



**IMPLEMENTASI IP MULTIMEDIA SUBSYSTEMS DI JARINGAN ISDN PADA
LAYANAN BANK CHINA TRUST**

Ade Nurhayati¹, Mega Puspita Maharani²
Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta¹²
Ade_nurhayati13@yahoo.com, puspita.mega18@gmail.com

ABSTRAK

Dengan begitu pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia dan pesatnya perkembangan teknologi, teknik multiplexing ke Time Division Multiplexing (TDM) belum merubah banyak teknik switching yang digunakan. Namun perkembangan kebutuhan bandwidth yang semakin meningkat yang bukan hanya mencakup komunikasi data saja namun berkembang kearah multi media dimana Video termasuk didalamnya menjadikan teknik Circuit switching menjadi lebih rumit, hingga pada akhirnya teknologi IP base atau Packet switching menjadi lebih dominan. kebutuhan akan layanan internet dan aplikasi multimedia lainnya, membuat jasa layanan telekomunikasi bersaing untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada para pelanggannya. Bahkan perkembangan selanjutnya, teknologi komunikasi legacy seperti telephony berbasis circuit switching menyesuaikan diri dengan teknologi packet switch ditandai dengan lahirnya Voice over IP (VoIP). PT. Indosat sendiri sudah siap mengimplementasikan IMS (IP Multimedia Subsystems) sebagai jaringan induknya. PT. Indosat dituntut untuk memberikan jasa dan kinerja pelayanan yang terbaik kepada para pelanggannya khususnya pada area DKI Jakarta yang merupakan wilayah dengan kapasitas penduduk yang padat. Sehingga untuk memberikan layanan yang efektif dan terbaik pada area tersebut. PT. Indosat membangun jaringan IMS yang mampu memberikan pelayanan terbaik sesuai kebutuhan pelanggan pada area tersebut. Untuk itu ada baiknya jika kita coba analisa implementasi IMS di PT. Indosat berdasarkan faktor-faktor internal dan eksternal yang ada.

Pada penelitian ini akan dibahas tentang implementasi IP Multimedia Subsystems studi kasus Bank China Trust yang berlokasi di area Jakarta yang diimplementasikan oleh PT Indosat. untuk memberikan pelayanan maksimal kepada pelanggannya. Selain itu, juga akan dibahas tentang bagaimana analisa pada jaringan tersebut.

Kata Kunci: IMS, ISDN BRA

ABSTRACT

With so the rapid population growth in indonesia and the growth of technology, multiplexing technique to time division multiplexing (TDM) has not changed a lot of switching technique used .But the development of bandwidth needs of the growing that not only cover communication data alone but growing at multi media where the video included therein make the technique of circuit switching to more complicated , until eventually technology ip base or packet switching to be more dominant . The need for internet services and other multimedia applications , make telecommunication services to compete to provide the best services to the customers .Even the next , legacy communication technologies like telephony based on circuit switching adjust to technology packet switch marked with the emergence of voice over ip (VoIP). PT.Indosat itself ready to implement IMS (IP Multimedia Subsystems) as the host. PT.Indosat required to provide the best services and services to our customers particularly in the area of jakarta was the area with the capacity of the firm.So as to give the best service and effective in the area. PT.Indosat establish a network of ims according to give best service for consumers in the area.Therefore, it is better if we try for implementation of IMS PT.Indosat berdasarkan internal and external factors.

On the research will be discussed on the implementation of Ip Multimedia Subsystems case studies Bank China Thrust which is located in jakarta area to be implemented by PT Indosat. To give services to the maximum quality to customers. Besides, will be discussed about how analysis on the network.

Keyword: IMS, ISDN BRA

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dasar layanan teleponi menggunakan teknologi Circuit Switching, perkembangan teknik multiplexing ke Time Division Multiplexing (TDM) belum merubah banyak teknik switching yang digunakan. Pada awalnya komunikasi data dilakukan melalui kanal TDM, atau sering dikenal dengan IP over TDM. Namun perkembangan kebutuhan bandwidth yang semakin meningkat yang bukan hanya mencakup komunikasi data saja namun berkembang kearah multi media dimana Video termasuk didalamnya menjadikan teknik Circuit switching menjadi lebih rumit, hingga pada akhirnya teknologi IP base atau Packet switching menjadi lebih dominan. Bahkan perkembangan selanjutnya, teknologi komunikasi legacy seperti telephony berbasis circuit switching menyesuaikan diri dengan teknologi packet switch ditandai dengan lahirnya Voice over IP (VoIP).

Perkembangan jaringan berbasis IP sudah tak dapat dielakan lagi dan harus diikuti oleh operator di Indonesia. PT. Indosat sendiri sudah siap mengimplementasikan IMS (IP Multimedia Subsystem) sebagai jaringan induknya.

Mengingat menurut analisa beberapa pelaku bisnis telekomunikasi saat ini bisnis telekomunikasi khususnya di Indonesia sedang menuju masa saturasi dan ditambah dengan persaingan usaha yang semakin berat dengan adanya perang tarif antar operator, serta nilai investasi perangkat berteknologi sebelumnya yang mungkin belum kembali. Untuk itu ada baiknya jika kita coba analisa implementasi IMS di PT. Indosat berdasarkan faktor-faktor internal dan eksternal yang ada.

1.2 TUJUAN

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan konfigurasi pada jaringan ISDN menggunakan perangkat GX1K.
2. Melakukan *incoming call* dan *outgoing call* pada layanan Bank China Trust.
3. Menganalisa parameter-parameter QoS seperti *delay*, *throughput*, dan *packet loss* yang terjadi pada jaringan ISDN menggunakan Wireshark.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Dengan memperhatikan identifikasi masalah diatas, maka permasalahan yang akan dipecahkan dalam penulisan penelitian ini adalah :

1. Apa itu teknologi IMS ?
2. Apa saja perangkat telekomunikasi yang menggunakan teknologi IMS ?
3. Bagaimana cara mengkonfigurasi jaringan ISDN ?
4. Bagaimana cara mengkonfigurasi pada X-Lite untuk melakukan panggilan ?
5. Apa saja penyebab gangguan yang terjadi pada jaringan ISDN ?

1.4 BATASAN MASALAH

Ruang lingkup permasalahan dalam laporan penelitian ini hanya terbatas pada masalah-masalah sebagai berikut :

1. Membahas analisa implementasi IMS pada jaringan ISDN menggunakan Wireshark studi kasus Bank ChinaTrust.
2. Hanya menganalisa *delay*, *throughput*, dan *packet loss* yang terjadi pada jaringan ISDN.
3. Tidak membahas media transmisi yang digunakan.
4. Tidak membahas detail tentang arsitektur bagian inti dari IMS.
5. Hanya membahas komunikasi ISDN BRA IMS Bank China Trust pada panggilan local.
6. Hanya membahas implementasi IMS untuk LAN.

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis melakukan beberapa metode penelitian untuk merealisasikan penelitian ini, yaitu :

1. Studi Literature

Metode ini dilakukan dengan membaca beberapa referensi buku dari berbagai sumber yang terdapat di perpustakaan kampus atau perpustakaan lain yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas serta mencari data dari berbagai situs internet yang diharapkan dapat mendukung terealisasinya penelitian ini.

2. Observasi Langsung

Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan di lokasi tempat penelitian, yaitu di Bank China Trust.

3. Diskusi

Metode ini dilakukan dengan berdiskusi atau sharing kepada pembimbing akademik dan engineer lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari bab-bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dikemukakan latar belakang masalah, maksud dan tujuan, rumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan dan rencana kerja.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini dibahas teori teknologi IMS dan penjelasan perangkat.

BAB III PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas tentang konfigurasi jaringan ISDN, dan melihat video confrence dari operator menuju Bank China Trust.

BAB IV ANALISA KONFIGURASI

Pada bab ini membahas tentang analisis pengujian parameter *delay*, *packet loss*, dan *throughput* pada jaringan ISDN menggunakan Wireshark dan menganalisa penyebab terjadinya gangguan pada jaringan ISDN.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dikemukakan kesimpulan dan saran-saran yang konstruktif untuk kesempurnaan penelitian ini.

II IP MULTIMEDIA SUBSYSTEMS dan ISDN

2.1. Teknologi Jaringan Telekomunikasi

Jaringan Teknologi Telekomunikasi adalah serangkaian interkoneksi antar teknologi yang saling berhubungan satu dan lainnya. Perkembangan teknologi kian pesat. Dalam setiap hal yang dilakukan oleh tiap orang, akan sangat berhubungan dengan teknologi. Perkembangan teknologi yang signifikan antara lain meliputi perkembangan komputer, sistem data (baik dalam perangkat keras maupun perangkat lunak) hingga ke perkembangan komunikasi. Dalam perkembangan teknologi Indonesia, perkembangan teknologi dalam jaringan kian pesat dan sudah mulai terkenal.

2.2. IP MULTIMEDIA SUBSYSTEMS



Gambar 2.2 IP Multimedia Subsystem

IP Multimedia Subsystems merupakan konsep atau bagian jaringan NGN (*Next Generation Network*) yang digunakan untuk *mobile web* dan *fixed line* dalam memberikan layanan telekomunikasi berbasis IP. Fungsi IMS adalah sebagai platform standar bagi layanan multimedia melalui IP/SIP (*Session Initiation Protocol*) yang memungkinkan operator untuk menggunakan satu platform untuk beberapa layanan multimedia. Dengan menggunakan IMS ini dapat mengefisienkan proses komunikasi yang dibangun dengan membangkitkan multi layanan dengan satu session saja.

2.3. Arsitektur Jaringan inti IMS

1. HSS Dan SLF

HSS (*Home Subscriber Server*) adalah database pengguna yang menyimpan profil pengguna, dan menunjukkan keaslian dan kewenangan pengguna.

2. CSCF

Jantung utama dari IMS adalah CSCF yang membangun, menjaga, merutekan, mengintegrasikan, dan mengakhiri sesi multimedia dan suara yang real time.

3. Application server

Application server (AS) menyediakan dan mengeksekusi konten dan layanan untuk pengguna sebagaimana yang sudah didefinisikan pada standar IMS

4. Media Resource

MRF (*Media Resource Function*) menyediakan sumber dari media di dalam jaringan asal (*home network*).

5. Breakout Gateway

BGCF (*Breakout Gateway Control Function*) adalah server SIP untuk routing berdasarkan nomor telepon dan digunakan hanya jika panggilan dimulai oleh terminal IMS ke user PSTN.

6. PSTN/Circuit Switched Gateway

PSTN/CS gateway menjadi antar muka dengan jaringan PSTN *circuit switched* (CS). Untuk pensinyalan, jaringan CS menggunakan ISUP atau BICC melalui MTP, sementara IMS menggunakan SIP, untuk media, jaringan CS menggunakan PCM, sementara IMS menggunakan RTP.

7. PDE (Position Determining Entity) Dan Position Server

PDE berkomunikasi dengan Position Server untuk menentukan posisi geografis dari MS dengan tepat berdasarkan input data yang disediakan oleh Position Server.

8. Border Router/Session Border Controller

Merupakan komponen jaringan untuk mendukung jaringan IMS dan eksisting.

2.4. IMS Layer

Pada konsep IMS dikenal tiga layer fungsi, yaitu: *Service layer*, *Control Layer* dan *Transport Layer*. Adapun keterangan fungsi masing-masing layer fungsional yang dikembangkan untuk IMS adalah control layer, Service Layer, dan Transport Layer.

2.5. Beberapa Keuntungan IMS

1. *Operator Benefits*
2. *Time-to-Market*
3. *Lower Costs*
4. *Best of Breed*
5. *Value Chain Control*
6. *Integrated, Interoperable Services.*

2.6. Perangkat pada Implementasi IMS

Cara mengimplementasikan IMS digunakan perangkat-perangkat sebagai berikut:

2.6.1 Metro Ethernet



Gambar 2.3 Metro Ethernet

Metro Ethernet merupakan teknologi jaringan Ethernet yang diimplementasikan di sebuah metropolitan area.

2.6.2 Switch



Gambar 2.4 Switch

Switch adalah perangkat telekomunikasi yang menerima pesan dari perangkat yang terhubung dengannya dan kemudian mengirimkan pesan hanya untuk perangkat yang pesan dimaksud atau sebagai sentral/konsentrator pada sebuah network.

2.6.3 ISDN



Gambar 2.5 ISDN

ISDN (Integrated Services Digital Network) adalah suatu sistem telekomunikasi di mana layanan antara data, suara, dan gambar diintegrasikan ke dalam suatu jaringan, yang menyediakan konektivitas digital ujung ke ujung untuk menunjang suatu ruang lingkup pelayanan yang luas.

2.7 ISDN



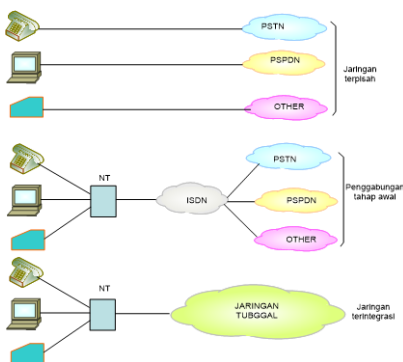
Gambar 2.5 ISDN

Pada jaringan ISDN terdapat beberapa faktor yang mendukung dalam pembentukan jaringan tersebut.

2.7.1 Latar Belakang ISDN

1. Adanya pertumbuhan permintaan komunikasi suara, data dan gambar.
2. Perlunya kesederhanaan, fleksibilitas dan biaya yang murah.
3. Adanya perkembangan perangkat terminal CPE, memungkinkan pelanggan bebas memilih perangkat terminal tsb asal sesuai standar ISDN.

2.7.2 Evolusi jaringan ISDN



Gambar 2.6 Evolusi jaringan ISDN

1. ISDN (Integrated Services Digital Network)

2. Ide dasar : penggabungan semua service (voice, data, video) ke dalam satu jaringan (saat itu jaringan voice & data terpisah)
3. Integrasi jaringan secara bertahap.

2.8 Kelebihan ISDN

ISDN menawarkan kecepatan dan kualitas tinggi dalam pengiriman data, bahkan 10 kali lebih cepat dibanding PSTN.

1. Efisien. Dalam satu saluran saja dapat mengirim berbagai jenis layanan (gambar, suara, video) sehingga efisien dalam pemanfaatan waktu.
2. Fleksibel.
3. Single interface untuk terminal bervariasi
4. Hemat biaya.
5. Hanya membutuhkan satu terminal tunggal untuk audio dan video.
6. Pelanggan dapat menggunakan saluran ISDN untuk telepon dan data.
7. Tidak membutuhkan pengkabelan baru, dapat menggunakan kabel telepon yang sudah ada untuk dimigrasikan ke ISDN.
8. Koneksi full digital.
9. Instalasi yang relatif cepat oleh Telkom (apabila sudah tercakup dalam wilayah yang memiliki jaringan ISDN).

2.9 Kekurangan ISDN

1. Layanan ini tidak terdapat di semua wilayah.
2. Jarak pelanggan dari sentral tidak boleh melebihi 5.5 km.
3. ISDN merefleksikan kebutuhan dan persepsi telepon, bukan komunikasi komputer ke komputer kecepatan tinggi.
4. Diperlukan sebuah catu daya eksternal. Perusahaan telekomunikasi tidak memasok listrik untuk line ISDN.
5. Jika daya hilang, telepon tidak akan bekerja.
6. Diperlukan Khusus telepon digital khusus atau sebuah Terminal.
7. Adapter untuk berbicara dengan perangkat POTS yang ada.
8. Akan sangat mahal untuk meng-upgrade sebuah switch kantor pusat (kurang lebih \$500.000) menjadi ISDN.
9. Jika ISDN gagal maka telepon juga akan gagal.

III. KONFIGURASI JARINGAN ISDN BRA

3.1 Alat yang dibutuhkan pada Konfigurasi

3.1.1 Metro Ethernet



Gambar 3.1 Metro Ethernet

Metro Ethernet merupakan teknologi jaringan Ethernet yang diimplementasikan di sebuah metropolitan area.

3.1.2 Switch



Gambar 3.2 Switch

Switch adalah sebuah alat jaringan yang melakukan penjemputan tak tampak (penghubung penyekatan (*segmentation*) banyak jaringan dengan pengalihan berdasarkan alamat MAC).

3.1.3 GX1K



Gambar 3.3 GX1K

GX-1K adalah media untuk interface ISDN BRA VOIP gateway, yang dirancang untuk menghubungkan subscriber pelanggan IMS dan jaringan IP (TEL to IP atau sebaliknya).

3.1.4 Modem VDSL

VDSL (*Very high bit rate Digital Subscriber Line*) adalah media 2 wire yang dipakai jika jarak antara node metro –E dan tentant GX1K jika jaraknya lebih dari 50 meter.

3.2 Alat Tester

Konfigurasi jaringan IMS ini membutuhkan alat tester sebagai berikut:

3.2.1 X-Lite



Gambar 3.4 X-Lite

X-Lite adalah sebuah aplikasi opensource pendukung VoIP yang menggunakan teknologi SIP(*Session Initiation Protocol*).

3.2.2 ISDN BRA Tester



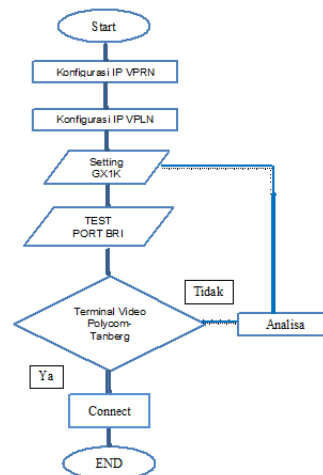
Gambar 3.5 ISDN BRA

ISDN BRA Tester adalah alat ukur yang digunakan untuk pengukuran dan verifikasi kanal *Integrated Services Digital Network* (ISDN) baik PRI maupun BRI.

3.2.3 Video Call Tester/Tunberg

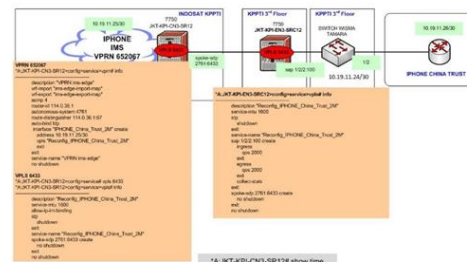
Video call tester adalah alat untuk pengecekan *voice* dan gambar yang biasa disebut Tandberg. Tanberg ini dapat berfungsi sebagai media *video conference*, untuk melakukan *incoming* dan *outgoing call*, dan melihat *video conference*.

3.3 Flowchart



Gambar 3.6 flow chart konfigurasi

3.4 Data Routing dari IMS ke China Thrust



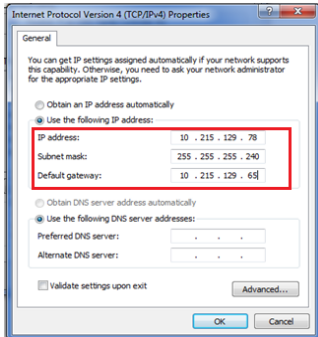
Gambar 3.7 Data Routing IMS ke China Trust

3.5 Konfigurasi IMS

Setelah data routing dari IMS ke China Trust di dapatkan, berikut adalah Tahapan yg dilakukan untuk konfigurasi ini.

- Pertama buka menu open network and sharing senter di pojok kiri bawah, untuk memastiakn status koneksi LAN terhubung dengan baik atau tidak. Kemudian pada tampilan *Control Panel* pilih menu *Change adapter settings*.
- Pastikan koneksi LAN

- c. Untuk mensetting proxy maka pada Local Area Connections 2 properties pilih internet protocol versi 4 lalu OK
- d. Masukkan IP address sesuai dengan port yang telah disediakan untuk melakukan ping test pada IMS.

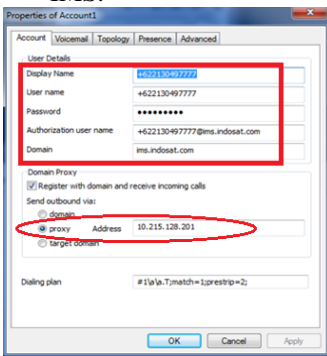


Gambar 3.8 Setting IP Address

e.
3.6 Test Menggunakan X-Lite

Setelah jaringan dipastikan terkoneksi dengan IP address yang telah ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan test menggunakan X-Lite untuk melakukan *incoming call* dan *outgoing call*.

- a. Buka softphone X-lite pada desktop
- b. Klik *show* menu pada *softphone* X-Lite setelah itu pilih *SIP account setting*
- c. Setelah mengklik menu *SIP Account Setting*, maka akan muncul tampilan port kemudian klik *add* pada Tab *SIP Account*
- d. Lalu akan keluar kotak dialog seperti gambar dibawah ini, kemudian isikan data seperti *Display Name*, *User Name*, *Pasword*, *Authorization User Name*, dan *Domain*. Kemudian pilih proxy pada bagian *send outbound* dengan mengisi IP dari IMS.



Gambar 3.9 Properties Account

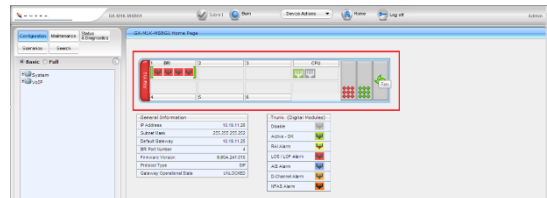
- e. Setelah terkoneksi ke network dan proses register selesai, maka X-lite sudah siap untuk digunakan



Gambar 3.10 Tampilan X-Lite setelah Proses Register

3.7 Konfigurasi GX1K pada Metro yang dituju

- a. Ini merupakan tampilan home yang merupakan simulasi dari perangkat GX1K, dimana terlihat bahwa pada simulasi perangkat ini terdapat fan, power, port CPU, dan juga port BRI. Selanjutnya ping IP address yang telah dikonfigurasi untuk memastikan



Gambar 3.11 Tampilan awal

- b. Pada menu *Network*, masukkan IP address dan gateway. IP address yang digunakan adalah IP dari bank China Trust yaitu 10.19.11.26 dengan gateway 10.19.11.25
- c. Pada menu *SIP*, masukkan parameter subscriber. Subscriber merupakan nomor pelanggan yang akan digunakan.
- d. Pada menu *coders*, masukkan protocol codec G.711. G.711 tersebut digunakan sebagai *protocol codec* untuk *voice*.
- e. Pada menu *Trunk Group Settings*, masukkan channel mode pada port BRI. *Cyclic Ascending* dan *cyclic descending* pada *channel select mode* sudah terdaftar langsung setelah *create* dilakukan
- f. Pada menu *Manipulations* pilih *Source Number Tel->IP* masukkan subscriber sebagai prefix.
- g. Pada menu *Routing* pilih Tel to IP Routing. Masukkan IP proxy sebagai CSCF, dalam kasus ini yang menjadi CSCF adalah IMS Indosat, maka IP yang dimasukkan adalah IP 10.215.128.201.
- h. Pada menu Routing pilih IP to Trunk Group Routing, masukkan nomor subscriber sebagai destination prefix.

3.8 Test Menggunakan BRA Tester

- a. Start Up
- b. proses *inisialitation*
- c. Pilih menu BRA simulation
- d. Pilih menu TE-S0/T0
- e. Pilih menu phone
- f. Berikut tampilan setting sudah siap digunakan



Gambar 3.12 tampilan BRA tester ready

3.9 Test Video Call Via Tunberg

Khusus untuk ISDN BRI maksimal menggunakan 4 line nomor subscriber, dengan kapasitas untuk 1 nomor subscriber yaitu 128 kbps. Sehingga untuk 4 nomor subscriber terdapat 512 kbps bandwidth yang tersedia.

Tampilan ISDN-BRI settings pada Tunberg



Gambar 3.13 Tampilan ISDN-BRI Settings pada Tunberg

Tampilan menu line 1 Setup unruk mengisi nomor subscriber



Gambar 3.14 Tampilan menu line 1

Setup

Tampilan *Incoming call* dan *outgoing call* pada China Trust



Gambar 3.15 hasil *incoming call* dan *outgoing call*

3.12 Standard QoS (Quality of Services)

Untuk memenuhi kepuasan pelanggan, maka setiap parameter yang telah diukur harus memenuhi standart yang telah ditentukan untuk memenuhi QoS (Quality of Service) oleh karena itu berikut di bawah ini adalah standar-standar yang harus dipenuhi oleh parameter-parameter yang akan diukur :

a. Packet Loss

Tabel 3.1 Performansi jaringan IP berdasarkan Packet Loss

KATEGORI DEGRADASI	PACKET LOSS
Sangat Bagus	0
Bagus	3%
Sedang	15%
Jelek	25%

Sumber : TIPHON

Rumus Packet Loss :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Packet Tx} - \text{Packet Rx}}{\text{Packet Tx}} \times 100 \%$$

.....(1)

b. Delay

3.3 tabel Standard Latency Delay

Kategori latensi	Besar Delay
Sangat bagus	< 150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Sedang	300 s/d 450 ms
Jelek	> 450 ms

Sumber : TIPHON

Rumus Delay :

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu (T)}}{\text{Paket (P)}} \dots\dots(2)$$

IV ANALISA PARAMETER QUALITY OF SERVICE (QoS) PADA JARINGAN ISDN

4.1 PARAMETER QUALITY OF SERVICE (QoS)

Quality of Service merupakan standar kualitas pengukuran parameter pada suatu jaringan. Pada jaringan berbasis IP, IP QoS mengacu pada informasi dari paket-paket IP yang lewat melalui satu atau lebih jaringan.

Berikut parameter-parameter performansi dari jaringan IP yaitu :

1. *delay*
2. *packet loss*
3. *throughput*.

4.2 Cara Mengukur Parameter QoS Dengan menggunakan Wireshark

1. Buka terlebih dahulu software Wireshark, kemudian client a dan client b saling berkomunikasi dengan menggunakan softphone X-Lite.

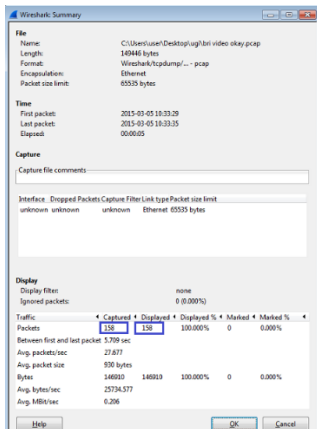
2. Setelah itu klik menu capture, kemudian pilih interfaces dan lihat bagian client mana yang data paketnya berjalan atau aktif. Lalu klik start untuk melihat besarnya parameter QoS (*Quality Of Service*) seperti *delay*, *throughput*, dan *packet loss*.
3. Untuk melihat hasil perhitungan *packet loss*, dan *throughput* pilih menu *statistic*, lalu pilih *IO Graph*. Untuk melihat perhitungan *packet loss*, *throughput*, dapat mengganti pada pilihan yang terdapat pada bagian Y Axis pada kotak unit. Untuk menyimpan gambar perhitungan *packet loss*, dan *throughput* dapat mengklik pilihan *save*.
4. Untuk melihat perhitungan delay dapat dilihat dengan cara mengklik *statistic*, kemudian pilih *summary*. Jika sudah selesai, kemudian pilih *close*.

4.3 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Parameter QoS dengan Menggunakan Wireshark

4.3.1 Packet Loss

Packet loss adalah perbandingan seluruh paket IP yang hilang dengan seluruh paket IP yang dikirimkan antara *source* dan *destination*. Penyebab terjadinya packet loss adalah terjadinya *overload* trafik di dalam jaringan, tabrakan (*congestion*) dalam jaringan, *error* yang terjadi pada media fisik dan kegagalan yang terjadi pada sisi penerima yang disebabkan karena *overlow* yang terjadi pada *buffer*.

Jika dilihat dari hasil pengukuran packet loss dengan menggunakan wireshark berdasarkan pengambilan gambar summary diperoleh hasil seperti berikut :



Gambar 4.1 Summary packet loss Data untuk menghitung packet loss dengan menggunakan perhitungan manual.

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Packet Tx} - \text{Packet Rx}}{\text{Packet Tx}} \times 100 \%$$

$$\text{Packet Loss} = \frac{158 - 158}{158} \times 100 \%$$

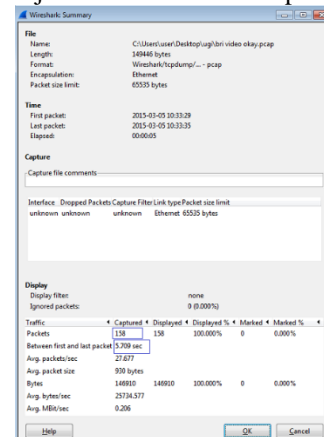
$$\text{Packet Loss} = 0 \%$$

Analisa hasil perhitungan diatas didapat packet loss sebesar 0%. Pada saat perhitungan dengan rumus diatas tersebut dicocokkan dengan tabel Performansi jaringan IP berdasarkan Packet Loss maka packet loss tersebut masuk pada kategori degradasi sangat bagus, karena tidak ada packet yang hilang dari paket yang telah dikirimkan Packet loss tersebut dapat

terjadi karena adanya penurunan sinyal dalam media jaringan dan kesalahan hardware jaringan. Apabila hasil paket yang hilang Jika dilihat dari hasil pengukuran packet loss dengan menggunakan wireshark berdasarkan pengambilan gambar summary diperoleh hasil seperti berikut lebih banyak dibandingkan dengan total paket yang dikirimkan maka jaringan tersebut akan masuk ke dalam kategori tidak bagus atau bahkan jelek, karena akan banyak data yang hilang dan data yang sampai pada penerima tidak sempurna.

4.3.2 Delay

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik (Bank China Trust) ke titik lain (NOC INDOSAT) yang menjadi tujuannya selama proses pensignalan/INVITE/Trying terjadi delay sampai dengan status SIP/SDP 200 ok . Oleh karenanya delay dalam suatu jaringan juga merupakan unjuk kerja yang dapat dijadikan acuan dalam menilai kemampuan dan kualitas pentransmisi data. Akibat dari delay, data yang kita terima akan mengalami keterlambatan waktu datang sehingga hal ini menyebabkan kita menunggu sejenak data tersebut sampai pada tujuan.



Gambar 4.2 Summary Delay Between first and last packet : 5,709 sec Packet : 158

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu } (T)}{\text{Paket } (P)}$$

$$\text{Delay} = \frac{5,709 \text{ s}}{158}$$

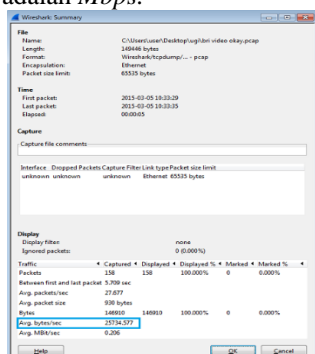
$$\text{Delay} = 0,003 \text{ s}$$

$$\text{Delay} = 3 \text{ ms}$$

Dari data hasil yang didapat bahwa nilai delay adalah 3 ms. Perhitungan ini diambil dari data waktu dibagi packet hingga terlihat hasil delay yaitu 3 ms. Dari perhitungan ini di dapat kesimpulan bahwa setiap waktu yang digunakan untuk melakukan percakapan pada jaringan tersebut mempunyai delay sebesar 3 ms. Jika dilihat antara perhitungan diatas dan dicocokkan dengan tabel Standard Latency Delay hasil delay mempunyai kualitas yang sangat bagus, karena semakin kecil delay maka akan semakin bagus dan semakin cepat data itu sampai ke penerima.

4.3.3 Throughput

Throughput adalah bandwidth aktual yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan rute internet yang spesifik ketika sedang melakukan download suatu file. Throughput menunjukkan perbandingan antara paket data yang berhasil sampai tujuan dengan waktu pengamatan. Satuan yang dipakai untuk analisis throughput ini adalah *Mbps*.



Gambar 4.3 Summary Troughput

Jika dilihat dari hasil pengukuran dengan menggunakan wireshark, berdasarkan pengambilan gambar summary diketahui bahwa rata-rata bytes per second adalah 25734,577. Maka untuk hasil rata-rata dalam MBits per second dihitung dengan cara :
 $\text{Throughput} = 25734,577 \text{ Bytes/sec}$
 $8 \text{ Bit} = 1 \text{ Bytes}$ maka, $25734,577 \times 8 = 205876,616 \text{ Bit/sec}$
 Jadi, $205876,616 / 1000 = 205,876616 \text{ Kbps}$
 $205,876616 \text{ Kbps} / 1000 = 0,20587662 \text{ Mbps} = 0,206 \text{ Mbps}$

Berdasarkan pengukuran dari wireshark kita dapat melihat hasil dari nilai throughput yang didapat adalah 25734,577 Bytes/sec atau 0,206 Mbps.

V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian simulasi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada parameter packet loss dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengukuran wireshark dan perhitungan manual adalah 0%, hasil tersebut bila dibandingkan dengan tabel Performansi jaringan IP berdasarkan Packet Loss masuk ke dalam kategori sangat bagus, karena tidak ada paket yang hilang saat diterima.
2. Delay yang dihasilkan dari hasil perhitungan manual yaitu 3 ms, Pada tabel standard latency delay diketahui bahwa 3% termasuk dalam kategori sangat bagus, karena semakin kecil delay maka akan semakin bagus dan semakin cepat data itu sampai ke penerima.
3. Berdasarkan pengukuran dari wireshark kita dapat melihat hasil dari nilai throughput yang didapat adalah 25734,577 Bytes/sec atau 0,206 Mbps.
4. Untuk interface GX1K dapat diimplementasikan dengan konfigurasi jarak yang berbeda beda secara fisik, dengan menggunakan SFP (Small Form-factor Pluggable) dengan type tertentu dan

media converter FE/FO bisa menjangkau hingga ratusan kilometer jarak dari titik Port Metro E ke titik customer.

5.2 SARAN

Hasil dari penelitian ini masih belum sempurna, oleh karena itu ada beberapa saran yang mungkin dapat menjadi masukan bagi yang ingin mengembangkan penelitian ini. Saran-saran yang dibutuhkan untuk pengembangan penelitian ini adalah :

1. Dalam implementasi IMS lebih lanjut perlu diperhatikan atau selalu di audit dan di inventaris secara berkala mengenai seluruh perangkat IMS dalam hal license, karena setiap license mempunyai kapasitas yang terbatas sehingga jika melakukan create subscriber baru harus dipastikan bahwa kapasitas subscriber tersebut masih ada space. Jika Space tidak cukup maka harus segera create license yang baru.
2. Selalu monitoring alarm baik yang minor, mayor maupun critical untuk menghindari subscriber yang berakibat gagal panggil ataupun subscriber yang mengakibatkan block.
3. Dibutuhkan pengamatan lebih lanjut untuk dapat melihat hasil analisis dari hasil wireshark dimana banyak parameter untuk mengetahui segala event yang terjadi saat proses trace berlangsung seperti A# number, B# number domain, cause dll.
4. Pada penelitian selanjutnya penulis berharap agar jaringan yang dianalisis menjangkau cakupan jaringan yang lebih luas.
5. Penulis berharap konfigurasi pada penelitian berikutnya dapat dijelaskan secara detail.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gonzalo Camarillo, Miguel-Angel Garcia-Martin, The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds. John Wiley & Sons, 2004.
- [2] IMS – IP Multimedia Subsystem”, White Paper Ericsson, October 2004.
- [3] “Constructioning IMS – Oriented Softswitch Network”, White Paper Huawei.
- [4] Rudyno, “Analisis Kesenjangan Jaringan CDMA2000-1x dengan Target Jaringan IMS Berdasarkan Kapasitas Jaringan Switching serta Konvergensi Layanan Internet PDN”, Skripsi Departemen Elektro, Universitas Indonesia, 2006.
- [5] 3GPP2 S.R0037-0 v3.0, “IP Network Architecture Model for CDMA2000 Spread Spectrum Systems”, Agustus 2003.
- [6] <http://www.telkomidcomedia.com/index.php?ch=8&lang=&s=0p79p80r4svntnjq25hloh3&n=344>, 7 februari 2015
- [7] <http://www.mobileindonesia.net/arsitektur-jaringan-ims/>, 9 maret 2015