

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK BILLING DAN IMPLEMENTASI VOICE OVER INTERNET PROTOCOL

Honni

Information Systems Department, School of Information Systems, Binus University
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
honni@binus.edu

ABSTRACT

The rapidly evolving communication system enables applications for telephone communication to be carried over the data network known as VoIP (voice over internet protocol). SIP (session initiation protocol) as the signaling protocol is text-based VoIP which can be implemented easily in comparison with other signaling protocols. The purpose of this paper is designing and implementing VoIP billing up to the company to provide additional facilities for enterprise customers. The methods start with data collection, analysis, design, development, and implementation. The result achieved is a system of VoIP with SIP and Asterisk software which has functions of PBX to provide additional facilities such as VoIP which is a plus for the company and customers. After implemented, the VoIP system and billing features are found work well.

Keywords: *billing, VoIP, PBX, SIP*

ABSTRAK

Sistem komunikasi yang berkembang pesat telah memungkinkan aplikasi untuk komunikasi telepon dilakukan melalui jaringan data yang dikenal dengan istilah VoIP (voice over internet protocol). SIP (session initiation protocol) sebagai protokol signaling VoIP yang berbasis teks dapat diimplementasikan dengan mudah dibandingkan dengan protokol signaling lainnya. Tujuan dari makalah ini adalah merancang bangun billing dan implementasi VoIP pada perusahaan untuk memberikan fasilitas tambahan bagi pelanggan perusahaan. Metode yang digunakan dimulai dengan mengumpulkan data, analisis, perancangan, pengembangan, dan implementasi. Hasil yang ingin dicapai adalah suatu sistem VoIP dengan protokol SIP dan software Asterisk yang mempunyai fungsi-fungsi PBX untuk memberikan fasilitas tambahan berupa VoIP yang merupakan nilai tambah bagi perusahaan dan bagi pelanggannya. Simpulan yang diperoleh adalah sistem VoIP dan fitur billing berjalan dengan baik.

Kata kunci: *Billing, VoIP, PBX, SIP*

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan komunikasi dalam skala global dengan biaya murah serta ketersediaan infrastruktur mendorong perkembangan yang cukup pesat akan teknologi komunikasi digital melalui prasarana komunikasi data (VoIP). Di sisi lain, komunikasi dengan sistem PBX untuk bisnis skala kecil hingga *enterprise* saat ini masih banyak menggunakan jaringan telepon PSTN yang memerlukan biaya yang cukup mahal dalam komunikasi.

PBX (*private branch exchange*) adalah perangkat yang menghubungkan telepon-telepon dalam suatu jaringan lokal dengan jaringan telepon umum. *Voice over Internet Protocol* (VoIP) atau *IP Telephony* adalah teknologi yang memanfaatkan *Internet Protocol* untuk menyediakan komunikasi *voice* jarak jauh secara elektronik dan *realtime*. *Signaling Protocol* dalam VoIP digunakan untuk membangun atau memutuskan sesi komunikasi, menyimpan informasi mengenai letak *user*, dan menegosiasikan kapabilitas. SIP (*session initiation protocol*) adalah *signaling protocol* untuk menciptakan, mengatur dan menghentikan sesi komunikasi multimedia antara dua atau lebih peserta. Fungsi SIP antara lain: *call initiation*, *call modification*, *call termination*, dan *presence*. Komponen SIP terdiri dari SIP Server (meliputi *proxy server*, *registrar server*, dan *redirect server*) dan SIP User Agent (*hardphone* maupun *softphone*). Untuk menghubungkan antara SIP dengan PSTN, digunakan *media gateway*. *Coder-Decoder* atau *Codec* merupakan sebuah teknik untuk memetakan suara *analog* yang telah disampling ke dalam bentuk *digital*. Agar dapat melewati jalur *packet switch* dengan baik, VoIP membutuhkan proses *coder* dan *decoder*. *Softswitch* bertugas menampung seluruh data alamat IP dan nomor telepon (*extension*) yang ada untuk kemudian dihubungkan satu dengan yang lainnya membentuk interkoneksi yang lebih besar. *Asterisk* merupakan *software PBX open source* yang dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi. Fitur *billing* pada VoIP merupakan aplikasi yang menghasilkan catatan mengenai jumlah tagihan pemakaian telepon dari *customer* (Davidson, 2006; Johnston, 2006).

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang VoIP server dengan protokol SIP, merancang *user interface* bagi admin (administrasi VoIP server) bagi user (mengakses detail komunikasi dan *billing*), dan merancang sistem *billing* untuk pemakaian jasa komunikasi VoIP bagi perusahaan.

Ruang lingkupnya adalah instalasi dan konfigurasi VoIP server *Asterisk* dengan protokol SIP menggunakan koneksi jaringan lokal (LAN) *internet* (WAN) dan PSTN, perancangan *user interface* untuk admin (administrasi VoIP server) dan *user* (mengakses detail komunikasi dan *billing*), pembuatan program sistem *billing* dengan metode *postpaid* pada VoIP server, dan implementasi sistem *Asterisk* PBX pada perusahaan.

Manfaat yang diperoleh adalah dapat lebih memahami cara kerja jaringan VoIP terutama yang berbasis SIP, kemudahan administrasi pada VoIP server dan memudahkan user untuk mengetahui informasi tentang penggunaan VoIP, meningkatkan kinerja perusahaan terutama dalam hal telekomunikasi, sebagai nilai tambah (fasilitas tambahan) bagi pelanggan, dan sebagai dasar pengembangan VoIP server pada skala yang lebih luas, misalnya sebagai VoIP service provider.

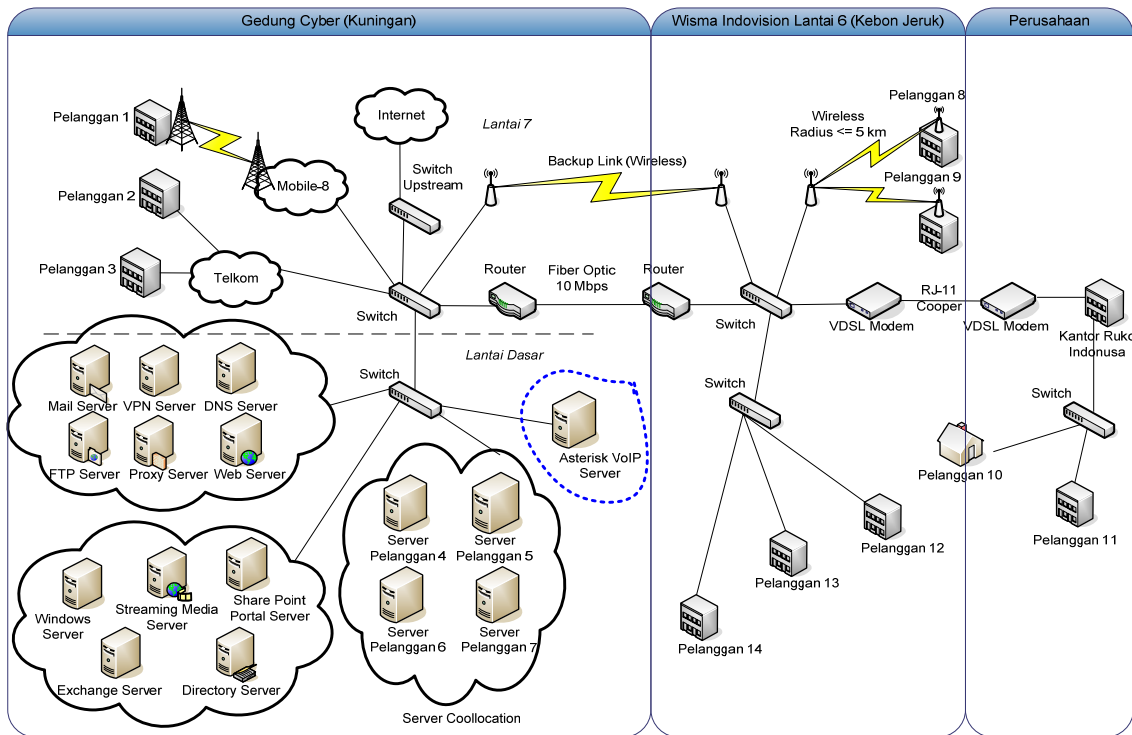
METODE

Metode yang digunakan dimulai dengan mengumpulkan data, analisis, perancangan, pengembangan, dan implementasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa hal penting yang ditemukan adalah pertama, sistem PBX di perusahaan hanya digunakan untuk komunikasi internal perusahaan. Kedua, perusahaan berencana mengembangkan bisnis di bidang VoIP. Ketiga, perusahaan berencana memberikan fasilitas VoIP sebagai fasilitas tambahan pelanggan yang berlangganan ISP pada perusahaan. Keempat, perusahaan juga memerlukan sistem *billing* untuk menghitung biaya VoIP bagi pengguna yang tidak berlangganan ISP pada perusahaan.

Berdasarkan **Gambar 1** terlihat bahwa perusahaan akan menambah satu *server* VoIP berbasis *Asterisk* untuk menyediakan fasilitas VoIP bagi pelanggan perusahaan.



Gambar 1 Topologi jaringan perusahaan yang akan datang

Sistem VoIP PBX yang dirancang (Gambar 2) terdiri dari komponen SIP *Server* (SIP *Redirect Server*, SIP *Registrar Server*, dan SIP *Proxy Server*), *Database Server*, dan *Web Server*.

Komponen SIP *server* berfungsi sebagai VoIP PBX yang melakukan registrasi *user*, panggilan, maupun pengalihan ke *server* lain. Komponen SIP *server* yang dirancang menggunakan sistem yang telah ada pada *Asterisk* dan dikonfigurasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi dengan baik.

Database server merupakan penyedia *database user*, *extension*, sehingga SIP *server* mengambil data dari *server* tersebut. *Database server* yang dirancang menggunakan *database default* dari sistem *Asterisk*, serta dilakukan penambahan tabel baru pada *database* untuk menyimpan data-data *client* dan mendukung sistem *billing* yang dirancang. *Web server* yang dirancang menyediakan tampilan antarmuka sebagai penghubung antara *database server* dengan *administrator* SIP *server*.

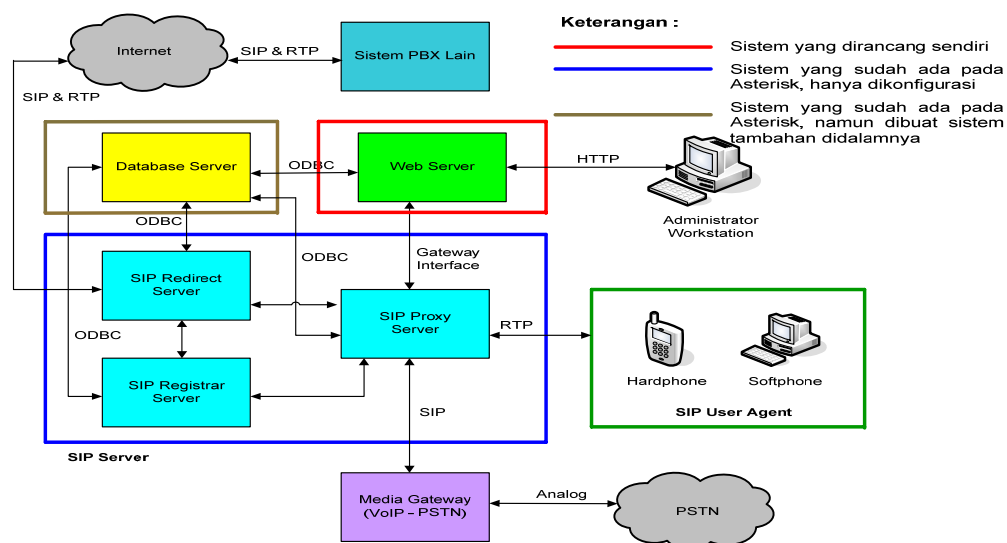
Media Gateway menyediakan koneksi dari VoIP (SIP) ke jalur PSTN, sehingga *user agent* dapat melakukan panggilan ke luar menggunakan jaringan PSTN yang ada.

Protokol *signaling* yang digunakan adalah SIP dalam komunikasi antara VoIP server dengan *client*-nya, antara VoIP server dengan PBX lain dan antara VoIP server dengan *media gateway*. Untuk protokol *media transfer* yang digunakan dalam komunikasi antar *client* adalah RTP yang berbasis UDP.

Sistem VoIP yang dirancang ini memiliki fitur-fitur *realtime* meliputi SIP, *Extension*, *Call Detail Record (CDR)*, *Voice Mail*, *Billing*, dan *Agi Manager*.

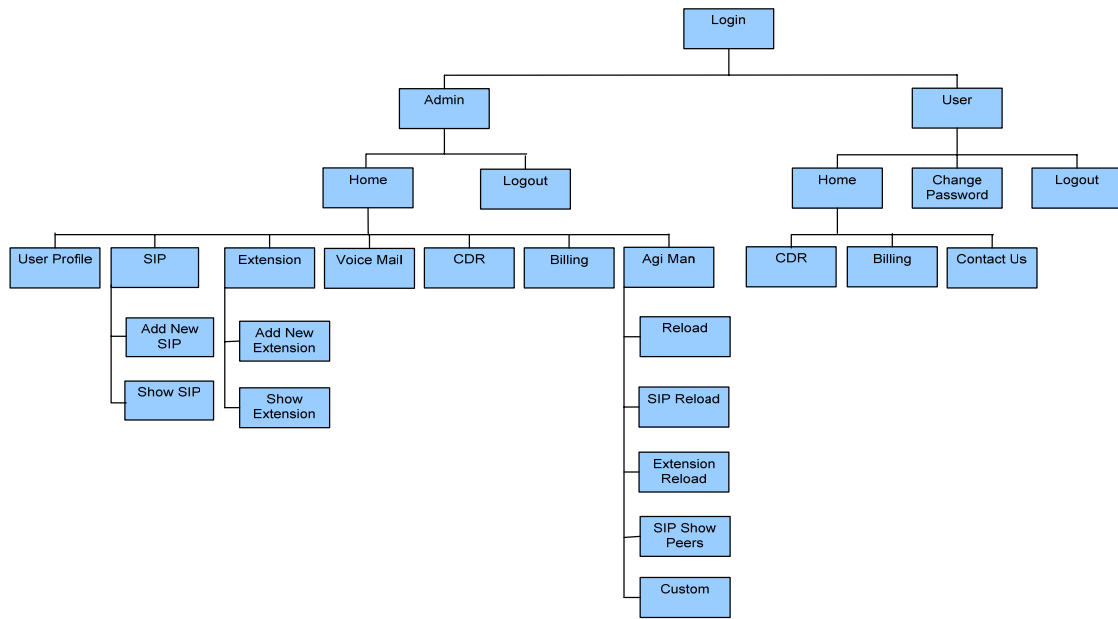
Perangkat keras yang dipilih untuk sistem VoIP server ini menggunakan satu komputer server yang mencakup SIP proxy server, SIP registrar server, SIP redirect server, database server, dan web server. Untuk SIP user agent, digunakan SIP Phone atau USB Phone yang mendukung SIP dan komputer yang telah diinstalasi dengan softphone. Media gateway yang digunakan dalam perancangan ini adalah AudioCodes MP-114 FXO.

Pemilihan perangkat lunak meliputi sistem operasi, software VoIP server, aplikasi database dan web. Sistem operasi yang digunakan pada server yaitu Linux. Untuk SIP proxy server, SIP registrar server, dan SIP redirect server, software yang digunakan adalah Asterisk. Database server yang digunakan adalah MySQL. Aplikasi yang digunakan pada pembuatan halaman web pada web server untuk administrasi melalui web adalah dengan Apache Tomcat. Untuk scripting web menggunakan bahasa pemrograman JSP. Gambar 3 menunjukkan stuktur menu dari SIP Asterisk Web Portal yang dirancang.

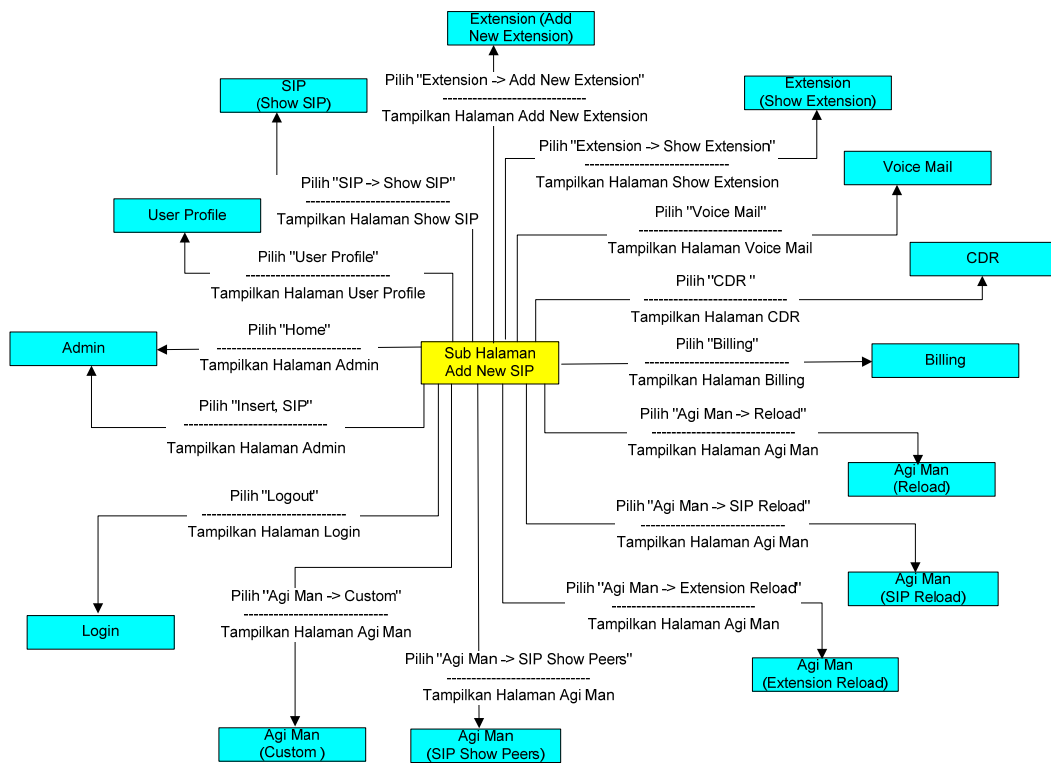


Gambar 2 Rancangan Sistem VoIP SIP PBX

Struktur menu *web portal* yang dirancang terdiri dari menu-menu: *Login*, *Admin (User Profile, Add New SIP, Show SIP, Add New Extension, Show Extension, Voice Mail, CDR, Billing, dan Agi Man)*, *User (CDR, Billing, Contact Us, Change Password)*, dan *Logout*. Rancangan STD menggambarkan hubungan antara halaman/menu yang satu dengan yang lainnya serta transisi yang menggambarkan hubungan antar halaman/menu. Gambar 4 merupakan contoh STD dari halaman/menu *Add New SIP*.



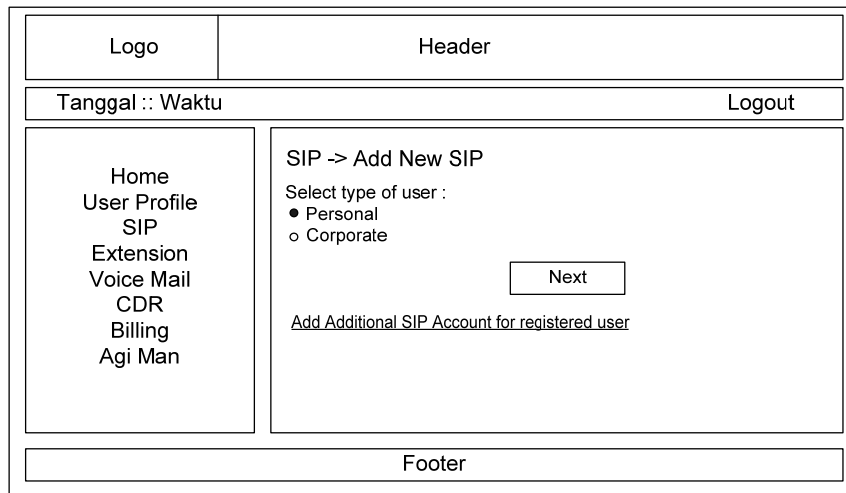
Gambar 3 Rancangan Struktur Menu SIP Asterisk Web Portal



Gambar 4 Rancangan STD Add New SIP

Web portal ini mengakses satu database yang bernama asterisk. Database yang telah ada pada sistem Asterisk terdiri dari tabel-tabel: SIP, Extension, Voice mail, CDR. Selain itu, tabel database yang ditambahkan untuk mendukung sistem yang dirancang antara lain: Master User, Area Code.

Antar muka pemakai (*user interface*) pada sistem ini yaitu tampilan layar pada *web browser*. Pada rancangan layar, dibuat *storyboard* pada setiap halaman menurut struktur menu sehingga desain akan lebih terarah. Gambar 5 merupakan contoh rancangan layar dari halaman *Add New SIP*.



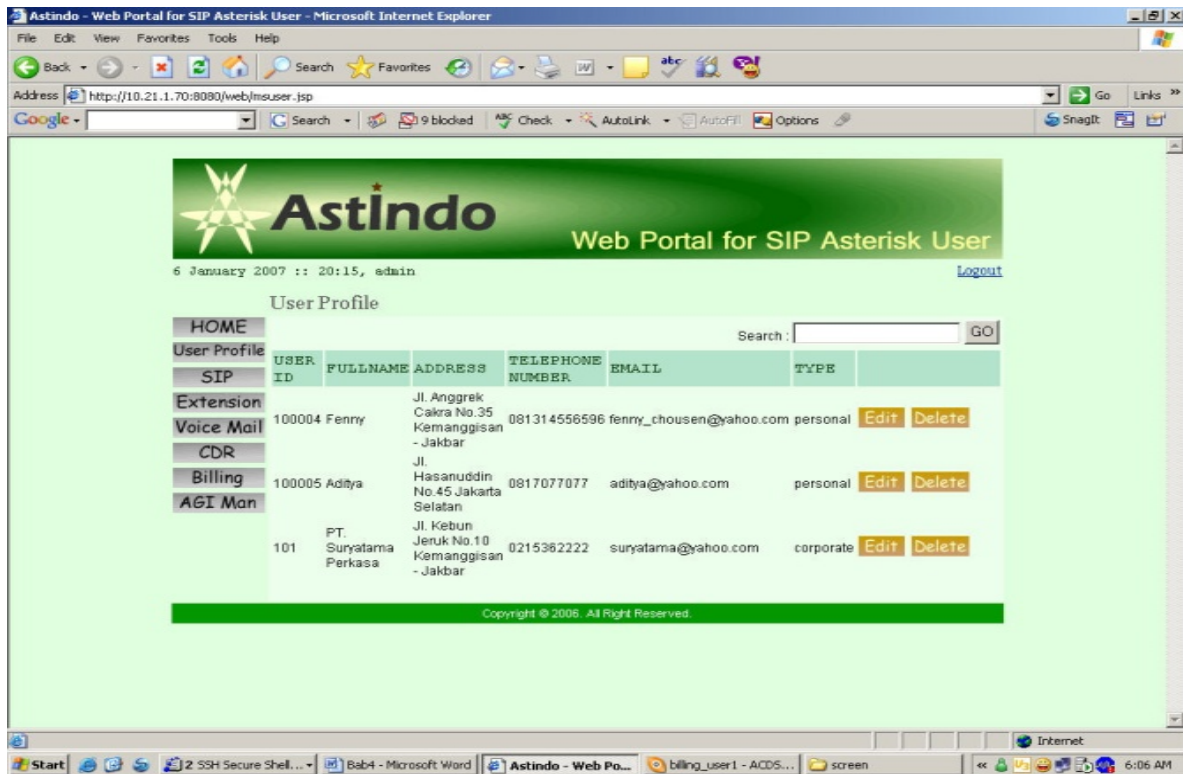
Gambar 5 Rancangan Layar Add New SIP

Program *Asterisk* dapat dijalankan baik secara *background* atau *console*. Untuk menjalankan *server* secara *background*, maka perintahnya adalah: `# asterisk` (tanda # merupakan representasi *prompt terminal* di Linux) sedangkan untuk menjalankan *server* secara *console* perintahnya adalah: `# asterisk -c`.

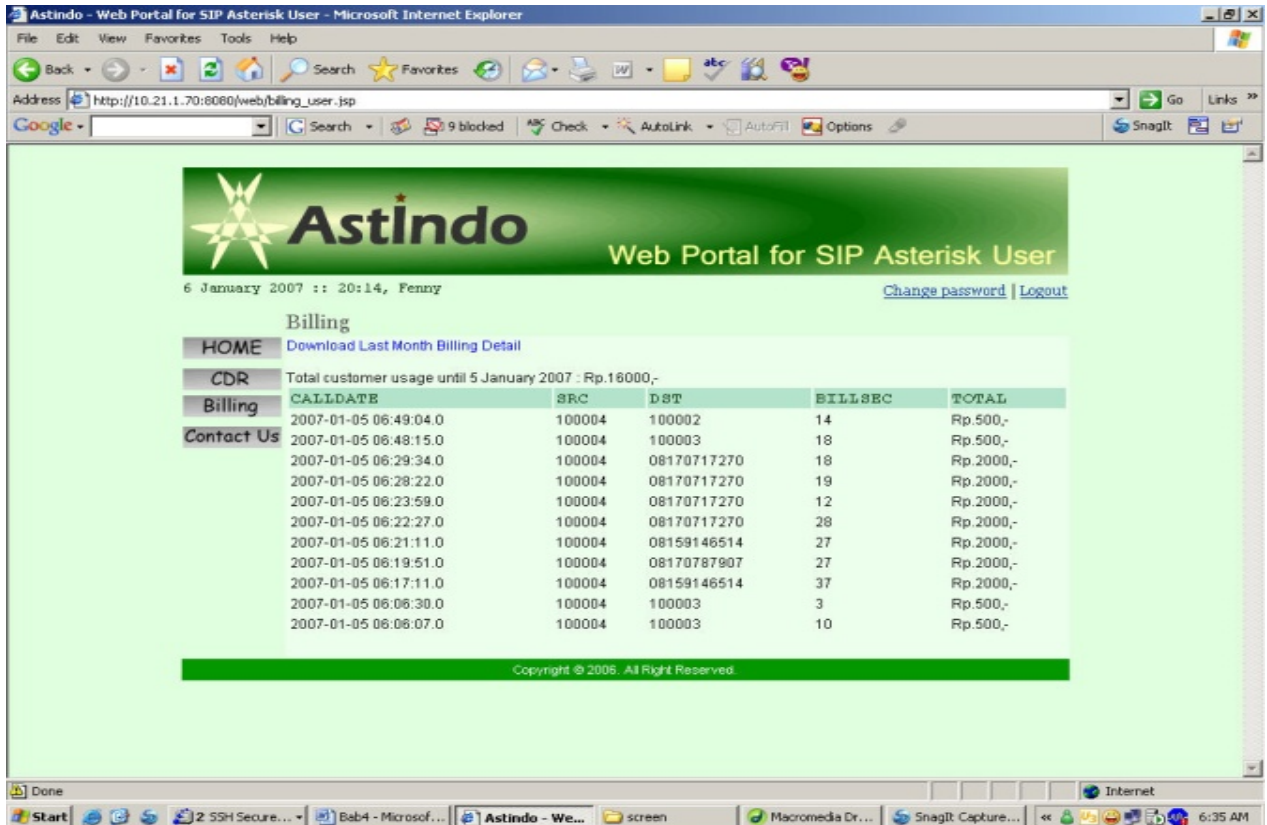
Sistem konfigurasi pada *Asterisk* terdapat pada *file* konfigurasi yang memiliki ekstensi `.conf`. Lokasi file-file dan direktori pada *Asterisk* antara lain: (1) `/etc/asterisk`: konfigurasi utama; (2) `/var/log/asterisk`: *log* dan *call detail record* (CDR); (3) `/var/lib/asterisk`: aplikasi dan data pendukung (AGI, *sounds*); (4) `/usr/lib/asterisk`: *codec* dan aplikasi; (5) `/etc/asterisk/sip.conf`: *data account extension* (menggunakan SIP); (6) `/etc/asterisk/extensions.conf`: data *dialplan*.

SIP *Asterisk Web Portal* yang dirancang terdiri dari dua pengguna yaitu admin (administrasi VoIP *server*) dan *client* (melihat detail komunikasi dan *billing*). Gambar 6 merupakan contoh tampilan halaman *web* pada admin (penyedia VoIP *server*) dan Gambar 7 merupakan contoh tampilan halaman *web* pada *user* (*client* pengguna VoIP).

Pengujian sistem dilakukan pada empat macam jaringan: (1) jaringan lokal (LAN) – untuk menguji fungsi telepon antar *extension* dan fungsi PBX oleh *user* dalam LAN. Hasil pengujian yaitu fungsi telepon berjalan normal dan kualitas suara yang dihasilkan jelas. Pemilihan *codec* tidak terlalu diperhatikan; (2) jaringan internet (NAT) – untuk menguji fungsi telepon antar *extension* dan fungsi PBX oleh *user* dalam NAT. Hasil pengujian yaitu komunikasi dengan menggunakan *codec* yang berbandwidth rendah (iLBC dan GSM) berjalan dengan baik (suara jelas). Sedangkan komunikasi dengan *codec* berbandwidth besar (G711A dan G711U) tidak berjalan dengan baik (suara tidak jelas); (3) jaringan PSTN – untuk menguji fungsi telepon antara *hardphone* dengan telepon *analog/mobile phone* melalui jaringan PSTN. Hasil pengujian yaitu komunikasi antara *hardphone* dengan *mobile phone* maupun komunikasi antara telepon *analog* dengan *hardphone* melalui PSTN, keduanya berjalan dengan baik (suara jelas); (4) sistem *billing* – untuk menguji sistem *billing* pada *admin* dan *user*. Hasil pengujian yaitu pengujian *billing user* (*personal* dan *corporate*) dan *billing admin* berjalan dengan baik (perhitungan yang dilakukan sudah tepat). Fitur *print to file* pada *billing user* juga berjalan dengan baik.



Gambar 6 Halaman User Profile (Admin)



Gambar 7 Halaman Billing User Personal (User)

Evaluasi sistem pada *web interface* semuanya berfungsi dengan baik karena sudah memenuhi dan sesuai dengan kaidah-kaidah interaksi manusia dan komputer. Pada sistem *billing*, sistem pemilihan *record* dari *database* CDR yang perlu dihitung berjalan dengan baik. Sistem perhitungan biaya sesuai dengan harga yang telah ditentukan. Fitur penulisan (*print to file*) berjalan dengan baik. Evaluasi perbandingan harga dan sistem dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Perbandingan Asterisk dan PBX Lain

Hal Perbandingan	Asterisk PBX (Software)	Alcatel OmniPCX Office (Hardware)	AGEPhone (Software)
Biaya Hardware	Rp. 13.588.435,- (PC Server) Rp. 3.988.147,- (Media Gateway)	Rp. 49.529.210,-	Rp. 13.588.435,- (PC Server) Rp. 3.988.147,- (Media Gateway)
Biaya Software	Gratis (Linux + Asterisk)	Tidak Ada	Rp.1.500.000,- (Windows XP), Rp. 453.250,- (AGEPhone)
Biaya Gaji Admin	Rp. 2.000.000,- perbulan	Rp. 2.000.000,- perbulan	Rp. 2.000.000,- perbulan
Biaya Training Client:	Rp. 2.000.000,-	Rp. 10.000.000,-	Rp. 700.000,-
SIP/IP Phone	Rp. 815.397,- (per unit)	Sudah termasuk pembelian hardware	Rp. 815.397,- (per unit)
Softphone	Gratis (X-Lite)	hardware	Gratis (X-Lite)
Jumlah Concurrent Users	70 concurrent users (tergantung spesifikasi server)	20 concurrent users (sama dengan jumlah port pada hardware)	35 concurrent users (tergantung spesifikasi server)
Total	Rp. 22.391.979,-	Rp. 61.529.210,-	Rp. 23.045.229,-

PENUTUP

Beberapa kesimpulan yang diperoleh yaitu penggunaan *bandwidth* untuk VoIP tergantung pada *codec* yang digunakan. VoIP memiliki fitur penggunaan telepon dengan menggunakan *extension* seperti pada PBX konvensional. Kualitas suara yang dihasilkan oleh VoIP tergantung dari *codec* dan *bandwidth* yang digunakan. Komunikasi antara VoIP dan PSTN melalui *media gateway* sebagai penghubung antar kedua teknologi yang berbeda tersebut. Jumlah maksimum komunikasi tergantung pada spesifikasi komputer *server* dan *bandwidth* yang tersedia. Penggunaan *server* lebih mudah dengan bantuan *web interface*.

Adapun beberapa sarannya adalah pengembangan sistem VoIP dalam skala yang lebih besar, misalkan VoIP *Service Provider*. Pengembangan sistem *billing* lebih kompleks, dibagi berdasarkan penggunaan *prepaid* dan *postpaid*. Penerapan sistem *monitoring* pada sistem VoIP untuk memudahkan pengecekan *error*. Penerapan sistem keamanan (*security*) pada sistem VoIP untuk meningkatkan keamanan dalam berkomunikasi melalui *internet* (NAT).

DAFTAR PUSTAKA

Davidson, Jonathan. (2006). *Voice over IP Fundamentals* (2nd edition). Indiana: Cisco Press.

Johnston, Alan B. (2006). *Internet Communications Using SIP Delivering VoIP and Multimedia Services with Session Initiation Protocol*. New Jersey: John Wiley and Sons.