

## RANCANG BANGUN SISTEM TELEKOMUNIKASI HEMAT UNTUK TENAGA KERJA INDONESIA (TKI)

Wahyu Adi P.

**Abstrak:** TKI adalah sumber devisa negara Indonesia. Namun seringkali muncul berita penganiayaan terhadap para TKI. TKI tidak bisa berbuat apa-apa karena tidak ada sarana komunikasi dengan pihak pemerintah maupun badan penyalur mereka. Oleh karena itu, perlu diwujudkan sistem telekomunikasi hemat menggunakan VoIP agar masalah mereka dapat diminimalisir. Pada penelitian telah dilaksanakan perancangan, instalasi hingga pengujian. Didapatkan bahwa prototype sistem telekomunikasi hemat telah berhasil dibangun dengan mode komunikasi PC to PC, HP to HP dan PC to HP dan dengan kapasitas trafik mencapai 3GB dalam kondisi stabil.

**Kata kunci:** TKI, VoIP, telekomunikasi, hemat.

Devisa terbesar Indonesia adalah berasal dari Tenaga Kerja Indonesia (TKI) yang dikirim ke berbagai Negara berkembang dan maju seperti Amerika Serikat, Australia, Malaysia, Timur Tengah dan Taiwan. Tujuannya para tenaga kerja ini adalah ingin mendapatkan upah yang tinggi sebagaimana mengacu pada pertukaran mata uang asing dan ketiadaan lapangan pekerjaan di daerah. Sebagai sumber cadangan devisa terbesar di Indonesia sudah seharusnya pemerintah meningkatkan kesejahteraan dan keamanan serta pengawasan yang cukup ekstra terhadap Tenaga kerja tersebut. Alasannya adalah masalah TKI ini sudah menjadi rahasia umum yang hamper setiap hari muncul di layar televisi, dimana para TKI ini mendapat perlakuan yang tidak semestinya. Karena kurangnya komunikasi antara pihak TKI, badan peyalur tenaga kerja, KBRI dan pemerintah. Hal ini dimungkinkan akibat mahalnya dalam melakukan komunikasi via telepon yang disebabkan biaya yang mahal karena adanya sistem roaming. Salah satu dari tujuan Penelitian ini adalah untuk memberikan solusi dalam masalah tersebut dengan judul “Rancang Bangun Sistem Telekomunikasi Hemat Untuk Tenaga Kerja Indonesia (TKI)”.

Komunikasi ini dapat menggunakan VoIP (*Voice over Internet Protocol*), yaitu panggilan suara melalui layanan data (internet). Komunikasi ini dikembangkan dengan menggunakan perangkat berbasis android. Perangkat android dipilih karena sifatnya yang *open source*, sehingga pengguna tidak perlu memiliki lisensi untuk dapat memiliki perangkat berbasis android. Selain itu, perangkat android yang digunakan harus terhubung ke SIP (*Session Iniation Protocol*) yaitu layanan data yang dapat dilakukan dengan berlangganan secara berbayar dari operator pengguna daripada menggunakan pulsa konvensional.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dalam penelitian ini akan dirancang suatu prototype sistem telekomunikasi hemat yang secara harga akan relatif murah untuk para TKI. Harapan lebih lanjut adalah dengan diterapkannya sistem ini maka permasalahan yang timbul karena kurangnya komunikasi untuk TKI dan badan-badan lain dapat diminimalisir.

Dalam tinjauan pustaka ini diterangkan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian VoIP. Penelitian VoIP yang telah dilakukan antara lain

penelitian terkait penggunaan VoIP dalam jaringan WLAN dan implementasi VoIP menggunakan perangkat tambahan *voice scrambler* sebagai piranti sekuritas tambahan.

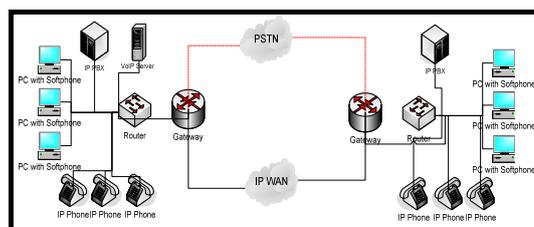
Jaringan VOIP yang dirancang pada penelitian sebelumnya berbentuk Wireless Local Area Network. Dengan menggunakan konfigurasi jaringan infrastructure basic service set, yang terdiri dari 1 access point, 1 server, 1 client mobile phone dan 5 client berupa laptop. Parameter yang diamati antara lain delay end to end, jitter, packet loss, dan kapasitas jaringan. Untuk mendapatkan nilai dari parameter-parameter tersebut dilakukan analisis dengan bantuan software wireshark. Pada implementasinya, didapatkan nilai delay end to end tertinggi dengan 2 client sebesar 157,2 ms dan dengan 6 client sebesar 184,2 ms, untuk jitter mencapai nilai tertinggi saat 2 client sebesar 28,462 ms dan saat dengan 6 client sebesar 36,492 ms, pada prosentase nilai packet losstertinggi saat 2 client mencapai 0,116 % dan saat 6 client mencapai 0,178%. Dan didapatkan bahwa jumlah client yang dapat aktif menggunakan layanan VOIP pada jaringan tersebut secara bersamaan berjumlah 91 client.

Penerapan metode voice scrambler dengan memanfaatkan TMS320C6713 pada layanan VoIP berbasis SIP dilakukan perancangan perangkat keras terdiri dari komponen pengacak, VoIP, dan penerjemah. Kemudian dilakukan perancangan perangkat lunak dengan algoritma penyusun metode voice scrambler yang diterapkan pada TMS320C6713, serta client dan server pada layanan VoIP. Hasil pengujian penerapan metode voice scrambler sebagai pendukung sekuritas pada VoIP berbasis SIP dengan memanfaatkan TMS320C6713 didapatkan bahwa sinyal informasi yang telah tersadap memiliki frekuensi yang berbeda dengan sinyal referensi berupa sinyal sinus 500 Hz dan suara manusia. Performansi dari penerapan metode voice scrambler memiliki waktu pemrosesan sebesar 0.18177 s, sedangkan performansi voice scrambler pada jaringan VoIP didapatkan nilai throughput sebesar 249.3571 paket/s, nilai delay yang dibagi menjadi delay paketasasi, encansulasi, dekapsulasi, transmisi, propagasi, dan antrian didapatkan nilai secara berturut-turut sebesar 40 ms, 47.1 ms, 47.1 ms, 1.37 ms,  $0.156 \times 10^{-3}$  ms dan 0.172 ms, sedangkan packet loss didapatkan nilai sebesar 0%.

Dalam dasar teori ini akan dibahas tentang VoIP, SIP, *Voice Coding* VoIP, PPP dan tarif *international roaming*.

### VoIP

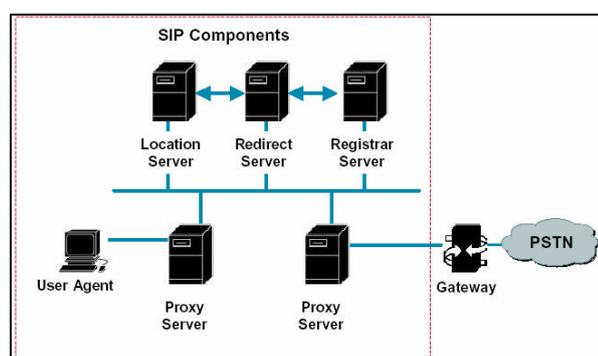
Voice over Internet Protocol (VoIP) adalah teknologi yang mampu melewati trafik suara, yang berbentuk paket melalui jaringan Internet Protocol (IP). Jaringan IP sendiri merupakan jaringan komunikasi data yang berbasis packet-switch. Sinyal suara sebelum dipaketkan mengalami voice coding atau pengubahan format suara ke dalam bentuk digital agar dapat dilewatkan melalui jaringan IP. IP Telephony, Internet Telephony, atau diistilahkan VoIP (Voice Over Internet Protocol) merupakan teknologi yang memanfaatkan IP (Internet Protocol) untuk menyediakan komunikasi suara secara real-time.



Gambar 1. Jaringan VoIP secara Umum  
(Sumber : Sinnreich, Henry, 2006: 25)

### **Session Internet Protocol (SIP)**

SIP (Session Initiation Protocol) merupakan protokol lapis aplikasi yang direkomendasikan oleh IETF (Internet Engineering Task Force). Arsitektur SIP merupakan lingkungan pembentuk layanan berbasis SIP yang terdistribusi dan scalable. Selain itu, hal ini dapat diintegrasikan dengan protocol standart IETF lainnya untuk membuat suatu aplikasi yang berbasis SIP. Konsep arsitektur SIP ditunjukkan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Kedudukan Protokol SIP  
(Sumber : Johnston, Alan B, 2001: 48)

### **Voice Coding VoIP**

ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication Sector) membuat beberapa standar untuk voice coding yang direkomendasikan untuk implementasi VoIP. Tata aturan G.711 adalah suatu standar internasional untuk kompresi audio dengan menggunakan teknik Pulse Code Modulation (PCM) dalam pengiriman suara. Standar ini, seperti dalam table 1, banyak digunakan oleh operator telekomunikasi sebagai standar dalam pengkodean suara analog menjadi digital.

Tabel 1. Teknik Kompresi Standar ITU-T

Teknik Kompresi	Bit Rate (kbps)	Sample/ Frame Size (ms)	Ukuran Voice Payload (Bytes)	Frame/ Paket	MOS
G.711	64	20	160	1	4.1
G.726	32	20	80	1	3.85
G.728	16	2.5	60	4	3.61
G.729	8	10	20	2	3.92
G.723.1a	6.3	30	24	1	3.9
G.723.1b	5.3	30	20	1	3.65

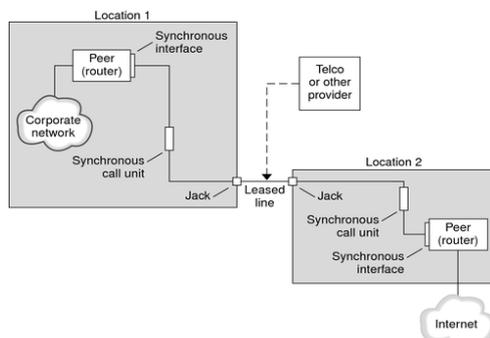
(Sumber : <http://www.newport-networks.com/VoIP-Bandwidth.pdf> )

### **Point-toPoint Protocol (PPP)**

Point-to-Point Protocol (PPP) merupakan suatu protocol data link yang menjadi bagian dari protocol TCP/IP. Protokol ini menggambarkan bagaimana data ditransmisikan antara dua mesin end point melalui media komunikasi seperti saluran telepon.

Konfigurasi PPP terbagi menjadi dua, yaitu switched-access atau konfigurasi dial-up, dan hardwired atau konfigurasi leased-line. Pada konfigurasi leased-line, seperti dalam gambar 3., PPP melibatkan dua buah peer yang saling terhubung satu sama lain. Jalur ini terdiri dari switched atau layanan digital unswitched yang disewa dari penyedia dan biasanya terhubung ke ISP atau situs kecil lainnya. Pada jalur ini juga, pelayanan akan

selalu terhubung antar peer, kecuali jika administrator sistem atau daya sistem mengalami kegagalan. Konfigurasi leased-line menggunakan komunikasi sinkron dan asinkron, dengan penambahan unit sinkron yang umum seperti sistem SPARC (Scalable Processor Architecture).



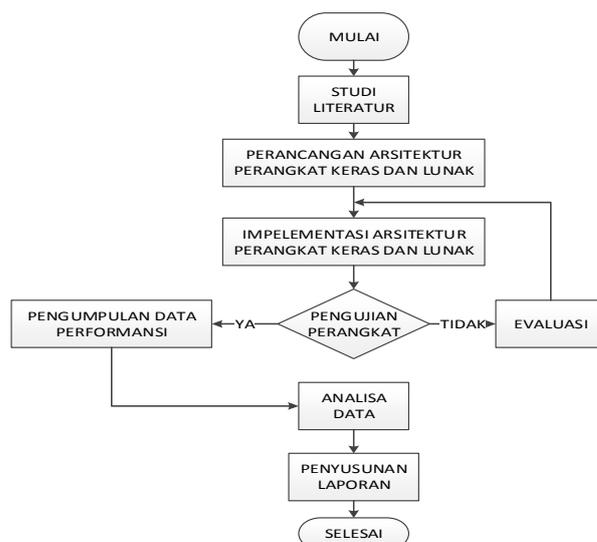
Gambar 3. Dasar Konfigurasi *Leased Line*  
 Sumber: Oracle.com

**Tarif International Roaming**

Tarif international roaming ialah tarif yang dikenakan kepada pelanggan karena hubungan komunikasi yang telah melewati batas jaringan yang disebabkan oleh adanya pergantian layanan dari Home Network ke Other Network. Pengertian Home Network di sini diartikan sebagai jaringan tempat di mana nomor pelanggan itu diterbitkan, sedangkan wilayah lain akan menjadi jaringan untuk roaming. Tarif international roaming dapat dilakukan jika sudah ada kerjasama antar operator seluler lintas negara sehingga pelanggan operator suatu negara dapat menggunakan layanan operator berbeda di negara lain untuk melakukan komunikasi. Dengan adanya tarif ini, penyelenggara layanan telekomunikasi dapat tetap memberikan pelayanan kepada pelanggan walaupun kebutuhan pelanggan telah melewati batas infrastruktur layanan yang dimiliki suatu operator.

**METODE**

Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan direpresentasikan dalam gambar 4 berikut :



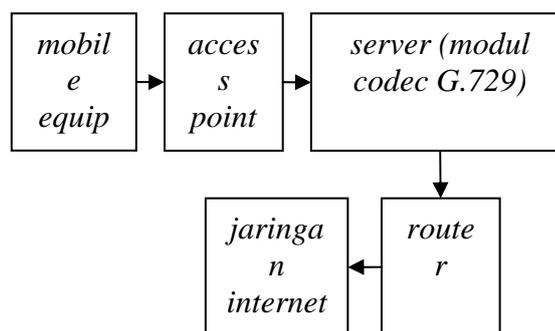
Gambar 4. Diagram Alir Metodologi

### Studi Literatur

Kajian pustaka terkait teori penunjang sampai implementasinya dilakukan pada tahap ini dengan menggunakan buku-buku teks pendukung, jurnal IEEE, hasil-hasil penelitian sebelumnya, rekomendasi ITU-R dan bahan-bahan lainnya yang memiliki hubungan dengan penelitian ini. Jenis data yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.

### Perancangan

Perancangan blok diagram ini digunakan sebagai acuan untuk perancangan server VoIP berbasis SIP dengan codec G.729, agar sistem dapat beroperasi untuk komunikasi data dengan kompresi G.729. Blok diagram yang disusun terdiri dari mobile equipment, access point, server (modul codec G.729), router, jaringan internet (gambar 5).



Gambar 5. Blok Diagram Perancangan server VoIP berbasis SIP dengan Codec G.729

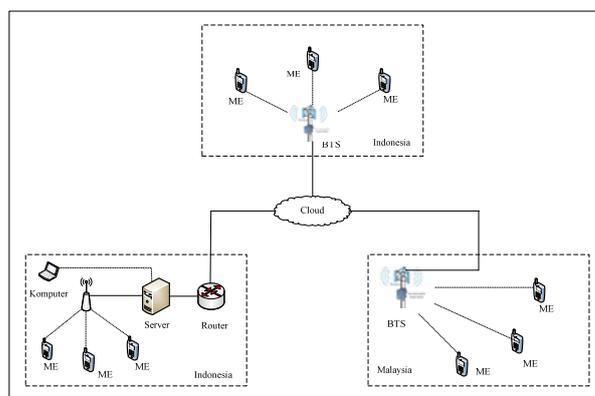
Perancangan perangkat keras pada sistem dilakukan dengan menentukan spesifikasi dan fungsi pada masing-masing perangkat untuk membentuk sistem tersebut yang meliputi :

- Perancangan dan penentuan spesifikasi *mobile equipment* sebagai perangkat bergerak milik *user* pada layanan VoIP.
- Perancangan dan penentuan spesifikasi komputer (PC) sebagai modul codec G.729 dan server pada layanan VoIP.
- Perancangan dan penentuan spesifikasi Kabel UTP dan Konektor RJ-45 sebagai media transmisi dalam layanan VoIP.
- Perancangan dan penentuan spesifikasi NIC sebagai menghubungkan antara komputer dan media transmisi yang digunakan.
- Perancangan dan penentuan spesifikasi *access point* sebagai penghubung setiap client untuk membentuk jaringan VoIP.
- Perancangan dan penentuan spesifikasi *router* sebagai pengatur pengalaman jaringan VoIP agar terhubung ke jaringan internet.

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan mengacu pada spesifikasi yang dibutuhkan sistem. Untuk perancangan perangkat keras dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembuatan blok diagram perangkat keras.
2. Perancangan perangkat keras dari masing-masing blok yang meliputi perencanaan dan penentuan spesifikasi yang saling mendukung untuk membangun sistem yang telah dirancang.
3. Menggabungkan beberapa blok menjadi keseluruhan sistem yang direncanakan.

Dalam bagian ini dirancang perangkat keras yang mendukung dalam satu kesatuan blok diagram yang telah direncanakan seperti gambar 4.3 berikut :



Gambar 6. Perancangan perangkat keras sebagai voice scrambler pada jaringan VoIP.

Perangkat lunak dirancang untuk menjalankan dan menghubungkan suatu perangkat keras tertentu dengan perangkat keras lainnya. Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini difokuskan pada pengompresian data *voice* pada VoIP dengan menggunakan modul *algoritma codec G.729* sebagai kompresor data agar didapat bandwidth kanal suara yang hemat. Perancangan perangkat lunak yang diperlukan yaitu:

- Perancangan *algoritma codec G.729*.
- Perancangan client dan server pada jaringan VoIP.

### **Pengujian**

Pengujian dilakukan pada masing-masing blok diagram maupun pada blok diagram secara keseluruhan yang telah dirancang. Pengujian pada masing-masing blok dilakukan untuk melihat kinerja dan hasilnya pada setiap blok, kemudian melakukan analisis untuk melihat tingkat keberhasilan sistem mengatasi beberapa panggilan secara *real time*. Data pengujian diambil dari subyek secara langsung.

### **Analisis Sistem secara Keseluruhan**

Analisis pada penelitian bertujuan untuk mengetahui seluruh sistem dapat bekerja dengan baik pada jaringan VoIP berbasis SIP dengan codec G.729. Pada penelitian ini, analisis sistem yang dijelaskan meliputi :

1. Analisis hubungan antar perangkat keras dan antar perangkat lunak pada jaringan VoIP berbasis SIP dengan codec G.729.
2. Analisis kinerja sistem yang dibangun pada jaringan VoIP berbasis SIP dengan codec G.729.
3. Analisis hasil pengujian *system commissioning* yang meliputi: *delay*, *jitter*, dan *latency*.

Hasil analisis pada bagian ini digunakan sebagian sebagai acuan untuk mengambil kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

### **Penarikan Kesimpulan dan Saran**

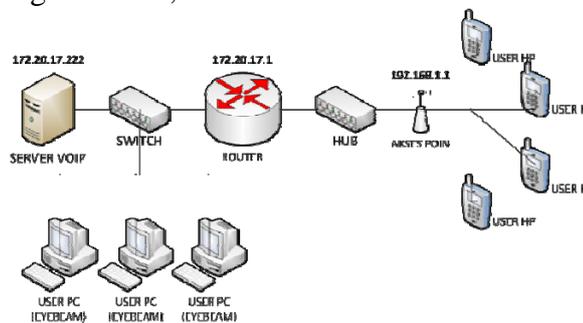
Kesimpulan diambil berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisis sistem komunikasi pada VoIP (*Voice over Internet Protocol*) berbasis SIP (*Session Initiation Protocol*) dengan codec G.729. Sedangkan saran berisi tentang pengembangan sistem yang sudah ada.

**PEMBAHASAN**

***Kegiatan yang Dilaksanakan***

Kegiatan yang telah dilakukan antara lain mengidentifikasi jenis server yang digunakan untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam pengaplikasian VoIP. Hasil dari survey didapatkan beberapa spesifikasi sistem yang diperlukan terutama *coding* yang digunakan dalam pengolahan suara yaitu *codec G.729*.

Pada kegiatan ini dilakukan kajian literatur sehubungan temuan masalah yang diperoleh dari hasil survey, terkait dengan peralatan yang akan dirancang. Dalam kegiatan ini dilakukan pencarian literatur di perpustakaan, secara manual, maupun secara elektronik melalui internet. Hasil yang diperoleh berupa jenis rangkaian server beserta rak yang diperlukan, komponen yang digunakan, rak server, serta karakteristik jenis server dan perangkat yang digunakan. Adapun konfigurasi jaringan yang didapatkan adalah sebagai berikut,



Gambar 7. Konfigurasi Rancang Bangun Komunikasi Hemat.

Kemudian, dari konfigurasi tersebut didapatkan fungsi dari masing-masing perangkat untuk menunjang kinerja sistem. Fungsi masing-masing perangkat dirangkum pada tabel di bawah ini,

Tabel 2. Fungsi Perangkat

No	Jenis Perangkat Keras	Fungsi
1	Server VoIP	Memberikan pelayanan <i>voice on internet protocol</i> untuk <i>client</i> dan mengolah data suara dengan kompresi suara G.729 ( <i>modul codec G.729</i> )
2	User PC	Sebagai <i>client</i> pada jaringan VoIP yang menggunakan <i>user interface softphone eyeBeam</i> .
3	Switch	Penghubung antar jaringan yang memilih jalur dalam jaringan sesuai alamat yang dituju oleh data yang dikirim.
4	Router	Penghubung antar jaringan yang mengarahkan data hanya pada jalur yang sesuai dengan alamat dan protokol yang digunakan.
5	Hub	Menghubungkan perangkat jaringan.
6	Access Point	Menhubungkan perangkat <i>wireline</i> dengan perangkat <i>mobile wireless</i> yang dalam hal ini HP Android.

7	<i>User Handset</i>	HP Android sebagai <i>mobile client</i> pada jaringan VoIP yang menggunakan <i>user interface</i> Bria Android
8	<i>Cloud</i>	Penghubung sistem VoIP ke jaringan internet

Setelah melaksanakan rancangan konfigurasi, dilakukan kegiatan implementasi serta instalasi baik dari perangkat keras hingga lunak. Perancangan *hardware* meliputi mekanik, elektrik hingga elektronik. Implementasi pada mekanik adalah pemasangan rak server seperti berikut,



Gambar 8. Mekanik- Rak Server Raja Rack 19 Wallmounted 8u 500mm

Kemudian untuk implementasi elektrik adalah penentuan tata letak peralatan elektrik, terminal, serta penentuan letak soket dan konektor seperti dalam Gambar 9 berikut,



Gambar 9 Perakitan hardware elektrik pada server dan rak sever.

Pada tahap ini dilakukan pengadaan perangkat elektronik yang diperlukan dalam penelitian ini. Perangkat terintegrasi seperti dalam Gambar 7 di atas. Perangkat elektronik tersebut antara lain:

*Server*- Perangkat server yang dipilih harus mampu memproses suara dengan kompresi suara G.729 dan juga harus memiliki spesifikasi besar agar komunikasi massal (>100 percakapan) dapat dilakukan.



Gambar 10. Server HP Proliant

*UPS*- Perangkat UPS yang dipilih harus mampu menghasilkan tegangan yang stabil, terhadap perubahan tegangan yang mungkin terjadi. Selain itu, mampu memberikan cadangan energi yang cukup saat pemutusan listrik terjadi dalam waktu singkat.



Gambar 11. UPS APC SURT

*Router*- Perangkat router yang dipilih harus dapat bekerja optimal disaat layanan komunikasi lebih besar dari 100 percakapan.



Gambar 12. Router RB1200 1U (SEWA)

*Handset*- Perangkat *Handset* berfungsi sebagai *user client* yang bergerak (*mobile*). Perangkat ini bekerja pada jaringan *wireless* yang memiliki kecepatan data yang tinggi. Perangkat ini juga minimal ampu beroperasi pada protokol SIP untuk komunikasi suara.



Gambar 13. Handphone Android (SEWA)

Setelah mengadakan perangkat keras, dibutuhkan perangkat lunak diantaranya: *software* linux debian trixbox, eyebeam pada PC dan Bria pada *mobile phone*.

### ***Penginstalasian Keseluruhan***

Penggabungan antar perangkat keras satu dengan yang lain agar tersinergi menjadi suatu sistem operasional komunikasi hemat yang menggunakan codec G.729. Penggabungan ini telah dilakukan antara jaringan internet dengan router, router dengan server, server dengan access point, dan server dengan client seperti dalam gambar 14.

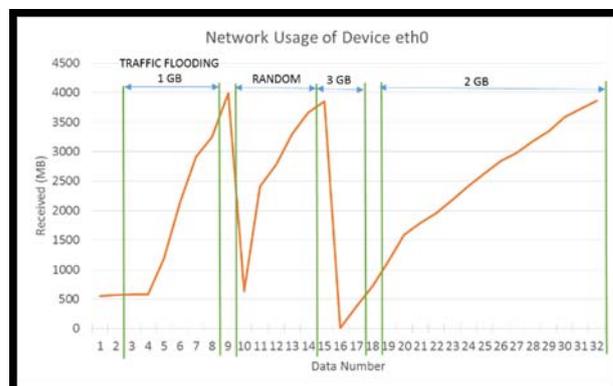


Gambar 14. Instalasi Keseluruhan

### ***Pengujian***

Kegiatan yang telah dilakukan adalah terdiri dari pengujian hardware, software serta instalasi (implementasi) sistem VOIP. Rincian kegiatan yang telah dilaksanakan yaitu:

Pengujian Hardware (meliputi mekanik, elektrik dan elektronik), Pengujian Software (meliputi pemberian beban trafik), Pengujian Keseluruhan (meliputi pengujian sistem menggunakan perangkat lunak tambahan, yakni VQManager).



Gambar 15. Grafik Pemakaian Jaringan VoIP pada Tingkat Pembebanan Trafik Tertentu.

Pada Gambar 15, terlihat bahwa sistem Android yang dibangun mampu menangani beban trafik hingga 2 GB (Traffic Flooding). Hal ini, didapatkan dari kurva sistem VoIP pada saat beban trafik bernilai 3 GB, terjadi penurunan kinerja sistem. Penurunan tersebut terjadi pada data ke-14 sampai data ke-17. Tetapi ketika beban trafik diturunkan menjadi 2 GB, kinerja sistem kembali naik dan data yang diterima server semakin meningkat pula.

### **Hambatan**

Pada pelaksanaan kegiatan penelitian ini, terjadi sedikit hambatan. Hambatan tersebut berupa pencairan dana dari pusat yang terlambat dan naiknya kurs mata uang. Terlambatnya pencairan dana membuat tim kami bersepakat untuk melakukan sewa sementara perangkat keras yang dimungkinkan. Kenaikan kurs mata uang tidak dapat dihindari, sehingga perlu dilakukan penghematan terhadap pembiayaan penelitian ini.

Selain itu, penggunaan IP Public yang sampai dengan saat ini belum dapat dilakukan karena perlunya perizinan yang terbentur masalah regulasi. Regulasi yang membahas komunikasi hemat belum diterbitkan karena penggunaan komunikasi hemat dikhawatirkan akan merugikan operator seluler. Keterbatasan ini membuat tim kami bersepakat untuk melakukan penelitian skala lokal di Universitas Brawijaya

### **KESIMPULAN**

Penelitian pada tahap ini bertujuan membangun basis jaringan komunikasi suara yang murah dengan memanfaatkan sistem SIP (Session Initiation Protocol) Service berdasarkan VoIP (Voice Over Internet Protocol) dengan menyewa kanal bandwidth (Leased Line) dengan hasil capaian sebagai berikut:

1. Pemasangan mekanik perangkat keras telah berjalan sesuai rencana.
2. Penggunaan perangkat lunak trixbox dapat menangani operasi perangkat server.
3. Penggunaan perangkat lunak *softphone* eyebeam 1.1 dapat menangani operasi perangkat client.
4. Penggunaan perangkat lunak Bria 1.2 android dapat menangani operasi perangkat client

5. Jenis kabel dan konektor yang digunakan sebagai penghubung antar perangkat hardware dapat mendukung operasional keberlanjutan perangkat sesuai rencana.
6. Pemasangan kabel konektor yang tidak sempurna (kurang rapat, jenis kabel kurang baik) berpengaruh terhadap kontinyuitas sistem komunikasi antar perangkat.
7. Penggunaan algoritma codec G.729 telah dapat dijalankan dengan baik dan berhasil menangani dua buah panggilan client.
8. Pengintegrasian perangkat telah berhasil dilakukan sehingga komunikasi dapat dilakukan antara dua client hingga 200 client (100 percakapan dengan kapasitas server mencapai 2 GB).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. “*Hak Berkomunikasi Bagi TKI Perlu Dijamin*”. *Berita Hukum*, 27 Januari [Online]. [www.hukumonline.com/berita/baca/lt4b5fef7a3bd20/tki-komunikasi](http://www.hukumonline.com/berita/baca/lt4b5fef7a3bd20/tki-komunikasi) [diakses tanggal 17 Maret 2013, 03.00 WIB].
- Anonim. 2011. “*TKI Berhak Komunikasi Dengan Keluarga*”. *Pos Kota*, 10 Maret [Online]. [poskota.co.id/berita-terkini/2011/03/10/tki-berhak-komunikasi-dengan-keluarga](http://poskota.co.id/berita-terkini/2011/03/10/tki-berhak-komunikasi-dengan-keluarga) [diakses tanggal 17 Maret 2013, 03.00 WIB].
- Anonim. 2013. *International Direct Dial - Value Call Rates (IDD132)* [Online]. [www.maxis.com.my/idd132/index.asp?iStruct=0:4:0](http://www.maxis.com.my/idd132/index.asp?iStruct=0:4:0) [diakses tanggal 17 Maret 2013, 09.00 WIB].
- Anonim. 2013. *Perluas Cakupan Jaringan Sistem Komunikasi Kabel Laut* [Online]. [www.indosat.com/Public\\_Relations/.../Perluas\\_Cakupan\\_Jaringan\\_Sistem\\_Komunikasi\\_Kabel\\_Laut](http://www.indosat.com/Public_Relations/.../Perluas_Cakupan_Jaringan_Sistem_Komunikasi_Kabel_Laut) [diakses tanggal 17 Maret 2013, 07.00 WIB].
- Anonim. 2013. *Sambungan Langsung Internasional 007* [Online]. [www.telkomsel.com/services/sambungan-langsung-internasional/1650-SLI-007.html](http://www.telkomsel.com/services/sambungan-langsung-internasional/1650-SLI-007.html) [diakses tanggal 17 Maret 2013, 07.00 WIB].
- Anonim. 2013. *Submarine Cable System* [Online]. [www.indosatsingapore.com/infrastructure.html](http://www.indosatsingapore.com/infrastructure.html) [diakses tanggal 17 Maret 2013, 09.00 WIB].
- ICN. 2011. *Perkembangan Industri Telekomunikasi Seluler di Indonesia-2011. Indonesian Commercial Newsletter (ICN)* [Online]. [www.datacon.co.id/Telekomunikasi-2011Industri.html](http://www.datacon.co.id/Telekomunikasi-2011Industri.html) [diakses tanggal 17 Maret 2013, 07.00 WIB].
- Johnston, Alan B. 2001. “*SIP-Understanding The Session Initiations Protocol*”. United States: Artech House, Inc.
- Sinnreich, Henry. 2006. “*Internet Communications Using SIP: Delivering VoIP and Multimedia. Services with Session Initiation Protocol, Second Edition*”. United States: John Wiley & Sons, Inc.
- Sundari. 2012. “*Pemerintah Tetap Akan Kirim TKI ke Malaysia*”. *Tempo*, 16 November [Online]. [www.tempo.co/read/news/2012/11/16/078442172/p-Pemerintah-Tetap-Akan-Kirim-TKI-ke-Malaysia](http://www.tempo.co/read/news/2012/11/16/078442172/p-Pemerintah-Tetap-Akan-Kirim-TKI-ke-Malaysia) [diakses tanggal 17 Maret 2013, 03.00 WIB].