

JARINGAN VOIP (*VOICE INTERNET PROTOCOL*) MENGGUNAKAN METODE CME (*CALL MANAGER EXPRESS*) PADA ROUTER

Aziz Setyawan

Program Studi Teknik Komputer

Akademik Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika (AMIK BSI)

Jln. RS Fatmawati No 24, Pondok Labu, Jakarta Selatan

aziz.aiz@bsi.ac.id

ABSTRACT

Selection methods in addition to functioning as an infrastructure is also seen process information from other advantages. Methods of infrastructure development is the construction of a computer network that can accommodate and satisfy all kinds of information delivery and also can save on the cost or expenses of a business. CME (Call Manager Express) router with VoIP method can provide some similar features of the system Private Brand Exchange (PBX) plus the number of data and routing capabilities

Keywords: *Networking, VoIP (Voice Over Internet Protocol), CME (Call Management Express).*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi saat ini amat pesat berkembang seiring dengan kebutuhan akan teknologi tersebut dalam dunia usaha. Kebutuhan itu dilihat dari kebutuhan akan adanya sebuah informasi yang amat sangat diperlukan dalam perjalanan proses-proses yang cepat dalam pengolahan data pada dunia usaha.

Informasi tersebut agar sesuai dengan keinginan dunia usaha dalam hal penyampaian, pengolahan, dan proses-proses yang terjadi dibutuhkan sebuah infrastruktur atau perangkat komunikasi yang handal agar informasi yang didapatkan dapat dengan cepat, tepat dan akurat sampai pada tujuan yang diinginkan. Pentingnya pembangunan infrastruktur dalam penyampaian informasi tersebut mengakibatkan banyak metode-metode yang berkembang saat ini dalam pembangunan infrastruktur teknologi tersebut.

Metode-metode pemilihan infrastruktur ini selain berfungsi sebagai proses informasi juga dilihat dari keuntungan lain. Metode-metode pembangunan infrastruktur tersebut adalah pembangunan jaringan computer yang dapat menampung dan memenuhi segala macam bentuk penyampaian informasi dan juga dapat menghemat cost atau pengeluaran pada sebuah usaha. Metode di dalam pembangunan infrastruktur teknologi jaringan computer salah satunya adalah VoIP (*Voice over Internet Protocol*).

Metode jaringan ini menurut purbo adalah "Memiliki akses ke Internet, seseorang dapat

dengan mudah menyebarkan jaringan telepon melalui infrastruktur Internet". Artinya di dalam suatu lingkungan terdapat jaringan internet dapat dengan mudah melalui infrastruktur jaringan tersebut dapat di manfaatkan juga untuk jaringan telephon.

Pemanfaatan jaringan VoIP memerlukan beberapa tahapan dalam pengkonfigurasiannya, berikut ini rumusan masalah yang diangkat dalam pengkonfigurasi jaringan VoIP, sebagai berikut :

1. Bagaimana Switch Multilayer dapat menyalurkan data telephone ?
2. Bagaimana sebuah IP Phone mendapatkan IP Address sebagai alamatnya ?
3. Bagaimana Router dapat memberikan no extension yang dijadikan no dial untuk pesawat telephone ?

Dalam penulisan jaringan VoIP ini penulis bermaksud mencoba menganalisa *system* kerja dari jaringan VoIP dengan hal-hal sebagai berikut:

1. Membuat desain jaringan VoIP dengan simulasi packet tracer 5.3.3.
2. Melakukan analisa *system* kerja router 2811 pada jaringan VoIP dalam implementasi metode CME (*Call Manager Express*).
3. Melakukan analisa *system* kerja *switch catalyst* pada jaringan VoIP dalam implementasi metode CME (*Call Manager Express*).

Sedangkan batasan-batasan agar masalah yang dibahas di dalam penulisan menjadi lebih terarah, antara lain:

1. Parameter yang digunakan adalah script konfigurasi yang ada switch catalyst pada program simulasi Packet Tracer 5.3.3.
2. Parameter yang digunakan adalah script konfigurasi yang ada di router 2811 dalam menerapkan jaringan VoIP dengan metode Call Manager Express (CME).

2. KAJIAN LITERATUR

2.1 VoIP

Menurut Al Haris “VoIP adalah teknologi yang memanfaatkan *Internet Protocol* untuk menyediakan fasilitas komunikasi suara”. Dengan pemanfaatan metode VoIP ini maka bentuk system kerjanya menurut effendi adalah “Teknologi VoIP tersebut memanfaatkan Internet Protokol dalam mengirimkan suara melalui pemaketan data yang dimanfaatkan, biayanya pun lebih murah karena jaringan IP bersifat global sehingga untuk hubungan Internasional dapat ditekan hingga 70%”.

Dalam jaringan VoIP, suara diubah menjadi data dan dikirim lewat jaringan internet. Penggunaan protocol internet ini digunakan karena packet switchnya tidak pernah mengganggu. Sehingga kalau ada kanal kosong langsung diisi suara-suara lain yang dikirimkan ke alamat-alamat yang dituju. VoIP juga menawarkan transportasi sinyal yang lebih murah, feature tambahan, dan transparansi terhadap data komputer.

Teknologi VoIP adalah cara berkomunikasi suara (*Voice*) melalui jaringan internet, sehingga komunikasi jarak jauh maupun SLI dapat dilakukan dengan biaya local. Beberapa keuntungan penggunaan VoIP baik pelanggan, maupun penyedia jasa internet telephone adalah :

1. *Cost Reduction*

Dengan adanya feature silence suppression dan voice activity detection (VAD), bandwidth jaringan yang ada dapat sekaligus dipakai untuk transmisi data dan suara. Selain itu, karena informasi dikirimkan dalam bentuk paket, sehingga satu kanal dapat dipakai bersama-sama, sehingga biaya percakapan untuk nterlokal dan waktu percakapan mencapai 50% - 60%.

2. *Simplification*

Integrasi jaringan voice dan data memudahkan standarisasi dan minimalisasi perangkat yang digunakan.

3. *Consolidation*

Kemampuan penanganan gangguan, dan konsolidasi serta kombinasi operasional lebih efisien.

4. *Advanced Application*

Keuntungan jangka panjang dari VoIP meliputi support untuk multimedia dan aplikasi multiservice.

2.2 Codec

Sistem kerja VoIP juga dijelaskan oleh yani menurutnya adalah “tarif murah seperti ini bisa terjadi karena suara diubah menjadi data, dikompresi (ukurannya dkecilkan), kemudian ditumpangkan melalui akses internet. Suara yang diubah ke dalam format data dapat dilewatkan pada banyak saluran pembicaraan secara bersamaan”.

Dan penghematan biaya ini dilakukan dengan mengurangi kebutuhan bandwidth pada saat mengirimkan suara. Ini dijelaskan oleh husni, dkk mengatakan “*Codec* bitrate (*high compression ration*) digunakan untuk menurunkan kebutuhan bandwidth pada pengiriman suara berbasis VoIP”.

Codec kepanjangan *Coder Decoder* adalah alat dengan seperangkat aturan yang mengatur bagaimana sinyal suara analog diubah menjadi data digital. Dengan alat ini voice atau suara yang dikeluarkan pada saat berkomunikasi dengan menggunakan telephone dapat diperkecil. Sebagai asumsi jika mendengar suara yang bertipe mono WAV besaran keluaran yang dihasilkan oleh *bandwidth* hanya 8 Kbps.

Jika *bandwidth* yang dimiliki lebih kurang 32 Kbps rekomendasi untuk pengguna VoIP dari jenis-jenis *codec* adalah menggunakan GSM atau iLBC. Dari bandwidth 32 Kbps tersebut hanya dapat 2 percakapan di jaringan PSTN dengan menggunakan jenis *codec* tersebut diatas. Jika bandwidth yang dimiliki lebih besar atau lebih tinggi dari 128 Kbps dapat menggunakan jenis *codec* G711u (PCMU) dapat menghasilkan suara yang berkualitas berupa hasil suara yang keluar akan bersih dan delaynya pun rendah.

Untuk mengetahui suara yang dikeluarkan berkualitas atau tidak ini ditentukan oleh MOS (*Mean Opinion Score*) dan factor R, dua unit ini yang menentukan kualitas suara yang didengar oleh lawan komunikasinya dapat terdengar bersih dan rendahnya delay. Untuk penghitungannya dapat dilakukan melalui website <http://www.voiptroubleshooter.com/diagnosis/emodel.html>.

Pada tabel 1 dibawah ini adalah jenis-jenis *Codec* yang dapat beserta bandwidth yang digunakan.

Tabel 1. Jenis-jenis *Codec*

<i>Codec</i>	<i>Bandwith Consumptom</i>
GIPS	13.3 Kbps or higher
GSM	13 Kbps (<i>full rate</i>), 20 ms frame size
iLBC	15 Kbps, 20 ms frame, 13.3 Kbps, 30 ms frame size
ITU G.711	64 Kbps, <i>sample-based is also known as alaw/ulaw</i>
ITU G.722	48/56/64/ Kbps
ITU G.723.1	5.3/6.3 Kbps, 30 ms <i>frame size</i>
ITU G.726	16/24/32/40 Kbps
ITU G.728	16 Kbps
ITU G.729	8 Kbps, 10 ms frame size
Speex	2.15 to 44.2 Kbps
LPC10	2.5 Kbps
DoD CELF	4.8 Kbps

Sumber : Purbo (2010)

2.3 CME

Call Manager Express menyediakan untuk *system* komunikasi bagi Cisco IP Phone. Di dalam *Call Manager Express* menyediakan *voice-mail* dan otomatisasi pelayanan untuk IP Phone oleh Cisco Unity Express. Ketersediaan *voice-mail* dan otomatisasi untuk IP Phone adalah tugas dari Cisco Unity Express.

Kemampuan *voice-mail* dan otomatisasi pelayanan merupakan integrasi secara penuh di dalam router menggunakan *network module* (NM) atau *advanced integration module* (AIM).

Dengan sistem ini router dapat memberikan beberapa fitur yang serupa dari sistem *Private Brandh Exchange* (PBX) ditambah dengan banyaknya data dan kemampuan routing yang diharapkan di dalam Cisco yang mendisign terintegrasi pelayanan router. Prosedur kerja pada router *Call Manager Express* adalah sebagai berikut :

1. Verifikasi mengaktifkan Cisco Call Manager pada Aplikasi IP Voice Media Streaming.
2. Memperoleh/melist MAC Address dari perangkat CyberData yang di masukkan/deklarasikan ke dalam system.
3. Setup user baru dalam Cisco Call Manager.
4. Setup phone baru dalam Cisco Call Manager.
5. Membuat Directory Number (DN) dan menyatukannya dengan perangkat phone baru.
6. Penyatuan perangkat phone dan Directory Number dengan user baru.
7. Setup perangkat parameter CyberData.

2.4 DHCP

DHCP kependekan dari (*Dynamic Host Configuration Protocol*) adalah server yang menyediakan IP Address untuk *client-client* yang ada di dalam *network*. Jika DHCP

dipasang di jaringan local, maka semua komputer yang tersambung di jaringan akan mendapatkan IP address secara otomatis dari server DHCP. Selain IP address, banyak parameter jaringan yang dapat diberikan oleh DHCP, seperti default gateway dan DNS server.

Di dalam konfigurasinya DHCP memerlukan beberapa parameter, parameter itu antara lain adalah :

1. IP exclusion
2. Pool
3. Alamat Network
4. Default Router
5. Range IP
6. Option 150
7. Dan lain-lain

Di dalam implementasinya banyak perangkat keras yang dapat berfungsi sebagai server DHCP, seperti contohnya adalah Akses Point, PC dengan OS berbasis server dan Router. Jadi server DHCP disini bukan hanya sebuah perangkat PC dengan OS server saja dan biasanya jika PC yang berfungsi sebagai server DHCP network yang terbangun adalah network berbasis kabel, sedangkan server DHCP pada Akses Point berbasis network wireless, dan server DHCP pada router berbasis network kabel dan wireless tergantung dari router yang digunakannya (router wireless dapat juga berfungsi sebagai akses point).

2.5 Multilayer Switch (*Switch Catalyst*)

Multilayer Switch (MLS) adalah sebuah perangkat jaringan komputer yang beralih pada OSI layer 2 seperti switch jaringan biasa dan menyediakan fungsi tambahan pada lapisan OSI yang lebih tinggi.

Ada tiga tipe port yang bisa ada di dalam Multilayer Switch:

1. *Switchport*
Di mana port layer-2 mengenali MAC address
2. Layer-3 Port
Pada dasarnya routing port yang terjadi di dalam multilayer-switch.
3. *Switched Virtual Interfaces*
Sebuah interface virtual VLAN dimana IP Address dapat ditugaskan untuk VLAN itu sendiri.

Multilayer switch disini mengandung dua arti kata yaitu switching dan routing. Sebuah packet pertama harus dialihkan, selanjutnya mesin switching melakukan cache saluran lalu lintas IP. Setelah cache ini terbentuk, paket berikutnya ditujukan untuk aliran yang dapat dialihkan dan tidak dapat diarahkan, mengurangi *latency*.

2.6 VLAN

VLAN (*Virtual Local Area Network*) adalah metode memvisualisasikan jaringan LAN yang tidak melihat secara fisik atau lokasinya sebuah host atau computer didalam LAN (*Local Area Network*). Di dalam penerapan VLAN pada infrastruktur jaringan berfungsi sebagai pembuatan koridor-koridor (saluran) didalam transmisi atau penyaluran data.

Diibaratkan sebuah gorong-gorong atau saluran air yang besar, VLAN menciptakan pipa-pipa didalam gorong-gorong tersebut untuk membagi host-host atau computer yang ada di LAN tersebut dalam transmisi data. Pada air yang mengalir pada tiap saluran pipa yang ada di gorong-gorong tersebut tidak akan tercampur dengan air yang ada di pipa lain didalam gorong-gorong tersebut, ibaratnya suatu air di dalam pipa tersebut terkontaminasi suatu limbah, maka air yang ada di pipa lain tidak akan terkena dampaknya.

Didalam implikasinya VLAN dibedakan atas dua mode, yaitu :

1. Mode VLAN konfigurasi
VLAN yang dibuat melalui konfigurasi secara manual.
2. Mode VLAN database
VLAN yang sudah ada di dalam database, tinggal diaplikasikan atau diterapkan saja.

Berikut ini terminology di dalam VLAN :

1. VLAN Data
VLAN data adalah VLAN yang dikonfigurasi hanya untuk membawa data-data yang digunakan oleh user. Dipisahkan dengan lalu lintas data suara ataupun

manajemen switch. Seringkali disebut dengan VLAN pengguna, User VLAN.

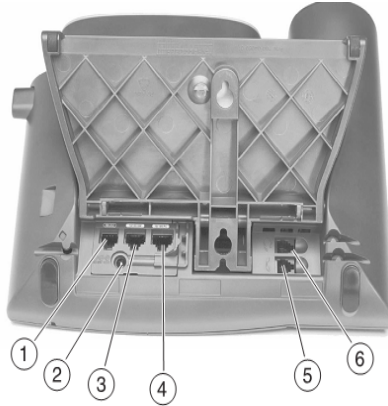
2. VLAN Default
Semua port switch pada awalnya menjadi anggota VLAN Default. VLAN default untuk Switch Cisco adalah VLAN 1. VLAN 1 tidak dapat diberi nama dan tidak dapat dihapus.
3. Native VLAN
Native VLAN dikeluarkan untuk port trunking 802.1Q port trunking 802.1Q mendukung lalu lintas jaringan yang datang dari banyak VLAN (*tagged traffic*) sama baiknya dengan yang datang dari sebuah VLAN (*untagged traffic*). Port trunking 802.1Q menempatkan *untagged traffic* pada Native VLAN.
4. VLAN Manajemen
VLAN Manajemen adalah VLAN yang dikonfigurasi untuk manajemen switch. VLAN 1 akan bekerja sebagai Management VLAN jika tidak mendefinisikan VLAN khusus sebagai VLAN Manajemen, sehingga switch dapat dikelola melalui HTTP, Telnet, SSH atau SNMP.
5. VLAN Voice
VLAN yang dapat mendukung Voice over IP (VoIP). Vlan yang dikhususkan untuk komunikasi data suara.

Didalam penerapannya VLAN dibedakan atas klasifikasi, antara lain adalah :

1. Berdasarkan Port
Penamaan VLAN berdasarkan pengurutan atau penomoran yang ada di dalam switch Catalyst (Switch Manageble).
2. Berdasarkan MAC Address
Penamaan VLAN berdasarkan nomor fisik yang dimiliki oleh NIC (*Network Interface Card*).
3. Berdasarkan IP Address
Pengelompokkan VLAN berdasarkan IP Address yang dimiliki oleh tiap host atau computer

2.7 SIP

SIP (*Session Initiation Protocol*) adalah standarisasi untuk penggunaan multimedia dalam hal percakapan melalui IP (*Internet Protocol*) yang dikeluarkan oleh *Internet Engineering Task Force's* (IETF's). SIP berbasis ASCII, *application-layer control protocol* (terdapat didalam RFC 2543) hal tersebut dapat digunakan sebagai maintain, atau juga sebagai terminal call antara dua call atau lebih.



Gambar 1. SIP IP Phone

Sumber : Guide to Cisco Systems'VoIP Infrastructure Solution for SIP (Cisco)'

Port-port yang ada di dalam SIP IP Phone adalah sebagai berikut :

1. RJ 11/RS-232 (Port ini tidak digunakan)
2. Port AC Adapter (Port Power tegangan)
3. Port LAN-to-phone (dengan Kec 10/100 ke switch)
4. Port PC-to-phone (dengan Kec 10/100 ke PC)
5. Port Handset
6. Port Handset

Cara kerja dari SIP adalah sangat sederhana, protokol berbasis ASCII ini menggunakan permintaan dan penjawab untuk menetapkan komunikasi diantara berbagai macam komponen di dalam network dan akhirnya untuk menetapkan sebuah percakapan lebih banyak lagi diantara komponen-komponen (percakapan di dalam network) lainnya.

Tabel 2. Waktu Delay VoIP

Delay	Keterangan
<i>Processing Delay</i>	<i>Delay</i> ini terjadi pada saat proses <i>coding, compression, decompression, dan decoding. Delay</i> ini tergantung pada standar <i>codec</i> yang digunakan.
<i>Packetization Delay</i>	<i>Delay</i> yang disebabkan oleh pengakumulasian bit <i>voice sample ke frame.</i>
<i>Serialization Delay</i>	<i>Delay</i> ini terjadi karena adanya waktu yang dibutuhkan untuk pentransmisian paket ip dari sisi <i>origination</i> (pengirim).
<i>Propagation Delay</i>	<i>Delay</i> ini terjadi karena perambatan atau perjalanan. Paket IP di media transmisi ke alamat tujuan.
<i>Queueing Delay</i>	<i>Delay</i> ini disebabkan karena waktu tunggu paket selama antrian sampai dilayani.
<i>Component Delay</i>	<i>Delay</i> ini disebabkan oleh banyaknya komponen yang digunakan didalam sistem transmisi.

Sumber : Al Haris (2011)

Selanjutnya user di dalam sebuah SIP network adalah untuk mengidentifikasi dari SIP address yang bersifat unik. User melakukan register dengan melakukan registrasi ke server menggunakan penunjukkan

dari SIP address yang ada. Ketika seorang user melakukan sebuah call, SIP meminta ke SIP server, permintaan yang dilakukan termasuk address dari si caller dan address dari tujuan caller tersebut.

Tabel 3. Tingkat Kualitas IP Berdasarkan waktu delay

Waktu Delay	Kategori
0 – 150 ms	Dapat diterima untuk kebanyakan aplikasi pengguna.
150 – 300 ms	Masih dapat diterima jika pelaksana (administartor) telah mengetahui waktu transmisi pada QoS aplikasi pengguna.
Lebih dari 300 ms	Tidak dapat diterima untuk perencanaan rancangan jaringan pada umumnya, bagaimanapun juga hal ini disadari bahwa kasus-kasus tertentu batas ini akan terlampaui

Sumber : Al Haris (2011)

3. METODE PENELITIAN

a. Metode Penelitian

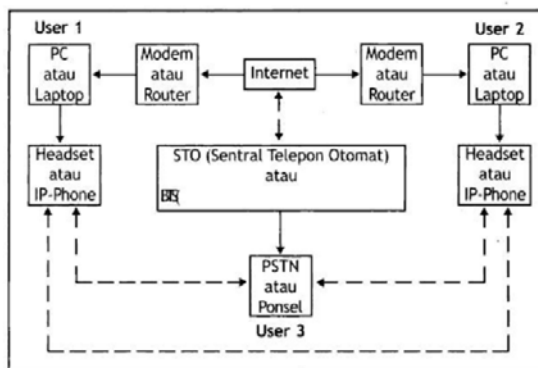
Di dalam metode penelitian ini penulis terapkan adalah sebagai berikut :

1. Eksperimental, yaitu dengan membuat rancangan simulasi jaringan VoIP (*Voice Internet Protocol*) dengan menggunakan program simulasi network Packet Tracer 5.3.3.

2. Instrumen penelitian yang digunakan di dalam program simulasi proses system kerja Call Manager Express yang terdapat di dalam device router.

b. Gambaran Secara Real Jaringan VoIP

Struktur konfigurasi jaringan computer VoIP secara real adalah gambar dibawah ini.



Gambar 2. Skema Jaringan VoIP

Sumber : Yani (2007 : 2)

Dari gambar diatas *user 1* dan *user 2* dapat menggunakan Laptop atau PC, Laptop atau PC dari kedua user tersebut dihubungkan oleh sebuah modem (modem yang digunakan dapat modem berupa Flashdisk atau modem dengan jaringan kabel). Modem disini berfungsi untuk menyambungkan PC atau Laptop si user agar dapat terkoneksi internet, karena dengan pemanfaatan jalur koneksi internet inilah suara yang dikeluarkan akan disambungkan ke pesawat telephone lain.

Setelah PC atau laptop si user sudah terkoneksi dengan internet PC atau laptop si user tersebut dihubungkan ke pesawat telephone yang mempunyai fasilitas headset dan mic. PC atau laptop si user ini dihubungkan menggunakan kabel UTP dengan tipe pengkabelan straight. Selanjutnya headset berfungsi sebagai saluran output dari suara lawan bicara, sedangkan mic berfungsi sebagai media input suara agar dapat didengarkan oleh lawan bicara. Headset dan mic ini penting untuk ada, selain fungsi yang

disebutkan diatas kedua perangkat tersebut berguna juga untuk memisahkan suara output dan input agar tidak terjadi distorsi yang diakibatkan benturan suara input dan output. Selanjutnya pesawat telephone akan mempunyai mempunyai IP (*Internet Protocol*) yang biasa disebut IP Phone, IP phone ini dapat menghubungkan pesawat telephone lain melalui saluran dengan format dial numbernya adalah sebagai berikut :

www	xxx	yyyyy	zz
-----	-----	-------	----

Penjelasan dari format no diatas adalah :

- 1) www adalah 4 digit untuk call area untuk VoIP Perjuangan dengan no 0111.
- 2) xxx adalah digit extension no telephone Telkom kota anda, contoh : Jakarta dengan no 021, Bandung dengan no 022, Bogor dengan no 0251 dan lain-lain.
- 3) yyyyy adalah 5 digit no telephone Telkom awal rumah anda.

- 4) zz adalah 2 digit untuk ekstension no telephone untuk pesawat dengan jalur VoIP lainnya.

c. Kebutuhan Perangkat Jaringan VoIP

Pemanfaatan infrastruktur jaringan VoIP ini membutuhkan beberapa infrastruktur. Berikut ini adalah kebutuhan jaringan komputer berbasis VoIP :

1. Hardware terdiri dari:
 - a) PC atau laptop
 - b) Sound card
 - c) Mic
 - d) Headset
 - e) Modem
 - f) Kabel UTP
 - g) Pesawat Telephone atau Handphone
2. Software terdiri dari:
 - a) Softphone untuk register Provider VoIP
 - b) Netmeeting untuk komunikasi dengan computer lain dapat berupa chat, komunikasi suara.

Jika Netmeeting tidak kompatibel dengan Operasi sistem komputer dapat menggunakan Skype.

d. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

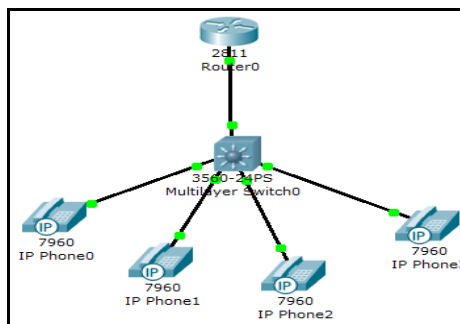
1. Satu unit laptop dengan system operasi windows 7.
2. Program simulasi network Packet Tracer 5.3.3.

4. PEMBAHASAN

Di dalam pemanfaatan jaringan VoIP yang bertujuan untuk mengurangi biaya pengeluaran telepon. Di dalam dunia usaha amatlah penting dalam mendesign infrastruktur jaringan computer yang dapat keuntungan lain selain proses informasi yang terjadi di dalamnya.

Pembangunan jaringan computer menggunakan VoIP dengan metode Call Manager Express berguna untuk menekan biaya cost atau pengeluaran telepon. Call Manager Express mendesign sebuah infrastruktur jaringan computer dengan pemanfaatan router yang lebih lanjut.

Pembahasan mengenai komponen-komponen pembangunan jaringan VoIP dengan menggunakan metode CME (*Call Manager Express*) serta konfigurasi yang diperlukan di dalam perangkat-perangkat pendukungnya. Konfigurasi tersebut meliputi konfigurasi yang ada di perangkat router dan multilayer switch (*Switch Catalyst*).



Gambar 3. Jaringan VoIP

Tabel 4. Deskripsi Perangkat pendukung VoIP

Nama Perangkat	IP Address	No. Dial
Router	192.168.0.254/24	-
Switch Catalyst	-	-
IP Phone0	MAC Address :0010.11DC.ADB2 IP Address :192.168.0.2/24	1111
IP Phone1	MAC Address : 0000.0C8C.348C IP Address : 192.168.0.3/24	1112
IP Phone2	MAC Address : 0060.5C50.8C59 IP Address : 192.168.0.3/24	1113
IP Phone3	MAC Address : 0090.2100.07CA IP Address : 192.168.0.4/24	1114

Di dalam pemecahan masalah yang diangkat diatas meliputi beberapa tahap dalam konfigurasi dengan menggunakan metode CME:

1. Langkah awal di dalam konfigurasi VoIP dengan menggunakan metode CME adalah konfigurasi di dalam switch multilayer. Switch multilayer ini yang berfungsi sebagai jalur data atau terminal dari perangkat phone-phone di dalam jaringan VoIP nantinya.

Konfigurasi switch multilayer akan difungsikan sebagai kanal/jalur/pipa yang dijadikan aliran data pada perangkat phone. Konfigurasi yang dibuat adalah dengan metode VLAN (*Virtual Local Area Network*). VLAN disini di dalam penelompokannya dapat berupa berupa port yang ada switch multilayer atau MAC Address Phone.

2. Langkah selanjutnya yang juga menjawab dari permasalahan yang diangkat diatas adalah dengan mengkonfigurasi Router dengan IOS (*Integrated Opertion System*) yang sudah didukung pengaturan VoIP. Sebuah Cisco IP Phone membutuhkan IP Address dan konfigurasi file dalam operasinya.

Di dalam makalah ini Router yang digunakan adalah Router dengan serie 2811. Router serie 2811 akan difungsikan sebagai server DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*).

3. Pada tahap beikutnya adalah menjawab permasalahan ketiga, di dalam memecahkannya masih tetap pada tahap pengkonfigurasian di dalam *router serie*

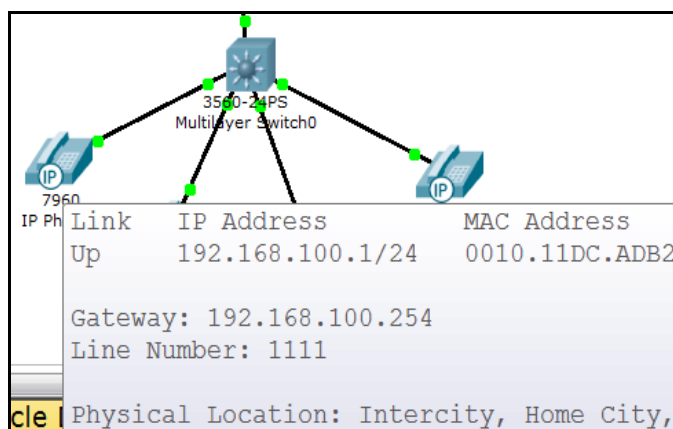
2811 dengan menambahkan perintah *option* dengan no **150**. Dengan penomoran ini router mengidentifikasi Phone berdasarkan MAC Address yang dimiliki oleh perangkat Phone.

Sedangkan konfigurasi MAC Address dikenali oleh router ini dikonfigurasi di dalam *telephony-service*. Di dalam ruang perintah tersebut akan di deklarasikan IP Address perangkat sumber yang dijadikan server CME, *ephone* dan *dn*.

Setelah *ephone* dan *dn* diklarasikan berupa jumlah perangkat phone yang ada didalam jaringan dan jumlah no ekstension yang akan digunakan. Selanjutnya akan diperinci lagi konfigurasi yang ada di *ephone* dan *dn*. Di dalam *ephone* akan dideklarasikan berupa MAC Address yang dimiliki oleh perangkat Phone. Setelah itu *dn* akan mendeklarasikan ekstension yang digunakan.

Maka hasil yang didapat dari pengkonfigurasian perangkat-perangkat pendukung jaringan VoIP, adalah sebagai berikut :

1. IP Address yang dimiliki oleh perangkat IP Phone di dapat dari Router serie 2811 yang berfungsi sebagai server DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*). Router Serie 2811 dikonfigurasi sebagai server DHCP dengan range IP Address yang dapat digunakan oleh IP Phone 192.168.100.1 dengan subnetmask 255.255.255.0. sampai dengan 192.168.100.50 dengan subnet 255.255.255.0 disini IP Address yang digunakan adalah kelas C.



Gambar 4. IP Address IP Phone didapat dari Router 2811

2. IP Phone melakukan dial atau memanggil phone lainnya, pemanggilan ini berdasarkan ekstension yang didapatkan

dari *router serie* 2811 yang dikonfigurasi sebagai CME. Metode CME ini yang akan membuat IP Phone

yang terkoneksi pada jaringan tersebut akan mendapatkan no ekstension yang nantinya

digunakan sebagai no pemanggilan atau dial terhadap IP Phone lainnya.

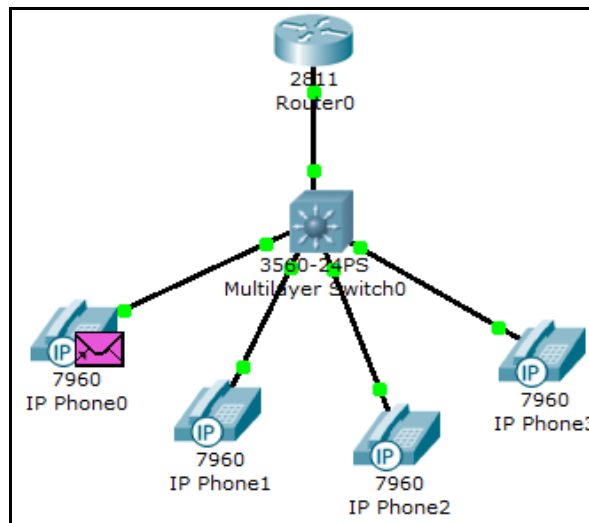


Gambar 5. IP Phone

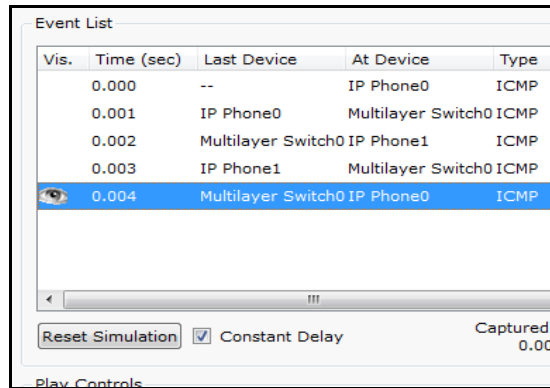
Sebagai penjelasan gambar, Phone yang ada didalam gambar diatas adalah dengan no ekstension yang tertera diatas yaitu 1112. Phone ini dipanggil oleh Phone dengan ekstension 1111 yang tertera pada kolom tengah dengan identifikasi **from 1111**.

catalyst ini dibuat sebagai VLAN yang dapat membedakan segment data berdasarkan satu jalur yaitu VLAN. Maksud dari switch catalyst untuk membuat VLAN agar data yang berjalan pada switch ini dibedakan berdasarkan data analog dan digital. Dapat diketahui bahwa paket-paket data internet merupakan data digital sedangkan paket data berupa suara merupakan data analog.

3. Mengetahui switch catalyst sebagai kanal paket data antar Phone. Di dalam switch



Gambar 6. Switch Multilayer



Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	IP Phone0	ICMP
	0.001	IP Phone0	Multilayer Switch0	ICMP
	0.002	Multilayer Switch0	IP Phone1	ICMP
	0.003	IP Phone1	Multilayer Switch0	ICMP
	0.004	Multilayer Switch0	IP Phone0	ICMP

Reset Simulation Constant Delay Captured 0.00

Gambar 7. Perjalanan Data pada Switch Catalyst

5. PENUTUP

Dapat disimpulkan sistem kerja secara umum yang ada di dalam jaringan VoIP adalah: Router sebagai server DHCP sekaligus sebagai SIP yang dapat memberikan no ekstention kepada IP Phone, sedangkan IP Phone menggunakan IP Address sebagai pengalaman data digital dan no ekstention sebagai pengalaman data analog. Oleh sebab itu di dalam IP Phone terdapat perangkat tambahan berupa headset yang digunakan untuk penyaluran data digital.

Pembelajaran jaringan komputer amat penting untuk mendukung proses kerja data agar dapat diaplikasikan di lapangan. Permasalahan ke depan adalah semakin berkembangnya infrastruktur jaringan computer dengan berbagai metode, ini harus diseimbangkan dalam implementasi pembelajaran agar dapat ilmu yang ada di dalam dunia jaringan computer terus berkembang dengan cepat. Persoalan jika pembelajaran secara real atau dilapangan biaya cost amat mahal. Untuk harga infrastruktur hardware cukup menguras kantong.

Oleh sebab itu sistem pembelajaran jaringan computer ini harus didukung dengan program simulasi yang benar-benar real sesuai dengan apa yang ada dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Atmadja, Martono Dwi. 2007. Disain Aplikasi Multiplex VoIP dengan Protokol H.323. Jurnal ELTEK Vol 05 Nomor 01 April 2007 ISSN 1693-4024.

Al Haris, Miftakhul Farid, dkk. 2011. Implementasi dan Analisis Performansi QoS VoIP Server SIPXecs 4.2 IP PBX

Dalam Jaringan Wireless (Studi Kasus : Jaringan Hotspot Politeknik TELKOM Bandung)

Cisco. 2002. Catalyst 3550 Multilayer Switch Software Configuration Guide. San Jose : Cisco System.

Cisco. 2004. Cisco IP Phone Services Application Development Notes. San Jose : Cisco System.

Cisco. 2002. Guide to Cisco Systems' VoIP Infrastructure Solution for SIP. San Jose : Cisco System.

Cisco. Cisco IP Communication Express : Cisco Call Manager Express with Cisco Unity Express. San Jose : Cisco System.

Cisco. Voip Intercom Cisco Call Manager Server Setup Guide. San Jose : Cisco System.

Fong, Paul. J etc. 2002. Configuring Cisco Voice Over IP, Second Edition. Rockland : Syngress Publising.

Husni, Muhammad dan Fredy Kristanto. 2006. Aplikasi QOS Analyser pada jaringan VoIP. Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia 3-4 Mei 2006. Institut Teknologi Bandung.

Purbo, Onno. W dan Anto Raharja. VoIP Cookbook: Building your own Telecommunication Infrastructure. Diambil dari: <http://125.160.17.21/speedyorari/view.php?file=ebook-voip/VoIP...pdf>. Pada tanggal : 12 Desember 2012.

Yani, Ahmad. 2007. VoIP nelpon murah pake internet. Jakarta: Kawan Pustaka.