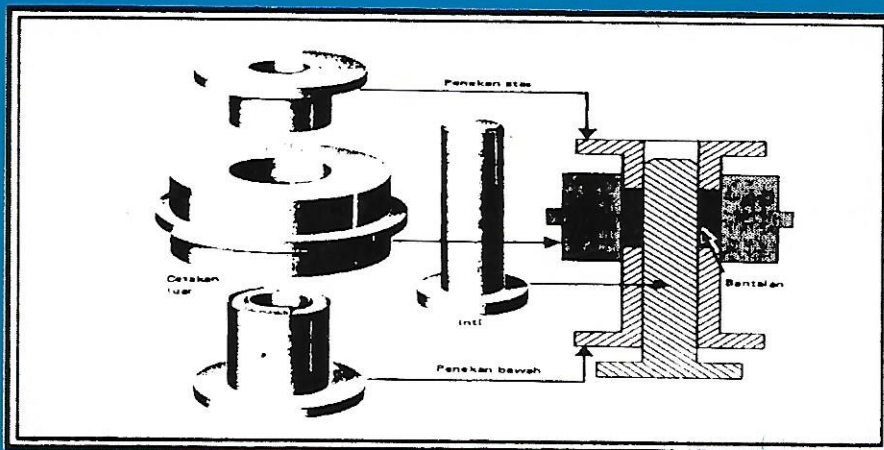


NO. 27 VOL. 1 THN XIV APRIL 2007

ISSN : 0854 - 8471

TEKNIKA

Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Andalas



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS PADANG**

DAFTAR ISI

Penerbit:
 Fakultas Teknik – Universitas
 Andalas

Penasehat
 Rektor Universitas Andalas
 Dekan Fakultas Teknik
 Universitas Andalas

Penyunting Ahli
 Prof.Dr.-Ing. Mulyadi Bur
 Prof. Dr. Eng. Zaidir
 Dr.Eng. Febrin Anas Ismail
 Dr.Eng. Yulman Munaf
 Dr.Ir.Refdinal Nasir
 Dr. Adjar Pratoto
 Dr.-Ing. Uyung Gatot SD
 Dr. Eng. Gunawarman
 Dr.Eng. Jafri Tanjung
 Dr.-Ing. Agus Sutanto
 Dr.-Eng. Rahmadi Kurnia
 Mas Mera, PhD
 Yossyafra, PhD
 Henmaidi, PhD

Pimpinan Redaksi
 Dr.Eng.Gunawarman

Redaksi Pelaksana
 Heru Dibyo Laksono, M.T
 Junaidi, M.Eng
 Benny Dwika L, M.T
 Vera S Bactiar, M.T.
 Dicky Patria, S.T.

Sekretaris Redaksi
 Nurbaity

Alamat Redaksi
 Fakultas Teknik
 Universitas Andalas
 Kampus Limau Manis
 Padang, 25163
 Telepon : (0751)-72564
 Fax : (0751)-72566
 Email : teknika@ft.unand.ac.id

Daftar Isi	i
Kata Pengantar Dekan Fakultas Teknik	ii
Pengantar Redaksi.....	iii
Campuran Aspal Beton Menggunakan Bahan Agregat Alam (M.Aminsyah)	1
Perencanaan Penggunaan Teknologi DWDM (<i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i>) (Andi Faharuddin, Baharuddin)	8
Studi Perbandingan Kinerja Prosedur Pensinyalan pada Signalling System No. 7 di Sentral Trunk-2 Jakarta (Rully Rukmana, Rudy Fernandez)	15
Analisa Kinerja Transmisi Citra Digital Pada Kanal Additive White Gaussian Noise (Awgn) (Baharuddin)	20
Studi Kinerja Skema Fixed Sharing Pada Jaringan Gsm/Gprs Dengan Model Antrian Erlang (Rudy Fernandez)	25
Analisa Setting Relai Arus Lebih untuk Proteksi Saluran Distribusi 20 KV GIS Simpang Haru (Syafii, Riko Nofendra)	32
Penjadwalan Ekonomis Pembangkit Termal Menggunakan Metoda Iterasi Lambda Dengan memperhitungkan Rugi-Rugi Saluran (Adrianti)	37
Kontrol Suhu Ruangan dengan SMS Berbasis Mikrokontroler (Darwisson, Iroldi Febri)	44
Pengaruh Polutan pada Isolator Polimer Dengan Uji Ketahanan Satu Jam (Melda Latif)	54
Analisa Keandalan Sistem Pembangkit Tenaga Listrik PT Pertamina UP II Dumai Menggunakan Metoda LOLP serta Metoda Frekuensi dan Durasi (Adrianti, M Nasir Sonni, Caroline WA)	58
Line Spectral Frequency dan Aplikasinya Pada Pengkode Suara Rpe-Ltp (Ikhwana Elfitri)	65

STUDI PERBANDINGAN KINERJA PROSEDUR PENSINYALAN PADA SIGNALLING SYSTEM NO. 7 DI SENTRAL TRUNK-2 JAKARTA

Rully Rukmana, Rudy Fernandez

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan di sentral Trunk 2 Jakarta, membandingkan kinerja prosedur pensinyalan antara *enbloc sending* dengan *overlap sending* dalam database routing di Signalling System No.7 (SS7). Alat ukur yang digunakan adalah MPA 7300 dan diletakkan pada Digital Distribution Frame K52 sentral trunk 2 Jakarta, akan menampilkan hasil berupa waktu yang dibutuhkan masing-masing prosedur pensinyalan. Analisa dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan *delay call setup* pada *enbloc sending* sebesar 1968,3 milidetik, lebih rendah dibandingkan pada *overlap sending* yaitu 3591,0 milidetik. Pada penerapan disentral EWSD diperoleh hasil 1706,9 dan 3506,9 milidetik, lebih rendah dibandingkan pada sentral NEAX yaitu 2200,1 dan 3671,6 milidetik. Dengan demikian prosedur pensinyalan *enbloc sending* mempunyai performansi *delay call setup* yang lebih baik dibandingkan dengan prosedur pensinyalan *overlap sending*, sehingga prosedur pengiriman informasi *enbloc sending* dapat diterapkan pada masing-masing sentral.

1 PENDAHULUAN

Suatu sistem pensinyalan yang seragam serta berkecepatan tinggi, efektif dan efisien telah di terapkan pada jaringan telekomunikasi PT Telkom Tbk dengan menggunakan jaringan *Signalling system No 7 (SS7)*. Pada *Signalling System No. 7 (SS7)* terdapat database yang ikut berperan dalam pengiriman informasi pensinyalan ke sentral tujuan. Salah satu database tersebut adalah *database routing* dengan parameter prosedur pensinyalannya antara lain adalah menggunakan *enbloc sending* dan *overlap sending*. Parameter-parameter tersebut didalam penerapannya di masing-masing sentral masih beragam sehingga berdampak pada karakteristik *delay* suatu proses hubungan telekomunikasi.

Penelitian ini bertujuan mempelajari perbandingan kinerja antara *enbloc sending* dan *overlap sending* dalam pensinyalan SS7 berdasarkan *delay call setup* di sentral Trunk 2 Jakarta .

2 SISTEM PENSINYALAN NO.7

Sistem Pensinyalan No. 7 atau disebut juga *Common Channel Signalling (CCS) No. 7* adalah metode pensinyalan dengan menggunakan 2 kanal pengiriman sinyal yang terpisah, satu kanal dipakai untuk pensinyalan, satu kanal yang lain dipakai untuk pengiriman informasi sistem.

Link pensinyalan (*Signalling Link*)

Pada sistem CCS No. 7, *link pensinyalan* digunakan untuk membawa pesan pensinyalan (*signalling message*) antara dua titik pensinyalan. Sejumlah *link pensinyalan* yang menghubungkan dua titik pensinyalan secara langsung digunakan sebagai satu set *link pensinyalan (signalling link set)*.

Walaupun dalam satu set *link pensinyalan* mengandung beberapa *link pensinyalan* yang paralel, hubungan antara dua titik pensinyalan masih dimungkinkan untuk menggunakan set *link pensinyalan* yang lain. Sekumpulan *link* dalam satu set *link* yang mempunyai karakteristik identik disebut satu grup *link (link group)*.

Informasi pensinyalan disalurkan melalui *signalling link* dalam bentuk *messages*, yang disebut sebagai *signal units (SUs)*, yaitu :

- *message signal units (MSUs)*
- *link status signal units (LSSUs)*
- *fill-in signal units (FISUs)*

SUs ditransmisikan secara kontinyu dlm 2 arah pada tiap link yang sedang service. *Signalling point* yang tak memiliki MSUs atau LSSUs untuk dikirim, akan mengirimkan FISUs pada linknya. FISUs melakukan fungsinya yaitu menempati *signalling link* sampai akhirnya digunakan untuk mengirim *purposeful signalling*. Juga memfasilitasi pemantuan transmisi link dan *acknowledgment* dari SU lainnya.

Rute pensinyalan (*Signalling Route*)

Rute pensinyalan (*signalling route*) adalah lintasan pesan (*message path*) yang telah ditentukan sebelumnya. Lintasan tersebut terdiri dari STP dan

link pensinyalan yang berada diantara titik asal (*originating point*) dan titik tujuan (*destination terminating point*).

Mode pensinyalan (*Signalling Mode*)

CCS 7 mempunyai dua mode hubungan pensinyalan, yaitu mode *Associated* dan *Non Associated*

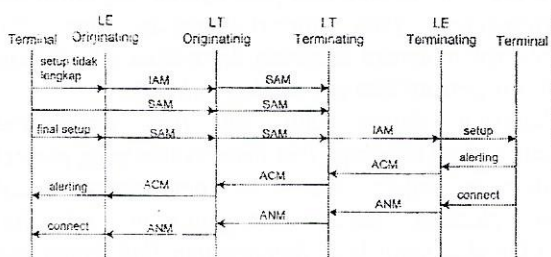
- Mode *Associated*, *message-message* antara dua sentral (*Signalling Point*) ditransfer melalui suatu *common signalling link* yang terhubung ke sentral yang sama sebagaimana group sirkit pembicaraan disambungkan
- Mode *non-associated*, *message-message* antara dua sentral (*Signalling Point*) ditransfer melalui dua atau lebih *common signalling link* dan melalui satu atau lebih STP menuju sentral (*Signalling Point*) yang dituju.

Metode Pengiriman Informasi

Pada pembangunan hubungan antar sentral pengiriman informasi *signalling* dilakukan dengan dua cara :

- Prosedur *Overlap Sending*

Metode pengiriman informasi dimana proses *routing* dilakukan setelah menerima beberapa informasi saja, sedangkan informasi tambahan yang masih diperlukan dikirimkan berikutnya secara terpisah, ini bisa dilihat seperti pada gambar 2.1.

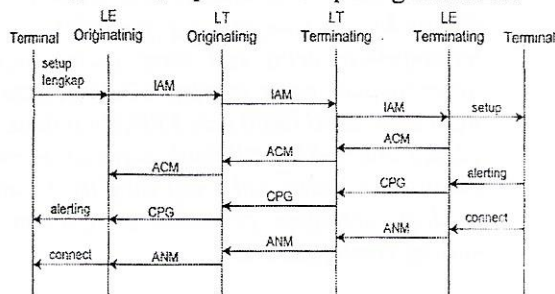


Gambar 2.1. Prosedur *Overlap Sending*^[1]

Pada gambar 2.1. message SAM (*sending address message*) membawa informasi untuk pembangunan hubungan yang tidak atau belum dikirimkan. Sentral transit *terminating* memegang peranan penting untuk menentukan apakah masih perlu SAM atau tidak sebelum mengirim IAM ke sentral *terminating*. *Initial Address Message (IAM)* dari sentral transit *terminating* ke sentral *terminating* berisi informasi pembangunan hubungan lengkap dari sentral *originating* dan sentral *terminating* mengirimkan informasi (*ringing*) ke terminal tujuan. Setelah ada indikasi bahwa informasi telah diterima oleh terminal tujuan, sentral *terminating* mengirimkan ACM (*address complete message*) ke sentral *originating*, dimana ACM ini berisi informasi kondisi terminal tujuan (bebas atau sibuk).

- Prosedur *Enbloc Sending*

Pengiriman informasi dilakukan sekaligus dalam satu blok data informasi yang diperlukan untuk pembangunan hubungan. Semua informasi yang diperlukan untuk *me-routing* panggilan terdapat dalam satu blok informasi IAM. *Message IAM* yang dikirimkan oleh sentral *originating* berisi informasi yang lengkap untuk pembangunan hubungan. Sentral *terminating* setelah menerima IAM mengirimkan informasi (*ringing*) ke terminal tujuan dan menjawab IAM tersebut dengan *message ACM*, dimana ACM yang dikirimkan ini tidak mengandung informasi kondisi tentang terminal tujuan. Informasi mengenai kondisi terminal tujuan dikirimkan oleh *message CPG*, seperti terlihat pada gambar 2.2.

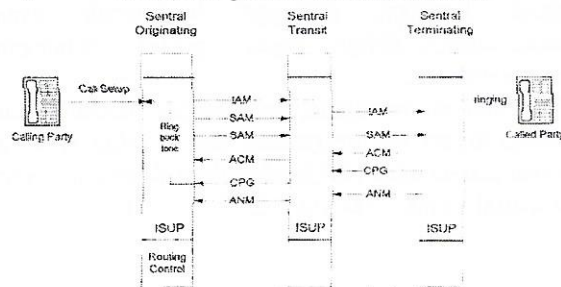


Gambar 2.2. Prosedur *Enbloc Sending*^[1]

Proses Pembangunan Hubungan

Message-message dikirim menurut aturan-aturan suatu proses *sequence* tertentu. IAM merupakan jenis *message* yang dikirim untuk mengawali pendudukan suatu sirkit dan pengiriman informasi nomor dan informasi lain yang berkaitan dengan panggilan.

Message yang dikirim kearah balik adalah ACM yang menandakan bahwa seluruh sinyal *address* yang diperlukan untuk menyalurkan panggilan sudah diterima. Setelah itu dilanjutkan dengan *connection*, yang berarti hubungan pembicaraan sudah terjadi, seperti tampak pada gambar 2.3. dibawah ini



Gambar 2.3. Proses call setup yang berhasil^[1]

Parameter Delay Rata-Rata

Kinerja ditinjau dari waktu tunda, mulai dari dikirimnya *message IAM* hingga diterimanya *message ACM* oleh sentral *originating*. Dari data-data hasil pengukuran kemudian dihitung nilai rata-rata waktu *delay* yang dibutuhkan dalam pembangunan hubungan oleh *calling party*.

Secara teoritis harga rata-rata suatu distribusi variabel random (dilambangkan dengan μ) didefinisikan sebagai persamaan berikut :

$$\mu = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx \quad (2.1)$$

Dengan $f(x)$ merupakan fungsi probabilitas dan variabel random X. Harga rata-rata tersebut sering juga dinyatakan sebagai harga ekspektasi dari variabel random X, secara matematis dinotasikan dengan $E(X)$. Untuk mengevaluasi hasil suatu percobaan dengan mencari harga rata-rata dari data yang diperoleh, maka digunakan persamaan berikut:

$$E(X) = \frac{x(\zeta_1) + \dots + x(\zeta_n)}{n}$$

Persamaan di atas merupakan persamaan ekspektasi untuk suatu variable random yang mempunyai fungsi distribusi bersifat diskrit. Notasi n menyatakan jumlah sample yang diambil dan notasi $x(\zeta_i)$ adalah data hasil pengamatan pada percobaan ke-i

3. METODE PENGUKURAN

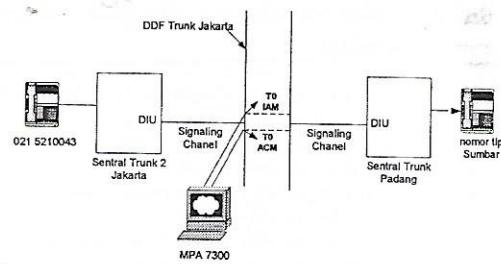
Multichannel Protocol Analyzer (MPA)

Multichannel Protocol Analyzer (MPA) merupakan suatu alat ukur multikanal yang digunakan untuk menganalisis protokol-protokol pensinyalan digital dalam sistem telekomunikasi, seperti pada SS7. MPA mengukur dan menganalisa sistem-sistem pensinyalan yang ditransmisikan melalui kanal transmisi dengan kecepatan sebesar 64 kbps (atau lebih rendah lagi)..

Metode Pengukuran Prosedur Pensinyalan SS7

Pelaksanaan pengambilan data di lapangan lokasi tempat pengukuran dan pengumpulan data dilakukan di Sentral Trunk 2 Jakarta, yaitu Sentral EWSD DE-5.4, SSP- 113C, Sockel-14. Percobaan *call processing* hanya dibatasi dari nomor telepon 021-5210043 (nomor telepon sentral local semanggi 2B Jakarta) ke nomor telepon 075xxxxxx (nomor telepon local area Sumbar) dan dilakukan pada selang waktu yang tidak tetap. Percobaan juga dilakukan untuk untuk jenis sentral lokal berbeda, yang berada di sisi sentral Trunk area Sumbar, yaitu sentral jenis NEAX dan EWSD. Alat ukur yang digunakan adalah MPA 7300. Sebelum pengukuran dimulai, dilakukan *Setting-up (measurement setup dan instrument setup)* untuk disesuaikan fungsinya sebagai *protocol analysis*.

MPA 7300 ini dipasang pada titik DDF type K52 Sentral Trunk 2 Jakarta secara bercabang seperti ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Gambar pemasangan alat ukur MPA pada saat pengukuran

Call setup dilakukan dari nomor telepon 021-5210043 ke nomor 075xxxxxx dengan parameter prosedur pensinyalan yang dipilih adalah *enbloc sending* dan *overlap sending* secara bergantian pada *database routing* Sentral Trunk 2 Jakarta

$$(2.2)$$

Data Hasil Pengamatan dan Pengukuran

Database Routing

Pada saat pengukuran *signalling* dari *calling party* ke *called party*, perlu adanya pembundelan *database routing* yang akan ditempuh oleh sinyal yang akan diukur. Berikut ini adalah tampilan *database routing* dari masing-masing prosedur pensinyalan *overlap sending* dan *enbloc sending*:

- Database routing untuk overlap sending

Berikut ini adalah contoh tampilan instruksi-instruksi dan data pembundelan *database routing* sebelum pelaksanaan pengukuran metode pensinyalan *overlap sending* dimulai:

Table 3.1. database routing overlap sending

TRNO	DEST	ROUTE	DIND	ESDI	EDS	INDEX	TRACA:
00P010	00P010	1-Y	OVERLAP	1	SIGN	CLEARBA & NAT	ANIRSD & PRIR
00P010	00P010	2-Y	OVERLAP	1-Y	SIGN	CLEARBA & NAT	ANIRSD

- Database Routing untuk Enbloc Sending

Berikut ini adalah contoh tampilan instruksi-instruksi dan data pembundelan *data base routing* sebelum pelaksanaan pengukuran metode pensinyalan *enbloc sending* dimulai:

Tabel 3.2. database routing enbloc sending

TRNO	DEST	ROUTE	DIND	ESDI	EDS	INDEX	TRACA:
00P010	00P010	1-Y	ENBLOC	1	SIGN	CLEARBA & NAT	ANIRSD & PRIR
00P010	00P010	2-Y	ENBLOC	1-Y	SIGN	CLEARBA & NAT	ANIRSD

Data Pencatatan Waktu Call Setup pada Sentral Originating

Pencatatan waktu dengan MPA 7300 diperlukan untuk menganalisa *delay* yang terjadi pada saat pembangunan hubungan oleh *calling party* dengan menggunakan prosedur pensinyalan yang berbeda-beda, yaitu dengan prosedur *enbloc sending* dan *overlap sending*.

- Pencatatan Waktu untuk Prosedur Pensinyalan Overlap Sending

Contoh tampilan pencatatan data waktu dalam setiap event pensinyalan pada alat ukur selama pengukuran metode *overlap sending* antara sentral *Trunk* 2 Jakarta ke sentral *Trunk* Padang:

Tabel 3.3. Tabel pencatatan waktu pada *overlap sending*

Trunk	Trunk	Times	SU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	Called	calling
JKT2	JKT2-PAD	16:32:17.230	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	65134111	215210943
JKT2	JKT2-PAD	16:32:17.437	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:17.606	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:18.057	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:20.400	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	Normal call clearing	
JKT2	JKT2-PAD	16:32:22.542	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:24.436	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	75134111	215210943
JKT2	JKT2-PAD	16:32:24.747	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:21.247	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	Normal call clearing	
JKT2	JKT2-PAD	16:32:21.303	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		

• Pencatatan Waktu untuk Prosedur pensinyalan *Enbloc Sending*

Berikut ini adalah contoh tampilan pencatatan data waktu dalam setiap *event* pensinyalan pada alat ukur selama pengukuran metode *enbloc* antara sentral *Trunk 2* Jakarta ke sentral *Trunk* Padang:

Tabel 3.4. Tabel pencatatan waktu pada *enbloc sending*

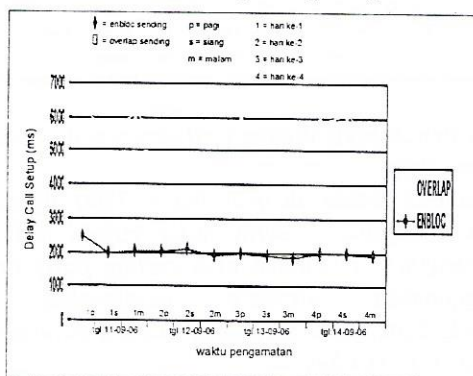
Trunk	Trunk	Times	SU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	Called	calling
JKT2	JKT2-PAD	16:32:17.230	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	65134111	215210943
JKT2	JKT2-PAD	16:32:17.437	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:17.606	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:18.057	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	Normal call clearing	
JKT2	JKT2-PAD	16:32:20.400	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	Normal call clearing	
JKT2	JKT2-PAD	16:32:22.542	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:24.436	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	75134111	215210943
JKT2	JKT2-PAD	16:32:24.747	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		
JKT2	JKT2-PAD	16:32:21.247	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	Normal call clearing	
JKT2	JKT2-PAD	16:32:21.303	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU	MSU		

4. ANALISA DATA

Pelaksanaan pengambilan data untuk even-pembangunan hubungan (*call setup*) antara Sentral *Trunk* Jakarta 2 dengan Sentral *Trunk* Padang dilakukan di titik *Digital Distribution Frame (DDF)* K-52 Sentral *Trunk* Jakarta 2, dengan kapasitas saluran adalah 2 Mbit/s. Jenis pensinyalan antara kedua Sentral *Trunk* tersebut adalah *CCS-7*

Analisa Perbandingan *Delay Call Setup* pada *Enbloc* dan *Overlap*

Hasil pengukuran kedua jenis metode pensinyalan ditampilkan dalam bentuk grafik pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Grafik *delay call setup* pada *enbloc sending* dan *overlap sending*

Pada tabel 4.1 diperlihatkan delay rata-rata untuk tiap metode pengiriman berdasarkan grafik pada gambar 4.1

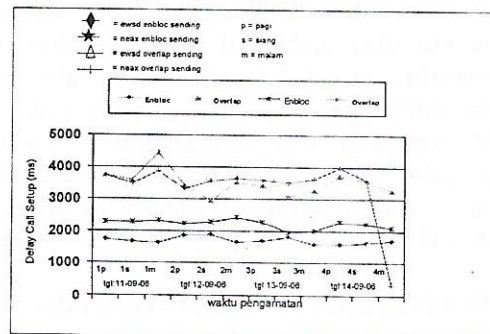
Tabel 4.1 Data *delay* rata-rata untuk metode pengiriman *enbloc* dan *overlap sending*

Metode pengiriman informasi	Delay rata-rata (milidetik)
Enbloc	1968.3
Overlap	2591.0

Dari data di atas menunjukkan delay waktu yang dibutuhkan untuk *call setup* pada *enbloc sending* harganya lebih kecil dibanding dengan delay waktu *call setup overlap sending*. Hal ini bisa disebabkan bahwa selama proses pembangunan hubungan, prosedur *overlap sending* mengirimkan *message message SAM* menyusul dikirimnya *message IAM*

Analisa Perbandingan *Delay Call Setup* dari berbagai Jenis Sentral

Hasil pengukuran delay call setup untuk kedua jenis metoda pengiriman pada jenis sentral lokal tujuan berbeda yaitu *NEAX* dan *EWSD* dapat ditampilkan berupa grafik seperti pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Grafik *delay call setup* pada sentral lokal tujuan berbeda.

Pada tabel 4.2 diperlihatkan delay rata-rata untuk tiap sentral lokal tujuan berbeda berdasarkan grafik pada gambar 4.2

Tabel 4.2 Data *delay* rata-rata untuk metode pengiriman *enbloc* dan *overlap sending*

Jenis Sentral	Metode	Delay rata-rata (milidetik)
EWSD	Enbloc	1706.9
	Overlap	3506.9
NEAX	Enbloc	2200.1
	Overlap	3671.6

Pada percobaan *call setup* di masing-masing sentral didapat data *delay* rata-rata yang menunjukkan pada *enbloc sending* harga *delay call* setup-nya lebih

rendah dibanding pada *overlap sending*. Hal ini memperkuat analisa sebelumnya bahwa *enbloc sending* membutuhkan *delay* waktu call setup yang lebih rendah dibandingkan dengan *overlap sending*. Juga pada tabel 4.2 menunjukkan *call setup* pada sentral EWSD, baik menggunakan *enbloc sending* maupun dengan *overlap sending*, membutuhkan *delay* waktu rata-rata yang lebih rendah dibandingkan dengan *call setup* untuk sentral NEAX. Perbedaan *delay* waktu *call setup* antara kedua sentral disebabkan oleh adanya perbedaan spesifikasi teknis proses translasi komunikasi pensinyalan antara dua jenis sentral yang berbeda. Dapat dilihat disini jenis sentral *originating* adalah EWSD, dan untuk sentral local *terminating* dengan jenis sentral EWSD *delay* waktu *call setup* yang dibutuhkan lebih rendah dibandingkan pada sentral local *terminating* berjenis NEAX. Pensinyalan yang berbeda-beda untuk berkomunikasi dengan jenis sentral dan vendor yang berbeda perlu adanya proses translasi, proses ini memerlukan *delay* waktu, jadi sistem komunikasi pensinyalan antara dua jenis sentral yang berbeda akan membutuhkan *delay* waktu yang lebih dibandingkan komunikasi pensinyalan yang dilakukan oleh dua sentral yang jenisnya sama.

5 KESIMPULAN

Dari hasil analisa dapat disimpulkan :

1. Secara umum, *delay* waktu yang dibutuhkan untuk *call setup* menggunakan *enbloc sending* antara Sentral Trunk 2 Jakarta dengan Sentral Trunk Padang, dengan sampel *call setup* dari nomor telepon 021-5210043 ke area lokal Sumbar 075xxxxxx, nilainya lebih rendah dibandingkan dengan *delay* waktu *call setup* menggunakan *overlap sending*. *Delay* waktu *call setup* pada *enbloc sending* adalah 1968,3 milidetik. Sedangkan *delay* waktu *call setup* pada *overlap sending* adalah 3591,0 milidetik.
2. Dilihat dari sisi jenis sentral, *call setup* pada Sentral Lokal Sumbar untuk jenis sentral EWSD, baik menggunakan *enbloc sending* maupun dengan *overlap sending*, membutuhkan *delay* waktu rata-rata yang lebih rendah yaitu 1706,9 dan 3506,9 milidetik dibandingkan dengan *call setup* untuk jenis Sentral lokal NEAX 61E yaitu 2200,1 dan 3671,6 milidetik. Perbedaan *delay* waktu tersebut disebabkan perbedaan spesifikasi teknis proses translasi komunikasi selama pensinyalan antara dua jenis sentral yang berbeda.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] _ , "Signalling System No.7", PT . Telkom Indonesia, 1994.
- [2] _ , "MPA 7100/7200/7300 Manual Reference", GN Nettekst, 1996.
- [3] Kreyszig, Erwin. "Advanced Engineering Mathematics". Jhon Wiley & Sons, Inc., Ohio. 1993.
- [4] Papoulis, Athanasios. "Probabilitas, Variabel Random, dan Proses Stokastik". Gajah Mada Univ. Press. Yogyakarta. 1994.
- [5] _ , "Digital Electronic Switching Systems", SIEMENS AC 1996.