

IMPLEMENTASI CCS7 PADA SENTRAL NEAX-61E DI PT TELKOM DIVRE IV JATENG DIY

Makalah Tugas Akhir
(Siti Rahayu / L2F399440 Jurusan Teknik Elektro, UNDIP)

Abstrak. *Common Channel Signalling #7 merupakan sistem pensinyalan dimana pertukaran informasi pensinyalan dilakukan melalui kanal terpisah dari kanal bicara. Setiap kanal pensinyalan mampu melayani ribuan kanal bicara, maka setiap gangguan yang terjadi pada kanal pensinyalan dapat menyebabkan terjadinya kegagalan panggilan. Dengan melihat pentingnya peranan kanal pensinyalan tersebut, penulis tertarik untuk meneliti secara lebih mendetail unjuk kerja dari link pensinyalan tersebut khususnya di sentral NEAX61E Divisi Regional IV.*

Dalam Tugas Akhir ini akan dibuat suatu formulasi yang nantinya dapat digunakan untuk menentukan unjuk kerja dan kebutuhan link pensinyalan di sentral NEAX61E se Jateng dan DIY. Dimana dalam perumusan tersebut dibahas parameter-parameter yang mempengaruhi unjuk kerja jaringan pensinyalan, data parameter - parameter tersebut diambil dengan metoda pengamatan trafik link pensinyalan di sentral NEAX61E Divre IV.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Latar belakang dibuatnya judul ini karena belum adanya bentuk baku untuk mengawasi unjuk kerja link pensinyalan pada CCS7 di PT TELKOM Divisi Regional IV dengan telah dimigrasikannya sistem pensinyalan dari R2 ke C7 di sentral NEAX61E se Jateng dan DIY, maka dari beberapa referensi dan jenis-jenis pengukuran yang ada di sentral NEAX61E Jateng dan DIY, dapat diperoleh formulasi dari beberapa parameter yang dapat digunakan untuk menentukan unjuk kerja dan kebutuhan link pensinyalan. Parameter – parameter tersebut meliputi Availability link pensinyalan, Volume trafik atau Beban link pensinyalan, Utilisasi link pensinyalan dan Kualitas transmisi sinyal.

Mengingat pentingnya pensinyalan dalam proses pembangunan hubungan, maka harus dilakukan pengawasan jaringan pensinyalan secara rutin, sehingga kemungkinan terjadinya kegagalan panggilan karena link pensinyalan dapat dihindari.

Sasaran dan Perumusan Masalah

Tujuan dari pembuatan tugas akhir yang berjudul **Implementasi CCS7 Pada Sentral Neax-61E di PT. Telkom Divre-IV Jateng dan DIY**, dapat dipergunakan oleh Network Manajemen sebagai alat pengawasan dari kualitas pelayanan sisi jaringan telekomunikasi khususnya unjuk kerja link atau jaringan pensinyalan di sentral NEAX-61E se Jateng dan DIY antara lain:

- Availability Link Pensinyalan .
- Volume Trafik atau Beban Link Pensinyalan
- Utilisasi Link Pensinyalan

1.3 Batasan Masalah

Batasan permasalahan yang akan dibahas dalam tulisan ini adalah sebagai berikut:

- Data dan parameter – parameter yang digunakan untuk menentukan unjuk kerja jaringan pensinyalan hanya terbatas untuk

sentral NEAX61E di Divisi Regional IV versi software IND 210 generic 7.5.

- Parameter – parameter yang mempengaruhi unjuk kerja jaringan pensinyalan yang dibahas dalam tulisan hanya terbatas pada parameter yang diperoleh dari data pengukuran trafik, meliputi : Availability jaringan pensinyalan, Volume trafik link pensinyalan, Utilisasi Link Pensinyalan, Presentasi sinyal retransmit, Sinyal unit error. Parameter – parameter lain yang memerlukan observasi khusus tidak dibahas.

1.4 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Studi literatur
- Diskusi, dialog dan wawancara dengan pembimbing dan narasumber
- Observasi lapangan

II. ARSITEKTUR SS7

2.1 Struktur hierarki jaringan pensinyalan

a. Level STP tunggal

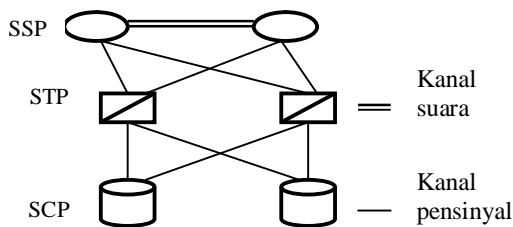
Pada struktur jaringan pensinyalan level STP tunggal, tiap SP paling sedikit terhubung ke dua STP dan antar STP terhubung secara *full connected*.

b. 2 Level STP

Untuk struktur hierarki jaringan pensinyalan dengan 2 level STP, tiap SP terhubung ke dua STP level rendah dan tiap STP level rendah terhubung ke 2 STP level yang lebih tinggi. Tiap STP level tinggi terhubung secara *full connected*.

2.2 Jaringan SS7

Dalam sistem pensinyalan SS7, pesan-pesan pensinyalan dikirim melalui jaringan pensinyalan yang secara fisik terpisah dari jaringan suara atau data. Jaringan pensinyalan tersusun dari sejumlah node pensinyalan atau *Signalling Point* (SP) yang dihubungkan dengan link transmisi (signalling link).



Gambar 2.12 : Arsitektur jaringan pensinyalan SS7 [1].

2.2.1 Signalling Point (SP)

Signalling point (SP) atau Titik Pensinyalan adalah semua titik/node dalam jaringan pensinyalan yang mampu menangani pesan-pesan pensinyalan SS7. Berdasarkan fungsinya, SP dapat dibedakan menjadi 3 type,yaitu :

- Service Switching Point (SSP)
- Signal Transfer Point (STP)
- Service Control Point (SCP)

SSP merupakan titik pensinyalan dalam jaringan sebagai tempat user part untuk mengirimkan (originating point) atau menerima (destination point) pesan-pesan pensinyalan.

STP merupakan titik pensinyalan yang secara umum berfungsi untuk merutekan pesan-pesan pensinyalan dari satu SP ke SP lain. Untuk akses database, STP berfungsi :

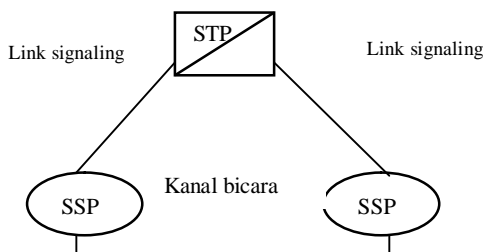
- Merutekan informasi panggilan yang diterima dari SSP asal ke SCP yang dituju.
- Meneruskan informasi ruting yang diterima dari SCP ke SSP asal.

Untuk panggilan biasa, STP berfungsi :

- Merutekan pesan-pesan pensinyalan ke SP yang dituju sesuai dengan pesan yang diterima dari SP asal.
- Merutekan pesan pensinyalan yang diterima dari SP yang dituju ke SP asal.

2.2.2 Link Pensinyalan

Seluruh SP dalam jaringan SS7 saling dihubungkan satu dengan yang lain melalui link pensinyalan. Link ini berupa saluran transmisi dengan kecepatan 64kbps. Sejumlah link pensinyalan yang menghubungkan 2 SP secara langsung disebut Link Set. Setiap link set terdiri dari 1 – 16 link. Dalam system pensinyalan terdapat yang digunakan di Divre iv adalah mode *Quasi-associated*



Gambar 2.13c : Quasi-associated signaling [8]

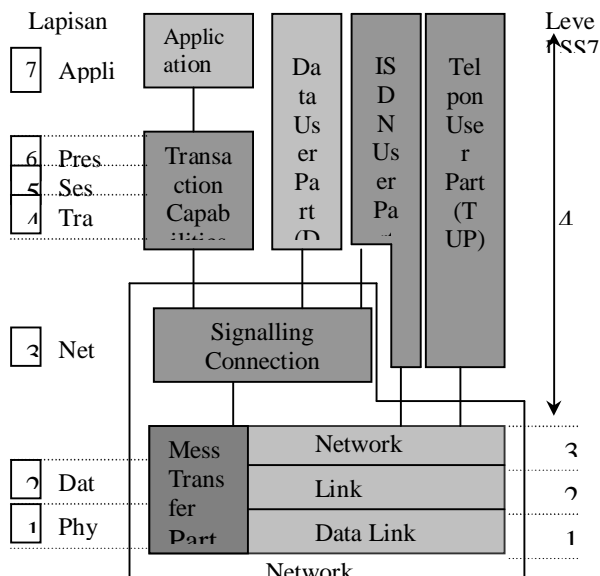
2.3 Protokol SS7

Protokol adalah suatu aturan bagaimana suatu data dikirim atau diterima melalui jaringan komunikasi. Protokol SS7 akan menentukan bagaimana SSP, STP dan SCP saling berkomunikasi dalam jaringan SS7.

Protokol SS7 tersusun dari 4 lapisan fungsional yang pada dasarnya hampir sama dengan konsep 7 layer OSI.

2.3.1 Message Transfer Part

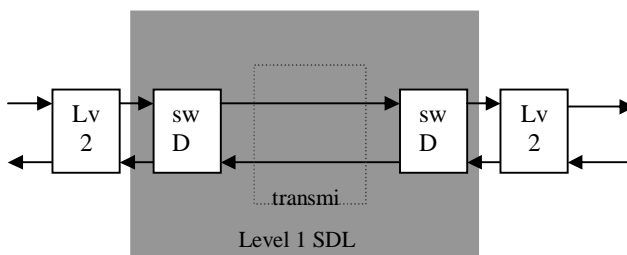
Protokol SS7 tersusun dari 4 level fungsional. Kombinasi level 1, 2 dan 3 disebut *Message Transfer Part* (MTP) yang secara umum bertanggung jawab terhadap transmisi data antar node, deteksi dan koreksi kesalahan dan pengurutan message . Fungsi masing-masing level pada MTP adalah sebagai berikut :



Gambar 2.14 : Struktur Lapisan SS7 [9]

Level 1 : Signalling Data Link Function (ITU-T Rec.Q.702)

Level 1 *Signalling Data Link* (SDL) mempunyai fungsi menentukan karakteristik fisik, elektrik dan fungsional dari link pensinyalan. SDL merupakan jalur transmisi dua arah (bidirectional) yang dipergunakan untuk pensinyalan. Dalam jaringan digital, biasanya SDL menggunakan saluran transmisi 64 kbps. Pada gambar 2.15. memperlihatkan konfigurasi fungsional SDL.



Gambar 2.15 : Konfigurasi signalling data link [7]

Level 2 : Signalling Link Function (ITU-T Rec.Q.703)

Level ini mendefinisikan fungsi dan prosedur pemindahan pesan pensinyalan dari MTP level 3 melalui link pensinyalan untuk menjamin keamanan data yang dibawa.

Level 3 : Signalling Network Function

Level ini mendefinisikan dua bagian yaitu fungsi penanganan pesan (*signalling message handling*), misalnya merutekan pesan ke link pensinyalan atau user part yang diinginkan dan fungsi manajemen jaringan pensinyalan (*signalling network management*), misalnya *changeover* link pensinyalan jika terjadi gangguan dan *changeback* ke operasi normal jika gangguan telah diatasi.

2.3.2 User Part (UP)

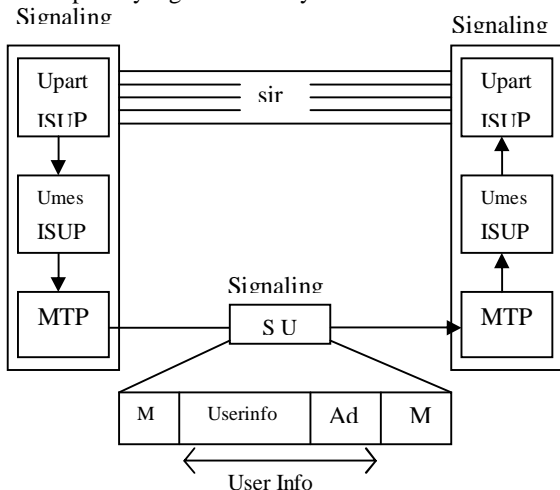
Level 4 merupakan user part yang berfungsi untuk mendefinisikan arti dan urutan dari message yang disalurkan oleh MTP. User part didefinisikan berdasarkan format message dan prosedurnya.

User dari MTP adalah :

- a. Telephone User Part (TUP)
- b. ISDN User Part (ISUP)
- c. Signalling Connection Control Part (SCCP)
- d. Data User Part (DUP)
- e. Transaction Capabilities (TC)

2.4 Sinyal Unit

Dalam SS7, MTP digunakan oleh seluruh *user part* sebagai sistem transport dalam pertukaran pesan. Pesan-pesan dikirim dari satu user part ke yang lain dalam bentuk paket yang disebut Sinyal Unit.



Gambar 2.11 Pertukaran pesan antar SP [9].

Ada 3 type sinyal unit,yaitu:

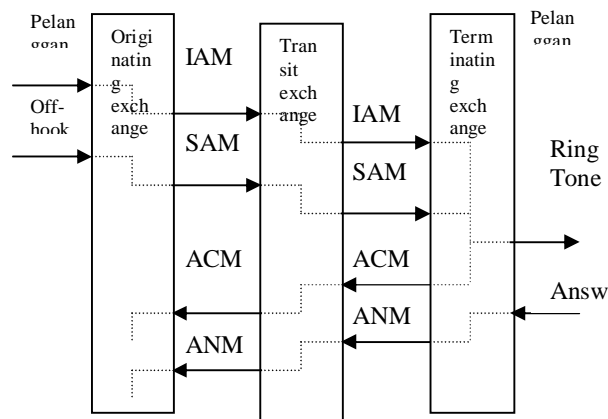
- Message Signal Units (MSU)
- Link Status Signal Units (LSSU)
- Fill-in Signal Units (FISU)

2.6 Prosedur Pensinyalan

Fungsi utama dari SS7 adalah untuk membangun hubungan kanal informasi 64 kbps untuk layanan voice dan non-voice serta mendukung supplementary service yang disediakan oleh kedua user. Tiap user mempunyai prosedur pensinyalan dan type message yang spesifik yang bisa berbeda dengan user yang lain. Dalam bab ini akan dijelaskan proses pensinyalan yang terjadi pada aplikasi ISUP.

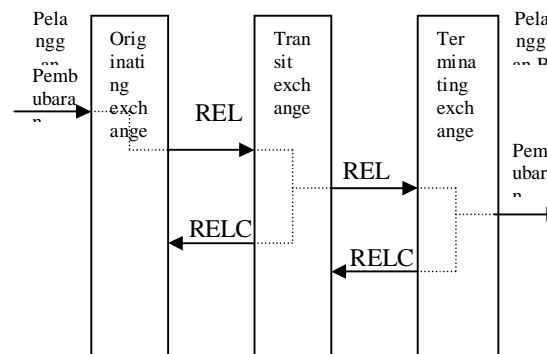
2.6.1 Urutan Proses Pensinyalan

a. Proses pembangunan hubungan



Gambar 2.16 Proses pembangunan hubungan [10].

b. Proses pembubaran hubungan



Gambar 2.17 Pembubaran hubungan [10].

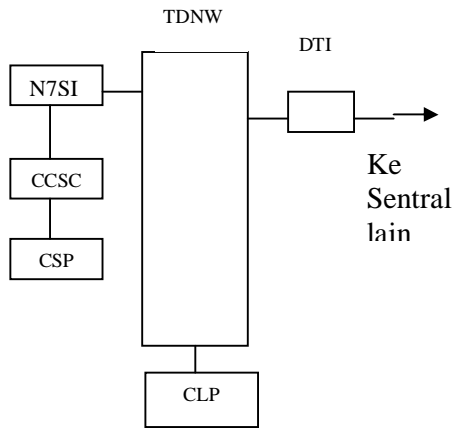
2.7 Implementasi SS7 pada sentral NEAX 61E

Untuk mengimplementasikan SS7 pada sentral NEAX61E diperlukan perubahan dan penambahan pada beberapa bagian perangkat, (yang dijelaskan pada gambar 2.18) yaitu :

- a. Updating software pada *Call Processor (CLP)* untuk dapat merealisasikan fungsi MTP level 4 (User Part) serta Updating software pada CSP untuk dapat merealisasikan fungsi MTP level 3.
- b. *Common Channel Signalling Control (CCSC)* dan *Signalling #7 Interface (N7SI)* untuk merealisasikan fungsi-fungsi MTP level 1 dan 2.

CCSC akan mengendalikan semua proses pensinyalan SS7, yang secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut :

- CCSC akan memeriksa sinyal unit yang datang, jika sinyal unit tersebut untuk sentral yang bersangkutan(DPC sama dengan OPC-nya), maka CCSC akan meneruskan sinyal tersebut ke CSP untuk diproses lebih lanjut.
- Jika sinyal unit tersebut bukan untuk sentral yang bersangkutan (DPC tidak sama dengan OPC-nya), maka CCSC akan meneruskannya ke sentral selanjutnya.



2.7.1 N0.7 Signalling Interface (N7SI)

Kegiatan pada level 1 dilaksanakan oleh N7SI yang berfungsi :

- a. Melakukan *multiplex* dan *demultiplex* pada 2Mbps highway dan 8 ke 64 kbps link.
- b. Mengirim informasi signalling ke CCSC pada transfer rate 8 sampai 64 Kbps.

2.7.2 Common Channel Signalling Processor (CCSC)

Kegiatan pada level 2 dilaksanakan oleh *Common Channel Signalling Processor* (CCSC) yang berfungsi :

- Pengiriman dan penerimaan message signalling.
- Kontrol error terhadap message yang diterima (deteksi error, koreksi serta monitoring terhadap error).
- Alignment dari signalling link
- Kontrol status dari signalling link
- Mengkoleksi data trafik

Empat card CCSC dihubungkan dengan card N7SI yang terletak di SVTM.

2.8. Perhitungan Jumlah Link Pensinyalan

Perhitungan jumlah link pensinyalan yang dibutuhkan dalam suatu sentral, dapat ditentukan dengan rumus berikut :

- Untuk operasi normal ^[8]
 $Nlink = Vexch / (F1 \times Vlink) \dots\dots\dots(2-1)$
- Untuk kondisi Changeover ^[8]
 $Nlink = (Vexch / (F2 \times Vlink)) + 1 \dots\dots\dots(2-2)$

2.9 Parameter Unjuk Kerja Link Pensinyalan

Parameter-parameter dasar yang mempengaruhi unjuk kerja link pensinyalan antara lain :

- *Signalling Availability*. meliputi : *Signalling route set availability* dan *Signalling network availability*. Availability dari signalling route set ditentukan oleh *availability* dari masing-masing komponen dalam jaringan pensinyalan (link pensinyalan dan SP) dan struktur jaringan.

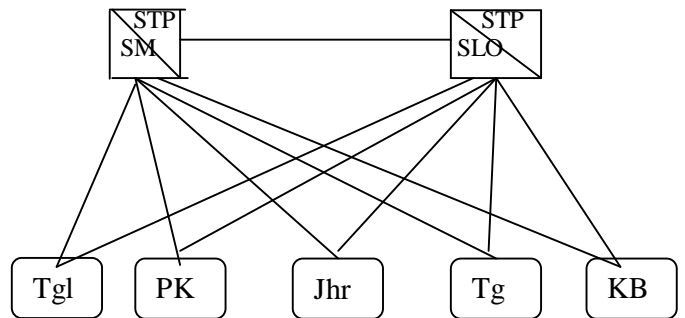
- *Signalling Delay*. meliputi : *Cross office transfer time*, *user handling time*, *Queueing delay* dan *message transfer time*.

2.9.1 Konfigurasi Jaringan Pensinyalan Sentral Neax Di Divre IV

Masing-masing STP terhubung ke STP lain secara *full-connected* dan tiap sentral atau *Signalling Point* (SP) dalam satu area hanya tersambung ke satu mated STP pair di area tersebut. Area cluster Regional IV tersebut meliputi pasangan Signalling Transfer Point (STP) untuk cluster regional iv adalah STP Semarang (5ESS) dan STP Solo (5ESS).

Kedua STP tersebut melayani :

- Local Exchange /LE (NEAX) : Johar (JHRC), Tugu(TGU), Pekalongan (PKLA), Tegal (TGB), Kotabaru (KBUC),
- Local Exchange /LE (5ESS) : JHRD, SPLC , PKLB, KBUD.
- Local Exchange /LE (SIEMENS) : Majapahit /MJPA, Kudus / KDS , Purwokerto / PWT , Pugeran / PGR , Kerten / KRT , Geladag / GLD .



Gambar 2.25. Konfigurasi Jaringan Pensinyalan Sentral Neax

III. PEMBUATAN FORMULASI PERFORMANSI LINK PENSINYALAN

3.1 Prosedur pengukuran dan pengambilan data

Waktu pengukuran trafik pensinyalan mengikuti waktu pengukuran trafik voice yaitu dengan berdasarkan KR.09/TK000/OPSAR-23/97 tgl.28 Agustus 1997 tentang Petunjuk Pelaksanaan Perhitungan dan Analisa/ Evaluasi serta Pelaporan Parameter Network. Pengukuran dilaksanakan pada jam-jam sibuk yaitu antara jam 08.00 s/d 12.00 pada hari-hari sibuk yaitu hari senin s/d kamis minggu pertama setiap bulan.

Data yang dipakai adalah data rata-rata puncak satu jam sibuk selama periode pengukuran. Pengukuran Trafik pada sentral NEAX61E menggunakan *command* MOC (*Measurement Output Control*).

3.1.1 Tampilan hasil pengukuran

Di bawah ini adalah contoh tampilan hasil pengukuran trafik link pensinyalan di Tegal Neax yang diukur per 15 menit pada 5 Feb 2003 jam 9.15.

```
#. . 711 MEASUREMENT REPORT (QH)
      REPORT PERIOD : 02/05/03 09:15:00 -
#22 NO7 TRAFFIC #
(22-01)
/* INTER EXCHANGE */
SIGNALING LINK :
LK=SM1700 LK=SM1701 LK=SL2700 LK=SL2701
INS-DUR 900 900 900 900
SLK-FAL 0 0 0 0
UNT-ERR 0 0 0 0
UAV-DUR 0 0 0 0
MSU-DSC 0 0 0 0
UAV-LNK 0 0 0 0
LCL-INH 0 0 0 0
RMT-INH 0 0 0 0
SND-OCT 1642 1655 576 563
REC-OCT 1161 1268 1007 1028
RSD-OCT 0 0 0 0
CNG-DUR 0 0 0 0
SLK-CNG 0 0 0 0
SLK-UNA 0 0 0 0
AUT-CBK 0 0 0 0
AUT-COV 0 0 0 0
REC-NAK 0 0 0 0
REC-MSU 6985 7185 5832 5782
RSD-MSU 0 0 0 0
LK-ALGT 0 0 0 0
ERR-RAT 0 0 0 0
BSY-DUR 0 0 0 0
SND-MSU 10247 10330 3538 3440
```

3.2 Formulasi Performansi Link Pensinyalan

Pada prinsipnya formula yang akan dibuat untuk menentukan performansi link pensinyalan pada sentral adalah menganalogikan pada performansi trafik bicara / voice, yaitu ASR (*Answer call Ratio*) dan SCR (*Successfull Call Ratio*).

Dari counter-counter trafik pengukuran link pensinyalan di atas, maka dapat diformulasikan sebagai berikut:

- Rata-rata Panjang *Message* (dalam *Oktet*)
Panjang *Message* yang dikirim:
$$\text{OCTET TR} = \frac{[(\text{SND-OCT} \times 100) + (6 \times \text{SND-MSU})]}{\text{SND-MSU} \dots \dots (3-1)}$$

Panjang *Message* yang diterima :
$$\text{OCT RC} = \frac{[(\text{REC-OCT} \times 100) + (6 \times \text{REC-MSU})]}{\dots \dots (3-2)}$$

Keterangan :

LK : nama link set
INS-DUR : Lama *signaling link inservice*
SND-MSU: Jumlah MSU yang dikirim
RSD-MSU: Jumlah MSU yang dikirim ulang
SLK-FAL : Jumlah *signaling link* terganggu
UNT-ERR : *Signaling unit error* pada level 2
UAV-DUR: Lama *signalling link unavailable*
MSU-DSC : Jumlah MSU *discarded*
UAV-LNK: Total waktu link tidak bisa digunakan karena gangguan link.
LCL-INH : Total waktu link tidak bisa digunakan karena diblok di lokal.
RMT-INH : Total waktu link tidak bisa digunakan karena diblok di lawan (*remote*).
SND-OCT: Jumlah SIF dan SIO yang dikirim
REC-OCT: Jumlah SIF dan SIO yang diterima
RSD-OCT: Jumlah MSU yg dikirim ulang
CNG-DUR: Lama *signaling link congestion*
SLK-CNG: Jumlah *signalling link congestion*
SLK-UNA: Jumlah *signalling link* tidak dapat digunakan
AUT-CBK: Jumlah *automotic change back signalling link inisiasi*
AUT-COV: Jumlah otomatis *change over signalling link inisiasi*
REC-NAV: Jumlah negative ACK yang diterima di level 2
REC-MSU: Jumlah *Incoming* MSU yang diterima
BSY-DUR: Lama *signallink link busy* di lokal
LK-ALGT: Jumlah total *alignment*
ERR-RAT: Jumlah total error pada level 2

MSQN0031 SEG0053 Feb.05 '03 WED. 09:15 TGB

REC-MSU.....(3-2)

- Volume Trafik Link Pensinyalan (dalam *oktet*)
Volume yang dikirim :
$$\text{VOL TR} = \frac{[\text{OCTET TR} \times \text{SND-MSU}]}{\text{Time Periode} \dots \dots (3-3)}$$

Volume yang diterima :
$$\text{VOL RC} = \frac{[\text{OCTET RC} \times \text{REC-MSU}]}{\text{Time Periode} \dots \dots (3-4)}$$
- Rata-rata Waktu genggam *message* (dalam detik)
 Holding Time per MSU,
Untuk arah kirim :
$$\text{HT TR} = [\text{OCTET TR} \times 8 / 64000] \dots \dots (3-5)$$

Untuk arah terima :
$$\text{HT RC} = [\text{OCTET RC} \times 8 / 64000] \dots \dots (3-6)$$

- d. Utilisasi Link Pensinyalan (dalam %)

Utilisasi arah kirim :

$$UTI TR = \frac{[(SND-OCT \times 100) + (6 \times SND-MSU)]}{[8000 \times \text{time periode}]} \dots\dots(3-7)$$

Utilisasi arah terima :

$$UTI RC = \frac{[(REC-OCT \times 100) + (6 \times REC-MSU)]}{[8000 \times \text{time periode}]} \times 100 \dots\dots(3-8)$$

- e. *Availability* link pensinyalan (dalam %)

Unavailability diperoleh dari counter UAV-DUR

$$UAVsl = UAV-DUR$$

$$AVsl = [INS-DUR / \text{Time periode}] \times 100 \dots(3-9)$$

- f. Persentasi Oktet *Retransmit*

$$RTR-OCT = [RSD-OCT / SND-OCT] \times 100 \dots\dots(3-10)$$

- g. Sinyal Unit Error (dalam %)

$$\text{Persentase MSUEr} = \frac{UNT-ERR}{(SND-MSU + REC-MSU)} \times 100 \dots\dots(3-11)$$

IV. PENGUJIAN FORMULA DAN ANALISA UNJUK KERJA LINK PENSINYALAN

Dengan menggunakan data pengamatan trafik pensinyalan seperti pada bab 3, formula kita ujikan sebagai berikut adalah contoh data link pensinyalan hasil pengamatan di sentral Tegal dengan periode pengamatan ¼ jam yang dilakukan pada tanggal 5 Februari 2003, maka dapat dihitung parameter-parameter unjuk kerja sebagai berikut:

$$OCTET TR = \frac{[(SND-OCT \times 100) + (6 \times SND-MSU)]}{SND-MSU} = 22.2 \text{ Oktet} \dots\dots(3-1)$$

$$OCTET RC = \frac{[(REC-OCT \times 100) + (6 \times REC-MSU)]}{REC-MSU} = 22.5 \text{ Oktet} \dots\dots(3-2)$$

$$VOL TR = \frac{[OCTET TR \times SND-MSU]}{Tperiode} = 79.94 \text{ Oktet} \dots\dots(3-3)$$

$$VOL REC = \frac{[OCTET REC \times REC-MSU]}{Tperiode} = 46.22 \text{ Oktet} \dots\dots(3-4)$$

$$HT TR = [OCTET TR \times 8 / 64000] = 0.0028 \text{ Detik} \dots\dots(3-5)$$

$$HT REC = [OCTET REC \times 8 / 64000] = 0.0028 \text{ Detik} \dots\dots(3-6)$$

$$UTI TR = \frac{[(SND-OCT \times 100) + (6 \times SND-MSU)]}{[8000 \times \text{time periode}]} = 0.999 \% \dots\dots(3-7)$$

$$UTI RC = \frac{[(REC-OCT \times 100) + (6 \times REC-MSU)]}{[8000 \times \text{time periode}]} = 0.578 \% \dots\dots(3-8)$$

$$UAVsl = UAV-DUR = 0 \%$$

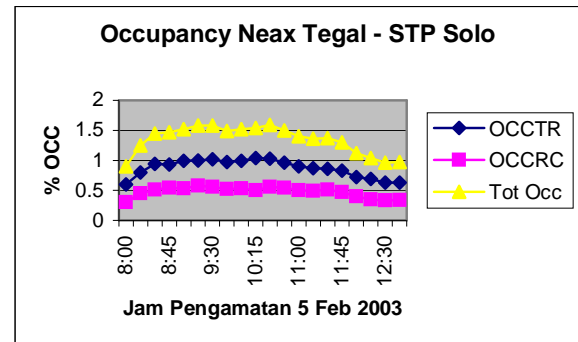
$$AVsl = [INS-DUR / \text{Time periode}] \times 100 = 100 \% \dots\dots(3-9)$$

$$RTR-OCT = [RSD-OCT / SND-OCT] \times 100 = 0 \% \dots\dots(3-10)$$

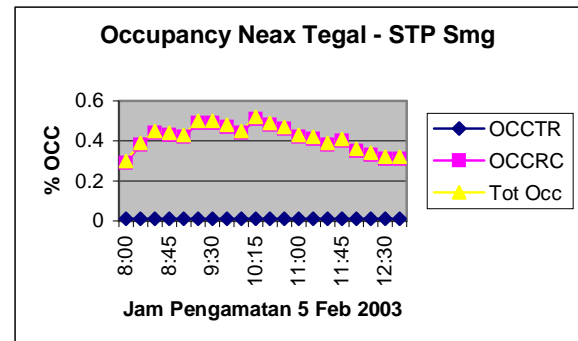
4.3 Analisa

4.3.1 Unjuk Kerja Jaringan Pensinyalan NEAX Tegal

Dari data pengukuran yang diambil pada satu jam tersibuk dari empat hari pengukuran di bulan Februari 2003 diperoleh data grafik 4.1. dan grafik 4.2. di bawah. Berikut adalah data pensinyalan yang pembebanannya



dilewatkan melalui STP Solo dan STP Semarang. Grafik 4.1. Grafik Occupancy Neax Tegal – STP Solo



Grafik 4.2. Grafik Occupancy Neax Tegal – STP Smg

4.3.2 Kebutuhan Link Pensinyalan Neax Tegal

Dari hasil pengukuran diperoleh data sebagai berikut :

- $\Sigma \text{Bit/MSU} = \text{Rata-rata } [OCTET TR, OCTET RC] * 8$
 $= 22,24 * 8 = 177,92 \quad 184 \text{ bit/MSU}$
 (tiap MSU merupakan kelipatan 8)

$$\text{MSU/Call} = \frac{\text{MSU kirim} + \text{MSU terima}}{\text{Call Outgoing} + \text{Call I/C}}$$

$$= \frac{6798 + 6911}{1444 + 1423}$$

$$= 4,78$$

$$= 5 \text{ MSU per Call}$$

- Dari data rute set, diketahui bahwa jumlah call yang dilewatkan ke STP SM dan STP SLO, dapat dilayani sebanyak **2867** call. Jika diasumsikan trafik terbagi rata ke kedua STP, maka masing-masing STP melayani **1434** call.

- Berdasarkan rumus 2-1 untuk kondisi normal:

$$Nlink = \frac{5 \times 184 \times 1434}{\dots} = 0,057$$

$$0,2 \times 2 \times 64000 \times 900 = 1 \text{ link}$$

Berdasarkan rumus 2-3 untuk kondisi changeover:

$$Nlink = \frac{5 \times 184 \times 1434}{0,4 \times 2 \times 64000 \times 900} + 1 = 1,028$$

$$0,4 \times 2 \times 64000 \times 900 = 2 \text{ link}$$

Jadi untuk kondisi saat ini sebetulnya hanya diperlukan 2 link pensinyalan untuk masing-masing STP, sehingga dengan 2 link yang terpasang sekarang cukup untuk melayani fluktuasi trafik yang mungkin terjadi.

Tabel 4-2. Jumlah kebutuhan link pensinyalan per jurusan.

No.	Sentral	Jurusan	Sirkuit yg Dilayani	Nlink Terpasang	Nlink (normal)	Nlink (Ch.over)
1	Tegal	STP-SM	2025*	2	1	2
		STP-SLO	2025*	2	1	2
2	Pekalongan	STP-SM	2025*	2	1	2
		STP-SLO	2025*	2	1	2
3	KotaBaru	STP-SM	2025*	2	1	2
		STP-SLO	2025*	2	1	2
4	Tugu	STP-SM	2025*	2	1	2
		STP-SLO	2025*	2	1	2
5	Johar	STP-SM	2025*	2	1	2
		STP-SLO	2025*	2	1	2

*)Total sirkuit yang dilayani kedua STP adalah 4050 sirkuit.

Dari analisa dan perhitungan di atas, diketahui bahwa secara keseluruhan unjuk kerja jaringan pensinyalan di sentral Neax sudah baik, ditunjukkan dengan indikasi sebagai berikut :

- *Availability* semua link 100%, masih tolok ukur (99,85%) yang ditetapkan .
- Tingkat Pemakaian link rata-rata masih rendah yaitu 5,4% masih dibawah tolok ukur (20%).
- jumlah link pensinyalan terpasang masih mencukupi.

4.3.3 Perhitungan Kemampuan Link Pensinyalan Menangani Panggilan

Tabel 4-3. Perbandingan jumlah call yang dilayani per link di tiap-tiap sentral.

No.	Sentral	Call max per link	Jumlah Call	Nlink Terpasang	Nlink (normal)	Nlink (Ch.over)
1	Tegal	14598	2867	4	1	2
2	Pekalongan	14598	2678	4	1	2
3	KotaBaru	14598	7694	4	1	2
4	Tugu	14598	9999	4	1	2
5	Johar	14598	14167	4	1	2

Kemampuan suatu link pensinyalan dalam menangani panggilan dapat dihitung berdasarkan tipe message yang digunakan dalam setiap panggilan. Untuk menghitung berapa call per jam yang dapat dilayani suatu link pensinyalan, dapat didekati dengan mengasumsikan beberapa item unjuk kerja sebagai berikut :

- Utilisasi maksimum = 0,2
- Keberhasilan panggil = 65%
- Kegagalan panggil karena pelanggan sibuk, kongesti, dll = 20%
- Kegagalan panggil karena Ringing No Answer = 15%
- Sistem pengiriman sinyal = Enblock
- Pelanggan pemanggil menutup lebih dulu

Perhitungannya sebagai berikut :

Kapasitas maksimal tiap link yang diijinkan =

$$0,2 \times 900 \times 64000 = 11520000 \text{ bit/ } \frac{1}{4} \text{ jam.}$$

Tiap panggilan yang berhasil terdiri dari : satu IAM, satu ACM, satu ANM, satu REL, satu RLC. Berdasarkan format message seperti pada lampiran format signalling, maka diperoleh data :

- IAM = $42 \times 8 = 336$ bit
- ACM = $15 \times 8 = 120$ bit
- ANM = $18 \times 8 = 144$ bit
- REL = $17 \times 8 = 136$ bit
- RLC = $18 \times 8 = 144$ bit
- Bit per Call = $336 + 120 + 144 + 136 + 144 = 880$ bit per call

Tiap panggilan yang gagal karena pelanggan sibuk, kongesti, dll terdiri dari : satu IAM, satu REL dan satu RLC.

- IAM = $42 \times 8 = 336$ bit
- REL = $17 \times 8 = 136$ bit
- RLC = $18 \times 8 = 144$ bit
- Bit per Call = $336 + 136 + 144 = 616$ bit per call

Tiap panggilan yang gagal karena RNA terdiri dari : satu IAM, satu ACM, satu REL dan satu RLC.

- IAM = $42 \times 8 = 336$ bit
- ACM = $15 \times 8 = 120$ bit
- REL = $17 \times 8 = 136$ bit
- RLC = $18 \times 8 = 144$ bit
- Bit per Call = $336 + 120 + 136 + 144 = 736$ bit per call

Kemampuan tiap link pensinyalan menangani panggilan per $\frac{1}{4}$ jam :

$\frac{\text{Call berhasil} \times \text{kaplink}}{\text{Jml bit per call}}$	$+$	$\frac{\text{Call gagal} \times \text{kaplink}}{\text{Jml bit per call}}$	$+$	$\frac{\text{Call RNA} \times \text{kaplink}}{\text{Jml bit per call}}$
--	-----	---	-----	---

$$= \frac{0,65 \times 11520000}{880 \text{ bit/call}} + \frac{0,20 \times 11520000}{616 \text{ bit/call}} + \frac{0,15 \times 11520000}{736 \text{ bit/call}}$$

$$= 8509,09 + 374.01,04 + 2347,8$$

$$= 14597,2 \approx 14598 \text{ call/ } \frac{1}{4} \text{ jam}$$

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Rumus-rumus link pensinyalan CCS7 yang dihasilkan di bab 3 dapat digunakan untuk mengukur kinerja link pensinyalan CCS7 jaringan Neax di Divre IV Jateng & DIY.
- Beban pensinyalan sangat dipengaruhi oleh system pembebanannya (prioritas atau *load shering*).
- *Availability* semua link 100%, masih di atas tolok ukur (99,85%) yang ditetapkan, hal ini disebabkan transmisi yang digunakan adalah *fiber optik*.
- Tingkat Pemakaian link rata-rata masih rendah yaitu 5,2 % masih dibawah tolok ukur (20%).
- Jumlah link pensinyalan terpasang masih mencukupi.

5.2 Saran - saran

- Kepada Network Manajemen di PT Telkom kami sarankan untuk menggunakan formula pensinyalan CCS7 hasil penelitian ini dalam menganalisa *signaling data link* di sentral Neax-61E PT Telkom Divre IV Jateng DIY.
- Untuk mempermudah pengoperasian dalam menganalisa pensinyalan CCS7 di Sentral NEAX-61E PT Telkom Divre IV Jateng DIY, perlu pengadaan *software* dan *hardware* penunjang yang mampu memproses secara *real time* dan menampung data yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. ... , *CCITT Rec. E.723, E.733, E.743* , ITU-T.
- [2]. ... , *CCITT Rec. Q.700 s/d Q.716, Q.725, Q766* , ITU-T.
- [3]. ... , *Common Channel Signalling / Signaling System no. 7*, Bell Communications Research, Inc, Illinois, 1993.
- [4]. Manterfield, Richard J., *Common Channel Signalling*, Peter Peregrinus Ltd, London, United Kingdom, 1991.
- [5]. ... , *FTP TELKOM 1996*, PT. Telekomunikasi Indonesia, Bandung, 1996.
- [6]. ... , *Petunjuk Pelaksanaan Perhitungan dan Analisa / Evaluasi serta Pelaporan Parameter Network (Revisi 1/1997)*, PT. Telekomunikasi Indonesia, Bandung, 1997.
- [7]. ... , *Signalling System No. 7 1996*, PT. Telekomunikasi Indonesia, Bandung, 1996.
- [8]. Russell, Travis, *Signalling System #7*, McGraw-Hill, Inc, New York, 1995.
- [9]. ... , *Signalling System no.7 (Level 4)*, Neax61 Digital Switching System, NEC Corporation, Japan, 1991.
- [10]...., *Signalling System no.7 (General, MTP, ISUP)*, Neax61 Digital Switching System, NEC Corporation , Japan, 1999.
- [11]...., *Traffic Data Measurement Manual*, Neax61 Digital Switching System, NEC Corporation , Japan, 1996.
- [12].Bellamy, John, *Digital Telephony*, second edition, John Wiley and Sonc INC, 1990.
- [13].Freeman, Roger L, *Reference Manual for Telecommunication System Engineering*, second edition, John Wiley and Sonc Inc, New York, 1995.
- [14].Freeman, Roger L, *Telecommunication System Engineering*, Third edition, John Wiley and Sonc Inc, New York, 1996.
- [15].Flood, JE, *Telecommunication Switching Traffic and Network*, Prentice Hall, Europe, 1995.

- [16].Couch II, Leon W, *Digital and Analog Communication Systems*, Prentice Hall International, INC , USA, 1997.
- [17].Tanenbaum, Andrew S, *Jaringan Komputer (edisi bahasa Indonesia dari Computer Networks 3e)*, Vrije Universiteit Amsterdam, Prenhallindo, Jakarta, 1997.



Siti Rahayu (L2F39940)
Jurusan Teknik Elektro UNDIP
Tugas Akhir dilaksanakan di
PT Telkom Divre IV Semarang

Mengetahui ,
Dosen Pembimbing II TA

Ajub Ajulian Zahra, ST
NIP. 132 205 684