

OPTIMASI TEKNOLOGI *SOFTSWITCH* UNTUK EFISIENSI BANDWIDTH

Martono Dwi Atmadja
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Malang

Abstrak

Softswitch merupakan teknologi komunikasi yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan layanan suara, data, dan multimedia secara terpadu. Selain itu *softswitch* juga dikembangkan dari pendekatan PSTN (*Public Switched Telephone Network*), VoIP (*Voice over Internet Protokol*) dan jaringan data untuk teknologi masa depan.. Permasalahan yang terjadi selanjutnya adalah penanganan optimasi pelayanan *traffic* antara *softswitch* dan PSTN ditinjau dari kebutuhan *bandwidth*nya.

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa efisiensi pemanfaatan teknologi *softswitch* terhadap *bandwidth* dibandingkan dengan *circuitswitch*. *Softswitch* sendiri merupakan teknologi yang berbasis *software* yang merupakan pengontrol utama sebuah jaringan dan dikompresi hingga 8 kbps. Dari analisa dihasilkan, bahwa penggunaan teknologi *softswitch* lebih efektif dilihat dari segi investasi dan kebutuhan *bandwidth*. Dengan teknologi *softswitch* akan didapatkan perbandingan *bandwidth* hingga 1:8 dari pada jika menggunakan *circuitswitch*.

Kata-kata kunci: *Softswitch*, *traffic*, *circuitswitch*, *bandwidth*

1. PENDAHULUAN

Teknologi *softswitch* dikembangkan oleh ISC (*International Softswitch Consortium*) yang mempromosikan *softswitch* sebagai jaringan yang terbuka dan terdistribusi yang memungkinkan jaringan mendukung layanan *voice*, data dan multimedia. Dari perangkat pelanggan ke jaringan *core*, didukung adanya *internetworking* jaringan dengan mengaplikasikan penyedia kombinasi layanan *voice*, data dan multimedia. ISC memanfaatkan *softswitch* sebagai suatu sistem yang yang menangani komunikasi NGN (*Next Generation Network*) dengan menggunakan standar terbuka untuk membuat jaringan terintegrasi dengan kemampuan layanan dalam menangani *traffic voice*, data dan multimedia berplatform teknologi IP(Wastuwibowo,2003).

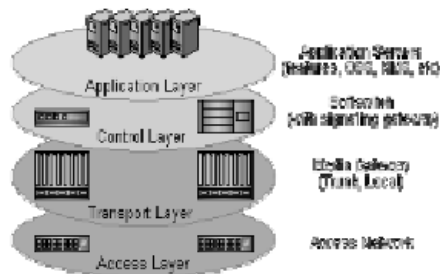
Sifat dari teknologi IP yang *open* dan *connectionless* akan menjadi masalah saat bersinggungan dengan teknologi *circuit switch* yang mengandalkan TDM. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu pendekatan yang menggunakan prinsip migrasi sampai terciptanya jaringan masa depan yang diinginkan. Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, permasalahan dititik beratkan pada pemanfaatan teknologi *softswitch* untuk sistem layanan *traffic* yang lebih efesiensi pemakaian *bandwidth*nya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Arsitektur *Softswitch*

Jaringan berbasis *softswitch* adalah jaringan yang dikembangkan pada lingkungan jaringan data paket berbasis IP. Arsitekturnya mengacu pada arsitektur NGN yang membagi jaringan sesuai dengan layer fungsi masing-masing, yaitu sebagai layer akses, transport, kontrol, dan layer aplikasi. Arsitektur *layer softswitch*

ditunjukkan pada gambar 1. Dua kata kunci penting disini adalah terbuka (*open*) dan terdistribusi (*distributed*), yang berarti bahwa sistem *softswitch* menggunakan protokol standar yang terbuka untuk menghubungkan masing-masing elemen jaringan didalamnya(Cisco,2003).



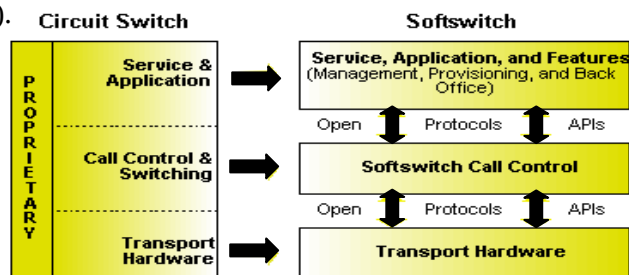
Gambar 1. Arsitektur Layer Softswitch

Circuit Switch

Jaringan *circuit switch* beroperasi dengan membentuk sambungan fisik (*circuit*), antara dua titik. Jaringan tipe ini yang digunakan oleh para operator dalam menyalurkan pembicaraan kita. Jaringan tipe ini lebih boros *bandwidth*.

Kelemahan pada sistem PSTN diperlukan banyak saklar dalam rangkaian serta biaya dalam membuat implementasi baru kadang tidak sesuai antar memori panggilan dengan panggilan yang baru. Peralatan yang dibangun dengan jumlah yang besar diperlukan hanya untuk membawa panggilan suara saja. Satu saluran pembicaraan akan membutuhkan sebuah kanal 64 Kbps dari ujung ke ujung. Sedangkan pada jaringan *packet switch*, data yang akan dikirim dapat disegmentasi dalam blok-blok kecil yang disebut *data gram* atau PDU (*Protokol Data Unit*) (NACT,2001:6).

Layanan seperti *frame relay* dan ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) menggunakan prinsip *circuit switch*, yaitu menggunakan mekanisme *call setup* yang hampir sama dengan *call ISDN (Integrated Switching Digital Network)*. Dalam jaringan computer, *internet protocol (IP)* sudah menjadi *standart de facto protocol network layer* yang *connection less* untuk LAN (*Lokal Area Network*) dan WAN (*WideAreaNetwork*).



Gambar.2. Perbandingan Aplikasi layanan *circuit switch* dan *softswitch*

Disamping itu dengan adanya fungsi kontrol, fungsi layanan, dan fungsi *network* yang melekat dalam *circuit switch* yang dalam kenyataannya menjadikan operator mengalami banyak kesulitan dalam melakukan inovasi dan diversifikasi layanannya (Tharom,2001).

Elemen Jaringan Berbasis *Softswitch*

Elemen utama jaringan berbasis *softswitch* adalah :

- *Softswitch*. Fungsi utamanya adalah sebagai *switching* dan pengendali panggilan (*call control*) sebagaimana fungsi utama sentral jaringan sirkuit, dengan kemampuan melayani pelanggan telepon, internet, dan multimedia.
- *Gateway*. Media *gateway* adalah implementasi fungsi transport dari arsitektur sentral *softswitch*. Fungsinya adalah menjembatani sistem *softswitch* dengan jaringan lain di luar jaringan paket seperti jaringan PSTN tujuannya dapat membentuk suatu jaringan telekomunikasi yang utuh.
- *Application Server*. *Application server* terdiri dari *server-server* yang akan menyediakan berbagai jenis *content* layanan bagi pelanggan yang tidak dapat disediakan secara langsung oleh *softswitch*.
- *Signaling Gateway*. *Signaling gateway* berfungsi meneruskan pesan-pesan pensinyalan antara PSTN dan jaringan berbasis *softswitch*. Sistem pensinyalan yang dapat diakomodasi adalah SS7 (*signaling system* #7).

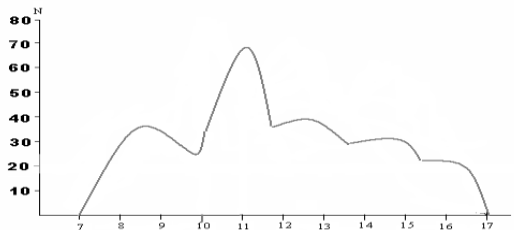
Traffic

Traffic adalah suatu satuan yang digunakan untuk mengukur banyaknya panggilan persatuan waktu.

Distribusi Erlang

Distribusi Erlang digunakan untuk menguji jumlah panggilan telepon yang mungkin dilakukan dalam satu waktu pada satu *switching station* milik operator. Distribusi ini digunakan sebagai dasar perencanaan *traffic* telepon yang pemakaiannya dalam perhitungan waktu tunggu dalam sistem antrian secara umum.

Traffic ini akan mempengaruhi jumlah *trunk* yang harus disediakan, sedangkan *trunk* sendiri adalah sambungan panggilan antar sentral. Jumlah *trunk* yang diperlukan tergantung pada besarnya *traffic* pembicaraan antara kedua lokasi yang dihubungkan. Pada gambar 1 dibawah ini menunjukkan adanya variasi jam sibuk perhari. Digunakan sebagai sampel pada jam kerja sibuk yang biasanya terjadi antara jam 11. Grafik ini memberikan parameter *N* menunjukkan banyaknya panggilan, dan *t* menunjukkan jam. *Traffic* erlang sama dengan 36 CCS (*call second perhour*) hal ini dikarenakan 1 jam sama dengan 3600 detik, maka diperoleh persamaan:



Gambar 1.
Distribusi Erlang

$$A = \frac{Cn}{T} \dots\dots\dots(1)$$

dengan,

A= *Traffic* dalam erlang

C = Rata-rata jumlah panggilan per waktu T

h= Rata rata *holding time* (detik)

T= Waktu, lamanya pengamatan (detik)

Bila 1 *trunk* selalu sibuk jadi *traffic*nya berlangsung sepanjang waktu. Lama pembicaraan atau durasi pembicaraan disebut dengan *holding time*. Dari persamaan diatas jika $T=h$, dan $A=C$, maka *traffic* pada erlang sama dengan durasi panggilan. Kepemilikan dari *trunk* (*occupancy*) adalah waktu dimana satu *trunk* sibuk dan hanya bisa melewatkan satu panggilan saja. Kemungkinan untuk menemukan *trunk* yang sibuk sama dengan kemungkinan *occupancy* dari *trunk*.

Kongesi (Congestion)

Fungsi *congestion* ada pada penyedia layanan komunikasi yang dapat menyediakan *trunk* sebanyak kebutuhan. Kendala fungsi ini adalah kemacetan yang terjadi pada saat tertentu saja, maka harus menunggu sampai *trunk* bebas. Pada kondisi ini panggilan tertunda tapi tidak gagal. Kondisi panggilan diatas merupakan angka kongesi dari *trunk* yang gagal disebut *lost call system*. *Lost call system* berdasarkan *congestion* mendapatkan persamaan sebagai berikut,

Traffic yang dibawa = traffic yang dihasilkan – traffic yang hilang.....(2)

Proporsi panggilan yang hilang atau tertunda karena kongesi diukur oleh penyedia layanan. Hal ini disebut dengan *grade of service* untuk *call lost system*, *grade of service* didefinisikan sebagai B.

$$B = \frac{\text{lostcall}}{\text{callcarried}} \dots\dots\dots(3)$$

Jika *traffic* ditawarkan ke grup *trunk* dengan *grade service* B *traffic* akan hilang maka *traffic* yang dibawa adalah $A(1-B)$ erlang. Dan *grade of service* terlalu besar maka pelanggan akan sering mengalami kegagalan panggilan(Xiaojun,2001).

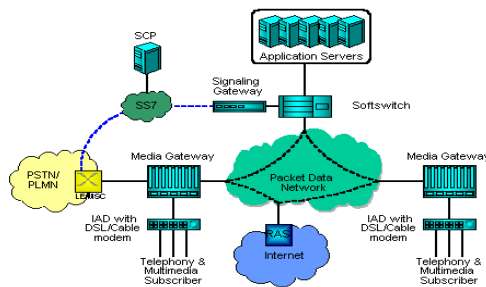
Pengukuran Traffic (Traffic Measurement)

Penyedia layanan (*provider*) harus mengetahui berapa banyak jam sibuk *traffic* yang bisa ditangani sistem. Harus diketahui kapan sistem *over load* dan perangkat tambahan harus diinstal. *Traffic* harus diukur secara regular dan me-record-nya. Dengan definisi pengukuran *traffic* dengan jumlah panggilan pada *interval* pembicaraan yang *regular*, selama jam sibuk dan merata-rata hasilnya (*switch count*).Pengamatan secara acak, sehingga *statistical equilibrium* yang digunakan sebagai nilai kemungkinan tidak adanya perubahan *traffic*.

3. KONFIGURASI SOFTSWITCH DAN PERANCANGAN TRAFFIC

Konfigurasi Jaringan Softswitch

Gambar 5 menunjukkan konfigurasi *softswitch*. Konfigurasi *softswitch* terbangun dari terminal-terminal pelanggan yang masing-masing memiliki *access gateway* yang dikoordinir oleh sebuah media *gateway*. Media *gateway* ini dikontrol oleh *call control*. Komunikasi antara satu *call control* dengan *call control* lain digunakan suatu protokol komunikasi yaitu, H.323/SIP untuk mengatur hubungan diantara keduanya (Tharom,2001).



Gambar 2. Konfigurasi Jaringan Softswitch

Metodologi Perancangan Sistem

Dalam analisa *softswitch* ini, berdasarkan layanan penyedia dan tingkat kebutuhan akan jalur. Karena *traffic* sangat erat kaitannya dengan jumlah *trunk* dan lebar *bandwidth*. Perhitungan *traffic softswitch* berdasarkan erlang B. Karena sistem erlang B sistem kongesi dapat dihilangkan (*cleared*). Sistem *softswitch* mempunyai standar *delay* 150 ms, sehingga tidak diperlukan antrian. Ada dua jenis perbandingan dari pemakaian *trunk* yaitu antara teknologi *softswitch* serta *circuit switch* pada PSTN. Jumlah *trunk* ditentukan berdasarkan data antara lain,

- *Grade of service* (GoS) rating untuk *trunk* grup.
- Total *traffic* yang dilayani (*traffic carried*) tiap *trunk* grup
- Tagihan telepon

Setelah diketahui data pendukung maka banyaknya *traffic* yang lewat dan besarnya GoS yang ditetapkan dapat dihitung berdasarkan jumlah *trunk* yang dibutuhkan. Perhitungan dimulai dari penentuan intensitas *traffic* (*erlang*). Dengan persamaan dibawah ini dapat ditentukan jumlah *traffic* jika banyaknya panggilan dan *holding time* diketahui. *Holding time* adalah lama panggilan rata-rata persatuan waktu (Xiaojun,2001).

$$A = \frac{n.h}{T} \dots\dots\dots(4)$$

dengan,

A = Intensitas *traffic* (Erlang)

n = Banyaknya panggilan yang tersambung selama periode satu jam (detik)

h = Rata-rata *holding time* dari panggilan (detik)

T = Lama pengamatan (detik)

Grade of Service (GoS) adalah rasio perbandingan antara panggilan yang sukses dengan panggilan yang gagal ditunjukkan dengan persentase (P). Sebagai contoh; GoS 0.01 atau 1% artinya pada 100 panggilan yang dilakukan akan ada satu panggilan yang gagal. *Lost call systems* peristiwa beberapa panggilan tidak mendapatkan *trunk* pada sistem dikarenakan adanya keterbatasan kemampuan dari sistem dalam penanganan panggilan yang datang.

4. PENGUJIAN

Proses analisa *softswitch* membutuhkan berbagai perangkat yang berupa terminal-terminal sebagai sarana melakukan aktivasi terhadap fasilitas *softswitch*.

Spesifikasi Softswitch yang Digunakan

Adapun perangkat *softswitch* yang digunakan jenis TKD XE 2000 dengan spesifikasi alat sebagai berikut.

a. Sistem

Softswitch merupakan pusat pengendali panggilan untuk NGN (*Next Generation Network*)

b. CPU

c. Voice Switching

- TDM ke TDM
- IP ke TDM, dan IP
- TDM dan IP yang berkesinambungan

d. NGN Elemen Kontrol

- *Peer to Peer*
- *Trunk gateway*
- *Acces gateway*
- *Signaling gateway*
- *Service/ Aplication server*

e. Protokol

- *Peer to Peer*
- *SIP, H. 323*
- *Media Gateway Control*
- *MGCP*
- *NGN Internetworking*
- *SIP-T*
- *TDM Interworking*
- *SS7,R2*
- *Management*
- *SNMP, Web Based Browser*

f. Kapasitas

- *BHCA*
1.200.000 dapat bertambah jika ada permintaan
- *User*
4.000.000 dapat dicluster, penambahan hingga 20.000.000
- *Maximum Simultan Call*
200.000 dapat bertmbah sesuai dengan permintaan hingga 1.000.000
- *Conferenc Module*
12.000 ruangan Delegated 60/ ruangan

Perhitungan Erlang dan Bandwidth

Dari data *traffic softswitch* yang tercatat selama kurun waktu tiga bulan.

Tabel 1. Data rekap status panggilan

Month	Success	Fail	Total
Month 04 of 2005	44.973	44.287	89.260
Month 05 of 2005	44.574	44.395	88.969
Month 06 of 2005	5.019	5.619	10.638

Tabel 2. Data Rekap Penyebab Kegagalan Panggilan

ASR	ALO C	Busy	No Circuit	No Route	Pro tocol	RNA	RTE	Wron Digit	Un Reaso n
(%)	(Sec)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
50,38	172,91	3,21	9,98	2,39	0,15	4,58	0,01	10,18	19,12
50,10	183,75	5,03	9,80	0,46	0,33	4,07	0,00	10,46	19,75
47,18	176,93	3,86	13,08	0,29	0,36	4,01	0,00	7,12	24,10

Untuk perhitungan dari data yang ada dapat dilakukan sebagai berikut:

Perhitungan Jumlah *Traffic* dan *Bandwidth*

Diketahui data-data pendukung sebagai berikut.

Waktu pengamatan = 30 hari

Jumlah Durasi = 46.041.042 detik

Jumlah panggilan = 9.813 panggilan

GoS = 0.01 (1%)

Dari data diatas akan dihitung banyaknya intensitas *traffic* dan lebarnya *bandwidth* yang dibutuhkan. Berdasarkan persamaan 4.

Maka,

$$\text{Holding time} = \frac{46.041.042}{9.813}$$

$$= 4.691,8$$

$$A = \frac{9813 \times 4.691,8}{3600 \times 24 \times 30}$$

$$A = \frac{46.040.63}{2.592.000}$$

$$A = 17,7$$

$$A = 17,8 \text{ erlang}$$

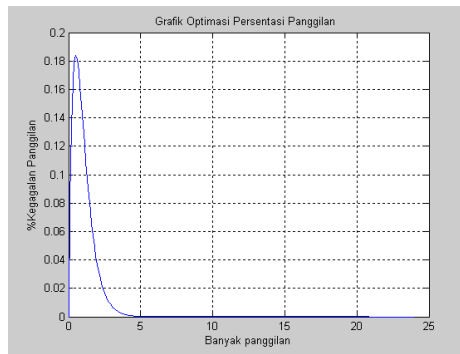
$$17,8 \text{ erlang} = 27 \text{ trunk (lihat pada tabel erlang B)}$$

Kebutuhan *bandwidth*:

Dengan sistem PSTN = 27 x 64 Kbps = 1.728 Kbps

Dengan sistem kompresi G.729 = 27 x 8 Kbps = 216 Kbps

Dengan sistem *softswitch* = 27 x 12 Kbps = 324 Kbps



Gambar 3. Optimasi Persentasi Panggilan

Analisa

Dari hasil perhitungan dapat diketahui, bahwa dengan menggunakan teknologi *softswitch* yang menggunakan sistem kompresi G.729 dengan konversi 1 kanal sama dengan 8 Kbps. Bit tambahan 4 Kbps pada (*Header, Addres*, dan bit kontrol) untuk pengiriman data melalui jaringan IP. Hasil dari perhitungan dan percobaan didapatkan nilai perbandingan *bandwidth* yang sangat signifikan, yaitu 1:8. Satu untuk *softswitch* dan delapan untuk PSTN. Jadi dapat dilihat bahwa teknologi ini akan lebih efisien. Dengan semakin sempitnya *bandwidth* maka, biaya penyewaan atau biaya *billing* dari telepon kita akan lebih murah. Hal ini adalah salah satu sebab kenapa telepon *softswitch* lebih murah dari pada telepon PSTN. Dari gambar 8 tampak semakin tinggi tingkat panggilan dengan *traffic softswitch* tingkat kegagalan semakin kecil sebesar 0.01% dari persamaan 4. Selain itu dari perhitungan diatas efisiensi juga diperlukan adanya pengurangan jumlah kanal yang disediakan.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Implementasi teknologi *softswitch* mempersempit *bandwith* yang dibutuhkan berdasarkan jumlah *trunk*nya.
2. Dengan menggunakan teknologi *softswitch* idapatkan penghematan pemakaian *bandwidth* untuk *voice*, dengan perbandingan 1:8 dibanding sentral EWSD pada *circuitswitch*.
3. Analisa terhadap kebutuhan *trunk* yang berhubungan dengan pelayanan *traffic* harus selalu diamati ecara periodik.
4. Selanjutnya alokasi *bandwidth* mendekati selisih 60 Kbps berdasarkan *bandwidth* tersedia dan *bandwidth* terpakai, digunakan untuk menjamin kualitas pelayanan.

Teknologi ini memiliki kelemahan dibidang *delay*. Untuk itu perlu adanya peningkatan pelayanan dari penyedia jaringan komunikasi dengan cara menambah kapasitas *router* dan meningkatkan kecepatan teknologi pemrosesan dan routing data. Selain itu supaya *softswitch* bisa berinteraksi keseluruhan penjuru dunia tanpa batas perlu dilengkapi dengan *fire wall* yang kuat dan anti *hecker* untuk menjaga keamanan dan akurasi informasi yang dilewatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Cisco, 2003, Voice over IP – Per Call Bandwidth Consumption.

DSQ Software Ltd, Voice over Internet Protocol, Whitepaper.

NACT Telecommunications. Inc. Confidential and Proprietary, 2001

Tharom, Tabratas, Onno W. Purbo, 2001, Teknologi VoIP: Voice over IP, PT Elex Media Komputindo.

Wastuwibowo, K., 2003, Next Generation Network, Whitepaper Versi 0.8

Xiaojun, Hei, 2001, The Self-Similar Traffic Modeling in the Internet.