

# Penerapan Teknologi VOIP Pada Laboratorium Teknik Komputer STMIK Jakarta STI&K

Shandi Noris<sup>1</sup> dan Melani Dewi Lusita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Pamulang

<sup>2</sup> Dosen STMIK Jakarta STI&K

shandi.noris@gmail.com, melani@jak-stik.ac.id

## Abstrak

Penerapan teknologi Voice over Internet Protocol (VoIP) untuk komunikasi suara antar ruang di laboratorium Teknik Komputer STMIK JAKARTA STI&K menggunakan sistem operasi linux sebagai komputer server dan windows sebagai komputer client. Membangun server VoIP menggunakan Asterisk yang berbasis Session Initiation Protocol (SIP). Tujuan dari penelitian ini mengoptimalkan manfaat dari komputer di laboratorium sehingga tidak hanya sebagai sarana praktek tetapi dapat melakukan komunikasi antar ruang laboratorium. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa komunikasi suara dengan komputer antar ruang laboratorium berhasil diterapkan menggunakan teknologi VoIP.

**Kata Kunci** : voip, internet, sip

## Pendahuluan

Bertambah pesatnya perkembangan reknologi informasi, mendorong para pakar untuk membuat inovasi terbaru, terutama yang berhubungan dengan komunikasi. Dahulu, untuk menelepon jarak jauh selalu menggunakan pesawat telepon dan mengeluarkan biaya yang relatif tidak murah. Berbeda pada saat ini, dengan mudahnya mengakses layanan internet maka komunikasi dengan orang-orang yang berada di tempat yang jauh bahkan di luar negeri sekalipun dapat dilakukan. Komunikasi melalui layanan internet memberikan keuntungan salah satunya dari faktor biaya, yaitu relatif lebih murah daripada tarif melalui pesawat telepon biasa.

VoIP adalah teknologi yang dapat melakukan terjadinya percakapan suara jarak jauh melalui media jaringan internet. Data analog diubah menjadi Data digital dan dialirkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data. VoIP juga dapat dibangun dalam jaringan lokal yang dapat menghubungkan antar divisi. Biasanya suatu kantor atau kampus sudah memiliki komputer pada tiap divisi bahkan pada tiap ruang kerja, kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk mempermudah komunikasi antar divisi. Penggu-

naan komputer di sini menjadi hal yang sangat penting, karena pada penelitian ini teknologi VoIP akan dicoba diterapkan di Laboratorium Teknik Komputer STMIK JAKARTA STI&K yang bertujuan untuk mengoptimalkan manfaat dari komputer di Laboratorium tersebut.

## Tinjauan Pustaka

### VoIP

Voice over Internet Protocol (VoIP) adalah teknologi yang mampu mengirimkan trafik suara, video, dan data dalam bentuk paket secara real time melalui media jaringan internet protocol (IP). VoIP memanfaatkan infrastruktur jaringan internet yang sudah ada untuk user saling berkomunikasi seperti hanya menggunakan pesawat telepon biasa tetapi tarifnya relatif lebih murah. Standarisasi protokol komunikasi pada teknologi VoIP adalah Session Initiation Protocol (SIP) dan H.323.

Bentuk paling sederhana dalam sistem VoIP adalah dua buah komputer terhubung dengan internet. Syarat-syarat dasar untuk mengadakan koneksi VoIP adalah komputer yang terhubung ke internet, mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan speaker dan mikrofon. Dengan dukungan perangkat lunak

khusus, kedua pemakai komputer bisa saling terhubung dalam koneksi VoIP satu sama lain. Bentuk hubungan tersebut bisa dalam bentuk pertukaran file, suara, atau gambar.

## IP Address

Internet Protocol (IP) Address adalah pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol komunikasi Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP). setiap komputer akan memiliki IP address. Format IP address adalah nilai biner berukuran 32 bit yang diberikan ke setiap komputer dalam jaringan. Nilai ini digunakan untuk mengenali jaringan di mana komputer tersebut berada dan mengenali nomor unik komputer bersangkutan. Setiap komputer yang terhubung jadi satu pada sebuah jaringan yang sama harus memiliki satu alamat unik TCP/IP.

Konsep ini serupa dengan cara kantor pos mengantarkan surat. Setiap rumah di sepanjang jalan menggunakan nama jalan (nama jaringan) yang sama tetapi memiliki nomor rumah (nomor komputer) yang berbeda. Sewaktu-waktu komputer ingin mengirimkan data ke komputer lain, maka kiriman tersebut harus dilengkapi dengan alamat yang tepat. Jika tidak maka yang menerima atau jaringan akan kebingungan harus dikirim ke mana jaringan tersebut. Pemberian alamat ini menjadi tanggung jawab pengirim. Setiap alamat terbagi atas dua komponen, yaitu :

1. Network ID adalah bagian dari IP address yang mewakili jaringan fisik dari komputer (nama jalan rumah). Setiap komputer dalam segmen jaringan tertentu akan memiliki ID jaringan yang sama.
2. Host ID adalah bagian yang mewakili bagian individu dari alamat komputer (nomor rumah). Bila komputer di segmen jaringan memiliki alamat, maka jaringan tersebut perlu tahu milik siapa paket itu.

Jika dilihat dari bentuknya, IP address terdiri atas 4 buah bilangan biner 8 bit. Nilai terbesar dari bilangan biner 8 bit ialah  $255 (=2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 1)$ . Karena IP address terdiri atas 4 buah bilangan 8 bit, maka jumlah IP address yang tersedia ialah  $255 \times 255 \times 255 \times 255$ . IP address sebanyak ini harus dibagikan ke seluruh pengguna jaringan internet di seluruh dunia.

Untuk mempermudah proses pembagiannya, IP address dikelompokkan dalam kelas-kelas. Dasar pertimbangan pembagian IP address ke dalam kelas-kelas adalah untuk memudahkan pendistribusian pendaftaran IP address. Dengan memberikan sebuah ruang nomor jaringan (beberapa blok IP address) kepada Internet Service Provider (ISP) di suatu area diasumsikan penanganan komunitas lokal tersebut akan lebih baik, dibandingkan dengan jika setiap pemakai individual harus meminta IP address ke otoritas pusat, yaitu Internet Assigned Numbers Authority (IANA). IP address ini dikelompokkan dalam lima kelas : Kelas A, Kelas B, Kelas C, Kelas D, dan Kelas E. Perbedaan pada tiap kelas tersebut adalah pada ukuran dan jumlahnya. IP kelas A dipakai oleh sedikit jaringan namun jaringan ini memiliki anggota yang besar. Kelas C dipakai oleh banyak jaringan, namun anggota masing-masing jaringan sedikit. Kelas D dan E juga didefinisikan, tetapi tidak digunakan dalam penggunaan normal. Kelas D diperuntukkan bagi jaringan multicast, dan kelas E untuk keperluan eksperimental. Seperti pada tabel di bawah ini, memperlihatkan kelas-kelas IP address.

## Codec (Coder Decoder)

Codec bisa diartikan sebagai alat dengan seperangkat aturan yang mengatur bagaimana sinyal suara analog diubah menjadi data digital. Alat yang dimaksudkan dapat diimplementasikan dalam bentuk hardware maupun software, dan aturan-aturan itu dapat berupa seperti, seberapa besar sinyal-sinyal suara analog itu di-buffer dalam sebuah frame, seberapa lama di-buffer, kemudian diproses dengan perhitungan matematis.

Codec mempengaruhi kebutuhan bandwidth untuk Voice over Internet Protocol (VoIP), semakin kecil bit rate sinyal digital yang dihasilkan codec, maka semakin baik codec tersebut. Namun perhitungan matematis yang dilakukannya menjadi semakin rumit dan ini mempengaruhi kualitas suara setelah di-decode. Kualitas suara biasanya dihitung dengan metode Most Opinion Score (MOS). Metode ini memberi nilai rata-rata kualitas suara antara 1 sampai 5 dimana 1 artinya buruk

dan 5 artinya baik.

Codec meng-converter isyarat analog menjadi digital untuk pemancaran melalui rangkaian data. Berikut adalah beberapa codec yang tersedia, antara lain:

1. DoD CELP-4.8 Kbps
2. GIPS-13.3 Kbps and up
3. GSM-13 Kbps (full rate), 20 ms frame size
4. iLBC-15 Kbps, 20 ms frame size; 13.3 Kbps, 30 ms frame size
5. ITU G.711-64 Kbps, sample-based (alaw/ulaw)
6. ITU G.722-48/56/64 Kbps
7. ITU G.723.1-5.3/6.3 Kbps, 30 ms frame size h. ITU G.726-16/24/32/40 Kbps
8. ITU G.728-16 Kbps
9. ITU G.729-8 Kbps, 10 ms frame size
10. LPC10-2.5 Kbps
11. Speex-2.15 to 44.2 Kbps

### Session Initiation Protocol (SIP)

Session Initiation Protocol (SIP) adalah salah satu protokol selain H.323 yang digunakan pada teknologi VoIP. SIP berfungsi sebagai call initiation, yaitu membangun sebuah sesi komunikasi, negosiasi media transfer protocol, mengundang user agent lain untuk bergabung di dalam sesi komunikasi. Call modification yang dapat memodifikasi sesi komunikasi, call termination atau menutup sesi komunikasi, presence yang dapat mengumumkan status user pada user lain, online atau offline, away atau busy.

SIP merupakan signalling protocol dan bukanlah media transfer protocol, sehingga SIP tidak membawa paket data voice atau video. Dalam implementasi VoIP berbasis protokol SIP, Real Time Protocol (RTP) digunakan sebagai media transfer protocol. SIP menggunakan protocol UDP port 5060, sedangkan RTP menggunakan protocol UDP pada port dinamis (port antara 8000-20000).

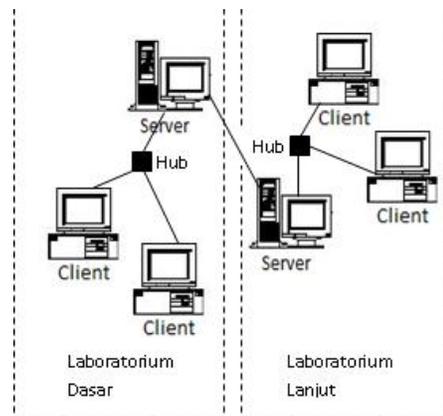
Komponen-Komponen dari SIP sebagai berikut:

1. 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.
2. Redirect Server merupakan komponen yang menerima request message dari user agent.
3. Registrar Server adalah komponen yang menerima request message REGISTER sehingga dapat menambahkan fungsi autentikasi user untuk validasi.
4. User Agent adalah komponen SIP yang memulai, menerima dan menutup sesi komunikasi.

## Metode Penelitian

### Perancangan Topologi Jaringan

Dalam perancangan topologi jaringan pada Laboratorium Teknik Komputer, peneliti menggunakan 2 (dua) komputer sebagai server, dimana setiap komputer server dapat melayani komputer client. Perancangan topologi jaringan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1: Perancangan Topologi Jaringan Laboratorium

### Perangkat Keras

Spesifikasi Perangkat Keras yang digunakan pada penelitian ini, terlihat pada tabel 2.

## Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Linux Slakware sebagai sistem operasi untuk komputer server.
2. Microsoft Windows XP Professional sebagai sistem operasi untuk komputer client.
3. Asterisk sebagai SIP Server.
4. X-Lite sebagai SIP User Agent.

## Konfigurasi SIP Server

Sebelum konfigurasi SIP server, peneliti memberikan IP address ke komputer server dan client, yang terlihat seperti pada tabel di bawah ini.

Table 3: IP Address komputer server dan client

Komputer	Lab.Dasar	Lab.Lanjut
Server	192.168.1.1/ 255.255.255.0	192.168.1.101 / 255.255.255.0
Client	192.168.1.2 - 192.168.1.100/ 255.255.255.0	192.168.1.102 - 192.168.1.200/ 255.255.255.0

Setelah IP address diberikan ke masing-masing komputer server dan client, langkah selanjutnya mengkonfigurasi SIP server pada direktori /etc/asterisk, seperti pada gambar 2.

## Hasil dan Pembahasan

Untuk menguji penelitian ini, peneliti menggunakan perangkat lunak X-Lite, selanjutnya mengkonfigurasi dengan cara membuat account, seperti pada gambar 3.

```
//sip.conf
register => labdasar1:labdasar1@192.168.1.101/2001
[labdasar1]
type=friend
username=labdasar1
secret=labdasar1
callerid="labdasar1" <1001>
host=dynamic
nat=yes
insecure=port
canreinvite=no
allow=all
dtmfmode=rfc2833
mailbox=labdasar1@default

[labdasar2]
type=friend
username=labdasar2
secret=labdasar2
callerid="labdasar2" <1002>
host=dynamic
nat=yes
insecure=port
canreinvite=no
allow=all
dtmfmode=rfc2833
mailbox=labdasar2@default

//sip.conf
register => labdasar1:labdasar1@192.168.1.1/1001
[lablanjut1]
type=friend
username=lablanjut1
secret=lablanjut1
callerid="lablanjut1" <2001>
host=dynamic
nat=yes
insecure=port
canreinvite=no
allow=all
dtmfmode=rfc2833
mailbox=lablanjut1@default

[lablanjut2]
type=friend
username=lablanjut2
secret=lablanjut2
callerid="lablanjut2" <2002>
host=dynamic
nat=yes
insecure=port
canreinvite=no
allow=all
dtmfmode=rfc2833
mailbox=lablanjut2@default
```

Gambar 2: Konfigurasi Asterisk pada komputer server Laboratorium Dasar



Gambar 3: Tampilan X-Lite pada komputer client

Kemudian X-Lite pada komputer-komputer client harus dikonfigurasi. Seperti gambar 4 untuk komputer client 1 dan gambar 5 untuk komputer client 2.

Display Name	: 1001
User name	: 1001
Password	: 1001
Authorization user name	: 1001
Domain	: 192.168.1.1
Domain Proxy	: 192.168.1.1

Gambar 4: Konfigurasi X-Lite pada komputer client 1

Display Name	: 2001
User name	: 2001
Password	: 2001
Authorization user name	: 2001
Domain	: 192.168.1.101
Domain Proxy	: 192.168.1.101

Gambar 5: Konfigurasi X-Lite pada komputer client 2

Setelah komputer-komputer client dikonfigurasi, kemudian melalui command line interface (CLI) pada server VoIP, semua aktifitas komunikasi dapat dimonitoring antara komputer client. Pada gambar di bawah ini adalah log proses call melalui CLI.

```
labdasar*CLI>
<--- SIP read from 192.168.1.2:5060 --->
BYE sip:server@192.168.1.1 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060;branch=z9hG4bK-d8754z-234891221c6aa4d3-1---d8754z-;rport
Max-Forwards: 70
Contact:
<sip:labdasar1@192.168.1.2:5060;rinstance=6175b415b40ba2ad>a
To:
"lablanjut"<sip:server@192.168.1.101>;tag=as0be149ce
From:
<sip:labdasar1@192.168.1.2:5060;rinstance=6175b415b40ba2ad>;tag=4800ba4e
Call-ID:
0b2592af3b60fc1a13d45eaf46331b7e@192.168.1.62
CSeq: 2 BYE
```

Gambar 6: Log pada CLI

Pada gambar 6, menunjukkan bahwa server VoIP telah berhasil berjalan. Penggunaan X-Lite pada komputer client hanya menekan nomor username komputer client yang dituju. Maka antar komputer client telah siap digunakan untuk berkomunikasi suara.

## Penutup

### Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Penerapan teknologi VoIP dapat mempermudah berkomunikasi sesama user lain tanpa membayar tarif pulsa telepon.
2. Penerapan teknologi VoIP untuk mengoptimalkan manfaat dari komputer di laboratorium teknik komputer yang dapat difungsikan sebagai alat untuk menelepon.
3. Pemilihan codec pada jaringan VoIP harus sangat diperhatikan, karena jika lalu lintas jaringan internet padat maka dapat mengakibatkan penurunan kualitas suara sehingga suara menjadi sulit didengar.

### Saran

Untuk pengembangan dan perbaikan dimasa yang akan datang, maka peneliti memberikan beberapa saran untuk penelitian ini, yaitu:

1. Agar menjaga kualitas suara, lebih baik jaringan VoIP terpisah dari jaringan yang lainnya, sehingga lalu lintas jaringan untuk berkomunikasi tidak terganggu.
2. Agar dapat berkomunikasi dengan pesawat telepon berbasis analog, maka jaringan VoIP harus dihubungkan dengan jaringan PABX.

### Pustaka

- [1] Noris, Shandi (2009). Rancang Bangun Implementasi Teknologi VoIP pada Aplikasi Jaringan IP Phone melalui Jaringan Intranet yang Berbeda (Skripsi). Sistem Komputer, STMIK Jakarta STI&K, Jakarta.
- [2] Patih, D. F., Fitriawan, H., & Yuniati, Y (2012). Analisa Perancangan Server Voip (Voice Internet Protocol) dengan Opensource Asterisk dan VPN (Virtual Private Network) Sebagai Pengaman Jaringan Antar Client. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, Volume 1, No.1, Hal 42-48.

- [3] Purbo, Onno W (2007). VoIP : Cikal Bakal “Telkom Rakyat” (Panduan Lengkap Setting VoIP). PT. Prima Infosarana Media, Jakarta. VoIP Computer To Computer Berbasis Freeware Menggunakan Session Initiation Protocol. Jurnal Artificial, ICT Research Center UNAS, Volume 3 No.1, Hal 50-59.
- [4] Wahyuddin, M Iwan (2009). Implementasi