Respon	Jenis Respon	Kategori Respon
1xx	Informational Message	Provisional
2xx	Successful Response	Final
3xx	Redirection Response	Final
4xx	Request Failure Response	Final
5xx	Server Failure Response	Final
6xx	Global Failures Response	Final

Tabel 1.2 Response SIP

Pesan respon terbagi atas dua kategori, yakni:

1. Provisional response.

Respon ini merupakan respon yang dikirim oleh server untuk menunjukkan proses sedang berlangsung, tapi tidak mengakhiri transaksi SIP.

2. Final reponse

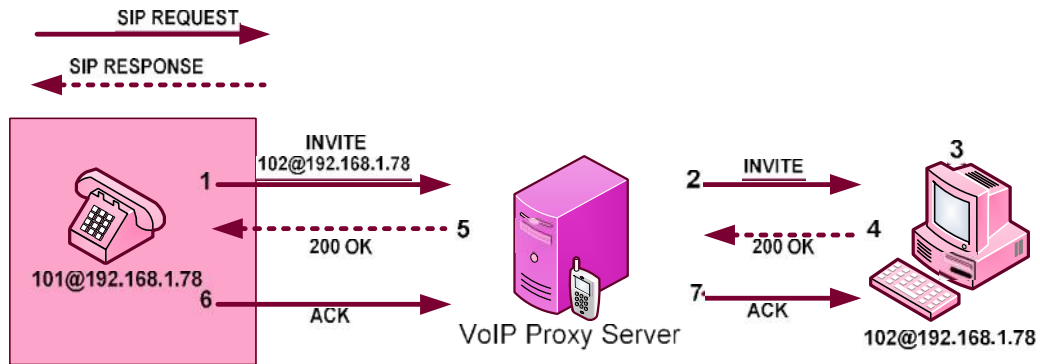
Respon ini merupakan respon yang mengakhiri transaksi SIP.

1.4.6 SIP Header

Header SIP ditulis dalam format teks, mirip dengan HTTP dan SMTP. Berikut adalah contoh SIP Header :

```
INVITE sip:102@192.168.0.1 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.78:5060;branch=z9hG4bK1385dfa1
From: "line1" <sip:101@192.168.1.78>;tag=as1da29517
To: <sip:102@192.168.0.1>
Contact: <sip:101@192.168.1.78;transport=UDP>
Call-ID: 362711e7794362431acdcd3a36f02774@192.168.1.78
CSeq: 102 INVITE
User-Agent: Asterisk PBX
Max-Forwards: 70
Date: Mon, 05 Feb 2007 11:39:27 GMT
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY
Content-Type: application/sdp...
...
```

1.4.7 Cara Kerja Protokol SIP



Gambar 1.12 Cara kerja protokol SIP

Secara umum langkah demi langkah standar/prosedur interaksi *internet telephony* yang normal, adalah:

1. Pemanggil akan mengirimkan sinyal INVITE ke proxy server.
2. Proxy server akan meneruskan message INVITE ke tujuan.
3. Bell akan berbunyi di komputer tujuan.
4. Jika tujuan ternyata bersedia menerima, maka tujuan akan mengirimkan message OK ke proxy server.
5. Proxy server akan meneruskan *message* OK ke pemanggil.
6. Telepon pemanggil akan memberikan *message acknowledge* (ACK) ke proxy server.
7. Proxy server akan meneruskannya ke mesin tujuan yang benar.
8. Setelah proses pembentukan sambungan ini terbentuk maka hubungan komunikasi suara akan terjadi.

1.5 Sistem Operasi Linux

Linux adalah sistem operasi yang pertama kali diciptakan oleh Linus Torvalds pada tahun 1991. Linux bersifat *open source* yang *free* dibawah lisensi GPL (GNU Public License), yang merupakan sistem operasi 32-64bit, dan dapat dijalankan pada berbagai platform baru. Linux itu sendiri adalah sistem operasi *multi-user* yang efisien, selain itu juga linux mampu mengerjakan lebih dari satu tugas pada waktu yang bersamaan, atau lebih sering kita sebut dengan sebutan *multitasking*.

Sistem operasi linux terdiri dari kernel, program sistem, dan beberapa program aplikasi. Kernel merupakan inti dari sistem operasi yang mengatur pengerjaan memori, piranti masukan keluaran, proses-proses, pemakaian file pada file sistem dan lain-lain.

Kernel linux terdiri dari beberapa bagian penting, seperti: manajemen proses, manajemen memori, hardware device drivers, filesystem drivers, manajemen jaringan dan lain-lain. Namun bagian yang terpenting dari kernel ialah manajemen proses dan manajemen memori. Manajemen memori menangani daerah pemakaian memori, daerah swap, bagian-bagian kernel dan untuk *buffer cache*. Manajemen proses menangani pembuatan proses-proses dan penjadwalan proses. Pada bagian dasar kernel berisi hardware device drivers untuk setiap jenis hardware yang didukung.

Program sistem dan semua program-program lainnya yang berjalan di atas kernel disebut *user mode*. Perbedaan mendasar antara program sistem dan program aplikasi adalah program sistem dibutuhkan agar suatu sistem operasi dapat berjalan sedangkan program aplikasi adalah program yang dibutuhkan untuk menjalankan suatu aplikasi tertentu. Contoh dari program sistem adalah daemon, sedangkan contoh dari program aplikasi adalah pengolah kata (*word processor*).

1.5.1 Linux Trixbox

Linux Trixbox (sebelumnya asterisk@home) adalah sebuah VoIP *phone system* yang mudah diinstalasi, memanfaatkan software Asterisk PBX sebagai basis. Didesain baik untuk umum, maupun pengguna pribadi menyertakan CentOS Linux, SugarCRM, MySQL, HUDlite, freePBX, dan banyak paket software lainnya.

Trixbox dapat dikonfigurasi untuk menangani mulai dari satu sambungan telepon pribadi, puluhan atau ratusan sambungan telepon untuk perkantoran, dapat disambungkan ke beberapa saluran T1 di sebuah *call center* yang handle jutaan menit percakapan per bulan. Sebuah web GUI (*web based*) memungkinkan konfigurasi dan pengoperasian menjadi mudah.

1.5.2 Fitur Linux Trixbox v1.2

Fitur dari linux Trixbox adalah sebagai berikut:

1. AMP (*Asterisk Management Portal*) fitur ini adalah sebuah fitur yang sangat luar biasa, karena konfigurasi bisa di lakukan lewat *interface* web tanpa harus mengedit file konfigurasi.
2. ARI (*Asterisk Recording Interface*) fitur ini berfungsi untuk menyimpan percakapan, baik percakapan keluar (*outgoing*) maupun kedalam (*incoming*).
3. Flash Operator Panel adalah sebuah fitur yang berguna untuk monitor semua ekstensi secara *real time* berbasis web.
4. Cisco XML Services
5. Music On Hold (mpg123) Trixbox menggunakan mpg123 untuk *music on hold*.
6. Fax support (SpanDSP) adalah suatu fitur yang memperbolehkan Asterisk untuk menerima fax.

BAB II

INSTALLASI DAN KONFIGURASI

VoIP

2.1 Instalasi Server VoIP

Dalam instalasi VoIP server, diperlukan persiapan yang cukup, utamanya peralatan yang digunakan serta *software* yang hendak diinstall. Di bawah ini adalah beberapa alat dan bahan yang harus disiapkan dalam menginstallasi dan konfigurasi VoIP server.

2.1.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang di perlukan untuk membuat server VoIP adalah sebagai berikut:

1. Satu buah PC untuk server dengan spesifikasi minimum:
 - Pentium II 250Mhz
 - 128MB RAM
 - 4 GB Hard disk space
 - 10/100 NIC
 - CD-ROM Drive

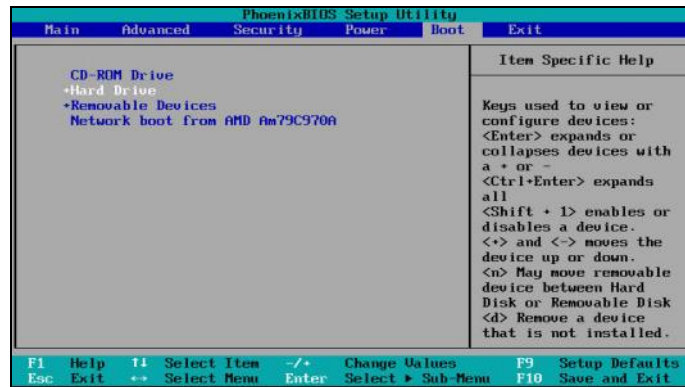
2. CD Linux trixbox

2.1.2 Instalasi Linux

Server voip yang akan kita buat berbasiskan operating sistem linux. Oleh karena itu berikut akan di jelaskan langkah-langkah menginstall linux trixbox:

- Setting BIOS (*Basic Input Output System*)

Langkah awal dalam instalasi linux adalah men-setting urutan boot komputer agar boot lewat CDROM, dengan cara masuk pada mode BIOS.



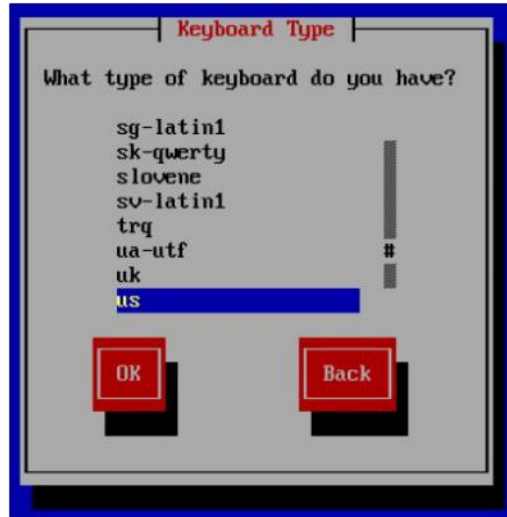
Gambar 2.1 Tampilan Setting BIOS

- Setelah itu lakukan *booting* melalui cdrom, Lalu tekan tombol Enter pada keyboard untuk melanjutkan proses instalasi.



Gambar 2.2 Tampilan awal *booting* trixbox

- Lalu muncul kotak dialog tentang type keyboard yang kita gunakan, pilih *type keyboard* "us" kemudian "ok" dengan menekan tombol Enter.



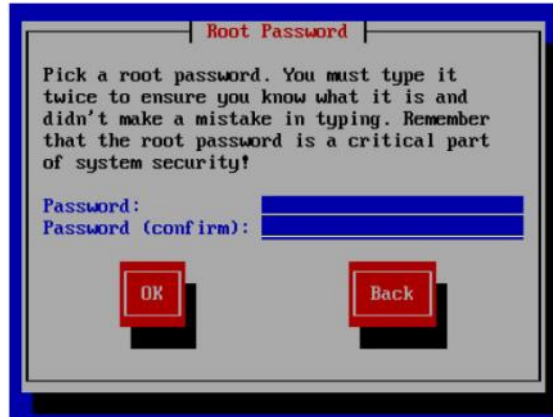
Gambar 2.3 Menu *Selecting keyboard*

- Setelah itu muncul kotak dialog *Time Zone*, pilihlah lokasi waktu sesuai daerah kita, pilih Asia/Jakarta, pilih "ok" lalu tekan Enter.



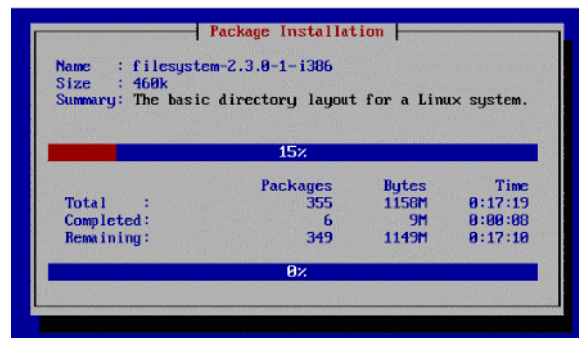
Gambar 2.4 Menu *Selecting time zone*

- Langkah berikutnya adalah masukan/ketikan *password* root untuk sistem linux. Misal *password* untuk root adalah 12345.



Gambar 2.5 Menu setting *password* root

- Setelah kita memasukan *password* untuk root, maka proses instalasi *base-system* (*operating system*) dimulai, tunggu sampai proses instalasi selesai maka komputer akan *reboot*.



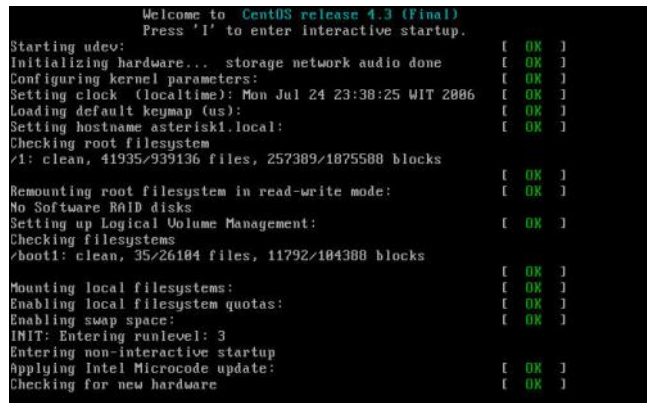
Gambar 2.6 Proses installasi

- Setelah proses *reboot* selesai, maka akan muncul tampilan *bootloader* awal dari linux trixbox, tekan enter untuk masuk ke linux trixbox.



Gambar 2.7 Tampilan *Bootloader* Linux Trixbox

- Setelah anda menekan tombol enter, maka akan muncul proses *start up* linux trixbox.



Gambar 2.8 Tampilan *Start Up* Linux

- Setelah proses *start up* selesai, maka proses dilanjutkan dengan proses instalasi atau *compile* aplikasi VoIP.

```
./festival/src/scripts/arch/festival/audspio.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/viterbl.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/wfst.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/client.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/ModuleDescription.o  
./festival/src/scripts/arch/festival/wave.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/seroer.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/ngram.o  
./festival/src/scripts/arch/festival/linreg.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/ModuleDescription.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/audspio.o  
./festival/src/scripts/arch/festival/tcl.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/make.depend  
./festival/src/scripts/arch/festival/festival.o  
./festival/src/scripts/arch/festival/wagon_interp.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/ngram.cc  
./festival/src/scripts/arch/festival/Phone.cc  
./festival/src/scripts/lib/  
./festival/src/scripts/lib/libfestival.a  
./festival/src/scripts/lib/Makefile  
./festival/src/scripts/shared_setup.sh  
./festival/src/scripts/jsapi_example.sh  
./festival/src/scripts/Makefile  
./festival/src/scripts/festival_server.sh
```

Gambar 2.9 Proses *compile* aplikasi VoIP

- Setelah proses *compile* selesai, maka semua proses instalasi selesai. Sekarang lakukan *login* sebagai root untuk masuk ke sistem linux. Ketikkan root pada *login*, dan ketikkan *password* yang dimasukkan pada proses instalasi.

```
CentOS release 4.4 (Final)  
Kernel 2.6.9-42.0.2.EL on an i686  
asterisk1 login: _
```

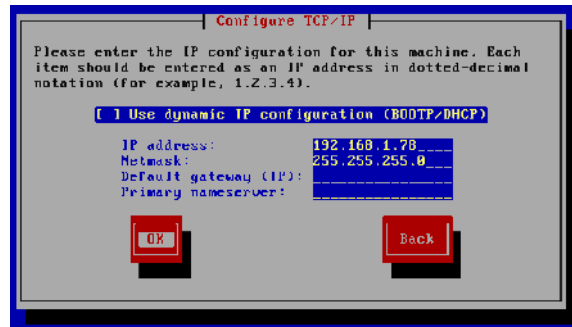
Gambar 2.10 Tampilan *Login* ke sistem linux

- Jika *login* berhasil, maka akan muncul tampilan seperti dibawah ini.

```
CentOS release 4.4 (Final)  
Kernel 2.6.9-42.0.2.EL on an i686  
asterisk1 login: root  
Password:  
Last login: Sun Jan 21 13:40:57 on tty1  
  
Welcome to trixbox  
-----  
For access to the trixbox web GUI use this URL  
http://192.168.0.78  
  
For help on trixbox commands you can use from this  
command shell type help-trixbox.  
  
[root@asterisk1 ~]# _
```

Gambar 2.11 Tampilan awal Linux Trixbox

- Langkah selanjutnya adalah mengkonfigurasi *network* dengan mengetikkan perintah **netconfig**.
- Lalu muncul kotak dialog *configure TCP/IP*, isi *IP address* dengan 192.168.1.78 dan *netmask*-nya dengan 255.255.255.0. Pilih OK, lalu tekan enter.



Gambar 2.12 Memasukan konfigurasi TCP/IP

- Setelah selesai mengkonfigurasi *network*, lalu *re-start* konfigurasi *network* dengan cara mengetikkan perintah **/etc/init.d/network restart** lalu tekan enter.

```
[root@asterisk1 ~]# /etc/init.d/network restart
Shutting down interface eth0: [ OK ]
Shutting down loopback interface: [ OK ]
Setting network parameters: [ OK ]
Bringing up loopback interface: ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team [ OK ]
Bringing up interface eth0: ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team [ OK ]
[root@asterisk1 ~]# _
```

Gambar 2.13 Tampilan *re-start network*

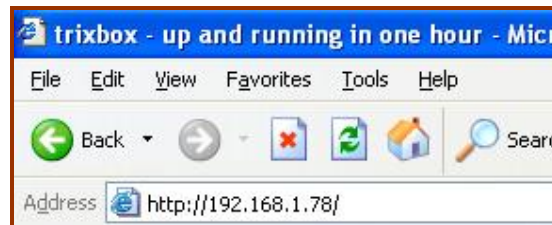
2.2 Konfigurasi Server

Dalam konfigurasi VoIP server, diperlukan satu buah komputer *client* yang digunakan untuk melakukan konfigurasi VoIP. Konfigurasi VoIP server berbasiskan web (*web base*), maka dari itu komputer *client* harus mempunyai aplikasi *browser*.

2.2.1 Instalasi Modul

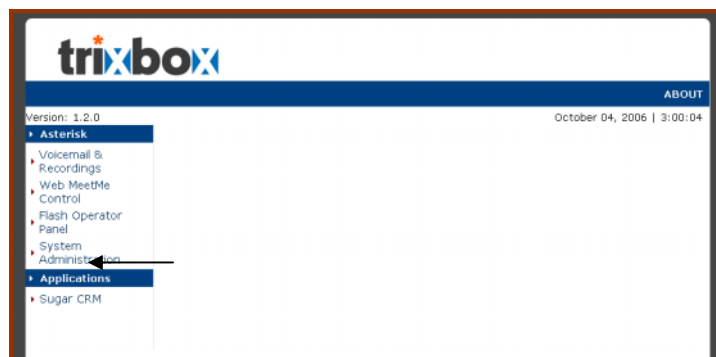
Secara *default* modul–modul yang di gunakan untuk aplikasi VoIP pada *Free PBX* belum terinstall. Berikut adalah langkah-langkah instalasi modul yang di perlukan untuk membuat VoIP server:

- Buka program Internet Explorer pada komputer *client*, lalu pada *address bar* isikan <http://192.168.1.78> (192.168.1.78 adalah alamat IP server VoIP).



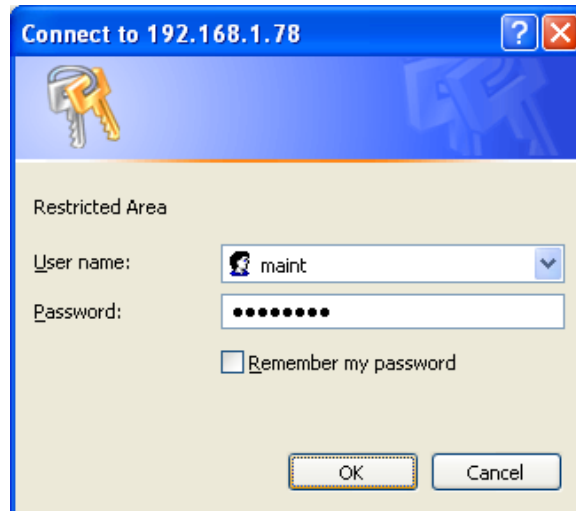
Gambar 2.14 Tampilan *address bar* pada *browser*

- Setelah anda memasukan alamat server VoIP pada *address bar*, maka tampilan pertama dari trixbox akan muncul, Pilih menu *System Administration* untuk masuk ke halaman *Configuration and Administration*.



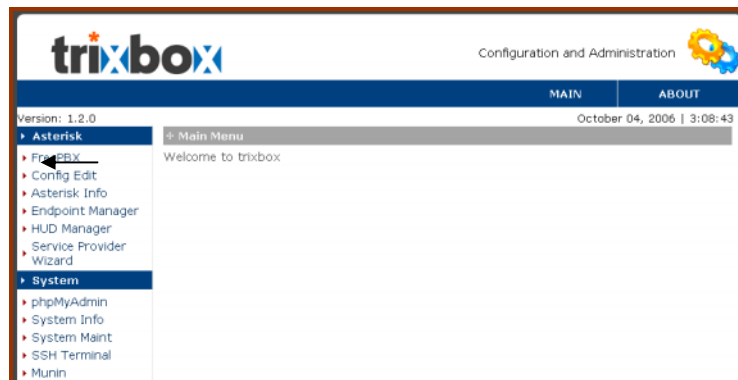
Gambar 2.15 Tampilan awal web konfigurasi trixbox

- Setelah anda mengklik menu *system administration* maka muncul kotak dialog *login*, isikan *user name = maint* ; *password = password* lalu klik *OK*.



Gambar 2.16 Kotak dialog *login Sytem Administration*

- Jika *login* berhasil maka akan masuk ke halaman *Configuration and Administration*, Klik menu FreePBX untuk masuk ke halaman FreePBX.



Gambar 2.17 Halaman *Configuration and Administration*

- Setelah anda mengklik menu FreePBX, maka akan masuk ke halaman FreePBX Administration.



Gambar 2.18 Halaman FreePBX Administrator

- Klik menu *Tools* yang berada disebelah kanan atas. Lalu klik baris merah yang ada di atas, untuk memulai instalasi *Module*.



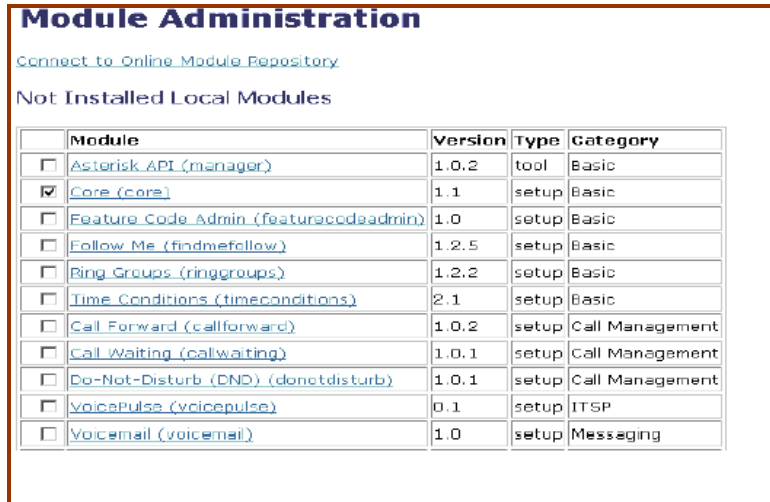
Gambar 2.19 Halaman Menu *Tools*

- Klik menu *Module Admin* untuk masuk ke halaman *Module Administration*.



Gambar 2.20 Menu *Module Admin*

- Setelah anda mengklik menu *Module Admin*, Lalu muncul Halaman Module Admin, Beri Tanda pada *Core (core)*.



Module Administration
[Connect to Online Module Repository](#)
Not Installed Local Modules

<input type="checkbox"/>	Module	Version	Type	Category
<input type="checkbox"/>	Asterisk API (manager)	1.0.2	tool	Basic
<input checked="" type="checkbox"/>	Core (core)	1.1	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	Feature Code Admin (featurecodeadmin)	1.0	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	Follow Me (findmefollow)	1.2.5	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	Ring Groups (ringgroups)	1.2.2	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	Time Conditions (timeconditions)	2.1	setup	Basic
<input type="checkbox"/>	Call Forward (callforward)	1.0.2	setup	Call Management
<input type="checkbox"/>	Call Waiting (callwaiting)	1.0.1	setup	Call Management
<input type="checkbox"/>	Do-Not-Disturb (DND) (donotdisturb)	1.0.1	setup	Call Management
<input type="checkbox"/>	VoicePulse (voicepulse)	0.1	setup	ITSP
<input type="checkbox"/>	Voicemail (voicemail)	1.0	setup	Messaging

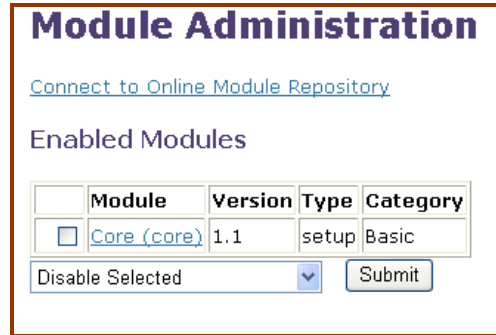
Gambar 2.21 Halaman *Module Administration*

- Untuk mengaktifkan modul tersebut, Pada bagian bawah halaman *module administration* Pilih *Enable Selected* lalu pilih *Submit*.



Gambar 2.22 Mengaktifkan modul

- Jika module telah aktif maka di bagian atas halaman akan tampil table *Enabled Modules*.



Gambar 2.23 Tampilan Modul aktif

2.2.2 Konfigurasi SIP Ekstension

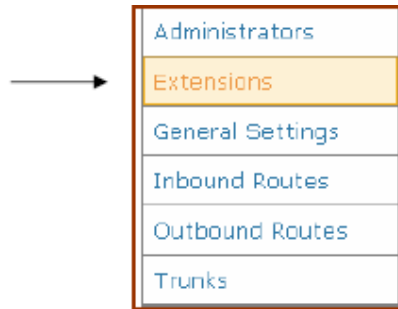
SIP ekstension adalah nomor atau user yang diperuntukan untuk *client* VoIP, yang digunakan untuk register ke server. Berikut akan dijelaskan langkah - langkah membuat SIP ekstension:

- Masuk ke Halaman FreePBX, Lalu klik menu *Setup*



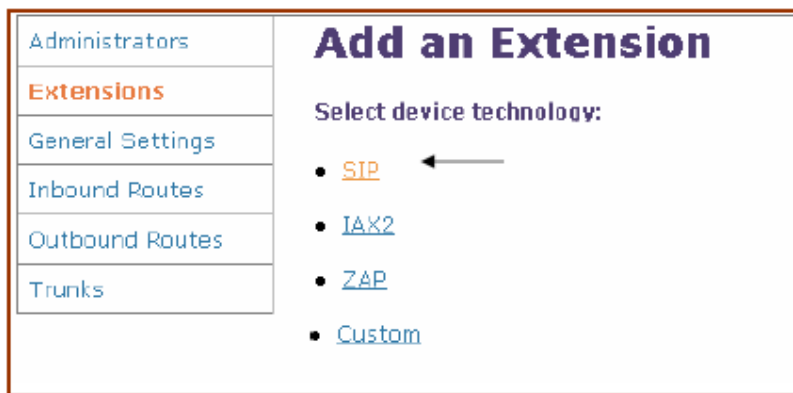
Gambar 2.24 Menu Setup

- Setelah itu muncul beberapa menu di sebelah kiri, Lalu klik menu *Extensions*



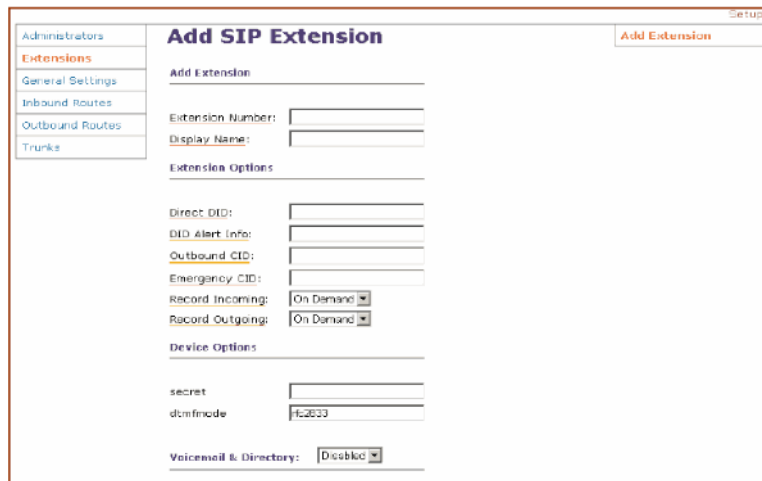
Gambar 2.25 Menu *Extensions*

- Pada menu *Add an Extension* klik menu SIP



Gambar 2.26 Menu *Add an Extension*

- Setelah mengklik menu SIP, Lalu muncul halaman *Add SIP Extensions*



Gambar 2.27 Halaman *Add SIP Extension*

- Pada halaman *Add SIP Extension* isi **Extension Number** dengan **101**, **Display Name** dengan **line1**, dan **Secret** dengan **123456**. Kemudian klik tombol *submit*.

Gambar 2.28 Tampilan *Form Add Extension*

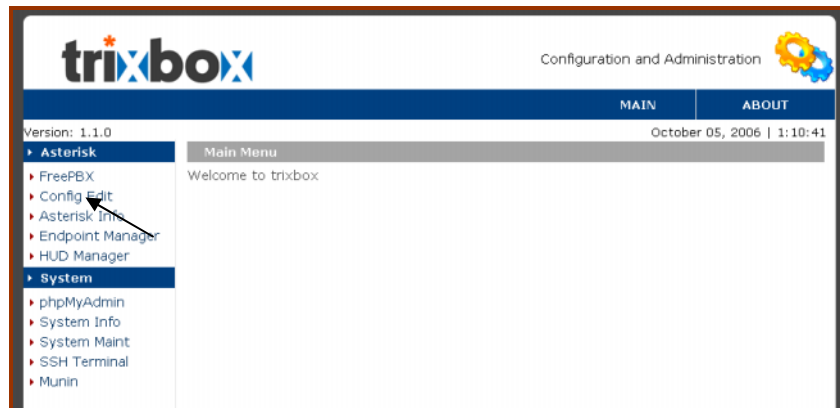
- Setelah mengklik tombol *submit*, lalu muncul baris warna merah di bagian atas halaman yang bertuliskan *You have made changes-when finished, click here to APPLY them*, baris tersebut berfungsi untuk menerapkan konfigurasi. Klik baris tersebut.

Gambar 2.29 Menerapkan konfigurasi SIP *extension*

2.2.3 Konfigurasi Video Support

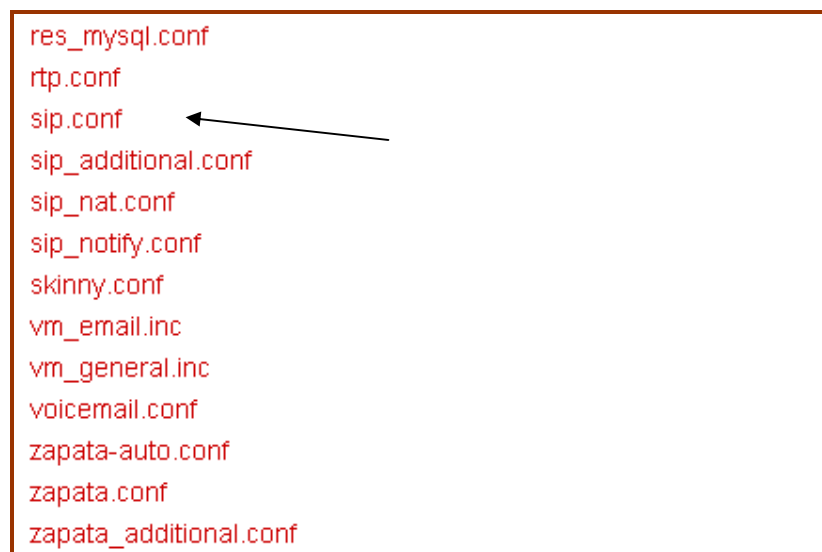
Selain untuk komunikasi suara, FreePBX juga men *support* komunikasi *video*. Berikut adalah langkah – langkah mengkonfigurasi agar server VoIP kita men *support* video.

- Buka lagi Internet Explorer, lalu pada address bar isikan `http://192.168.1.78/maint/` (192.168.1.78 adalah alamat IP server VoIP). Klik menu *config edit*.



Gambar 2.30 Menu *Config Edit*

- Setelah mengklik menu *config edit*, lalu muncul halaman `phpconfig`. Klik `sip.conf`.



Gambar 2.31 Halaman `phpconfig`

- Untuk mengkonfigurasi *video support*, pada *sip.conf* tambahkan konfigurasi berikut:

```
videosupport=yes  
allow=h263  
allow=h263p
```

- Setelah menambahkan konfigurasi diatas, lalu klik tombol *Update*.
- Setelah file *sip.conf* di *update*, klik menu *Re-Read Configs*, agar sistem membaca ulang file konfigurasi.



Gambar 2.32 Menu *Re-Read Configs*

2.3 Konfigurasi *Client*

Dalam konfigurasi VoIP *client*, diperlukan satu buah komputer dan satu buah software yang akan digunakan sebagai *softphone*. Dalam hal ini penulis menggunakan *software x-lite* sebagai *softphone*.

2.3.1 Alat dan Bahan untuk satu client

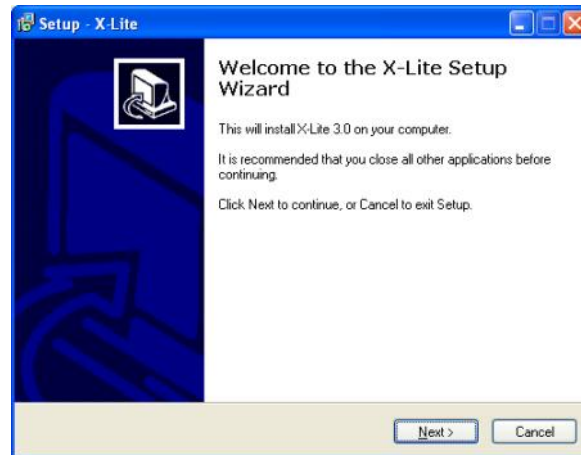
1. Satu buah PC untuk *client* dengan Operating Sytem XP
2. Satu buah Webcam
3. *Microphone* dan *Speaker*
4. Software X-Lite sebagai *user agent*

Instalasi User Agent Client (UAC)

Sesuai diterangkan di atas, untuk melakukan komunikasi pada SIP diperlukan beberapa komponen yang menunjang terjadinya komunikasi. *User agent client* terdiri dari *hardware (IP Phone)* dan *software (SoftPhone)*.

Berikut adalah langkah-langkah menginstall dan mengkonfigurasi software X-Lite yang berfungsi sebagai *softphone*:

- *Download* file instalasi x-lite dari internet
- *Double* klik file x-lite hasil *download* an tadi, lalu klik *next* untuk melanjutkan proses instalasi.



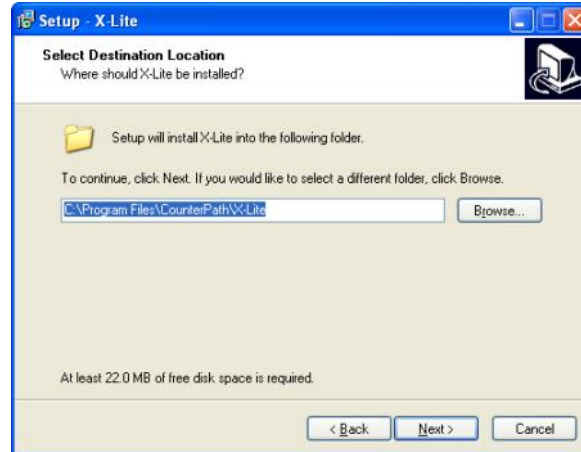
Gambar 2.33 Tampilan awal instalasi x-lite

- Pilih *I accept the agreement* untuk menyetujui proses instalasi. Klik *next* untuk melanjutkan proses instalasi.



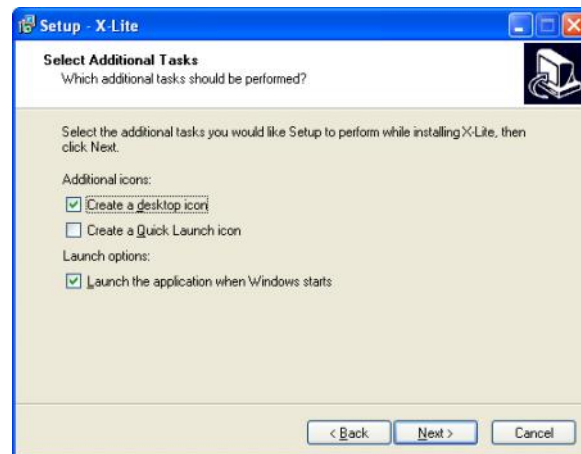
Gambar 2.34 Tampilan Lisensi Software x-lite

- Pilih tujuan instalasi dengan mengklik tombol *browse*. Klik *next* untuk melanjutkan proses instalasi.



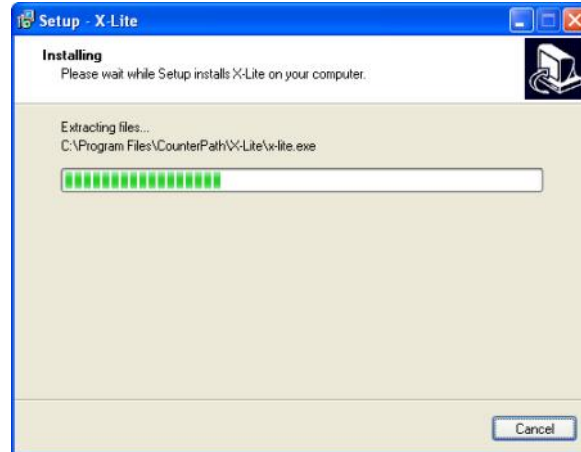
Gambar 2.35 Menentukan lokasi instalasi x-lite

- Setelah menentukan tujuan instalasi, sekarang tentukan option-option tambahan pada instalasi x-lite. Klik *next* untuk melanjutkan proses instalasi.



Gambar 2.36 Menentukan option tambahan pada instalasi x-lite

- Setelah anda menentukan option-option tambahan dari instalasi x-lite, maka proses instalasi di mulai.



Gambar 2.37 Proses Installasi x-lite

- Setelah proses installasi berhasil, Beri tanda *check list* pada *Launch X-Lite* agar x-lite langsung di jalankan setelah proses intallasi. Lalu klik *Finish*.




Gambar 2.38 Proses Installasi x-lite selesai

2.3.3 Konfigurasi Softphone X-Lite

- Setelah anda selesai menginstall x-lite dan memilih *launch x-lite* maka otomatis x-lite akan dijalankan.



Gambar 2.39 Tampilan pertama x-lite

- Klik icon  pada bagian atas x-lite untuk membuka jendela konfigurasi. Lalu pilih *SIP Account Settings*.



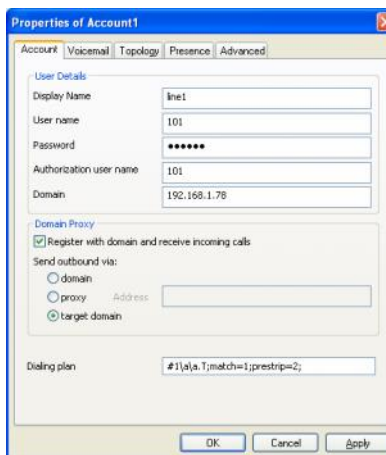
Gambar 2.40 Menu X-Lite

- Klik *add* untuk menambahkan sip *account*.



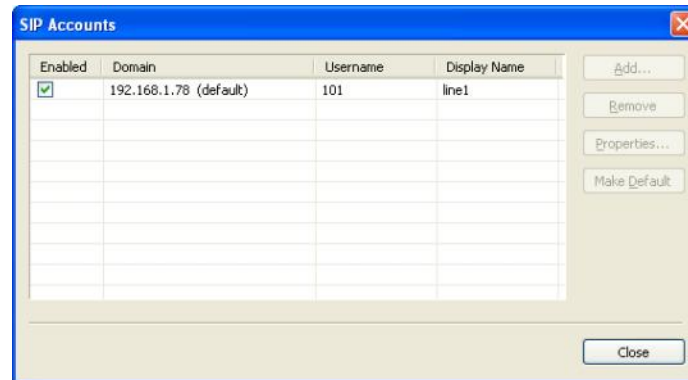
Gambar 2.41 Jendela konfigurasi

- Lalu isikan user/account dengan SIP *extension* yang terdapat di server voip, isikan *password* sesuai dengan *password* SIP *extension*, isi domain dengan ip server VoIP. Lalu klik ok.



Gambar 2.42 Kotak Dialog Properties account

- Setelah anda memasukkan *account* pada x-lite, maka akan muncul *account* yang kita masukan di jendela konfigurasi. Klik *close* untuk menyelesaikan konfigurasi.



Gambar 2.43 Kotak dialog SIP account

- Setelah melakukan konfigurasi, *softphone* akan melakukan proses registrasi user/account ke server VOIP.



Gambar 2.44 Tampilan Proses *register* ke server

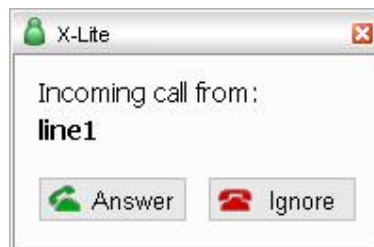
- Setelah proses register ke server berhasil, maka tampilan pada x-lite seperti dibawah ini.



Gambar 2.45 Tampilan Proses *register* berhasil

4.3.4 Melakukan Panggilan

- Ketik no tujuan misal 102, lalu klik tombol *dial*. Nomor ekstensi/*account* 102 harus sudah terdaftar dan teregistrasi dulu ke server.
- Lalu di sisi penerima (di komputer ekstensi 102) akan muncul kotak dialog. Kemudian klik *answer* untuk menjawab/menerima panggilan.



Gambar 2.46 Kotak *dialog Incoming Call*

- Jika tampilan di x-lite bertuliskan *call established*, maka proses komunikasi sudah terjadi, dan kita sudah bisa melakukan percakapan.



Gambar 2.47 Tampilan *Call established*

2.3.5 Menampilkan Video

Software x-lite selain sebagai software untuk komunikasi suara (*audio*), x-lite juga mendukung (*support*) untuk komunikasi video (*visual*). Berikut adalah langkah-langkah cara menggunakan x-lite untuk komunikasi *audio-visual*.

- Buka aplikasi x-lite seperti biasa, lalu lakukan panggilan ke no VoIP lain. Misal: Kita melakukan panggilan dari line1 (101) ke line2 (102).
- Setelah itu klik tanda panah yang berada di sebelah kiri x-lite, yang ber-*caption* *Open Video Drawer*.



Gambar 2.48 Tombol *Open Video Drawer*

- Lalu muncul *video drawer*. Video yang berada di bagian bawah adalah video lokal (video line1), sedangkan bagian atas video lokal adalah tempat untuk video *remote*. Klik tombol *start* yang berada dibawah video lokal untuk mengirimkan video kita ke lawan bicara.



Gambar 2.49 Tampilan Start Video

- Setelah anda mengklik tombol *start* pada x-lite line1, maka secara otomatis pada bagian video *remote* di x-lite line2 akan muncul video line1.



Gambar 2.50 Tampilan Video line1 di x-lite line2

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Tharom, Tabratas. *Teknologi VoIP*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo. 2001.
2. <http://voiprakyat.or.id/>
3. <http://www.ilmukomputer.com/>
4. <http://www.google.com/>
5. Iskandar. *VoIP Dasar*. <http://www.ilmukomputer.com/>. 2003.
6. W Purbo, Onno. *VoIP Dasar*. <http://www.ilmukomputer.com/>. 2003.
7. Rafdian. *VoIP*. <http://www.ilmukomputer.com/>. 2003.
8. Sigit. *VoIP Asterisk*. <http://www.ilmukomputer.com/>. 2003.