IMPLEMENTASI JARINGAN KOMUNIKASI BERBASIS *VOICE OVER INTERNET PROTOCOL* (VOIP) MENGGUNAKAN OMISE VOIP *SERVER*

Abdurrohman
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Teknologi Bandung, Jln. Soekarno-Hatta No. 378 Bandung
abdurrohman@sttbandung.ac.id

Abstrak

Salah satu komponen biaya utama dalam suatu perusahaan adalah biaya komunikasi, terlebih apabila perusahan tersebut mempunyai cabang di berbagai daerah dan banyaknya karyawan yang aktifitasnya *mobile*, hal tersebut akan menimbulkan biaya komunikasi yang relatif besar dan akhirnya perusahaan melakukan penghematan diantaranya pembatasan panggilan telepon.
Salah satu dari tujuan implementasi jaringan komunikasi berbasis *Voice Over Internet Protokol* (Voip) ini adalah menerapkat teknologi alternatif yang lebih maju dari teknologi sebelumnya, *Private Automatic Branch exchange* (PABX) adalah teknologi terdahulu jaringan komunikasi disisi pelanggan untuk meneruskan sambungan telepon, dalam implementasinya PABX sangat banyak kekurangan, kekurangan yang paling utama adalah hanya mengatur data suara panggilan atau menerima telepon disisi pelanggan, sedangkan teknologi Voip dengan teknologi perangkatnya dikenal IP/PBX sangat banyak kelebihan yang bisa diimplementasikan diantaranya bisa diimplementasikan dalam jaringan yang luas dan bukan hanya mengatur data suara, data video, *text* dan gambar bisa diimplementasikan di teknologi ini, Dalam implementasinya, teknologi Voip / IP PBX di PT. INTI, PT INTI dapat menghemat biaya komunikasi sampai 80% terutama untuk komunikasi ke pegawai yang aktifitasnya mobile dan anak perusahaan di luar lokasi kantor / lingkungan PT.INTI
Implementasi teknologi Voip saat ini sudah diimplementasikan di perusahaan perusahaan bidang teknologi di Indonesia, dengan biaya produksi yang lebih murah tentunya diharapkan biaya komunikasi / pulsa untuk komunikasi bisa lebih murah lagi / ditekan dan untuk perusahaan perusahaan yang mempunyai banyak cabang dan karyawan yang aktifitasnya *mobile*, bisa mengimplementasikan teknologi ini untuk menekan biaya perusahaan.

Kata Kunci :
Komunikasi, Voip, Teknologi

Abstract

One of the major cost component in a company is the cost of communication, especially if the company has branches in various areas and activities of its employees are mobile, it will relatively large communication costs and ultimately saving companies such restrictions phone call.
One of the purposes of implementation of communication networks based Voice Over Internet Protocol (VoIP) is implementing alternative technology more advanced than previous technologies, Private Automatic Branch exchange (PABX) is a former technology communication network side of the customer to carry on a telephone line, the implementation PABX very many deficiencies, the main thing is just set the sound data or receive a phone call the customer side, whereas the VoIP technology with technology devices known IP / PBX so many advantages that can be implemented them can be implemented in a vast network and not only set the voice data, the data video, text and images can be implemented in this technology, In the implementation, technology Voip / IP PBX in PT. INTI, PT INTI can save communication costs up to 80%, particularly for communication to employees of mobile activities and subsidiaries outside the office location / environment PT.INTI
Implementation of VoIP technology is now implemented in the enterprise field of technology companies in Indonesia, with cheaper production costs would be expected communication cost / pulse for communication can be more cheaper / pressed and for companies that have many branches and employees of mobile activities, can implement this technology to reduce the cost of company

Keywords:
Communication, Voip, Technology

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, jaringan komputer salah satunya, informasi dapat diperoleh dengan cepat dan akurat, jaringan komputer bukanlah sesuatu yang baru saat ini, hampir disetiap lembaga dan perusahaan terdapat jaringan komputer untuk memperlancar arus informasi di dalam lembaga dan perusahaan tersebut, internet yang mulai popular saat ini adalah sistem global dari seluruh jaringan komputer yang saling berhubungan menggunakan standar *Internet Protocol suite* (TCP/IP) untuk melayani milyaran pengguna di seluruh dunia, hal ini dapat terjadi karena adanya perkembangan teknologi jaringan yang sangat pesat sehingga dalam beberapa tahun saja jumlah pengguna jaringan komputer yang terhubung dalam internet berlipat ganda.

Saat ini kebutuhan manusia akan akses telekomunikasi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penyebaran jumlah penduduk disegala penjuru dunia. Komunikasi merupakan kebutuhan yang penting dalam berbagai hal kegiatan manusia, Hal ini dikarenakan pada beberapa segmen masyarakat terutama dilingkungan perkantoran dan pebisnis, Komunikasi bisa disamakan dengan kebutuhan manusia akan kebutuhan primer. Sekarang ini sudah banyak sekali sistem jaringan telekomunikasi yang sudah dibangun di perkantoran-perkantoran untuk mendukung aktivitas perkantoran baik itu sistem komunikasi yang berteknologi relatif lama seperti PABX ataupun teknologi baru seperti IP PBX

Voice Over Internet Protokol ,atau dikenal dengan singkatan VOIP adalah teknologi komunikasi yang relatif baru, banyak keunggulan yang didapat dari teknologi diantaranya biaya yang lebih murah, memanfaatkan infrastruktur jaringan komputer, penggunaan bandwith yang lebih kecil dari pada telepon biasa dan bisa digabungkan dengan sistem jaringan telepon lokal / IP PBX, *Internet Protocol Private Branch ExChange* (IP PBX) adalah perangkat *switching* komunikasi suara dan data berbasis teknologi *Internet Protocol* (IP) yang mengendalikan ekstensi telepon analog maupun ekstensi *IP Phone*. Dengan memanfaatkan protocol IP berbagai layanan seperti *teleconference* dan *video conference* dapat dilakukan.Dimana dalam melakukan sebuah komunikasi pada jaringan IP PBX kita bisa menggunakan *IP Phone* (hardware telepon) dan *SoftPhone* (software telepon) Agar jaringan IP PBX dapat berinteraksi dengan jaringan lain, seperti VoIP, PSTN, ataupun seluler, maka dibutuhkan suatu gerbang atau *gateway* yang akan menghubungkan jaringan tersebut. Dimana pada saat ini terdapat tiga macam *gateway* yang dapat digunakan *FXS Gateway*, *FXO Gateway*, dan *GSM Gateway*.

PT. Industri Telekomunikasi Indonesia atau disingkat PT. INTI adalah perusahaan milik Negara / BUMN yang ruang lingkup bisnisnya di bidang penerapan dan pengembangan teknologi komunikasi, hampir 100 persen perusahaan provider telekomunikasi yang mendapatkan layanan,baik itu pengembangan teknologi komunikasi, Implementasi maupun konsultasi, komunikasi yang trafiknya relatif tinggi antara Karyawan, petugas lapangan dan provider membuat penulis berdedikasi untuk menerapkan sistem komunikasi berteknologi VOIP karena kelebihan kelebihan diatas dan penulis tulis dalam tugas akhir ini dengan judul "Implementasi Jaringan Telekomunikasi berbasis *Voice Over Internet Protokol (Voip)* menggunakan Omise VoIP Server"

B. Identifikasi Masalah

Masalah yang ada di PT. INTI dalam hal ini bagian HelpDesk salah satunya adalah seperti yang disebutkan dalam aline terakhir pada latar belakan diatas yaitu relatif tingginya trafik komunikasi antara provider, pegawai dan petugas lapangan sehingga apabila menggunakan cara komunikasi menggunakan PSTN dari PT. Telkom dan Selular dari Provider selular, akan dihadapkan dengan biaya pulsa yang tinggi disamping itu PT. INTI yang merupakan perusahaan berbasiskan teknologi komunikasi yang dibangun bertujuan untuk penerapan dan pengembangan teknologi komunikasi terdepan dalam menerapkan teknologi komunikasi yang baru sebagai upaya efektifitas dan efisiensi komunikasi.

C. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan teknologi komunikasi *Voice Over Internet Protokol* / VOIP
2. Membuat konfigurasi jaringan komunikasi berbasis VOIP di PT. INTI sebagai upaya efisiensi komunikasi para petugas lapangan , Operator, pegawai dan Provider
3. Memanfaatkan jaringan komputer yang ada di PT. INTI dan peralatan komunikasi yang ada untuk dijadikan sebagai media komunikasi dengan teknologi VOIP
4. dan untuk memperluas wawasan khususnya implementasi dan perancangan jaringan komputer untuk telekomunikasi.

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat kelulusan pada program S1 Teknik Informatika di Sekolah Tinggi Teknologi Bandung (STTB)

D. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam menyusun dan merancang tugas akhir ini adalah :

1. Analisa Kebutuhan
   Dalam analisa kebutuhan, Penulis menganalisa tentang kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam memecahkan masalah yang ada dalam objek penelitian mulai dari penyediaan perangkat keras dan perangkat lunak
2. Desain
   Penulis menggunakan desain topologi, hardware PT. INTI dimana Penulis melakukan analisa sistem jaringan, hardware dan software yang terbaik untuk diterapkan.
3. *Testing*
   Testing dilakukan agar sistem komunikasi bisa beroperasi sesuai dengan prosedur dan hasil yang diinginkan, Testing dilakukan pada saat pemilihan *hardware* dan *software* sampai pra implementasi
4. Implementasi

Setelah melalui tahapan testing, Penulis melakukan implementasi.

E. Pengumpulan Data

Penulis menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data di PT. INTI agar data yang dikumpulkan lebih akurat dan bisa dijadikan bahan pertimbangan dalam membangun / konfigurasi VOIP di PT. INTI, berikut beberapa metode pengumpulan data yang penulis terapkan :

1. Observasi
   Pada metode observasi ini, Penulis mengamati langsung di PT. INTI untuk memudahkan mendapatkan informasi yang dibutuhkan
2. Wawancara
   Penulis melakukan pengumpulan data dengan cara tatap muka langsung dan Tanya jawab dengan petugas lapangan, operator, provider, karyawan dan lain lain yang tentunya mereka yang berkompetensi di bidangnya sehingga dapat memperoleh penjelasan yang lebih rinci
3. Studi Pustaka
   Penulis melakukan studi pustaka yaitu dengan mengumpulkan data data yang diperlukan lewat buku-buku, artikel, majalah, jurnal dan internet yang tentunya berhubungan dengan jaringan, voip serta implementasinya

F. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, penulis merumuskan masalah yang akan diteliti dan disajikan yaitu :

1. Konfigurasi jaringan komunikasi hanya di bangun di lingkungan PT. INTI untuk komunikasi antara provider, petugas lapangan dan karyawan
2. Topologi dan skema jaringan mengikuti topologi dan skema jaringan yang ada saat ini
3. Voip *server* menggunakan *software* yang bernama Omise Server
4. Voip *client* menggunakan software yang bernama Xlite dan Zoiper

Voip Client menggunakan perangkat *IP Phone, Personal komputer / Notebook dan Handphone*

II. LANDASAN TEORI

A. Konsep Dasar Jaringan

1. Jaringan Komputer

Menurut Kustanto dan Daniel (2008:2) menyimpulkan bahwa:

Jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan satu sama lain untuk melakukan komunikasi data dengan menggunakan protokol komunikasi dengan media komunikasi (kabel atau nirkabel), sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berbagi informasi, data, program-program, dan penggunaan perangkat keras secara bersama. Dalam hal ini komunikasi data yang bisa dilakukan melalui jaringan komputer dapat berupa teks, gambar, video dan suara.

2. Topologi Jaringan Kabel

a. Topologi *Point to Point*

Topologi *point to point* merupakan topologi yang menggambarkancara menghubungkan infrastruktur antar *node* (komputer) secara langsung.

b. Topologi *Bus*

Topologi *bus* adalah topologi jaringan komputer yang menggunakan sebuah kabel utama (*backbone*) sebagai tulang punggung jaringan. Topologi ini menggunakan *T-connector* sebagai penghubung antar *node* dan *terminator* sebagai penutup di ujung-ujung kabel utama.

c. Topologi *Star*

Topologi *star* adalah topologi jaringan komputer yang menggunakan *concentrator* (*hub* atau *switch*) sebagai pengatur paket data.

d. Topologi *Tree*

Topologi *tree* merupakan kombinasi dari topologi *bus* dan topologi *star*. Dalam topologi ini tidak semua *node* (komputer) mempunyai kedudukan yang sama. *Node* dengan kedudukan yang tinggi menguasai *node* yang ada dibawahnya, sehingga *node* yang terbawah sangat tergantung pada *node* diatasnya. Penerapan topologi ini biasa digunakan pada infrastruktur jaringan LAN antar dua gedung.

e. Topologi *Ring*

Topologi jaringan yang berupa lingkaran tertutup yang berisi *node-node*. Sinyal mengalir dalam dua arah sehingga dapat menghindari terjadinya *collesion* sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan data yang cepat. Semua komputer yang saling tersambung membentuk lingkaran (seperti *bus* tetapi ujung-ujungnya disambung). Data yang dikirim diberi alamat tujuan sehingga dapat menuju komputer yang dituju.

f. Topologi *Mesh*

Pada topologi ini semua komputer saling terkoneksi satu sama lain dan penerapannya pada jaringan WAN (*Wide Area Network*).

3. Topologi Jaringan *Wireless*

Secara umum, ada 3 (tiga) jenis topologi untuk jaringan *wireless* LAN yaitu topologi IBSS (*Independet Basic Service Set*) atau *Ad-Hoc*, BSS (*Basic Service Set*) atau infrastruktur dan ESS (*Extended Service Set*).

B. Peralatan Pendukung

1. VoIP

Voice over Internet Protocol (VoIP) bukan merupakan teknologi baru. VoIP adalah suatu mekanisme teknologi yang memungkinkan terjadinya percakapan (*Voice*) baik jarak jauh maupun dekat, dengan memanfaatkan internet (www.total.or.id). Terlepas dari kualitas suara yang tidak sebagus sambungan telepon biasa, para pelaku bisnis dan pemilik perusahaan mulai melirik penggunaan VoIP terutama untuk menekan pengeluaran. Dalam VoIP, suara diubah menjadi data dan dikirim lewat jaringan internet. Ia bisa lebih murah sebab menggunakan pita frekuensi (bandwidth) dengan sistem kompresi yang tingkatnya lebih besar dibanding kompresi di selular. Di GSM, suara normal yang dikodekan dalam 64 kilobit bisa ditekan sampai 13,3 kilobit per detik dan mutu suara itu sudah terbiasa kita dengar lewat ponsel.

2. OMISE

OMISE merupakan aplikasi buatan PT. Inten, yang merupakan anak perusahaan PT. INTI. Aplikasi ini berbasis *web* sehingga untuk mengaksesnya diperlukan program aplikasi *web browser* seperti *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox* atau lainnya, Omise ini memiliki fitur dan langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan *start-up* dan selanjutnya aplikasi ini menjadi *front-end* dalam mengoperasikan sistem IP PBX.

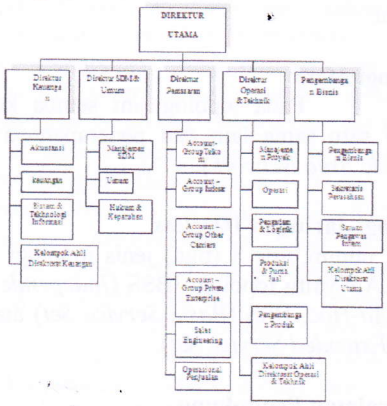
Gambar 1. Tampilan OMISE

III. ANALISA JARINGAN BERJALAN

A. Sejarah Singkat PT.INTI (Persero) Bandung

PT.INTI adalah sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Yang berada Di bawah Pengelola Industri Telekomunikasi Stategis (BPIS) yang bergerak dalam bidang peralatan telekomunikasi.PT.INTI (Persero) merupakan salah satu badan yang berdiri sendiri dengan status perusaaaahaan perseroan yang menjelma dari kegiatan dengan perusahaan telekomunikasi, Sejak berdirinya hingga sekarang, PT.INTI (Persero) telah banyak mengalami perubahan selama perkembangannya.

B. Struktur Organisasi



Gambar 2. Struktur Organisasi PT INTI

C. Tugas dan Wewenang

1. Direksi

Direksi adalah dewan yang memimpin seluruh usaha operasi dalam menjalankan misi perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan dalam kinerja usaha yang menguntungkan, kepuasan pelanggan yang maksimal, serta tingkat pencapaian kinerja usaha setiap perkembangannya.

2. Direktur Utama

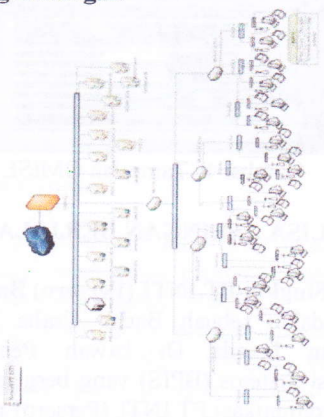
Fungsi dari Direktur Utama adalah merencanakan, mengendalikan, dan mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan Direksi dalam pengelolaan perusahaan baik yang bersifat strategis, maupun operasional sesuai dengan fungsi Direksi, agar misi perusahaan dapat diemban dengan baik dan tujuan perusahaan dapat dicapai sesuai dengan ketentuan dalam Anggaran Dasar dan Keputusan-keputusan Rapat Umum Pemegang Saham.

3. Direktur Keuangan

Fungsi Direktur Administrasi dan Keuangan adalah merencanakan, merumuskan, dan mengendalikan kebijakan umum dibidang keuangan serta Sumber Daya Manusia dan organisasi.

D. Manajemen Jaringan

1. Topologi Jaringan



Gambar 3. Topologi Jaringan PT INTI

Topologi jaringan di PT. INTI secara umum menggunakan topologi star, Jaringan komputer PT. INTI terbagi menjadi beberapa bagian dengan menggunakan router dan switch sebagai penggabung antar jaringan dan pusat / *concentrator* jaringan yang bekerja sebagai pendukung setiap *workstation* yang ada di setiap gedung dan ruangan yang berbeda, Protokol yang digunakan adalah TCP/IP dengan menggunakan *network interface* dan *wireless*.

Jaringan Komputer PT. INTI memiliki 19 *Server* yang mempunyai fungsi dan peruntukan yang berbeda beda misalnya website, email, database dan lain lain yang dapat digambarkan dalam tabel dibawah ini.

TABEL I
TABEL SERVER

NO	NAMA *SERVER*	IP ADDRESS	FUNGSI
1	Proxy 3	10.20.30.03	Server Proxy
2	Proxy 6	10.20.30.06	Server Proxy
3	Proxy 9	10.20.30.09	Server proxy
4	inti.co.id	10.20.30.10	Server web WWW.INTI.CO.ID
5	mail.inti.co.id	10.20.30.11	Server Web Mail
6	webmail inti.co.id	10.20.30.12	Server Web Mail
7	indosat1	10.20.30.13	Server router indosat
8	jaring.inti.net	10.20.30.15	Server buletin INTI
9	Proxy 16	10.20.30.16	Server proxy
10	sistekfo	10.20.30.17	Server teknologi informasi karyawan
11	webRICE	10.20.30.19	Server pelatihan umum
12	DatabaseServer1	10.20.30.20	Server database SAP
13	DatabaseServer2	10.20.30.21	Server database TELCO
14	DatabaseServer3	10.20.30.22	server database SELCO
15	DatabaseServer4	10.20.30.23	server database Produksi
16	ServerSDM	10.20.30.24	Saerver SDM
17	Sparelog	10.20.30.25	Server sparepart manajemen sistem
18	jtthd.inti.ac.id	10.20.30.31	Server jaringan telepon tetap help desk
19	serverFTP	10.20.30.32	Server FTP

2. Arsitektur Jaringan

Sesuai dengan topologi yang digunakan di PT. INTI maka arsitektur jaringan yang dipakai adalah CAN (*Campus Area Network).* Jaringan menghubungkan antara gedung- gedung untuk bertukar dan berbagi informasi.

a. *IP Address*

IP. Address merupakan pengenal yang digunakan untuk memberik alamat pada tiap tiap komputer dalam jaringan, *IP address* terdiri dari *network* ID dan Host ID, *network* ID menunjukan nomor jaringan dan *Host* ID mengidentifikasikan *host* dalam satu jaringan

Pengalokasian *IP address* di PT. INTI menggunakan IPV4 kelas B dengan menggunakan beberapa *network* ID yang berbeda, *Network* ID biasanya dipakai sesuai dengan gedung dan lantai gedung di PT. INTI. Pengalokasian *IP address* dilakukan dengan dua sistem yaitu statis dan DHCP.

b. *Domain Name System* (DNS)

Domain Name System (DNS) merupakan nama sebuah sistem database yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan komputer, layanan atau sumberdaya yang terhubung ke jaringan internet atau jaringan komputer pribadi, Fungsi DNS adalah menerjemahkan nama domain (contoh www.yahoo.com) menjadi *IP address* (74.125.93.105), jaringan PT. INTI menggunakan DNS dari indosat.

c. *Routing*

Routing adalah suatu proses dimana untuk meneruskan paket data yang dikirim dari satu jaringan ke jaringan lain, Umumnya router ada 2 jenis yaitu *router* statis dan dinamis, *Router* statis atau *static router* merupakan *router* yang memiliki tabel *routing static* yang dikonfigurasi dengan cara manual oleh administrator jaringan sedangkan *router* dinamis

atau *dynamic router* merupakan *router* yang memiliki dan membuat tabel *routing* dinamis dengan membaca lalulintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan dengan router lainnya.

PT. INTI menggunakan sistem *static router* dimana tabel *routing* dikonfigurasi oleh administrator dengan menggunakan mikrotik *router* tipe RB1100.

d. Distribusi Data

Jaringan *client server* terdiri atas sebuah *server* atau lebih yang terhubung dengan beberapa komputer *client*, *server* berperan menyediakan layanan seperti pengaksesan *file*, *peripheral* maupun database.

IV. RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN USULAN

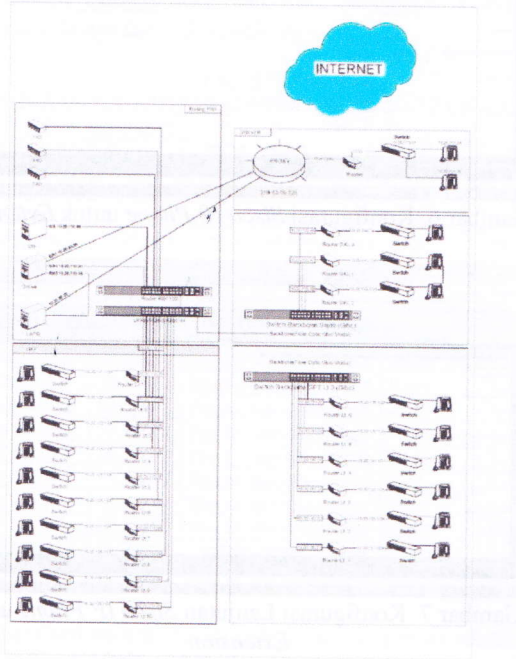
A. Manajemen Jaringan Usulan

Manajemen jaringan usulan merupakan sebagai suatu gagasan yang dirancang oleh penulis untuk konfigurasi dan implementasi jaringan VOIP di PT. INTI dalam hal ini adalah :

a. Topologi dan skema jaringan
b. Distribusi IP *Address*
c. *Server*
d. *Software Server Voip*
e. *Router Hardware*
f. *IP Phone Hardware*
g. Distribusi *Voip Number* / Nomor telepon

1. Topologi dan Skema Jaringan

Topologi yang digunakan untuk membangun jaringan Voip ini adalah *star* yang mengikuti topologi jaringan komputer yang sudah ada (penulis sajikan di Bab III gambar III.2) hal ini diputuskan karena di PT. INTI, setiap ada komputer disitu ada pesawat telepon dalam jaringan PABX , sedangkan skema dari jaringan Voip dapat digambarkan sebagai berikut



Gambar 4. Skerma Jaringan VoIP

Server disipan di GKP (Gedung Kantor Pusat) dimana tersimpan *Server* yang ada di PT. Inti, dipasang 2 *Server*, *Server* 1 adalah *Server* utama dan *Server* 2 adalah *Server* backup, *Server* utama berhubungan langsung dengan *Proxy Server* dan selanjutnya berhubungan dengan jaringan internet supaya bisa melakukan panggilan ke cabang lain maupun karyawan yang memakai gadget , PT Inti mempunyai 3 gedung utama yaitu

a. GKP (Gedung Kantor Pusat)
b. GKL (Gedung Kantor Lapangan)
c. GPT (Gedung Pusat Teknologi)

Gedung GKL dan GPT mempunyai switch *backbone* sebagai switch saluran utama yang langsung berhubungan dengan *Server* dengan media serat optik melalui Cisco switch sedangkan gedung GKP setiap router langsung berhubungan dengan *Server* dengan media kabel UTP melalui cisco switch, tiap lantai mempunyai *network id* yang berbeda sehingga diputuskan untuk memasang router supaya setiap *network id* bisa saling berkomunikasi dan berkomunikasi dengan *Server*.

2. Distribusi *IP ADDRESS*

Salah satu fungsi dari manajemen jaringan adalah melakukan perancangan pendistribusian IP Address sehingga lalu lintas jaringan dapat terkontrol, Perancangan pendistribusian *IP Address* sebagai berikut :

TABEL II
DISTRIBUSI *IP ADDRESS*

POSISI	IP ADDRESS ROUTER	RANGE
GKP Lantai 1	10.20.121.1	10.20.121.1 sd 10.20.121.24
GKP Lantai 2	10.20.122.1	10.20.122.1 sd 10.20.122.24
GKP Lantai 3	10.20.123.1	10.20.123.1 sd 10.20.123.24
GKP Lantai 4	10.20.124.1	10.20.124.1 sd 10.20.124.24
GKP Lantai 5	10.20.125.1	10.20.125.1 sd 10.20.125.24
GKP lantai 6	10.20.126.1	10.20.126.1 sd 10.20.126.24
GKP lantai 7	10.20.127.1	10.20.127.1 sd 10.20.127.24
GKP lantai 8	10.20.128.1	10.20.128.1 sd 10.20.128.24
GKP lantai 9	10.20.129.1	10.20.129.1 sd 10.20.129.24
GKP lantai 10	10.20.130 1	10.20.130.1 sd 10.20.130.24
GPT Lantai 1	10.20.131.1	10.20.131.1 sd 10.20.131.24
GPT Lantai 2	10.20.132.1	10.20.132.1 sd 10.20.132.24
GPT Lantai 3	10.20.133.1	10.20.133.1 sd 10.20.133.24
GPT Lantai 4	10.20.134.1	10.24.134.1 sd 10.20.134.24
GPT Lantai 5	10.20.135.1	10.20.135.1 sd 10.20.135.24
GPT Lantai 6	10.20.136.1	10.20.136.1 sd 10.20.136.24
GPT Lantai 7	10.20.137.1	10.20.137.1 sd 10.20.137.24
GKL Lantai 1	10.20.110.1	10.20.110.1 sd 10.20.110.24
GKL Lantai 2	10.20.111.1	10.20.111.1 sd 10.20.111.24
GKL Lantai 3	10.20.112.1	10.20.112.1 sd 10.20.112.24
GKL Lantai 4	10.20.113.1	10.20.113.1 sd 10.20.113.24

3. Server

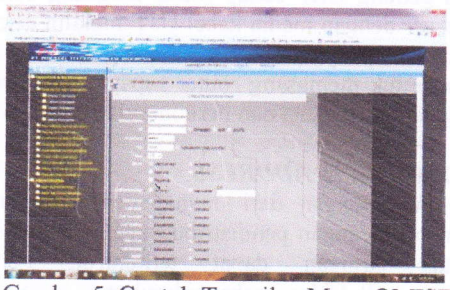
Server Adalah Sebuah Sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. *Server* didukung dengan prosessor yang bersifat *scalable* dan Ram yang besar, juga di lengkapi dengan sistem operasi khusus yang disebut sebagai sistem operasi jaringan, begitu pula *Server* Voip yang dirancang untuk melayani permintaan panggilan yang trafiknya relatif tinggi dan penyimpanan data user dan history panggilan, dibawah ini spesifikasi komputer yang dijadikan *Server* Voip.

TABEL III
SPESIFIKASI SERVER

Spesifikasi	*Server* Utama	*Server* Backup
Merk	IBM	IBM
Prosesor	Intel i5	Intel I5
Hardisk	2 TB	2 TB
Memory	8 MB	8 MB
OS	Linux	Linux
IP Address	10.20.110.20	10.20.110.15

4. Perangkat Lunak / *Software Server VoIP*

Implementasi jaringan Voip ini menggunakan perangkat lunak Voip *Server* yang bernama Omise yang dikembangkan oleh Team pengembang Teknologi Informasi PT. INTEN (Inti Conten) yang merupakan anak perusahaan PT. INTI.



Gambar 5. Contoh Tampilan Menu OMISE

Omise adalah sistem *Private Branch Exchange* (PBX) berbasis teknologi *Internet Protocol* (IP). IP PBX sebagai perangkat switching dapat digunakan untuk komunikasi telepon, data dan video, dan dapat berinteraksi dengan telepon berbasis (SIP-based phone), *soft phone*, dan telepon analog (berbasi TDM). Sistem Omise yang lengkap terdiri dari sebuah *Server* Omise (SIP *Server*), beberapa terminal digital (*soft phone*, SIP *phone* atau *SIP video phone*) dan perangkat VoIP *Gateway* (FXO *Gateway* dan FXS *Gateway*) untuk koneksi ke jaringan telepon eksisting (PSTN) dan terminal analog eksisting. Terminal yang terhubung ke jaringan Wi-fi juga dapat terkoneksi ke sistem Omise.

5. Router Hardware

Router DLINK DES121028P Series adalah generasi terbaru dari D-Link *Web* Cerdas Switch menampilkan D-Link Hijau teknologi 3.0. Seri ini sesuai dengan standar Ethernet IEEE Efisien 802.3az *Energy*. Dukungan untuk manajemen IPv6 dan konfigurasi memastikan jaringan Anda tetap terlindungi setelah *upgrade* dari IPv4 ke IPv6 . Dengan menawarkan beberapa pilihan manajemen, seri DES121028P memungkinkan penyebaran cepat, perluasan infrastruktur, dan fungsi *upgrade* yang baik, DES121028P *Web Smart Switches* menyediakan fungsionalitas, keamanan, dan pengelolaan untuk sebagian kecil dari biaya standar kepemilikan.

6. IP Phone Hardware

IP Phone Hardware adalah alat untuk menerima panggilan Voip, Secara umum disebut pesawat telepon, Pada dasarnya fungsi utamanya adalah sama yaitu untuk menerima panggilan telepon tetapi pada umumnya berbeda karena IP Phone adalah menggunakan teknologi Voip sedangkan pesawat telepon menggunakan teknologi PSTN atau analog, pada jaringan Voip yang dibangun menggunakan *IP Phone hardware* merk Cisco tipe SPA 502G.

7. Distribusi *VoIP Number* / Nomor Telepon

Salah satu fungsi dari manajemen jaringan Voip adalah mendistribusi dan mengalokasikan *Voip number* atau secara umum dimanakan nomor telepon supaya mudah dikontrol, berikut ini tabel pengalokasian *Voip number* yang digrup berdasarkan gedung dan perangkat yang digunakan.

TABEL IV
TABEL *VOIP NUMBER*

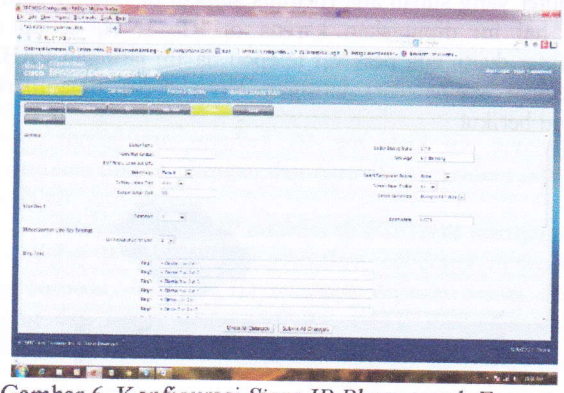
NO	POSISI	*IP ADDRES ROUTER*	Alokasi No. VOIP
1	GKP Lantai 1	10.20.121.1	2100 sd 2123
2	GKP Lantai 2	10.20.122.1	2200 sd 2223
3	GKP Lantai 3	10.20.123.1	4300 sd 2323
4	GKP Lantai 4	10.20.124.1	2400 sd 2423
5	GKP Lantai 5	10.20.125.1	2500 sd 2523
6	GKP lantai 6	10.20.126.1	2600 sd 2623
7	GKP lantai 7	10.20.127.1	2700 sd 2723
8	GKP lantai 8	10.20.128.1	2800 sd 2823
9	GKP lantai 9	10.20.129.1	2900 sd 2923
10	GKP lantai 10	10.20.130.1	2000 sd 2023
11	GPT Lantai 1	10.20.131.1	4100 sd 4123
12	GPT Lantai 2	10.20.132.1	4200 sd 4223
13	GPT Lantai 3	10.20.133.1	4300 sd 4323
14	GPT Lantai 4	10.20.134.1	4400 sd 4423
15	GPT Lantai 5	10.20.135.1	4500 sd 4523
16	GPT Lantai 6	10.20.136.1	4600 sd 4623
17	GPT Lantai 7	10.20.137.1	4700 sd 4723

Sedangkan pengguna perangkat yang sifatnya mobile (*Smart Phone* Android atau iOS) dialokasikan menggunakan *Voip number* dari angka 5000 sd 5999.

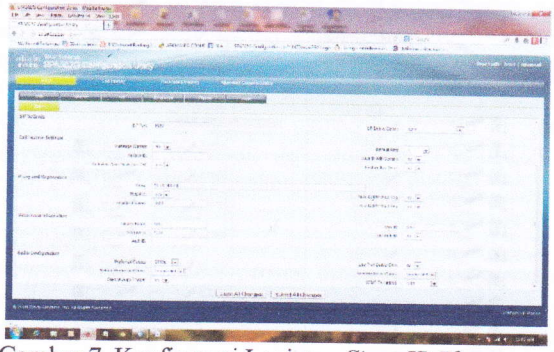
B.* Konfigurasi *Hardware* dan *Software

1.* Konfigurasi *Hardware

a.* Konfigurasi *IP Phone

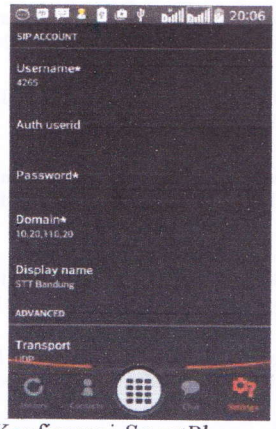


Gambar 6. Konfigurasi *Sisco IP Phone* untuk *Extension*



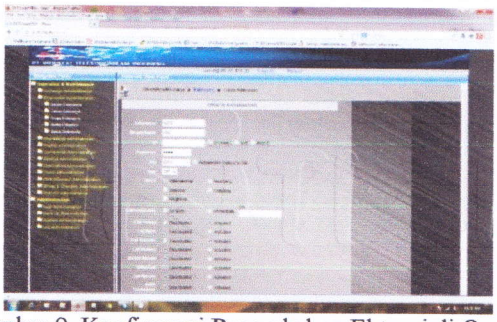
Gambar 7. Konfigurasi Lanjutan *Sisco IP Phone* untuk *Extension*

b. **Konfigurasi *Smartphone Android***



Gambar 8. Konfigurasi *SmartPhone* menggunakan Aplikasi *LinPhone*

2. Konfigurasi *Software* (Omise)



Gambar 9. Konfigurasi Penambahan Ektensi di Omise

C. **Pengujian**

1. Pengujian Koneksitas jaringan

Pengujian koneksitas berfungsi untuk meyakinkan bahwa semua koneksi jaringan terkoneksi dengan baik, Metode pengujian ini menggunakan ping yang berjenjang dari router tingkat bawah sampai atas, dan hasil pengujian koneksitas dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

TABEL V
PENGUJIAN PING ANTAR *ROUTER* DALAM SATU LEVEL

No.	Posisi	IP Address Router	Aksi	Hasil yang Diharapkan	Ket
1	GKP Lantai 1	10.20.11.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
2	GKP Lantai 2	10.20.12.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
3	GKP Lantai 3	10.20.13.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
4	GKP Lantai 4	10.20.14.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
5	GKP Lantai 5	10.20.15.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
6	GKP lantai 6	10.20.16.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
7	GKP lantai 7	10.20.17.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
8	GKP lantai 8	10.20.18.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
9	GKP lantai 9	10.20.19.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
10	GKP lantai 10	10.20.10.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
11	GPT Lantai 1	10.20.21.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
12	GPT Lantai 2	10.20.22.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
13	GPT Lantai 3	10.20.23.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
14	GPT Lantai 4	10.20.24.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
15	GPT Lantai 5	10.20.25.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
16	GPT Lantai 6	10.20.26.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai
17	GPT Lantai 7	10.20.27.1	Ping ke root dibawahnya	Reply	Sesuai

Disimpulkan secara umum pengujian ping antar router dalam satu level 100% terkoneksi.

2. Pengujian Koneksitas Panggilan

Pengujian koneksitas panggilan bertujuan untuk menguji kehandalan panggilan, Beberapa metode dilakukan diantaranya

a. Pengujian panggilan ke nomor lain dalam satu gedung atau lain gedung
b. Pengujian panggilan ke nomor yang tidak terdaftar
c. Pengujian panggilan ke nomor diluar gedung atau user yang menggunakan smartphone
d. Pengujian ke nomor sendiri
e. Pengujian panggilan ke nomor tujuan ketika nomor tujuan sedang berbicara

Pada umumnya semua pengujian diatas menghasilkan keluaran yang diharapkan atau sesuai.

3. Pengujian Kehandalan

Pengujian Kehandalan bertujuan untuk menguji sistem hardware maupun software yang digunakan dalam jaringan Voip ini, Pengujian kehandalan ini menggunakan metode yang biasa dilakukan dalam software testing yaitu stress testing, beberapa metode yang dilakukan diantaranya

1. Melakukan panggilan secara bersama sama dalam satu waktu dalam satu gedung dari lantai yang sama ke lantai lain ke nomor yang berbeda
2. Melakukan panggilan bersama sama dalam satu waktu dari gedung satu ke gedung yang lain yang melibatkan 20 IP Phone ke 20 nomor yang berbeda
3. Melakukan panggilan bersama sama dalam satu waktu dari dalam jaringan Voip di lokasi kantor PT. Inti ke nomor lain diluar lokasi PT. INTI
4. Memakai secara normal Jaringan Voip dengan tidak mematikan server maupun perangkat lainnya selama 30 hari

Pada umumnya semua pengujian diatas menghasilkan keluaran yang diharapkan atau sesuai.

V. PENUTUP

A. **Kesimpulan**

Salah satu dari tujuan implementasi jaringan komunikasi berbasis *Voice Over Internet Protokol* (Voip) ini adalah menerapkat teknologi alternatif yang lebih maju dari teknologi sebelumnya, *Private Automatic Branch exchange* (PABX) adalah teknologi terdahulu jaringan komunikasi disisi pelanggan untuk meneruskan sambungan telepon, dalam implementasinya PABX sangat banyak kekurangan, kekurangan yang paling utama adalah hanya mengatur data suara panggilan atau menerima telepon disisi pelanggan, sedangkan teknologi Voip dengan teknologi perangkatnya dikenal IP/PBX sangat banyak kelebihan yang bisa diimplementasikan diantaranya bisa diimplementasikan dalam jaringan yang luas dan bukan hanya mengatur data suara, data video, *text* dan gambar bisa diimplementasikan di teknologi ini.

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Teknologi Voip / IP PBX adalah teknologi komunikasi berbasiskan IP yang layak dipakai pada saat ini untuk menggantikan teknologi PABX
2. Teknologi Voip /IP PBX bisa dipakai untuk jaringan komunikasi berskala luas misalnya antar daerah , kota,

provinsi ataupun Negara , tidak seperti PABX yang hanya bisa diterapkan dalam satu gedung atau lokasi perusahaan atau kantor

3. Perangkat di sisi user tidak hanya berupa pesawat telepon, tetapi bisa diimplementasikan dalam komputer, laptop, tablet maupun smartphone

Dalam implementasinya, teknologi Voip / IP PBX di PT. INTI, PT INTI dapat menghemat biaya komunikasi sampai 80% terutama untuk komunikasi ke pegawai yang aktifitasnya mobile dan anak perusahaan di luar lokasi kantor / lingkungan PT.INTI.

B. Saran

Berikut merupakan beberapa saran yang ingin Penulis sampaikan untuk perkembangan teknologi Voip dan implementasinya

1. Implementasi teknologi Voip saat ini sudah diimplementasikan di perusahaan perusahaan bidang teknologi di Indonesia, dengan biaya produksi yang lebih murah tentunya diharapkan biaya komunikasi / pulsa untuk komunikasi bisa lebih murah lagi / ditekan
2. Untuk perusahaan perusahaan yang mempunyai banyak cabang dan karyawan yang aktifitasnya mobile, bisa mengimplementasikan teknologi ini untuk menekan biaya perusahaan

Omise Voip kebanyakan dipakai oleh BUMN, alangkah baiknya PT. INTI bisa mengimplementasikannya di perusahaan-perusahaan swasta yang mempunyai cabang-cabang di daerah, jaringan sekolah-sekolah, jaringan pemerintahan sampai ke kelurahan-kelurahan dan lain-lain

REFERENSI

[1] Astriani, Dwiarum. 2013. DNS, IP, TCP, dan UDP. Diambil dari: http://ilmukomputer.org. (28 Desember 2014).

[2] Astriani, Dwiarum. 2013. Teknologi VoIP Diambil dari : http://ilmukomputer.org (14 Januari 2015).

[3] Kustanto,dan Daniel T Saputro. 2008. Membangun *Server Internet* dengan Mikrotik OS. Surakarta : Gava Media.

[4] Putra, Andika. 2011. Perancangan dan Pembuatan Proxy Server menggunakan Sistem Operasi Linux Ubuntu Karmic 9.10 diambil dari http://www.mercubuana.ac.id (4 Januari 2015)

[5] Purbo, Onno W. 2007. VoIP : Cikal Bakal Telkom Rakyat (Panduan Lengkap Seting VoIP). Jakarta : InfoKomputer

[6] Sugeng, Winarno, 2008, Instalasi Wireless LAN, Bandung: Informatika

[7] Wahana Komputer. 2011. Administrasi jaringan dengan Linux Ubuntu 11. Yogyakarta: CV Andi Ofset