

# ANALISIS KINERJA SWITCHING MENGGUNAKAN MOBILE SOFTSWITCH

**Hariadi Masta, Naemah Mubarakah**

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)  
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA  
e-mail: [ari88\\_arie@yahoo.co.id](mailto:ari88_arie@yahoo.co.id)

## Abstrak

*Switching* merupakan perangkat telekomunikasi yang menerima pesan dari setiap perangkat yang terhubung dan kemudian mengirimkan pesan hanya untuk perangkat yang pesan dimaksudkan. Hal ini membuat *switching* merupakan perangkat lebih cerdas daripada hub (yang menerima pesan dan kemudian mengirimkan ke semua perangkat lain pada jaringan). *Switching* yang digunakan sekarang adalah *Mobile Softswitch*. *Mobile Softswitch* ini merupakan jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*) yang mempunyai kekuatan yang lebih besar (*fleksibilitas dan skalabilitas*) dengan biaya yang lebih murah, dimana dari fisiknya dipisahkan *Server dan Gateways*. Paper ini menganalisis kinerja Volume trafik dan Intensitas trafik pada *voice* sistem *Mobile Softswitch* dan membandingkan hasil kinerja dengan perhitungan *Software Matlab R2010a*. Hasil analisis, perhitungan volume trafik dan intensitas trafik pada sistem *Mobile Softswitch* sama dengan hasil perhitungan *Software Matlab*. Grafik trafik tertinggi jam sibuk terjadi di antara jam 20.00 – 21.00 dengan Volume trafik sebesar 10450,97222 Jam dan Intensitas trafik sebesar 10450,97222 Erlang.

**Kata Kunci:** *Switching, Mobile Softswitch, Rekayasa Trafik*

## 1. Pendahuluan

*Switching* merupakan transmisi atau penghubung dalam jaringan telekomunikasi, fungsi *switching* lebih kepada menyediakan fasilitas penyambungan yang akan meneruskan data dari simpul ke simpul hingga sampai ke tujuan. Simpul-simpul ini saling terhubung dengan topologi tertentu oleh tautan-tautan transmisi. *Switching* yang digunakan sekarang adalah *Mobile Softswitch*. *Mobile Softswitch* ini merupakan jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*) yang mempunyai kekuatan yang lebih besar (*fleksibilitas dan skalabilitas*) dengan biaya yang lebih murah, dimana dari fisiknya dipisahkan *Server dan Gateways*. Pada paper ini menganalisis kinerja Volume trafik dan Intensitas trafik dari sistem *Mobile Softswitch* dan membandingkan hasil kinerja dengan perhitungan *Software Matlab*.

## 2. Switching

*Switching* adalah perangkat telekomunikasi yang menerima pesan dari setiap perangkat yang terhubung dan kemudian mengirimkan pesan hanya untuk perangkat yang pesan dimaksudkan. Hal ini membuat *switching* perangkat lebih cerdas daripada hub (yang

menerima pesan dan kemudian mengirimkan ke semua perangkat lain pada jaringan). *Switching* jaringan memainkan peran integral dalam paling modern *Ethernet LAN*. *Switching* bekerja tanpa memperhatikan isi data yang ditransmisikannya. Transmisi data dimulai dan diakhiri di perangkat yang dinamakan *station*. *Station* dapat berupa komputer, terminal, telepon. Data ditransmisikan melalui suatu *rute* yang ditentukan oleh proses *switching* di setiap *node* yang dilalui [1].

*Circuit Switching* adalah jaringan yang mengalokasikan sebuah *circuit* (kanal) yang *dedicated* di antara *nodes* dan terminal yang digunakan pengguna untuk berkomunikasi. *Circuit* yang *dedicated* tidak dapat digunakan oleh penelepon lain sampai sirkuit itu dilepaskan. Kanal yang dapat dipakai untuk hubungan telepon baru disebut sebagai kanal yang *idle*.

*Packet Switching* adalah metode komunikasi jaringan digital yang ditransmisikan kelompok semua data, terlepas dari konten, tipe struktur, atau blok-blok berukuran yang sesuai, yang disebut paket.

### 2.1 Mobile Softswitch

*Mobile Softswitch* merupakan istilah generik untuk pendekatan baru teknologi *switching*. *Mobile Softswitch* dikembangkan oleh

*International Softswitch Consortium* (ISC). ISC mendefinisikan *Mobile Softswitch* sebagai arsitektur terbuka dan terdistribusi yang memungkinkan jaringan mendukung layanan suara, data dan multimedia dari perangkat pelanggan ke jaringan inti dan mendukung *interworking* jaringan dengan aplikasi yang dapat menyediakan kombinasi layanan suara, data dan multimedia. Definisi *Mobile Softswitch* menurut ISC (*International Softswitch Consortium*) adalah suatu perangkat yang memiliki kemampuan sebagai berikut [4] :

1. Mengontrol layanan koneksi bagi suatu *media gateway*.
2. Memilih proses yang dapat diterapkan pada suatu panggilan.
3. *Routing* untuk panggilan dalam jaringan.
4. *Transfer* kontrol panggilan ke elemen jaringan lain.
5. Antarmuka untuk mendukung fungsi manajemen seperti penyediaan layanan, *fault*, *billing*, dan lain-lain.

## 2.2 Sistem Kerja *Mobile Softswitch*

*Mobile Softswitch* merupakan kumpulan dari beberapa perangkat-perangkat protokol dan aplikasi yang di jadikan satu untuk dan jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*), dimana sistem *Mobile Softswitch* ini memiliki kekuatan yang lebih besar (*fleksibilitas* dan *skalabilitas*), dari fisiknya dipisahkan *Server* dan *Gateway*, dimana Control-nya di *Mobile Switching Center Server* (MSC-S) sedangkan *switching*-nya di *Mobile Media Gateways* (MGW). *Server* dan *Gateway* ini memiliki fungsi utama masing-masing [5].

Fungsi utama dari *MSC server* yaitu :

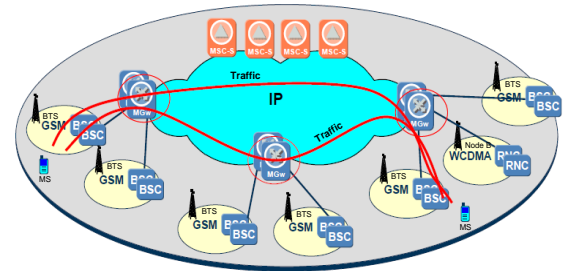
1. Mengontrol panggilan.
2. Mengontrol dan memilih MGW.
3. Dapat mengontrol lebih dari satu MGW.

Fungsi utama dari *Media Gateway* (MGW) yaitu :

1. Menghubungkan panggilan satu dengan panggilan yang lain.
2. Bisa dikontrol dari *MSC Server*.
3. Bisa menghubungkan dua jaringan yang berbeda.

sistem kerja *Mobile Softswitch*, *MSC Server* mengontrol panggilan dan memilih MGW, dimana MGW-lah yang menghubungkan panggilan, dari panggilan satu ke panggilan yang

lain dan menghubungkan dua jaringan yang berbeda. Sistem kerja *Mobile softswitch* dapat dilihat pada Gambar 1 [6].



Gambar 1. Sistem kerja *Mobile Softswitch*

Pada gambar 1, sistem kerja *Mobile Softswitch* ini terjadi dua proses koneksi secara bersamaan, yaitu :

1. *Mobile Originating Call* (MOC)
2. *Mobile Terminating Call* (MTC)

### 1. *Mobile Originating Call* (MOC)

*Mobile Originating Call* (MOC) adalah panggilan dari *mobile* pelanggan untuk menjadi pelanggan dalam jaringan atau *Public Land Mobile Network* (PLMN).

### 2. *Mobile Terminating Call* (MTC)

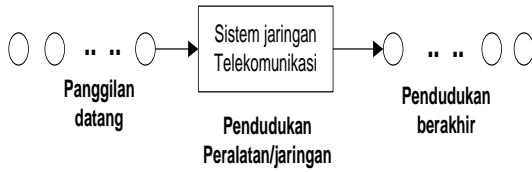
*Mobile Terminating Call* (MTC) adalah panggilan untuk *mobile* pelanggan dalam *Public Land Mobile Network* (PLMN) dari pelanggan satu jaringan atau *Public Land Mobile Network* (PLMN) lain.

### 3. Besaran Trafik

Besaran trafik merupakan objek pengukuran trafik terhadap jumlah pendudukan pada suatu peralatan/saluran yang diukur berdasarkan waktu (kapan dan berapa lama). Besaran trafik yang dikenal adalah [7]:

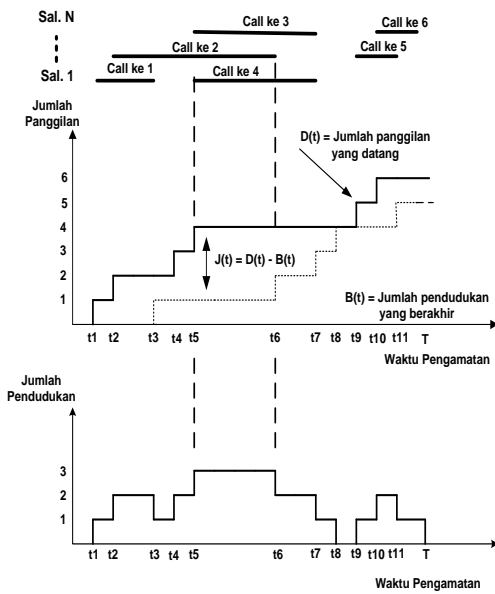
- a. Volume Trafik ( $v$ ) = jumlah waktu pendudukan.
- b. Intensitas Trafik ( $A$ ) = jumlah waktu pendudukan persatuan waktu.

Dalam suatu pengamatan sistem jaringan telekomunikasi, dilihat jumlah panggilan datang  $D(t)$ , jumlah pendudukan saluran  $J(t)$ , dan jumlah pendudukan yang berakhir  $B(t)$  dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. pengamatan trafik pada sistem jaringan telekomunikasi

Pengamatan dilakukan selama selang waktu T terhadap sistem yang memiliki N saluran. Dari hasil pengamatan diperoleh grafik pengamatan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hasil pengamatan trafik pada suatu sistem jaringan telekomunikasi

Dari grafik hasil pengamatan tersebut didapat tiga (3) cara pendekatan untuk menghitung volume dan intensitas trafik.

**1. Pendekatan-1**

$$V = \sum_{i=1}^N t(i) \quad (1)$$

$$A = \frac{V}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t(i) \quad (2)$$

Dimana :

N = jumlah saluran yang ada  
t(i) = waktu pendudukan pada saluran ke-i

**2. Pendekatan-2**

$$V = \int_{t=0}^T J t \cdot dt \approx \sum_{p=0}^{Pm} p \cdot t(p) \quad (3)$$

$$A = \frac{1}{T} = \sum_{p=0}^{Pm} p \cdot t(p) = \sum_{p=0}^{Pm} p \cdot [t(p)/T] \quad (4)$$

Dimana :

J(t) = jumlah waktu pendudukan pada saat t  
T = waktu (periode) pengamatan  
Pm = J(t)maks = jumlah pendudukan maksimum yang bersamaan dalam waktu T.  
P = J(t) = jumlah pendudukan pada saat t  
t(p) = lamanya sejumlah p pendudukan berlangsung

**3. Pendekatan-3**

$$tm = \frac{V}{p \text{ total}} \text{ atau } v = p \text{ total} \cdot tm \quad (5)$$

Sehingga :

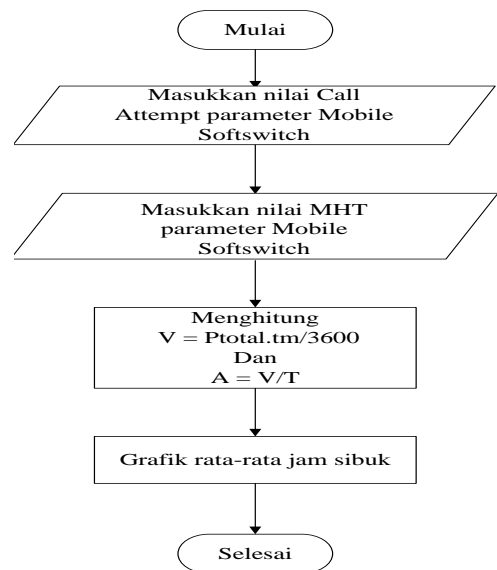
$$A = \frac{p \text{ total}}{T} \cdot tm \text{ atau } A = c \cdot tm \quad (6)$$

Dimana :

tm = waktu pendudukan rata-rata  
ptotal = jumlah seluruh pendudukan selama waktu T  
v = volume trafik  
A = Intensitas trafik  
T = periode pengamatan  
c = jumlah seluruh pendudukan per satuan waktu (ptotal/T)

**3.1 Flowchart perhitungan Software Matlab**

Dibawah ini merupakan flowchart yang digunakan untuk perhitungan dengan menggunakan Software Matlab. Flowchart perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.



**4. Flowchart perhitungan**

#### 4. Analisis kinerja *Mobile Softswitch*

Hasil analisis kinerja *Mobile Softswitch* ini didapatkan dari MSC dan Ned id MSMDN 1 menggunakan *Mobile Softswitch*. Dari hasil analisis kinerja ini terdapat NSCAN, *Mean Holding Time* (MHT), *Call Attempt*, Volume trafik dan Intensitas trafik. NSCAN adalah metode *scanning* data, dimana setiap 15 menit sekali terjadi 9 *scanning* data, sehingga dalam satu jam terjadi 36 *scanning* data. *Call Attempt* adalah jumlah seluruh pendudukan per satuan waktu(jam) sedangkan *Mean Holding Time* (MHT) adalah waktu pendudukan rata-rata (jam). Secara teori hasil Volume trafik (V) dari analisis kinerja *Mobile Softswitch* adalah perkalian antara jumlah seluruh pendudukan persatuan waktu (*Call Attempt*) dengan waktu pendudukan rata-rata (MHT) sedangkan hasil Intensitas trafik (A) didapatkan dari hasil Volume trafik (V) dibagi dengan periode pengamatan (T). Berikut ini hasil-hasil analisis kinerja *Mobile Softswitch*, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis kinerja *Mobile Softswitch*

Hour	MHT_[s]	Inten Trafik_[Erl]	Call Attempt[Nr]	Vol Trafik[Jam]	NSCAN
0	111,7966809	1725,333333	55558	1725,333333	36
1	122,782794	1027,555555	30128	1027,555555	36
2	110,381178	561,472222	18312	561,472222	36
3	85,9214544	343,972222	14412	343,972222	36
4	72,2028186	333,055556	16606	333,055556	36
5	59,1418003	674,972223	41086	674,972223	36
6	51,2942524	1688,777778	118524	1688,777778	36
7	51,1678401	2991,527778	210474	2991,527778	36
8	54,8745214	4415,722222	289690	4415,722222	36
9	56,3807033	5448,944444	347924	5448,944444	36
10	58,2636655	6020,611111	372002	6020,611111	36
11	59,83917362	6246,694444	375809	6246,694444	36
12	59,64550807	6433	388274	6433	36
13	61,0679859	6724,111111	396391	6724,111111	36
14	62,36005229	6943,861111	400864	6943,861111	36
15	64,58999431	6935,888889	386580	6935,888889	36
16	62,52637172	6734,194445	387726	6734,194445	36
17	59,26598396	5694,111111	345878	5694,111111	36
18	52,53167431	4820	330315	4820	36
19	69,24423041	8771,166666	456012	8771,166666	36
20	75,12409698	10450,97222	500818	10450,97222	36
21	87,36394396	10184,69444	419680	10184,69444	36
22	102,0887631	7594,666667	267814	7594,666667	36
23	122,8381804	4226,11111	123854	4226,11111	36

#### 5. Perhitungan *Software Matlab*

Hasil Volume trafik dalam perhitungan *Software Matlab* akan dihitung dengan menggunakan persamaan 5.

$$tm = \frac{V}{p_{total}} \text{ atau } v = p_{total} \cdot tm$$

sedangkan hasil Intensitas trafik dalam *Software Matlab* dihitung dengan persamaan 1.

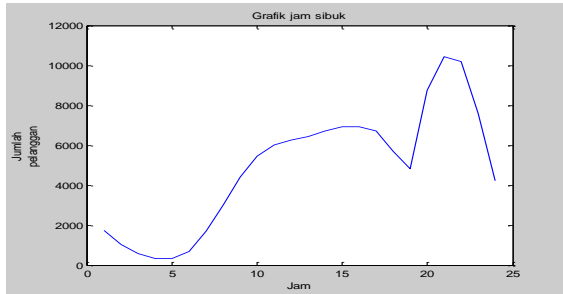
$$A = \frac{V}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t(1)$$

Berikut ini hasil-hasil yang didapatkan menggunakan perhitungan *Software Matlab*, hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan Volume trafik dan Intensitas Trafik menggunakan *Software Matlab*.

Jam	Volume Trafik [Jam]	Intensitas Trafik [Erlang]
0	1725,33333262283	1725,33333262283
1	1027,55555543200	1027,55555543200
2	561,472222136000	561,472222136000
3	343,972222207800	343,972222207800
4	333,05555562656	333,05555562656
5	674,972222261439	674,972222261439
6	1688,7777775093	1688,7777775093
7	2991,52777787765	2991,52777787765
8	4415,7222224378	4415,7222224378
9	5448,94444426359	5448,94444426359
10	6020,61111120292	6020,61111120292
11	6246,69444415516	6246,69444415516
12	6433,00000010311	6433,00000010311
13	6724,11111080192	6724,11111080192
14	6943,86111143849	6943,86111143849
15	6935,8888898883	6935,8888898883
16	6734,19444486353	6734,19444486353
17	5694,1111114358	5694,1111114358
18	4819,9999991879	4819,9999991879
19	8771,16666603470	8771,16666603470
20	10450,9722225916	10450,9722225916
21	10184,6944447591	10184,6944447591
22	7594,6666660650	7594,6666660650
23	4226,11110979489	4226,11110979489

Dari Tabel 2, hasil perhitungan volume trafik dan intensitas trafik menggunakan perhitungan *Software Matlab*, maka dapat dilihat grafik jam sibuk. Grafik jam sibuk terjadi antara jam 20.00 - 21.00 dengan Volume trafik sebesar 10450,97222 jam dan Intensitas trafik sebesar 10450,97222 Erlang. Grafik jam sibuk, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Grafik jam sibuk

### 6. Perbandingan parameter *Mobile Softswitch* dengan perhitungan *Software Matlab*

Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil data dilapangan dengan hasil data pada teori. Hasil data yang di bandingkan adalah Volume trafik dan Intensitas trafik pada sistem *Mobile Softswitch* dengan perhitungan *Software Matlab*, hasil perbandingan ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan parameter *Mobile Softswitch* dengan perhitungan *Software Matlab*

Jam	<i>Mobile Softswitch</i>		<i>Software Matlab</i>	
	Volume Trafik [Jam]	Intensitas Trafik [Erlang]	Volume Trafik [Jam]	Intensitas Trafik [Erlang]
0	1725,333333	1725,333333	1725,3333326228	1725,3333326228
1	1027,555555	1027,555555	1027,55555543200	1027,55555543200
2	561,4722221	561,4722221	561,472222136000	561,472222136000
3	343,9722222	343,9722222	343,972222207800	343,972222207800
4	333,0555556	333,0555556	333,05555562656	333,05555562656
5	674,9722223	674,9722223	674,972222261439	674,972222261439
6	1688,777778	1688,777778	1688,7777775093	1688,7777775093
7	2991,527778	2991,527778	2991,5277778765	2991,5277778765
8	4415,722222	4415,722222	4415,7222224378	4415,7222224378
9	5448,944444	5448,944444	5448,94444426359	5448,94444426359
10	6020,611111	6020,611111	6020,61111120292	6020,61111120292
11	6246,694444	6246,694444	6246,69444415516	6246,69444415516
12	6433	6433	6433,00000010311	6433,00000010311
13	6724,111111	6724,111111	6724,11111080192	6724,11111080192
14	6943,861111	6943,861111	6943,86111143849	6943,86111143849
15	6935,888889	6935,888889	6935,8888898883	6935,8888898883
16	6734,194445	6734,194445	6734,19444486353	6734,19444486353

17	5694,111111	5694,111111	5694,1111114358	5694,1111114358
18	4820	4820	4819,9999991879	4819,9999991879
19	8771,166666	8771,166666	8771,16666603470	8771,16666603470
20	10450,97222	10450,97222	10450,9722225916	10450,9722225916
21	10184,69444	10184,69444	10184,6944447591	10184,6944447591
22	7594,666667	7594,666667	7594,66666690650	7594,66666690650
23	4226,11111	4226,11111	4226,11110979489	4226,11110979489

Dari Tabel 3, Perbandingan parameter *Mobile Softswitch* dengan perhitungan *Software Matlab*, maka hasil Volume trafik dan Intensitas trafik pada sistem *Mobile Softswitch* sama dengan hasil perhitungan *Software Matlab*.

### 7. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari Paper ini adalah sebagai berikut.

1. *Mobile Softswitch* merupakan kumpulan dari beberapa perangkat-perangkat protokol dan aplikasi yang di jadikan satuan jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*). Pada dimana sistem kerja *mobile softswitch*, *MSC Server* mengontrol panggilan dan memilih MGW, dimana MGW-lah yang menghubungkan panggilan satu ke panggilan yang lain dan menghubungkan dua jaringan yang berbeda.
2. Hasil Volume trafik dan Intensitas trafik pada sistem *Mobile Softswitch* sama dengan hasil perhitungan *Software Matlab*.
3. Hasil perhitungan Volume trafik dan Intensitas trafik menggunakan perhitungan *Software Matlab* ini dapat dilihat grafik trafik jam sibuk, trafik jam sibuk terjadi antara jam 20.00 – 21.00 dengan Volume trafik sebesar 10450,97222 Jam dan Intensitas trafik sebesar 10450,97222 Erlang.

### 8. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Masril dan Yurlen selaku orang tua penulis, Naemah Mubarakah ST, MT selaku dosen pembimbing, juga Maksum Pinem ST, MT, Rahmad Fauzi ST, MT, selaku dosen penguji penulis yang sudah membantu penulis dalam

menyelesaikan paper ini, dan semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

## **9. Daftar Pustaka**

- 1) Achmadi, Djayasugita. 2003. "Circuit Switching and Packet Switching Netw". [www.Comp\\_networking.about.com](http://www.Comp_networking.about.com) (diakses 27/09/2012)
- 2) Rizeky Aditya. 2009. "Telekomunikasi softswitch". <http://type-approval-partnership-service-ce.blogspot.com> (diakses 14/10/2012)
- 3) "Panduan MSS *Product Knowledge Sharing*". Divlat. PT. TELKOMSEL.
- 4) "Panduan *Call Setup in the Mobile softswitch Solusion*". Divlat. PT. ERICSSON
- 5) Rambe, Ali hanafiah. 2008. Rekayasa Trafik. Medan: Universitas Sumatera Utara.

