

**MODEL PRAKTIKUM SENTRAL DIGITAL  
NEAX 2400 IMS**



**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin

Oleh :

**NOOR AKHDOR**

**D411 99 704**

**THOIAS MAINAKY**

**411 98 804**



REKORD PEMERIKSAAN PUSKOSI UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terima	21-08-03
Asal Dari	Teknik
Banyaknya	1 (satu)
Harga	-
No. Inventaris	03 06 21 40
No. Klas	15402

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM EKSTENSI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2003**

**MODEL PRAKTIKUM SENTRAL DIGITAL  
NEAX 2400 IMS**

**TUGAS AKHIR**

Diterima dan disyahkan sebagai kolokium  
untuk memenuhi persyaratan guna mencapai  
Sarjana Teknik Program Studi  
**Teknik Telekomunikasi**  
dari  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin

Oleh

NOOR AKHDOR  
D411 99 704

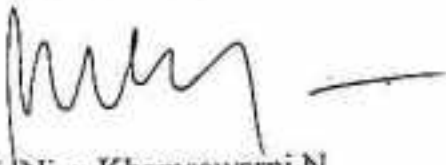
THOMAS MAINAKY  
D411 98 804

Disetujui :

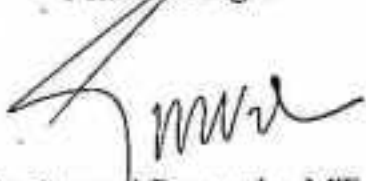
Tanggal .....

Pembimbing Tugas Akhir


Pembimbing I

  
Ir. Hj. Nien Khamsawarni N  
Nip. 130 520 678

Pembimbing II

  
Ir. Samuel Panggalo, MT  
Nip. 131 803 216

Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
Ir. Ansar Suyuti, MT  
Nip. 131 992 469

## ABSTRAK

Sentral NEAX 2400 IMS adalah sentral dengan teknologi digital yang terdiri dari empat blok sistem yaitu Speech Path System, Control System, Input Output System dan Power Supply System. Empat blok sistem tersebut tersusun dalam beberapa bagian perangkat yaitu satu Base Unit, satu Local Control Module, satu Fan dan empat Port Interface Module yang mempunyai kapasitas maksimal 1472 port.

Di Laboratorium Telematika Universitas Hasanuddin telah diinstalasi sentral NEAX 2400 IMS yang mempunyai susunan perangkat seperti diatas, namun jumlah Port Interface Module yang terpasang hanya satu unit sehingga kapasitas maksimalnya adalah 268 port.

Dengan telah tersedianya sentral NEAX 2400 IMS di Laboratorium Telematika Universitas Hasanuddin ini, maka diharapkan dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa jurusan Teknik Elektro sebagai sentral praktikum yang antara lain untuk mendukung mata kuliah Sentral Telepon Digital, Jaringan Telekomunikasi dan Rekayasa Trafik.

Percobaan yang ditawarkan dalam modul praktikum terdiri dari Percobaan I Pengenalan NEAX 2400 IMS, Percobaan II Pengoperasian sentral melalui komputer MAT, Percobaan III Pengukuran pada terminal telepon, dan Percobaan IV Pengukuran trafik telepon.

Dari percobaan-percobaan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sentral NEAX 2400 IMS yang terinstalasi di Laboratorium Telematika Universitas Hasanuddin cukup memadai untuk dijadikan sentral praktikum sesuai peralatan penunjang yang ada dan modul-modul praktikum yang disusun sebagai penuntun praktek bagi mahasiswa Teknik Elektro, sekaligus dapat dijadikan sebagai panduan pengoperasian dan pemeliharaan sentral NEAX 2400 IMS.

Catuan utama eksternal yang digunakan untuk mengoperasikan sentral NEAX 2400 IMS ini berasal dari rectifier yang menyediakan catuan -48 V DC ( $\pm 5\%$ ), sedangkan catuan yang digunakan untuk computer MAT adalah 220 V AC dari PLN. Idealnya, perangkat catuan ini harus bersifat no break system, namun mengingat untuk memenuhi ini masih diperlukan biaya investasi, maka solusi yang ditawarkan adalah dengan memperhatikan prosedur untuk menghidupkan dan mematikan sentral pada saat digunakan agar life time perangkat menjadi maksimal.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga makalah sebagai bahan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Makalah ini disusun sebagai salah satu syarat sebelum melaksanakan ujian Tugas Akhir pada jurusan Teknik Elektro Program Ekstensi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis melibatkan berbagai pihak untuk memberikan bantuan pemikiran, bimbingan serta petunjuk-petunjuk karena adanya keterbatasan yang dimiliki penulis sebagai manusia biasa. Untuk itu perkenankanlah penulis menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- ◆ Ibu Ir. Hj. Nien Khamsawarni N selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
- ◆ Bapak Ir. Samuel Panggalo, MT selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
- ◆ Segenap Dosen Universitas Hasanuddin yang telah mendidik penulis selama menuntut ilmu di Universitas Hasanuddin.
- ◆ Rekan-rekan di Network Operation Divre VII yang telah memberikan bantuan hingga tersusunnya Tugas Akhir ini.
- ◆ Istri dan putra-putri tercinta yang senantiasa mendoakan serta memberi semangat kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat disusun.

Penulis menyadari bahwa penyusunan makalah ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan makalah ini.

Akhir kata semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Makassar, Mei 2003

Penulis.

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I      PENDAHULUAN	1
I.1    Latar Belakang	1
I.2    Batasan Masalah	1
I.3    Tujuan Penulisan	2
I.4    Sistematika Penulisan	2
BAB II     TEORI DASAR SENTRAL TELEPON DIGITAL	4
II.1   Blok Dasar Sentral Telepon Digital	4
II.2   Konversi Sinyal Analog ke Sinyal Digital	8
II.2.1 Sampling	8
II.2.2 Quantizing dan Coding	10
II.2.2.a Quantizing	10
II.2.2.b Coding	13
II.2.3 Regenerative Repeater	15

II.2.4	Decoding	15
II.2.5	Expanding & Low Pass Filter	16
II.3	Proses Switching	19
II.3.1	Time Switch	19
II.3.2	Space Switch	20
II.3.3	Combination Switch	23
II.4	CPU dan Operating System	24
II.5	Traffic	27
II.6	Sistem Catuan	29
<b>BAB III</b>	<b>SISTEM SENTRAL DIGITAL NEAX 2400 IMS</b>	<b>30</b>
III.1	Gambaran NEAX 2400 IMS	30
III.1.1	Control System	32
III.1.2	Speech Path System	35
III.1.3	Input / Output System	37
III.1.4	Power Supply System	38
III.2	Redundant Configuration	39
III.3	Sistem Perangkat Keras	41
III.3.1	Module Group	41
III.3.2	Unit dan Modul	42
III.3.3	Kartu Sirkuit	45
III.3.4	Cable	50
III.3.5	Attendant Console	51
III.3.6	Maintenance Administration Terminal ( MAT )	51

	III.3.7 Station Message Detail System ( SMDS ) Interface	52
	III.4. Proses Penyambungan Sentral NEAX 2400 IMS	53
BAB IV	SISTEM PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN	56
	IV.1 Line Equipment Number	56
	IV.2 Maintenance Administration Terminal	59
	IV.2.1 Prosedur Pengoperasian MAT	60
	IV.2.2 Initial Menu Display	61
	IV.2.3 Submenu Display	62
	IV.2.4 Command Display	63
	IV.3 Backup Database	64
	IV.3.1 Backup and Verification of Memory	64
	IV.3.2 Prosedur Pengoperasian & Verifikasi Memory	65
	IV.4 Command	67
	IV.4.1 Status Control System	67
	IV.4.2 Mengubah Station Number dan Restriction	69
	IV.4.3 Display System Status	71
	IV.4.4 Daftar Office Data	73
	IV.5 System Operating Mode Control	74
	IV.6 Pengukuran Traffic	75
	IV.7 Sistem Pelaporan Gangguan	76
	IV.7.1 Pesan Sistem	76
	IV.7.2 Lampu Alarm Pada TOPU	78



IV.7.3	Lampu-lampu Pada Kartu Sirkuit	80
BAB V	PENUTUP	81
V.1	Kesimpulan	81
V.2	Saran	82
	DAFTAR PUSTAKA	84
	LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Perangkat Dasar Sentral Digital & Tahapan Switching	5
Gambar II.2. Proses Sampling Sinyal Analog	9
Gambar II.3. Sinyal PAM sebelum dan sesudah Kwantisasi Uniform	11
Gambar II.4. Karakteristik Hukum A ( A- Low ) Companding	12
Gambar II.5. Proses Coding	14
Gambar II.6. Proses Kirim	15
Gambar II.7. Proses Decoding	15
Gambar II.8. Proses pada Sisi Terima	16
Gambar II.9. Susunan Pulsa Frame PCM-30	18
Gambar II.10. Simbol Time Switch	19
Gambar II.11. Block Diagram Time Switch	20
Gambar II.12. Simbol Space Switch	20
Gambar II.13. Proses Space Switch	21
Gambar II.14. Multiple Stage 3 Tingkat pada Space Switch	22
Gambar II.15. Konfigurasi TST pada Switching Network	23
Gambar II.16. Pendudukan sebuah sirkuit	28
Gambar II.17. No Break System Perangkat Telekomunikasi	29
Gambar III.1. Blok Diagram NEAX 2400 IMS	31
Gambar III.2. Blok Diagram Fungsi Control System	34

Gambar III.3. Blok Diagram Space Path System	36
Gambar III.4. Blok Diagram/Input Output System	37
Gambar III.5. Konsep Redundant	40
Gambar III.6. Layout Sentral Digital NEAX 2400 IMS Kapasitas 1472 Port	42
Gambar III.7. Trunking Diagram NEAX 2400 IMS	55
Gambar IV.1. Line Equipment Numbers	56
Gambar IV.2. Pembacaan LENS	58
Gambar IV.3. Maintenance Administration Terminal	59
Gambar IV.4. Initial Display	60
Gambar IV.5. Initial Menu Display	61
Gambar IV.6. Submenu Display	62
Gambar IV.7. Command Display	63
Gambar IV.8. Pesan Sistem	77
Gambar IV.9. Lampu Alarm pada TOPU	79

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Step Size (Tegangan Pembanding) pada setiap segmen	12
Tabel IV.1. Command untuk merubah Station Number dan Restriction Class	69
Tabel IV.2. Display Commands	72
Tabel IV.3 List up Commands	73
Tabel.IV.3. Berbagai Macam Pesan System	78



## DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
LAMPIRAN A	PERCOBAAN – I : PENGENALAN NEAX 2400 IMS	85
LAMPIRAN B	PERCOBAAN-II : PENGOPERASIAN SEN - TRAL MELALUI KOMPUTER MAT	91
	II.1. Percobaan ATIM	92
	II.2 Percobaan backup data	98
	II.3 Percobaan Block / Make Busy	106
	II.4 Percobaan Memberi Penomoratan Pelanggan	112
	II.5 Percobaan Mengubah Nomor Pelanggan	120
	II.6 Percobaan Hunting Pada Nomor Pelanggan	124
	II.7 Percobaan Menjawab Panggilan Melalui Fasi- litas pickup	131
LAMPIRAN C	PERCOBAAN-III : PENGUKURAN PADA TER - MINAL TELEPON	138
	III.1 Pengukuran Level / Amplituda Tegangan Idle Dan Level / Amplituda Tegangan Operasi	138
	III.2 Pengukuran Level / Amplituda Tegangan dan Frekuensi Dial Tone	142
	III.3 Pengukuran Level / Amplituda Ringing Tone Dan Ringing Current	146

III.4 Pengukuran Level Tegangan Koneksi dan Level 152  
Tegangan & Frekuensi pembicaraan

LAMPIRAN D PERCOBAAN IV : PENGUKURAN TRAFFIC 156  
TELEPON



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Sejak telepon ditemukan oleh Alexander Graham Bell ( 1876 ) dan Guglielmo Marconi menemukan radio ( 1895 ), perkembangan Teknologi Telekomunikasi berlangsung dengan begitu cepatnya sesuai dengan kebutuhan pemakainya. Salah satu sarana telekomunikasi yaitu sentral telepon tentunya juga mengalami perkembangan yang sama, terutama dengan dikembangkannya teknologi berbasis digital pada computer. Implementasi dari teknologi telekomunikasi yang bergandengan dengan teknologi komputer saat ini, yang dikenal dengan Information Technology ( IT ) sudah merupakan kebutuhan sehari-hari dari sebagian besar masyarakat.

Untuk menyiapkan mahasiswa Teknik Elektro khususnya Teknik Telekomunikasi, maka perlu dikenalkan dengan salah satu jenis telepon digital. Laboratorium Telekomunikasi Unhas saat ini telah dilengkapi dengan sentral digital NEAX-2400 IMS sebagai model sentral praktikum, sehingga diperlukan modul-modul penuntun praktek yang sesuai dengan kondisi yang ada.

### I.2 Batasan Masalah

Pembahasan pada penulisan ini dibatasi pada pengenalan system sentral digital secara umum termasuk pengertian dasar trafik telepon, pengenalan sentral

digital NEAX 2400 IMS secara khusus sebagai model praktikum Laboratorium Telematika Unhas, yang meliputi pengukuran pada terminal telepon yang terhubung dengan sentral NEAX-2400, pengoperasian dan pemeliharaan sentral NEAX-2400, operasi pelanggan dan pengukuran trafik terminal.

### **I.3 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai penuntun praktek khususnya praktek tentang sentral telepon digital pada Laboratorium Telematika Unhas, berupa modul-modul praktek pengoperasian sentral NEAX 2400 ( sebagai model exchange ), pengukuran level / amplituda pada terminal telepon dan pengukuran traffic terminal ( station ).

### **I.4 Sistematika Penulisan.**

Sesuai dengan tujuan penulisan di atas, alur pemikiran yang dituangkan dalam tulisan ini dimulai dengan teori dasar sentral telepon digital, implementasinya pada model exchange yang dipakai ( NEAX 2400 ) serta sistem pengoperasian dan pemeliharaan dari model exchange tersebut sehingga dapat dioperasikan dalam waktu yang lama, serta perangkat penunjang yang tersedia di Lab. Telematika Unhas.

Untuk memenuhi persyaratan tulisan sebagai Tugas akhir, maka alur pemikiran di atas disusun dalam 5 ( lima ) bab, dan setiap bab dibagi dalam sub-bab disertai dengan gambar-gambar yang diperlukan.

## **BAB I      Pendahuluan**



- BAB II      Membahas teori dasar yang merupakan prinsip pokok sentral telepon digital, perubahan sinyal analog menjadi sinyal digital dan sebaliknya ,proses switching, perangkat pengontrol dan perangkat lunaknya, pengertian dasar traffic telepon dan sistem catuan perangkat telekomunikasi.
- BAB III     Membahas sentral digital NEAX 2400 IMS, yang meliputi Blok diagram, konfigurasi, Fungsi modul dan system catuan.
- BAB IV      Membahas Sistem Pengoperasian dan Pemeliharaan NEAX 2400 IMS-IMG yang meliputi line equipment number, pengoperasian MAT, system back-up data, dan system pelaporan gangguan,
- BAB V      Penutup
- Berisi tentang kesimpulan dan saran

Disamping itu dilengkapi juga dengan lampiran sebagai modul praktikum, yaitu :

Lampiran A : Pengenalan sistem sentral Digital NEAX 2400 IMS.

Lampiran B : Modul praktek pengoperasian sentral melalui komputer MAT.

Lampiran C : Modul praktek pengukuran pada terminal telepon.

Lampiran D : Modul praktek pengukuran traffic telepon.

## BAB-II

### TEORI DASAR SENTRAL TELEPON DIGITAL

#### II.1 Blok Dasar Sentral Telepon Digital.

Sentral telepon merupakan titik pertemuan dari sejumlah pelanggan telepon yang tersambung pada sentral yang sama maupun dari sentral yang berlainan. Suatu sentral telepon digital pada dasarnya terdiri dari 3 ( tiga ) perangkat utama, yaitu :

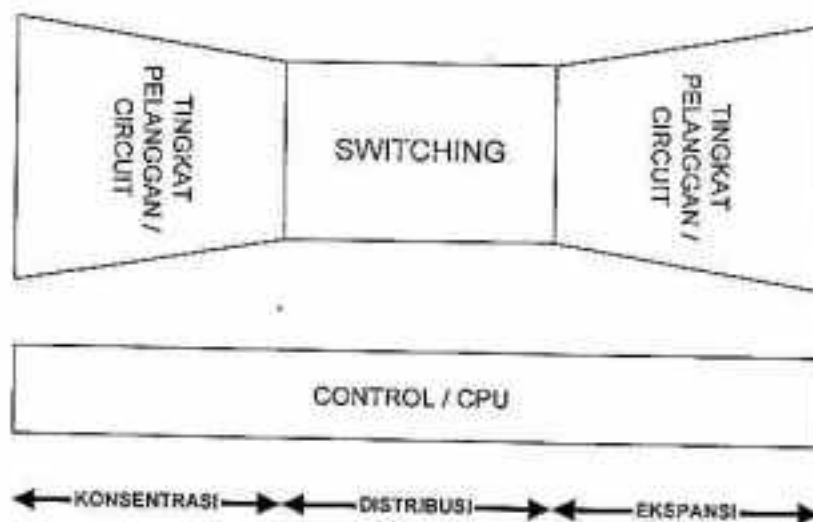
- Perangkat tingkat pelanggan / sirkit ; dengan fungsi utama sebagian catuan pada saluran pelanggan atau catuan pada sirkit sebagai penghubung antar sentral.
- Perangkat switching; dengan fungsi utama sebagai penyambung ( *switch* ) antara pelanggan dengan pelanggan maupun pelanggan dengan sirkit trunk untuk panggilan antar sentral.
- Perangkat pengontrol; yaitu perangkat yang berfungsi sebagai pengontrol sistem sentral secara keseluruhan dan biasa disebut dengan *Central Processing Unit* ( CPU ), baik pada perangkat tingkat pelanggan / sirkit maupun pada perangkat switching, termasuk proses pembangunan dan pembubaran suatu hubungan.

Untuk efisiensi pemakaian sirkit pada proses penyambungan, maka suatu sentral telepon didesain dengan 3 ( tiga ) fungsi tahapan penyambungan, yaitu :

- Tahapan konsentrasi; yaitu tahapan awal ( masukan ) pada tingkat pelanggan / sirkit dimana sejumlah sirkit masukan ( *inlet* ) akan berusaha mendapatkan sirkit keluaran ( *outlet* ) dan jumlah *inlet* jauh lebih besar dari jumlah *outlet*-nya.

- Tahapan distribusi; yaitu tahapan proses penyambungan pada tingkat *switching*, dimana jumlah *inlet* sama besar dengan jumlah *outlet*.
- Tahapan dekonsentrasi ( tahapan ekspansi ), yaitu tahapan akhir ( keluaran ) dari suatu proses penyambungan dimana jumlah *outlet* lebih besar dari jumlah *inlet*.

Ketiga fungsi tahapan di atas serta tiga perangkat utama suatu sentral telepon dapat digambarkan seperti pada gambar II-1 dibawah ini :



Gb.II-1 : Perangkat Dasar Sentral Digital & tahapan switching.

Pada perangkat tingkat pelanggan / sirkit khususnya pada sirkit pelanggan analog dilengkapi dengan interface yang mempunyai fungsi khusus yang disebut fungsi "BORSCHT", yaitu :

- B : *Battery feed*; yaitu fungsi untuk menyediakan catuan ke saluran pelanggan.
- O : *Over voltage protection*; yaitu fungsi proteksi circuit dari tegangan tinggi terutama yang berasal dari luar ( saluran ).

- R : *Ringing signal sending* ; yaitu fungsi untuk mengirimkan sinyal bel ke pelanggan.
- S : *Supervisory* ; yaitu fungsi untuk mendeteksi status pelanggan ( *open / loop circuit* ),
- C : *Coder / decoder* ; yaitu fungsi untuk mengubah sinyal analog ke bentuk digital dan sebaliknya.
- H : *Hybrid* ; yaitu fungsi untuk mengubah sirkit empat kawat menjadi dua kawat dan sebaliknya.
- T : *Test access* ; yaitu fungsi yang memungkinkan suatu sirkit pelanggan untuk dapat ditest oleh sistem.

*Fungsi battery feeding dan ringing signal sending*, merupakan obyek percobaan ( praktek pengukuran ) yang tertuang pada lampiran-2 tulisan ini, sedangkan fungsi CODEC ( *Coder / Decoder* ) yaitu konversi sinyal analog ke digital dan sebaliknya, akan dibahas pada anak bab II.2.

Pada tahapan penyambungan dimana terjadi konsentrasi-distribusi-ekspansi, akan terjadi perubutan inlet untuk dapat mencapai outlet, dimana perebutan ini harus diatur sehingga setiap inlet harus memiliki peluang yang sama untuk mendapatkan outlet-nya. Pada sentral telepon digital dewasa ini kemampuan inlet untuk mendapatkan outlet telah didesain secara *non-blocking system*. Dari tiga proses ini, besarnya koneksi yang dapat terjadi sangat ditentukan oleh besarnya cross point yang disediakan pada proses distribusi. Proses penyambungan ini ( *switching* ) akan dibahas pada anak bab II.2.

Seluruh proses yang terjadi pada ketiga tingkat di atas akan dikontrol / dikendalikan oleh suatu perangkat kontrol yang biasanya disebut *Central Processing Unit* ( CPU ) yang merupakan perangkat kerasnya, serta *Operating System* serta *Data Base / Office Data* yang merupakan perangkat lunaknya, seperti tertuang pada anak bab II.4.

Aktifitas yang dilakukan oleh pelanggan melalui penggunaan pesawat teleponnya akan menimbulkan lalulintas percakapan atau *traffic*. Pengertian dan perhitungan *traffic* pada tingkat pelanggan akan dibahas pada anak bab II.5.

## II.2 Konversi Sinyal Analog ke Sinyal Digital.

Suara manusia pada dasarnya adalah sinyal analog sehingga untuk pengiriman suara tersebut melalui suatu sentral telepon digital suara ini terlebih dahulu harus diubah menjadi bentuk digital. Perubahan bentuk sinyal ini pada umumnya dilaksanakan pada perangkat tingkat pelanggan di sentral / sirkit pelanggan kecuali pada pelanggan ISDN / xDSL dimana perubahan sinyal ini dilaksanakan pada perangkat terminalnya sendiri.

Proses konversi sinyal analog ke digital ( pada bagian kirim ) terdiri dari proses :

- Sampling.
- Quantizing.
- Coding.

Proses konversi sinyal digital ke analog ( pada bagian terima ) meliputi proses :

- Decoding
- Expanding
- Low Pass Filter

### II.2.1 Sampling.

Proses *sampling* adalah proses Modulasi Amplituda yang merupakan langkah persiapan untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital melalui pencuplikan sinyal analog. Hasil dari pencuplikan ini berupa sinyal dengan frekuensi tetap dan mempunyai amplituda sesuai dengan sinyal aslinya serta dinamakan signal PAM, seperti terlihat pada gambar II-2.

## II.2 Konversi Sinyal Analog ke Sinyal Digital.

Suara manusia pada dasarnya adalah sinyal analog sehingga untuk pengiriman suara tersebut melalui suatu sentral telepon digital suara ini terlebih dahulu harus diubah menjadi bentuk digital. Perubahan bentuk sinyal ini pada umumnya dilaksanakan pada perangkat tingkat pelanggan di sentral / sirket pelanggan kecuali pada pelanggan ISDN / xDSL dimana perubahan sinyal ini dilaksanakan pada perangkat terminalnya sendiri.

Proses konversi sinyal analog ke digital ( pada bagian kirim ) terdiri dari proses :

- Sampling.
- Quantizing.
- Coding.

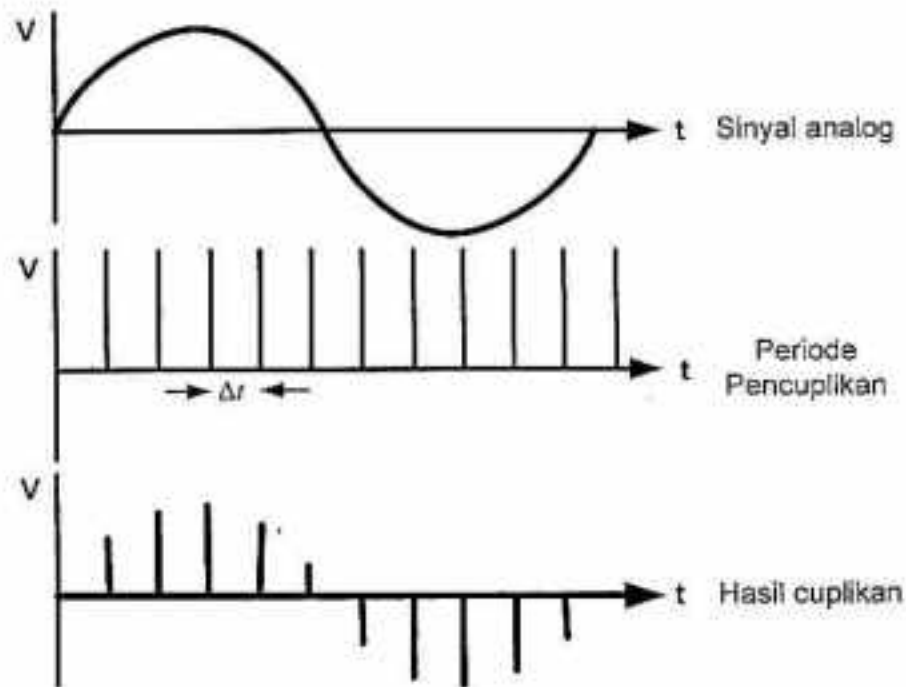
Proses konversi sinyal digital ke analog ( pada bagian terima ) meliputi proses :

- Decoding
- Expanding
- Low Pass Filter

### II.2.1 Sampling.

Proses *sampling* adalah proses Modulasi Amplituda yang merupakan langkah persiapan untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital melalui pencuplikan sinyal analog. Hasil dari pencuplikan ini berupa sinyal dengan frekuensi tetap dan mempunyai amplituda sesuai dengan sinyal aslinya serta dinamakan signal PAM, seperti terlihat pada gambar II-2.

Frekuensi sampling yang digunakan untuk sinyal telepon ( 300-3400 Hz ) adalah 8000 Hz, sehingga periode satu cuplikan sinyal PAM ke cuplikan berikutnya adalah 125  $\mu$ S, sedangkan panjang suatu cuplikan adalah 3,9  $\mu$ S.



Gbr.II-2 : Proses sampling sinyal analog

$$f_m = 4 \text{ KHz.}$$

$$f_s = 2 \times f_m = 8 \text{ KHz.}$$

$$T_s = 1 / f_s = 1 / 8000 = 125 \mu\text{S} = 1 \text{ frame.}$$

Selanjutnya output dari *sampler* yang berupa sinyal PAM tersebut, akan digabungkan ( *multiplexing* ) berdasarkan kawasan waktu yang disebut *time slot* (  $t_s$  ), dimana setiap time slot berisi satu cuplikan sinyal PAM. Cuplikan dari kanal-1 akan



menduduki time slot-1, cuplikan dari kanal-2 akan menduduki time slot-2 dan seterusnya, hingga cuplikan kanal-30 akan menduduki time slot-31. Khusus time slot-0 digunakan untuk *frame alignment* / sinkronisasi sedangkan time slot 16 digunakan untuk *signaling*. Susunan dari pulse frame untuk sistem PCM30 dapat dilihat pada Gambar II-9.

## II.2.2 Quantizing & Coding.

Proses *quantizing* dan *coding* merupakan pembacaan sinyal PAM hasil sampling untuk selanjutnya diberi kode biner sesuai levelnya.

### II.2.2.a Quantizing.

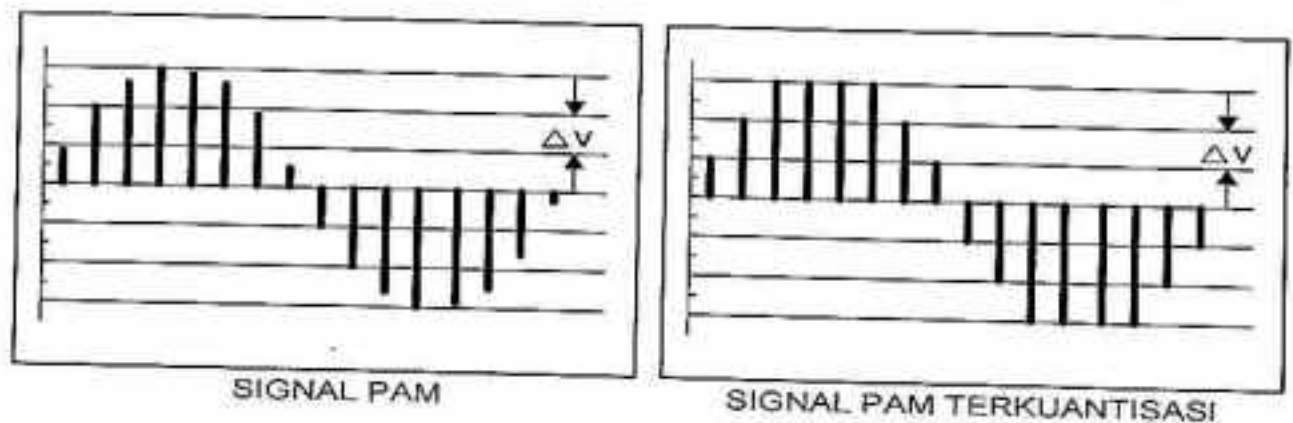
Pada proses PCM, pulsa hasil sampling (sinyal PAM) yang amplitudanya berubah-ubah tersebut dihargaikan pada tegangan pembanding terdekat, yang disebut selang kuantisasi atau segmen / *level*.

Terdapat dua jenis kwantisasi, yaitu :

- 1) Kwantisasi *Uniform*.
- 2) Kwantisasi *Non Uniform*.

Pada kwantisasi uniform sinyal input dibagi dalam beberapa level ( $\Delta V$ ) yang sama ( seragam ), baik untuk sinyal input positif maupun sinyal input negatif. Sinyal PAM yang diterima akan dikuantisasi pada level pembanding yang paling mendekati, seperti contoh pada gambar II-3, dimana sinyal dibagi dalam 6 ( enam ) level yang sama. Pada proses ini akan timbul suatu kecacatan yang disebut *noise quantization*

atau derau kwantisasi. Untuk mengatasi hal ini, maka yang dipakai dalam sistem komunikasi adalah kwantisasi *non-uniform*.

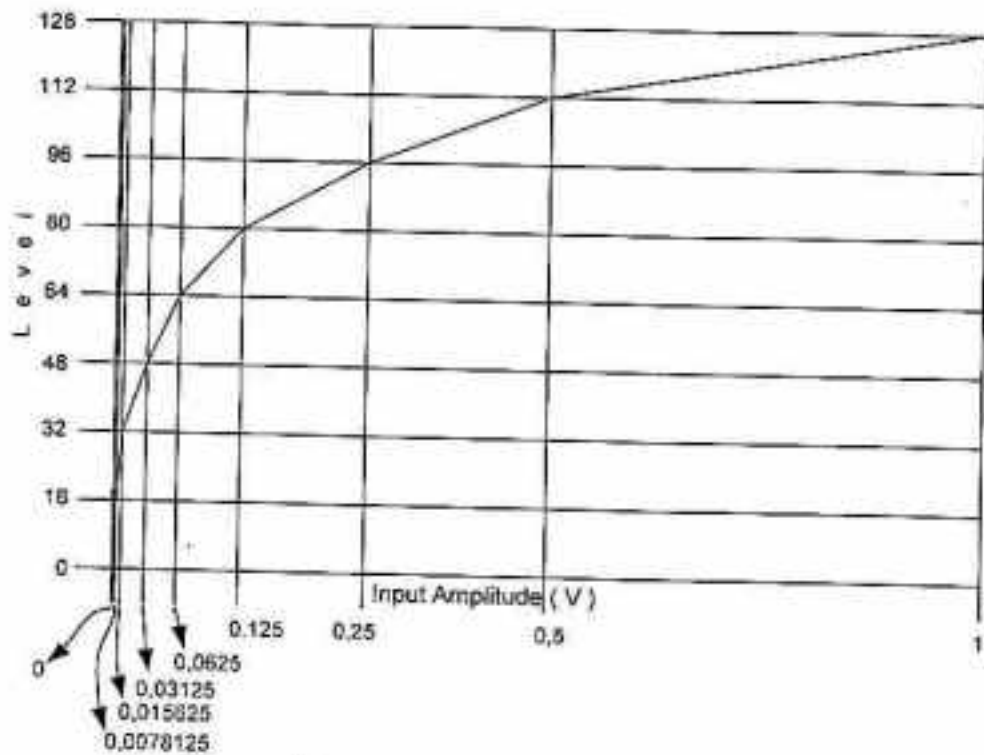


Gbr.II-3 : Sinyal PAM sebelum dan sesudah kwantisasi uniform. ( 2 )

Pada kwantisasi *non-uniform* sinyal input dibagi dalam beberapa level yang tidak sama besar. Untuk sinyal yang kecil, besarnya level kecil, dan untuk sinyal yang lebih besar maka besarnya level lebih besar juga.

Selanjutnya setiap level ini dibagi lagi kedalam bagian yang lebih kecil yang disebut interval. Suatu signal cuplikan akan diwakili oleh 8 bit, yang akan memberikan  $2^8$  atau 256 level, yang dibagi menjadi 128 level di atas nol dan 128 level dibawah nol.

Untuk mengurangi pengaruh derau didalam saluran transmisi pada sinyal berlevel rendah yang biasa terjadi pada suatu percakapan telepon ( *speech* ), maka pulsa-pulsa PAM disalurkan melalui *Compressor* yang menekan pulsa-pulsa PAM tersebut relatif lebih insentif pada amplituda yang besar dari pada amplituda yang kecil. Hukum aturan yang dipakai pada kompresi proses pengkodean adalah *A-law*, yang karakteristiknya terlihat pada gambar II-4 dibawah ini:



Gbr.II-4. Karakteristik hukum A ( A-law ) Companding ( 2 )

Perbedaan besar tegangan (  $\Delta V$  ) pada setiap step disebut resolusi atau *step size*, dan akan diterjemahkan menjadi suatu harga pada setiap deretan bit mulai dari LSB ( *low significant bit* ) sampai MSB ( *most significant bit* ) mempunyai harga yang tertentu, seperti pada tabel II-1 di bawah ini :

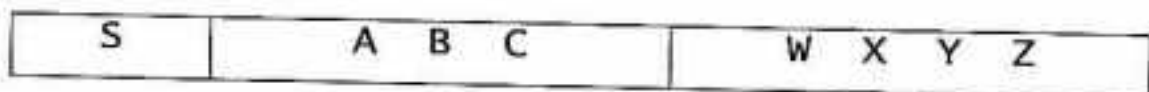
Tabel II-1: Step Size ( Tegangan Pemanding ) pada setiap segmen.( 2 )

SEGMENT	TEGANGAN
0	0,0 - 0,0078125
1	0,0078125 - 0,015625
2	0,015625 - 0,03125
3	0,03125 - 0,0625
4	0,0625 - 0,125
5	0,125 - 0,25
6	0,25 - 0,5
7	0,5 - 1,0

Oleh karena kecepatan pencuplikan adalah 8000 Hz atau 8000 kali per detik, maka kecepatan bit adalah 64000 bit/s atau 64 kbps untuk setiap kanalnya.

### II.2.2.b Coding.

Pada proses coding seperti terlihat pada gambar II-5, sinyal yang sudah di kuantisasi di ubah menjadi 8 bit. Pada PCM susunan kode 8 bit ditandai dengan susunan sebagai berikut:

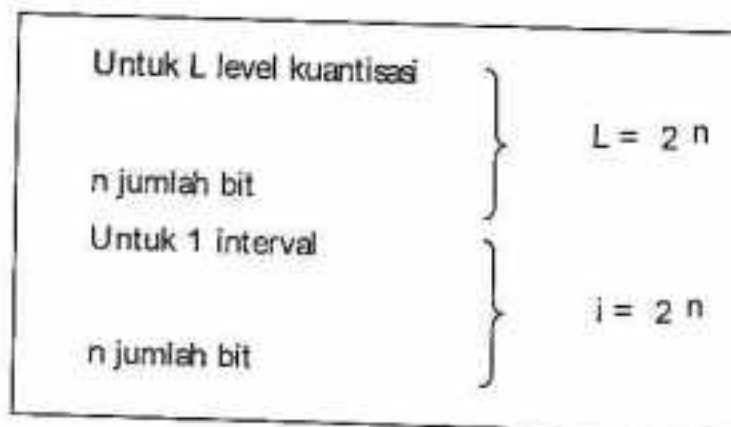


**S** Menunjukkan polaritas dari sinyal PAM

- Polaritas pulsa positif ( di atas nol ) ditandai ada arus (1).
- Polaritas pulsa negatif ( dibawah nol ) ditandai tidak ada arus (0).

**ABC** Menunjukkan nomor segment / level sesuai dengan amplituda pulsa (3 bit).

**WXYZ** Menunjukkan letak amplituda / interval dalam suatu level ( 4 bit ).



Misalnya suatu sinyal PAM terdeteksi dengan tegangan sebesar + 0,3 Volt, sinyal ini akan dirubah kedalam deretan bit dengan susunan sebagai berikut :

- Sinyal tersebut positif, maka nilai " S = 1 ".
- Tegangan 0,3 volt, berada pada segment ke - 6, kode binernya = 110, sehingga ABC=110.
- Nomor interval yang ditempati oleh tegangan tersebut pada segmen ini adalah:

$$\Delta V \text{ pada segmen } 6 = \frac{0,5 - 0,25}{16} = 0,015625.$$

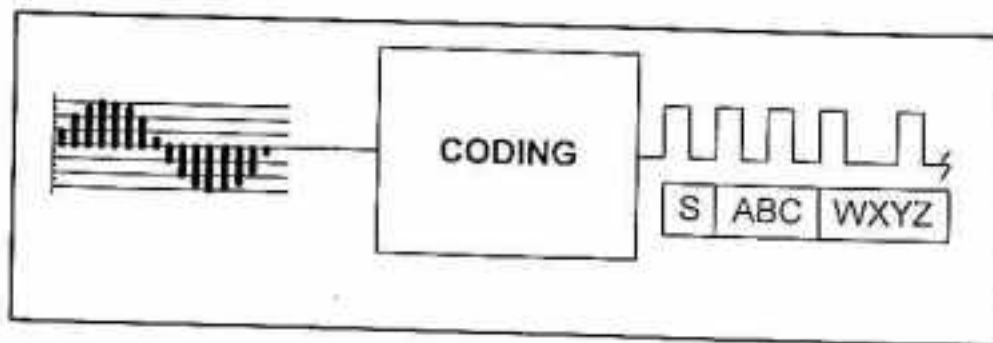
$$\text{Nomor interval} = \frac{0,3 - 0,25}{0,015625} = 3,2 \approx 3, \text{ kode biner} = 0011.$$

sehingga WXYZ = 0011.

⇒ Jadi tegangan PAM + 0,3 V dirubah menjadi kode :

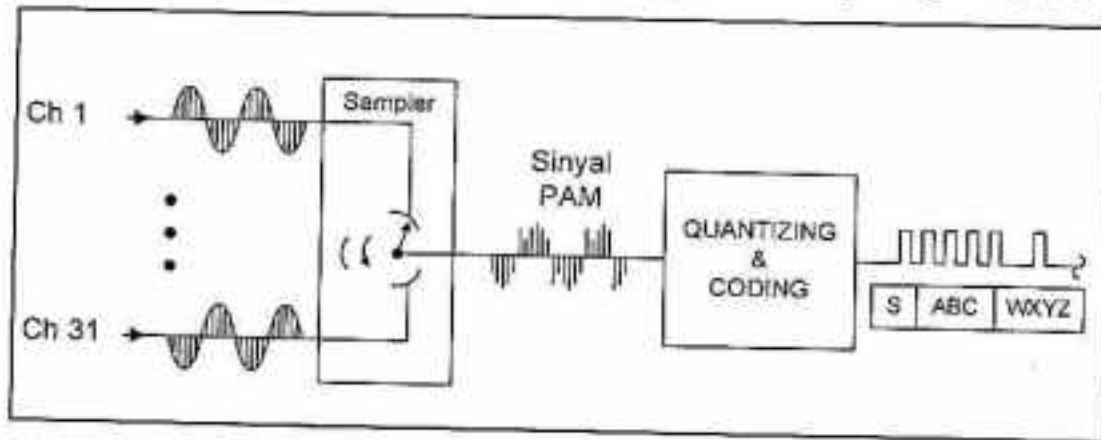
⇒ 

1	110	0011
---	-----	------



Gbr.II-5 : Proses Coding. ( 2 )

Proses konversi sinyal analog ke digital seperti terlihat pada gambar II-6.



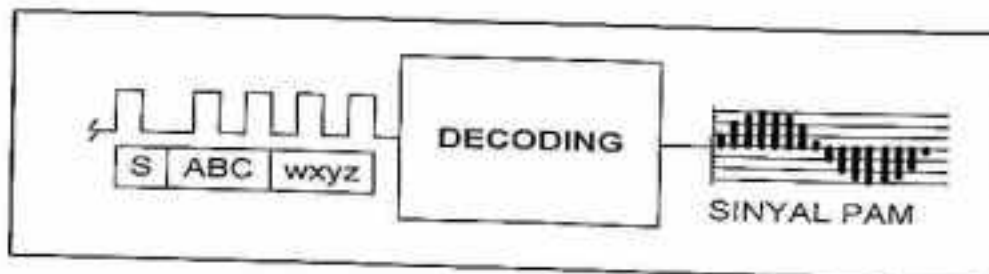
Gbr.II- 6 : Proses Kirim. ( 2 )

### II.2.3 Regenerative Repeater.

Penggunaan *Regenerative Repeater* disini untuk mengatasi deretan pulsa PCM berubah menjadi suatu pulsa tanpa arti, disebabkan karena derau, distorsi dan *crosstalk* sebagai akibat dari jarak yang terlampau jauh, maka digunakan *Repeater* yang berfungsi sebagai penguat dan pengulang sinyal yang dikirim.

### II.2.4 DECODING

Pada proses ini sinyal yang diterima dalam bentuk kode pulsa ( S,ABC,WXYZ ) akan dirubah kembali dalam bentuk sinyal PAM.



Gbr. II-7 : Proses Decoding. ( 2 )



Proses seperti terlihat pada gambar II-7 di atas, ditandai dengan membaca deretan bit mulai dari MSB ( S ) sampai dengan LSB ( Z ), dan dibandingkan dengan suatu tegangan pembanding sesuai tabel II-1.

Sebagai contoh, apabila deretan 8 bit ini "01001001", maka sinyal ini akan diterjemahkan sebagai berikut :

S = 0 : sinyal negatif.

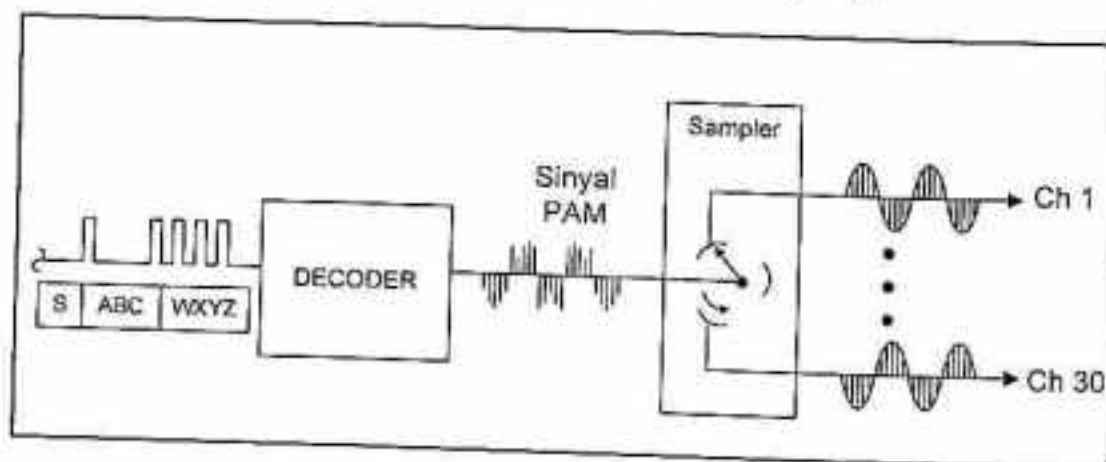
ABC = 100 : segmen = 4 ( tegangan antara 0,0625 s/d 0,125 Volt ).

Wxyz=1001 : interval = 9 ( tegangan pada segmen ke-4 tersebut tepatnya pada  $9 \times \frac{0,125 - 0,0625}{16} + 0,0625 =$   
 $= 0,09765$  Volt.

Jadi deretan 8 bit diatas ekuivalen dengan tegangan - 0,09765 Volt.

### II.2.5 Expanding & Low Pass Filter.

Dalam proses *Expanding* ini, mengembalikan bentuk sinyal PAM hasil dari proses *decoding* untuk disalurkan melalui *Low Pass Filter* (LPF) pada *channel gate* agar menyerupai sinyal awal pada saat sebelum proses *sampling*.



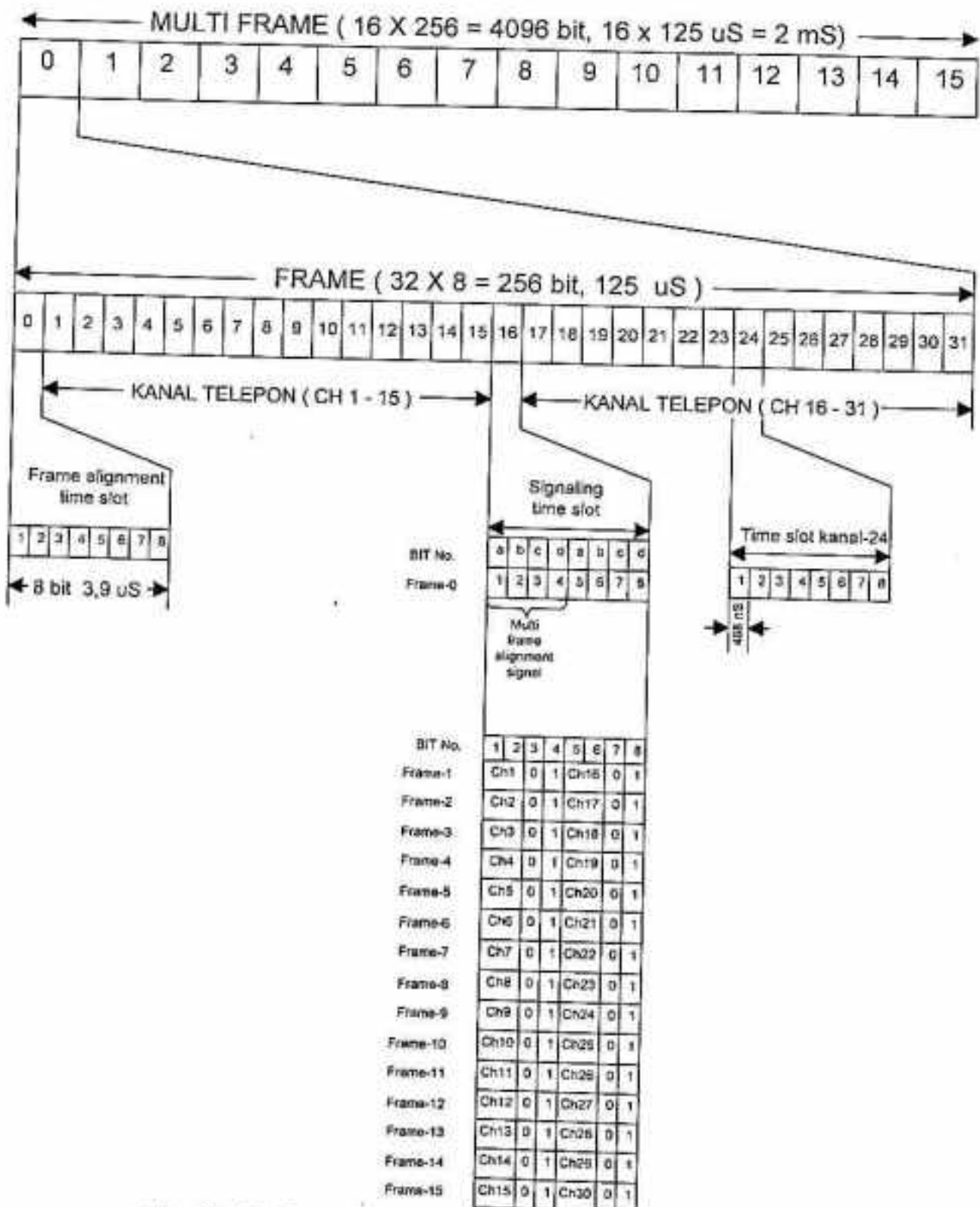
Gbr.II-8 : Proses Pada Sisi Terima. ( 2 )

Proses konversi sinyal digital kembali ke bentuk sinyal analog seperti terlihat pada gambar II-8. Penyaluran dari sinyal PAM sebagai hasil keluaran dari *decoder* ke arah *channel gate* ini adalah berdasarkan *time slot* dalam suatu *pulse frame*. Time slot-1 akan disalurkan ke kanal-1, time slot-2 ke kanal-2 dan seterusnya sampai time slot-31 ke kanal-30. ( time slot-0 digunakan untuk frame alignment / sinkronisasi sedangkan time slot-16 digunakan untuk signaling ), sesuai gambar II-9, dimana :

$$1 \text{ frame} = 125 \mu\text{S} = 32 \text{ time slot } (t_s) = 32 \times 8 \text{ bit} = 256 \text{ bit.}$$

$$1 t_s = 125 \mu\text{S} / 32 = 3,9 \mu\text{S.}$$





Gbr. II – 9 : Susunan Pulse Frame PCM-30. ( 2 )

### II.3 Proses Switching.

Proses *switching* ( penyambungan ) besarnya koneksi ditentukan pada tahapan distribusi seperti telah disinggung di atas, yaitu proses penyambungan antara *inlet* ( jalur masukan ) dengan *outlet* ( jalur keluaran ). Mengingat sinyal *input* pada proses ini adalah sinyal digital, maka penyambungannya harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh efisiensi sirkit / kanal, dengan cara setiap jalur ( *high way / space* ) akan dibagi dalam sejumlah time slot.

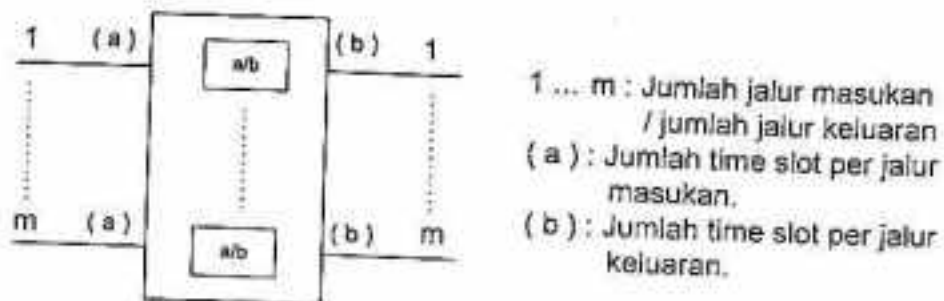
Pada umumnya dikenal 3 ( tiga ) jenis penyambungan pada sentral digital yaitu :

- Time switch.
- Space switch.
- Combination Switch.

#### II.3.1 Time Switch

*Time switch* adalah penyambungan dengan proses *sampling* pada kecepatan sampling tertentu, dan dengan fungsi *control memory*, data yang dibawa akan mengalami perubahan '*time slot*' tetapi tetap pada jalur / *highway* yang sama.

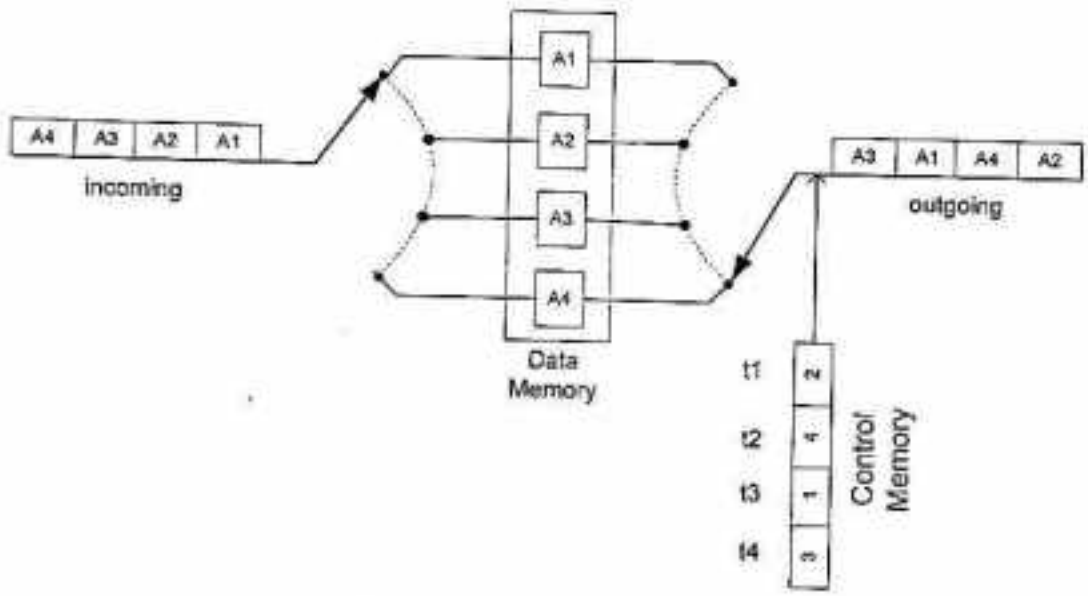
Simbol dari *time switch* adalah sebagai berikut :



Gbr.II-10 : Simbol time switch. ( 3 )



Blok diagram dari time switch dan perubahan time slot dari posisi sinyal yang terjadi dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



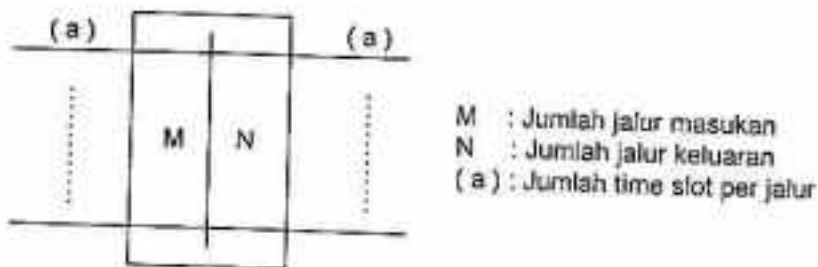
Gbr. II-11 : Block Diagram Time Switch ( 3 )

Urutan keluarannya ( outgoing ) sangat ditentukan oleh program pada control memory.

### II.3.2 Space Switch

*Space switch* adalah proses penyambungan dengan sistem matriks  $M \times N$ , dimana data yang dibawa mengalami perubahan 'space' tanpa perubahan 'time slot'.

Simbol dari *space switch* adalah sebagai berikut :



Gbr.II-12 : Simbol space switch. ( 3 )

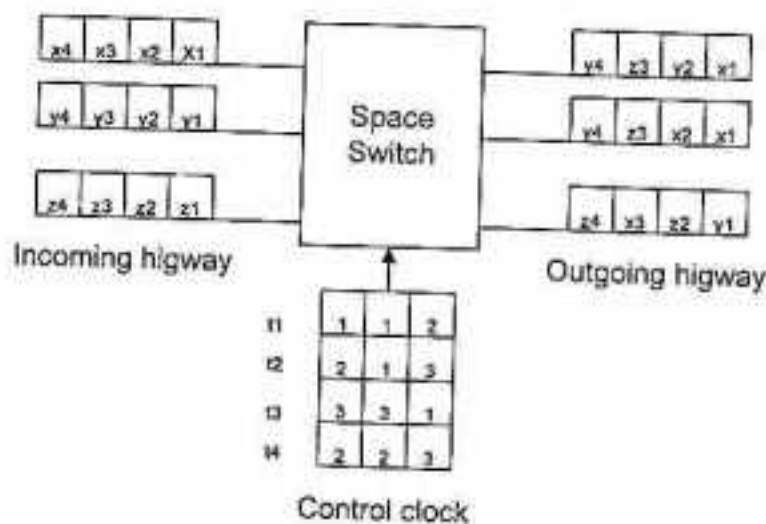
Jumlah kanalnya ditentukan oleh jumlah jalur (*high way*) dan jumlah *time slot*-nya. Jumlah jalur masukan (*M*) bisa sama besar, lebih kecil maupun lebih besar dari jumlah jalur keluaran (*N*).

Mengingat dalam peralatan *switching*, dibutuhkan 4 lintasan yang terpisah antara lintasan maju dan lintasan balik, maka matriks yang memungkinkan hal ini adalah *square matrix* (matriks  $N \times N$ ). Jumlah *cross point* (titik hubung) untuk matriks  $N \times N$  ini adalah :

$$N_x = N(N-1) \dots \dots \dots (II.1) (3)$$

Dengan matriks seperti ini dan *single stage*, maka akan didapatkan sifat-sifat khusus yaitu full availability, non-blocking dan lintasan dua arah (lintasan maju dan lintasan balik).

Blok diagram dari *space switch* dan contoh perubahan *space (highway)* dapat dilihat pada gambar berikut :

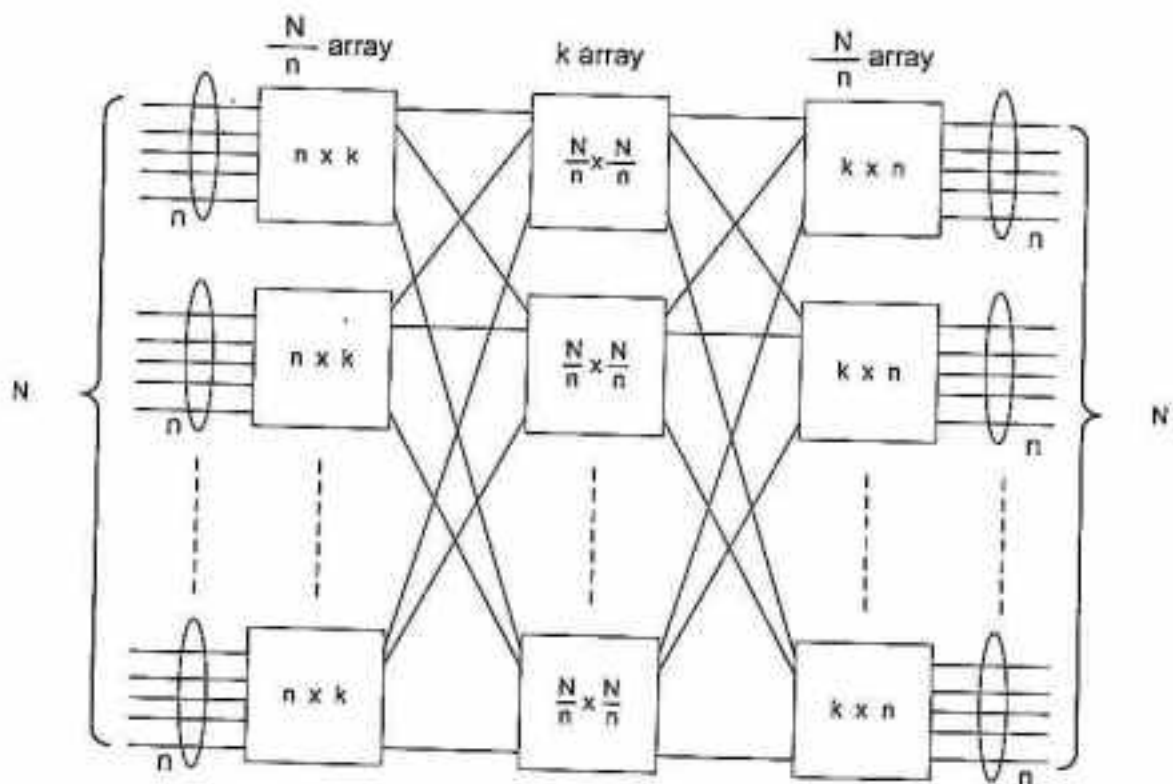


Gbr.II-13 : Proses Space Switch. ( 3 )

Dengan contoh gambar di atas, misalnya untuk outgoing highway kanal 3, dengan urutan *control clock*  $t_1=2, t_2=3, t_3=1$  dan ,  $t_4=3$  maka output kanal tersebut

adalah  $t_{s1}=y1$  ( berasal dari  $t_{s1}$  *input highway* kanal 2 ),  $t_{s2}=z2$  ( berasal dari  $t_{s2}$  *input highway* kanal 3 ),  $t_{s3}=x3$  ( berasal dari  $t_{s3}$  *input highway* kanal 1 ) dan  $t_{s4}=z4$  ( berasal dari  $t_{s4}$  *input highway* kanal 3 )

Namun untuk  $N$  ( inlet dan outlet ) yang sangat besar, maka matriks seperti ini cenderung tidak efisien. Untuk mengatasi masalah ini, maka dirancang matriks yang bertingkat ( *multiple stage switching* ), seperti pada gambar berikut :



Gbr.II-14 : Multiple stage 3 tingkat pada Space Switch. ( 3 )

Total titik sambung untuk matriks *multiple stage* tiga tingkat adalah :

$$N_x = 2 Nk + k \left\{ \frac{N}{n} \right\}^2 \dots \dots \dots (II.2) (3)$$

Tetapi dengan *multiple stage* ini, kendala yang muncul adalah pada faktor *non-blocking*, namun berdasarkan penelitian dan percobaan yang dilakukan oleh Charles Clos di Bell laboratorium, ternyata kondisi *non-blocking* dapat dicapai apabila :  $k = 2n - 1$ , sehingga jumlah cross point untuk adalah :

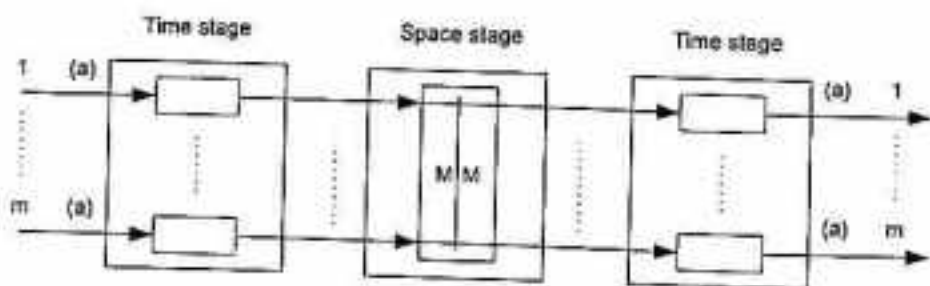
$$N_x = 2 N (2n - 1) + (2n - 1) \left( \frac{N}{n} \right)^2 \dots \dots \dots (II.3) (3)$$

Kondisi optimal yang dapat diperoleh pada kondisi ini adalah apabila:  $n = \sqrt{N/2}$  sehingga jumlah cross pointnya menjadi :

$$N_x = 4 N ( \sqrt{2N} - 1 ) \dots \dots \dots (II.4) (3)$$

### II.3.3 Combination Switch

Pada aplikasi *switching network* pada sentral-sentral telepon terutama dengan kapasitas yang besar adalah kombinasi dari *time switch* dan *space switch*. Hal ini biasanya juga disebut dengan *combination stage switching*. Kombinasi ini dapat berupa TST maupun STS, tergantung pada besarnya kapasitas switching tersebut.



Gbr.II-15 : Konfigurasi T-S-T pada Switching Network. ( 3 )

## II.4 CPU dan Operating System.

*Central Processing Unit* ( CPU ) merupakan perangkat keras ( *hardware* ) dari suatu sistem sentral yang biasanya terdiri dari perangkat kontrol, *memory unit* dan *input-output control* ( IOC). Untuk menunjang operasional, suatu sentral telepon digital juga dilengkapi dengan *input - output peripheral* ( IOP ) seperti terminal *maintenance* ( *Operation & Maintenance Terminal* = OMT atau *Maintenance Administration Terminal* = MAT ), *magnetic tape device / cartridge device* dan *printer terminal*.

OMT / MAT merupakan terminal *maintenance* yang digunakan untuk memasukkan ( *entry* ) suatu instruksi oleh operator dalam proses pengoperasian dan pemeliharaan suatu sentral telepon. *Magnetic tape device / cartridge device* digunakan untuk menyimpan *data base* dan *office data*, data meter maupun data percakapan dari suatu sentral ke media penyimpan eksternal.

Pada sentral telepon dengan ukuran kecil ( baik kapasitas maupun *memory-nya* ) MAT / OMT juga berfungsi sebagai *Main Memory* yang menyimpan seluruh data perangkat lunak ( *Operating System* dan *Office Data* ) selain fungsinya seperti disebut di atas, sedangkan media penyimpan data untuk *back-up* adalah *floppy disk / disket*.

*Printer terminal* merupakan *output terminal* yang mencetak instruksi operator, *respons system* maupun informasi lainnya seperti terjadinya alarm.

Untuk menjalankan fungsi suatu sentral diperlukan perangkat lunak / *software* yang akan mengaktifkan perangkat kerasnya / *hardware* pada setiap tingkatan


perangkat. Perangkat lunak ini mengontrol seluruh aktifitas yang terjadi pada suatu sentral. Terdapat dua jenis *software* pada sentral telepon yaitu yang biasa disebut dengan *Data Base* atau *Application Program System* ( APS ) dan *Office Data* .

*Data Base / APS* merupakan perangkat lunak standard yaitu *operating system* dari suatu sentral yang harus ada pada setiap sentral telepon sesuai dengan merk, type dan jenis dari sentral telepon tersebut. Perangkat lunak ini berfungsi pada proses penyambungan, sistem tarif , kontrol maupun pembubaran suatu hubungan serta *supervisory* dan alarm. Sistem operasi ini merupakan program yang hanya dapat dibaca atau *Read Only Memory* ( ROM ).

*Office Data* merupakan data yang spesifik pada suatu sentral yang berkaitan dengan kapasitas, sistem penomoran, *charging*, *data trunk* yang sesuai dengan konfigurasi sistem. *Office Data* merupakan data yang berubah-ubah sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh operator, dan frekuensi perubahannya sangat tergantung pada kapasitas dan kesibukan / traffic suatu sentral. Instruksi yang diberikan oleh operator untuk merubah suatu *Office Data* harus mengikuti susunan yang baku (syntax) dari system / jenis dan merk dari perangkat sentral tersebut. *Office Data* ini tidak dapat saling dipertukarkan sekalipun dari jenis sentral yang sama, dan merupakan program yang dapat dibaca maupun ditulis atau *Random Access Memory* ( RAM ).

Pada beberapa jenis sentral yang besar, *Data Base / APS* dan *Office Data* ini disimpan dalam bentuk file-file yang berbeda, sedangkan pada beberapa jenis sentral yang lain terutama dengan kapasitas yang kecil, *Office Data* merupakan bagian ( sub-file ) dari APS.





Baik perangkat lunak yang berupa file-file terpisah maupun dalam bentuk file dan sub-file, kedua perangkat lunak ini tidak dapat berdiri sendiri-sendiri, untuk menjalankan suatu sentral.

Mengingat frekuensi perubahan yang terjadi baik yang berhubungan dengan kapasitas, konfigurasi maupun data pelanggannya, maka perangkat lunak ini, secara periodik harus disimpan sebagai *back-up data* yang sewaktu-waktu dapat digunakan untuk mengaktifkan kembali suatu sistem setelah terjadinya suatu gangguan yang menyebabkan rusaknya perangkat lunak eksisting yang ada pada *hard disk* maupun memory sentral. Back-up data ini, tergantung pada jenis dan kapasitasnya dapat disimpan pada media *diskette*, *cartridge*, *tape* maupun pada *compact disk*.

## II.5 Traffic.

Besarnya traffic / lalu lintas percakapan yang ditangani oleh suatu sentral telepon akan sangat tergantung pada :

- Jumlah permintaan sambungan pada satu saat ( C ).
- Lama percakapan yang berlangsung atau waktu pendudukan (  $t_r$  ) atau biasa disebut dengan *holding time*.

Sehingga intensitas *traffic* ( A ) pada satu saat dapat dirumuskan dengan :

$$A = C \times t_r \dots\dots\dots (II.5) (3)$$

Jumlah permintaan dan lamanya percakapan yang berlangsung pada suatu sentral sangat tergantung pada aktifitas pelanggannya, sehingga pengukuran traffic pada suatu saat merupakan " traffic kebetulan ", hal yang berakibat pada perencanaan traffic menjadi sangat kompleks. Mengingat hal ini, maka pengukuran dan evaluasi traffic harus dilaksanakan secara periodic.

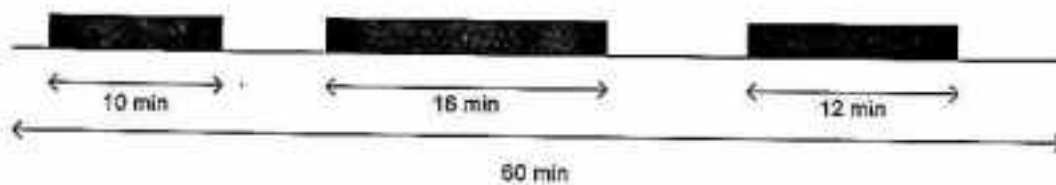
Satuan traffic yang biasa dikenal adalah Erlang ( dari nama Agner K Erlang / 1878 – 1929 ). Satuan Erlang ini dapat didefinisikan sebagai lamanya pendudukan ( t ) dari suatu sirkuit atau perangkat selama satu periode pengamatan ( T ), biasanya selama 1 ( satu ) jam.

$$E = t / T \dots\dots\dots (II.6) (3)$$

Dengan kata lain apabila sebuah sirkuit diduduki ( t ) secara terus-menerus selama suatu periode pengamatan ( T ), maka traffic terukur pada sirkuit tersebut adalah satu Erlang, karena  $t = T$ , sehingga satu sirkuit tidak akan pernah terukur > 1 Erlang.

Seperti telah disinggung di atas, bahwa intensitas traffic sangat tergantung pada jumlah *call* ( pendudukan ) yang datang pada satu saat dan lamanya pendudukan ( *holding time* ).

Secara sederhana, untuk pengamatan besaran traffic pada satu saluran telepon dapat dilihat pada contoh berikut :



Gbr.II-16 : Pendudukan sebuah sirkit

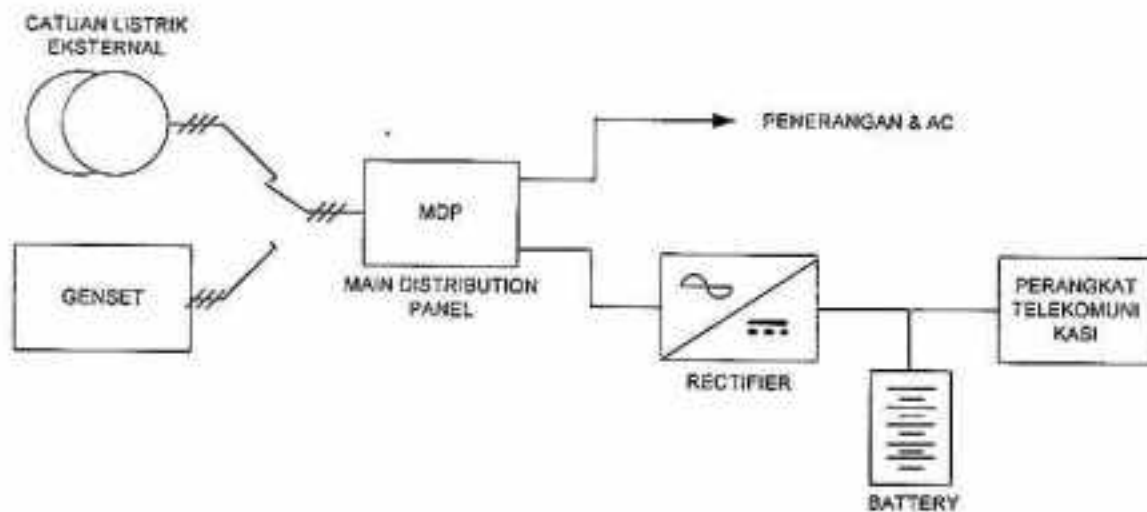
Satu saluran telepon diamati selama  $T = 60$  menit, terjadi pendudukan sebanyak 3 ( tiga ) kali dengan lama pendudukan ( *holding time / t* ) pertama adalah 10 menit,  $t_2$  adalah 16 menit dan  $t_3$  adalah 12 menit sehingga  $t_{total}$  adalah 38 menit. Dengan rumusan di atas, maka intensitas traffic (  $A$  ) dari saluran ini adalah sebesar :

$$A = \frac{t}{T} = \frac{38}{60} = 0,6333 \text{ Erlang.}$$

Dengan hasil pengukuran di atas, dan dengan menggunakan tabel Erlang dapat diketahui jumlah ideal saluran yang dibutuhkan. Hal ini dimaksudkan untuk dapat menyediakan jumlah saluran yang memadai dan sesuai dengan aktifitas yang terjadi pada suatu sentral telepon.

## II.6 Sistem Catuan.

Untuk menjamin pelayanan yang kontinyu, suatu sentral telepon seperti pada perangkat telekomunikasi lainnya, harus didukung dengan sistem catuan yang andal dan tidak boleh terputus (*no break system*). Dengan system catuan seperti ini akan menjamin keandalan perangkat dari naik-turunnya tegangan secara tiba-tiba, yang dapat berdampak pada perangkat cataun internal ( modul-modul *power* ) dan sistem kerja perangkat tersebut. Gambar sistem catuan pada perangkat telekomunikasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gbr. II-17 : No Break System Perangkat Telekomunikasi

Mengingat sistem catuan merupakan jantung dari perangkat telekomunikasi, maka ketersediaan (*availability*) baik sumber catuan AC ( catuan listrik eksternal maupun *diesel-genset* ), sistem perata (*rectifier*) maupun sumber arus searah (*battery*) harus selalu terpelihara dengan baik.

## BAB III

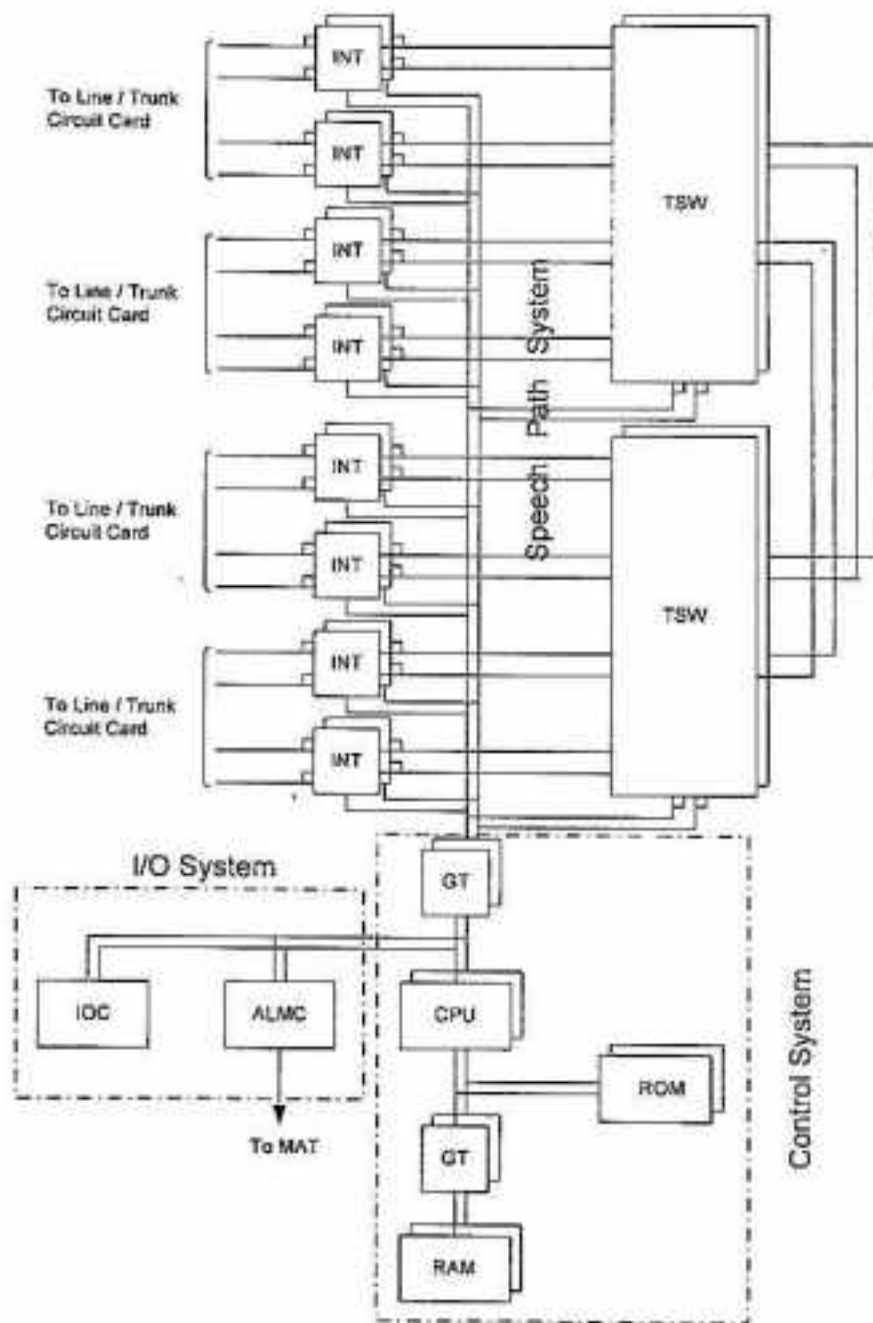
### SYSTEM SENTRAL DIGITAL NEAX 2400 IMS

#### III.1 Gambaran NEAX 2400 IMS

Fungsi dasar sentral digital NEAX 2400 IMS adalah sebagai pengatur hubungan *speech path* antara peralatan terminal ( Pesawat telepon, peralatan data terminal, Trunk dsb) yang dihubungkan dengan system. Untuk mewujudkan fungsi dasar tersebut, fungsi switching menghubungkan *speech path* dan atau pertukaran pembangunan hubungan lainnya serta mengontrol fungsi-fungsi secara efisien dengan memakai fungsi switching yang diperlukan. Sentral digital NEAX 2400 IMS melaksanakan operasi *switching* berinteraksi dengan yang lain. Selain fungsi tersebut, sentral digital NEAX 2400 IMS juga menyediakan operasi *power* yang diperlukan dalam pengiriman sinyal pembicaraan dan berbagai macam sinyal yang mengatur keperluan hubungan dengan perangkat eksternal yang dibutuhkan untuk sistem administrasi dan pemeliharaan.

Bagian ini menggambarkan empat blok fungsi sistem, bagaimana bekerjanya dan hubungannya dalam system.

- 1) Control System
- 2) Speech Path System
- 3) Input/Output System
- 4) Power Supply System.



Gbr. III-1 : Blok Diagram System NEAX 2400 IMS ( 6 )

Keterangan :

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| INT : Speech Pat Interface    | COPY : Copy                   |
| TSW : Time Switch             | RAM : Random Access Memory    |
| GT : Gate                     | ALMC : Alarm Controller       |
| CPU : Central Processing Unit | IOC : Input/Output Controller |
| ROM : Read Only Memory        | SMDC : Station Message Detail |

### III.1.1 Control System

*Control System* terdiri dari kartu sirkit CPU, *Memory*, *COPY*, dan *GATE*, yang dihubungkan ke berbagai sistem peralatan secara bersama-sama.

Sistem kontrol menggunakan sistem *Stored Program Control (SPC)*. Program ini berisi dua blok yaitu :

- 1) Blok CPU adalah peralatan yang memberi urutan kontrol ke berbagai peralatan sistem.
- 2) Blok *Memory* adalah peralatan yang digunakan untuk menyimpan program-program dan data tentang sistem.

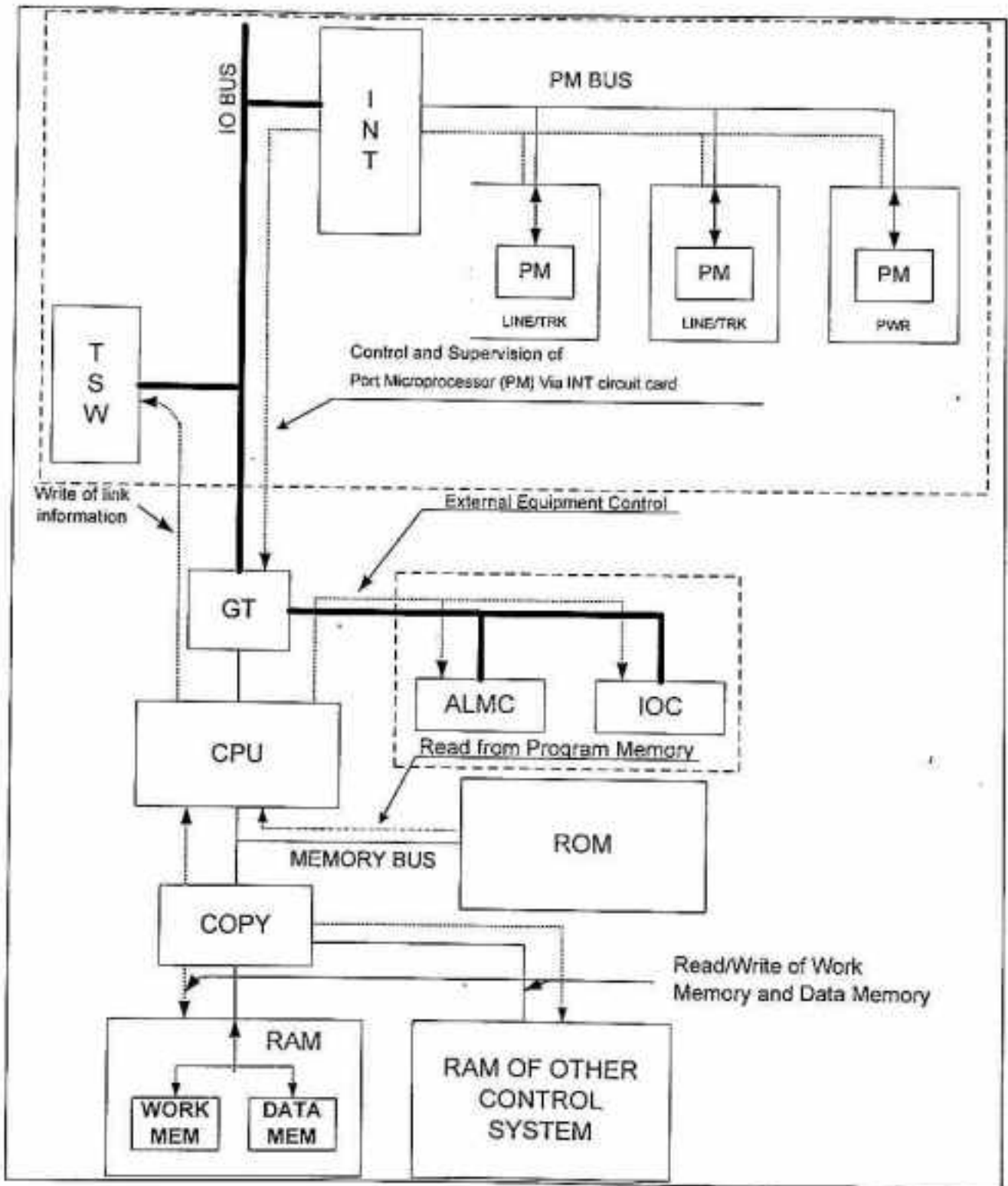
CPU menyediakan akses ke program-program atau menyimpan data ke dalam *memory* dan melaksanakan pengecekan isi dari suatu program dan data yang dibaca dari *memory*. Program-program dan data yang disimpan di dalam *memory* dapat ditambah atau diubah secara bebas.

Fungsi sistem kontrol sebagai berikut :

- 1) Mengontrol *Time Division Switch (TDSW)*.
- 2) Mengontrol *Port Microprocessor (PM)* pada kartu sirkit *line/trunk* dan kartu sirkit *power supply* melalui kartu sirkit *Interface (INT)*.
- 3) Mengontrol peralatan luar yang terhubung dengan CPU seperti *Maintenance Administration Terminal (MAT)*, *Printer*, *Station Message Detail System (SMDS)* dan lain lain melalui kartu sirkit *Alarm Controller (ALMC)* dan atau *Input/Output Controller (IOC)*.
- 4) Mengawasi kesalahan / gangguan yang terjadi dan operasi status dari sistem. Memonitor indikasi alarm dan memproses system restart jika diperlukan.

- 5) Menyediakan *access* ke *Control Memory*, yang terdiri dari *Program Memory* (ROM) yang digunakan untuk menyimpan program-program, *Work Memory* yang digunakan untuk menyimpan status panggilan, dan *Data Memory* (RAM) yang digunakan untuk menyimpan *Office Data*.
- 6) Isi dari *Work Memory* dan *Data Memory* disalin ke *circuit card* RAM dalam pasangan sistem melalui kartu sirkuit COPY.
- 7) Kartu sirkuit GATE dipersiapkan sebagai terminating akhir dari *system bus*, dan yang berfungsi sebagai *buffer* untuk sinyal –sinyal yang melewati bus tersebut.





Gbr.III-2 : Blok Diagram Fungsi Control System. ( 6 )

### III.1.2 Speech Path System

*Speech Path* terdiri dari kartu sirkit *Line / Trunk* yang menghubungkan peralatan terminal ( Telepon, DTE, Trunk, dsb), INT, *Time Division Switch*, *Clock* dan *Digital Tone generator* dengan sistem sentral.

*Speech Path System* berfungsi sebagai *Time Division Switching System*. Pertukaran sinyal-sinyal *Speech Path System* adalah secara digital ( dikodekan dalam kode PCM) dan pengalihan hubungan *switching* dari *time slot*.

Sebagai contoh, Signal-signal analog diubah kedalam signal-signal digital oleh CODEC pada kartu sirkit Line/trunk.

Setiap *slot* menampung sebuah *line / trunk circuit card* yang dialokasikan dengan 16 *time slot* untuk 16 kanal sinyal digital.

Dengan memultipel hubungan dari *time slot* untuk dua slot, sinyal-sinyal digital dimultiplex menjadi 32 kanal dan dikirim ke kartu sirkit INT.

Kartu sirkit INT menyediakan enam jalur sinyal yang dimultiplex (*highway*) untuk 32 kanal dan sinyal-sinyal digital yang di *multiplex* dalam 32 kanal itu dimultiplex menjadi 192 kanal.

Sinyal-sinyal digital yang dimultiplex menjadi 192 kanal ini dikirim ke kartu sirkit TSW.

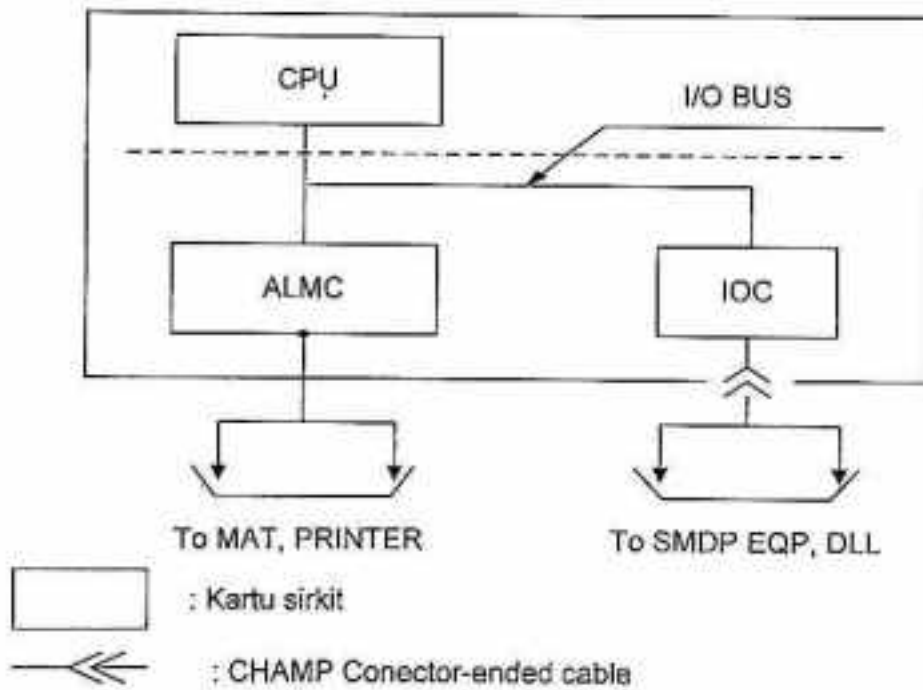
Satu kartu sirkit TSW menampung *highway* sebanyak 192 kanal yang disalurkan dari empat kartu sirkit INT ( total 768 kanal). Pada kartu sirkit TSW informasi hubungan *link* ditulis pada *memory* dibawah kontrol CPU.

Sebuah sentral digital NEAX 2400 IMS IMG dilengkapi dengan dua kartu sirkit TSW dimana *switching* dilaksanakan pada untuk 1536 *time slot* ( 768 x 2 ).

### III.1.3 Input / Output Sistem

*Input / output system* terdiri dari kartu sirkit ALMC, IOC, dan I/O Bus yang menghubungkan kartu sirkit tersebut dengan CPU.

*Input / output system* mengontrol berbagai macam perangkat luar / *peripheral* ( peralatan MAT, Printer, SMDS, dll, mempunyai *interface* RS 232C ) yang dihubungkan ke sentral digital NEAX 2400 IMS per *control orders* yang disediakan oleh CPU. Sentral digital NEAX 2400 IMS IMG dan peralatan luar dapat saling berhubungan dengan menggunakan konektor CHAMP (*Amphenol*) seperti MAT INTERFACE CABLE, MISC TTY CA, dll.



CAAtatan : Connector ditempatkan pada bagian depan card ALMC

Gbr.III-4 : Blok Diagram Input / Output System ( 6 )

### III.1.4 Power Supply System

*Power Supply system* terdiri dari perangkat catuan utama eksternal ( *Rectifier* dan *Battery* ), *Noise Filter*, dan kartu sirkit *Power Supply*.

Perangkat catuan utama menyediakan tegangan DC – 48 V dan *ground* yang dihubungkan ke sentral digital NEAX 2400 IMS. Tegangan DC ini melalui *Noise Filter Unit* yang terletak didalam *Base Unit*, dan setelah melalui *Noise Filter Unit* diteruskan pada kedua kartu sirkit *Power Supply* yang ada di setiap modul. Pada kartu sirkit *Power Supply*, tegangan DC diubah oleh DC-DC Converter ke berbagai macam tegangan yang diperlukan untuk operasi sentral digital NEAX 2400 IMS.

Sentral digital NEAX 2400 IMS memerlukan tegangan kerja  $-48\text{ V DC} \pm 5\text{ V DC}$ , tegangan ini dicatu dari *rectifier* yang menerima tegangan AC dari PLN. Untuk menjaga kehandalan sentral digital NEAX 2400 IMS catuan tersebut harus di *backup* dengan *battery* maupun genset agar apabila catuan dari PLN mati sentral digital NEAX 2400 IMS tidak ikut mati.

Battere untuk sentral digital NEAX 2400 IMS harus dihubungkan paralel dengan *output*  $-48\text{ V DC}$  dari *rectifier* .

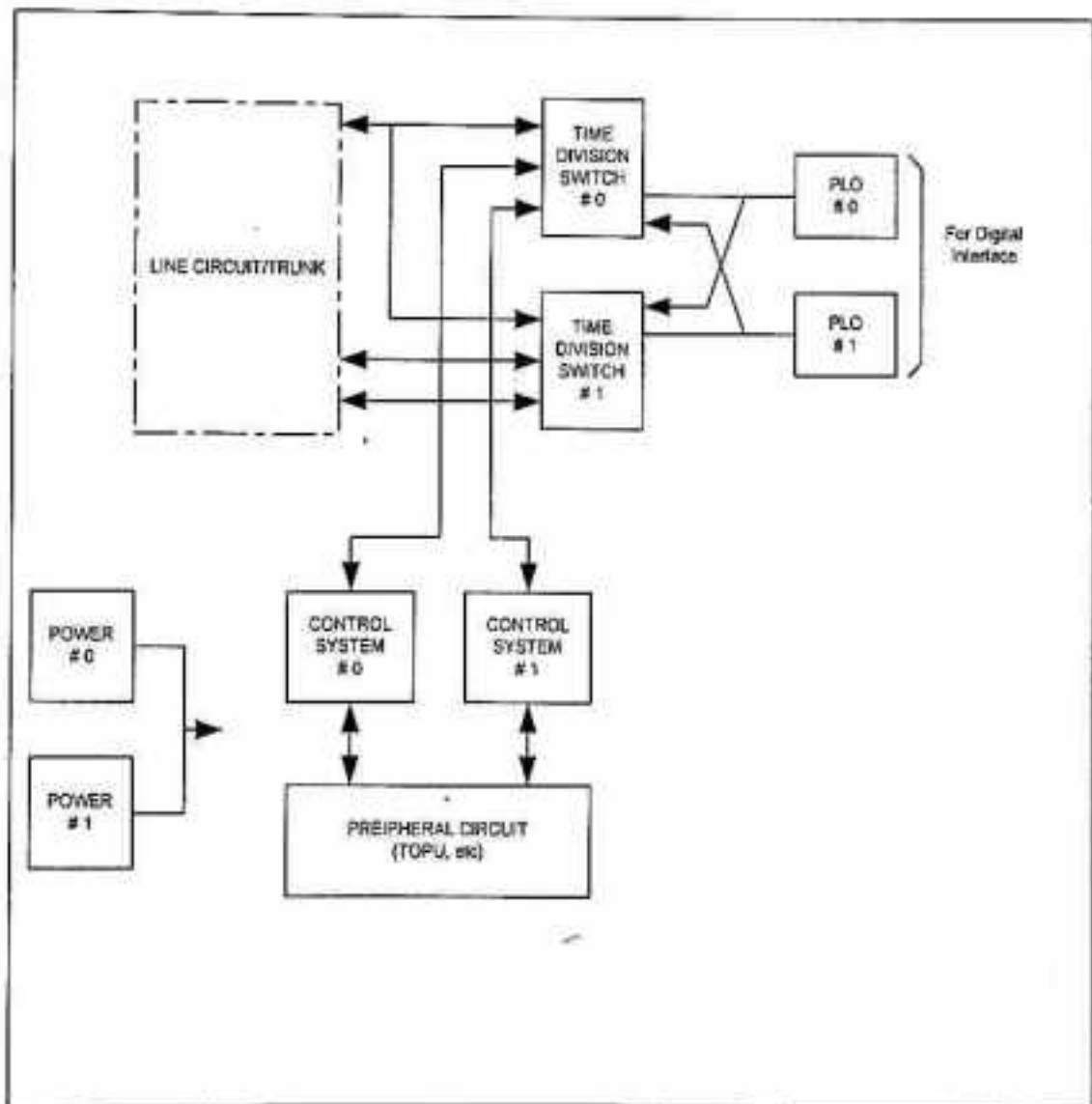


### III.2. Redundant Configuration

Peralatan yang melaksanakan pekerjaan kritis pada sentral Neax 2400 IMS dilengkapi dengan konfigurasi *redundant* ( *dual configuration* ). Konfigurasi peralatan *redundant* terdiri dari *Control Sistem*, *Speech Path Sistem* dan *Power Supply Sistem* ditunjukkan pada gambar III.5. Pada konfigurasi *redundant* untuk sebuah sistem, khusus disediakan dua kartu sirkit yang identik secara sirkit sesuai kebutuhan. Secara sirkit *Control System* terdiri dari kartu sirkit CPU, COPY, ROM, RAM, dan GT. Pada kondisi normal, sistem-0 bekerja ( dengan mode ACT ) dan sistem-1 stand by ( dengan mode ST-BY ). Apabila pada sistem- 0 terjadi gangguan, maka sistem-1 akan berubah dalam mode ACT dan sistem-0 ditempatkan dalam mode ST-BY. Untuk sistem *dual* konfigurasi, sistem mode ACT / ST-BY bekerja secara otomatis, berpindah apabila sistem mode ACT terjadi gangguan. Dengan perubahan secara otomatis ini , *down time* sistem dapat diperkecil. Juga apabila ada penggantian kartu sirkit dengan cadangan, maka pekerjaan penggantian tersebut dapat dilaksanakan tanpa mengakibatkan kerugian jika kartu sirkit telah ditempatkan pada mode ST-BY sebelum dicabut dari *mounting slot*.

Sentral Digital Neax 2400 IMS IMG didesain dengan dua *type redundancy*, konfigurasi *Dual-1* dan konfigurasi *Dual-2* maupun Konfigurasi tunggal. Konfigurasi *Dual -1* menyediakan duplikasi untuk semua kritikal *processor*, *switching network* dan *power supply* dalam *Local Control Module* ( LCM ), sedangkan *power supply* pada *Port Interface Module* ( PIM ) tidak

diduplikasi. Untuk konfigurasi *Dual-2* selain duplikasi pada semua perangkat *Local Control Module* ( LCM ) juga menyediakan duplikasi *power supply* pada setiap *Port Interface Module* ( PIM ).



Gbr. III-5 Konsep Redundant. ( 6 )

### III.3 Sistem Perangkat Keras

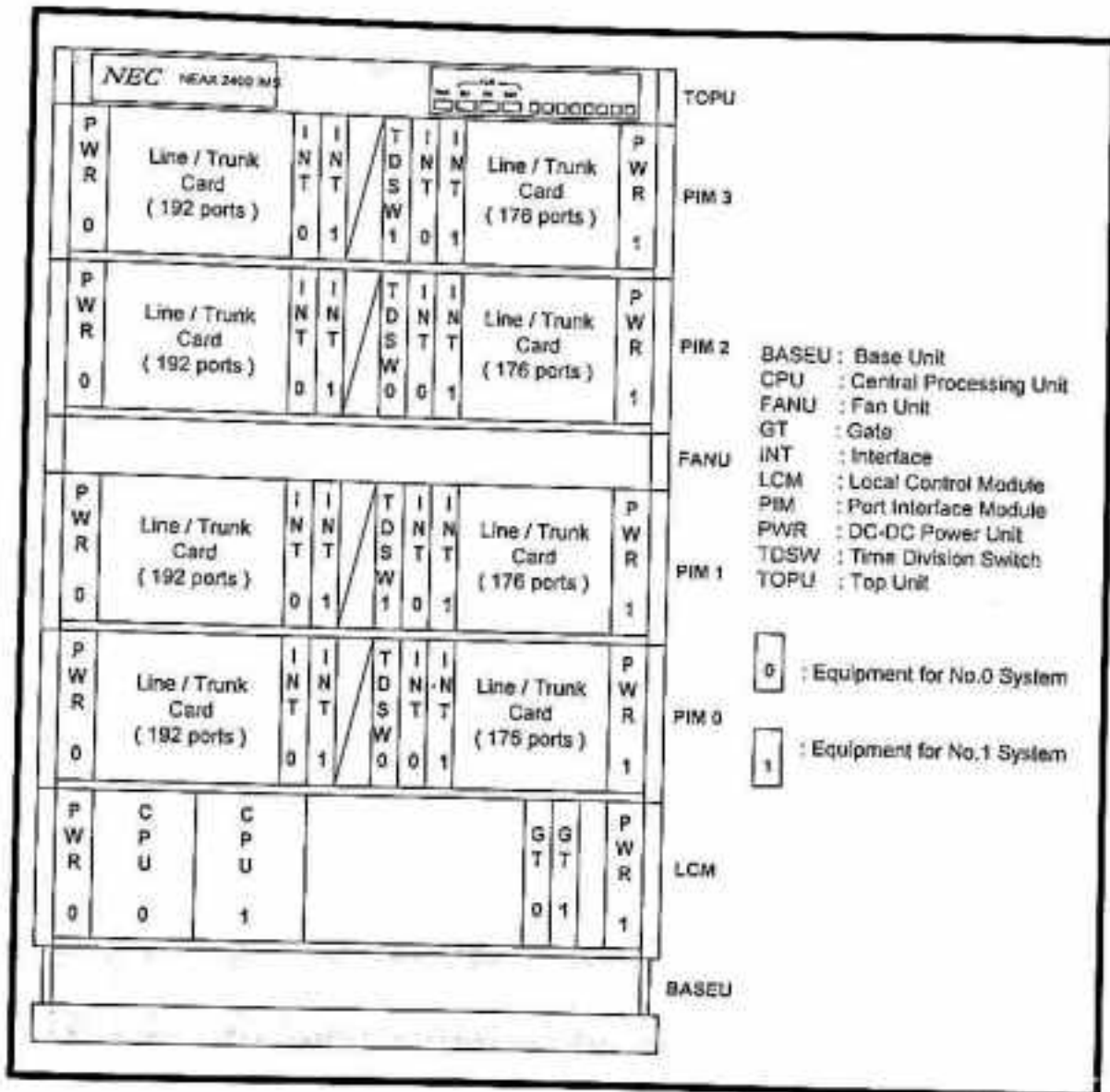
Perangkat keras Sentral digital NEAX 2400 IMS dibagi menjadi beberapa bagian yang terdiri dari :

1. Modul Group
2. Unit and Modul
3. Circuit card
4. Cable
5. Attendant Console
6. Maintenance and Administration
7. SMDS Interface

Selanjutnya akan dijelaskan bagian dari masing-masing perangkat keras sentral digital NEAX 2400 IMS

#### III.3.1 Module Group

Sistem NEAX 2400 IMS IMG terdiri dari *Base Unit* ( BASEU ), *Local Control Module* (LCM), *Port Interface Module* (PIM), *Fan Unit* ( FANU ) dan *Top Unit* ( TOPU ). LCM dipasang diatas BASEU, dua PIM dipasang diatas LCM, Jika sentral digital NEAX 2400 IMS IMG menggabungkan tiga atau lebih PIM, FANU harus dipasang antara PIM ke dua dan PIM ke tiga. TOPU dipasang diatas PIM yang paling atas. Adapun layout sentral digital NEAX 2400 IMS IMG dapat dilihat pada gambar III-6.



Gbr. III-6 : Layout Sentral Digital NEAX 2400 IMS IMG kapasitas 1472 port. ( 1 )

### III.3.2 Unit and Modul

Susunan perangkat sentral digital NEAX 2400 IMS IMG terdiri dari

- 1) Port Interface Module ( PIM )

*Port Interface Module* terdiri dari dua bagian sesuai dengan dua blok sistem yaitu *Port Interface Block* dan *Digital Time Division Block*.



Bagian *Port Interface* terdiri dari 23 lokasi *card slot* ( 368 port ). *Slot* tersebut dapat ditempati berbagai tipe *station / trunk circuit*.

Bagian *Time Division Switch* ( TDSW ) berisi *non blocking PCM Time Division Switch* yang diletakkan pada *single circuit card* dalam PIM 0 dan PIM 2 ( TDSW *Active* ), PIM 1 dan PIM 3 ( TDSW *Standby* ).

## 2) Local Control Module ( LCM )

*Local Control Module* ini dipasang secara langsung diatas *Base Unit*, yang berfungsi untuk menempatkan perlengkapan *Processor Section* (CPU) dengan bermacam-macam *CPU interface*.

## 3) Base Unit ( BASEU )

Base Unit adalah sebagai landasan untuk menyusun *Module Group* yang mempunyai empat lobang baut untuk mengencangkan sentral digital NEAX 2400 IMS dengan rantai, yang terdiri dari tiga perangkat yaitu:

- *Power Receiving Terminal*.
- *Distribution Terminal Board*
- *Noise Filter*.

Fungsi dari masing-masing perangkat tersebut adalah sebagai berikut:

### a. Power Receiving Terminal.

*Power Receiving Terminal* berfungsi sebagai tempat terminasi kabel *power* – 48 V dan *ground* dari *Rectifier*.

b. Distribution Terminal Board.

*Distribution Terminal Board* berfungsi sebagai terminal yang mendistribusikan tegangan  $-48\text{ V}$  ke kartu sirkit catuan pada LCM dan kartu sirkit catuan pada PIM.

c. Noise Filter Unit

Dua set *Noise Filter Unit* disediakan pada BASEU, satu adalah untuk LCM PIM0 dan PIM1, dan yang lain untuk PIM2 dan PIM3.

*Noise Filter Unit* berfungsi sebagai peredam harmonisa tinggi yang keluar dari *external Power Unit (Rectifier)*.

4) Fan Unit (FANU)

*Fan Unit* dipasang antara modul ketiga dan keempat dari bawah. Unit ini dilengkapi dengan fn pengontrol panas yang dibangkitkan oleh sistem. Fan dapat dikontrol secara manual atau secara otomatis melalui thermostat.

5) Top Unit (TOPU)

Satu *Top Unit* dipasang diatas *Module Group*. *Top Unit* ini mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Menempatkan *bus* terminasi sirkit.
- b. Menempatkan *Thermostat Unit (THMU)*.
- c. Menempatkan *panel Alarm Display*.
- d. Untuk satu *Module Group* dilengkapi dengan dua PIM, satu Fan dapat dipasang pada TOPU dengan pengontrol panas (*thermostat*).

### III.3.3 Kartu sirkit

Jenis kartu sirkit yang digunakan pada Sentral Digital NEAX 2400 IMS dapat dibedakan menjadi dua yaitu kartu sirkit yang dipasang pada *Local Control Module* ( LCM ) dan kartu sirkit yang dipasang pada *Port Interface Module* ( PIM ).

1) Kartu sirkit yang dipasang pada LCM terdiri dari :

a. CPU ( PA-CP50 )

CPU adalah sebuah kartu sirkit yang mempunyai kemampuan proses tinggi dilengkapi dengan V70 (32 bit mikroprosesor) dan 16 *Mega byte* alamat *memory*.

Kartu sirkit ini bersama dengan kartu sirkit *Memory* seperti ROM ( PA-ME45 ) dan RAM ( PA-ME34/PA-ME43 ) dan berbagai macam kartu sirkit sistem I/O, merupakan sirkit yang mengontrol sentral NEAX 2400 IMS

b. ROM ( PA-ME45 )

ROM mempunyai kapasitas 6 , 12 atau 24 *Mega byte* dari ROM yang digunakan sebagai *memory program* dan tabel ROM.

c. RAM ( PA-ME 34 dan PA-ME43 )

RAM adalah sebuah CMOS ( *Complimentary Metal Oxida Semi-conductor* ) RAM statis yang mempunyai kapasitas 1,5 *M byte*, 1 *M byte* digunakan sebagai memori kerja dan 0,5 *M byte* digunakan sebagai data memori, serta mempunyai batere Ni-Cd sebagai *backup*.

Bila dua kartu sirkit RAM digunakan secara berpasangan, maka satu kartu ( sistem-0 dipasang pada *slot 2* / sistem-1 dipasang pada *slot 12*) digunakan sebagai memori kerja dengan kapasitas 1,5 *M byte* , dan yang lainnya

( sistem-0 dipasang pada slot 1 / sistem-1 dipasang pada slot 13 ) digunakan sebagai memori data dengan kapasitas 1,5 Mbyte.

Dalam hal sistem konfigurasi dual, RAM dihubungkan ke pasangan sistem Memori Bus melalui kartu sirkit COPY menjadi salinan daerah objek. Isi memori pada sisi STBY ( Standby ) sama dengan isi memori pada sisi ACT ( Active ) pada setiap waktu.

RAM mempunyai batere yang berfungsi sebagai *backup*, yang dapat menggenggam isi memori selama tujuh hari setelah catuan habis.

d. COPY ( PA-PC56 )

Kartu sirkit COPY bekerja dalam dua *mode* yaitu *Copy Mode* dan *Separate Mode*. *Mode setting* dilakukan dari CPU sisi ACT ke kartu sirkit COPY sisi ACT.

- Copy Mode

Pada *mode* ini, CPU sisi ACT mengontrol kedua sistem RAM untuk membaca / menulis. Oleh sebab itu bila sistem dilengkapi dengan dual CPU, maka CPU sisi STBY akan mulai bekerja sebagai CPU sisi ACT adalah pada saat perubahan ACT / STBY dieksekusi.

- Separate mode

CPU sisi ACT dan CPU sisi STBY masing-masing mengontrol RAM sistem sendiri, dan CPU sisi ACT hanya melaksanakan penulisan data atau membaca RAM dalam sistemnya sendiri.

e. ALMC ( PA-AL09/AL10 )

Kartu sirkit ALMC ( *Alarm Control* ) adalah sebagai pengumpul informasi berbagai macam kesalahan ( seperti kesalahan CPU, kesalahan PWR, temperatur tidak normal dan lain sebagainya ) yang terjadi dalam peralatan frame. Informasi kesalahan yang terkumpul tersebut dilaporkan ke CPU, dan pada saat yang sama lampu alarm pada TOP Unit menyala.

Dalam hal sistem konfigurasi dual, ALMC memutuskan CPU sisi ACT.

Kartu sirkit ALMC ini juga mempunyai sirkit untuk *music-on-hold* dan pengawasan sistem *changeover*, selain juga sebagai *interface* antara CPU dan dua *asynchronous DTE / Digital Terminal Equipment* ( MAT dan Sistem Message Printer ) melalui sebuah konektor EIA RS-232C.

f. GATE ( PA-GT06-A )

Kartu Sirkit ini menyediakan *interface* antara local I/O bus CPU dengan ALMC dan IOC.

g. IOC ( PA-IO02-A )

Kartu sirkit IOC menyediakan dua *port interface* RS232C antara CPU dan terminal eksternal. Dua set terminal yang mempunyai *interface* RS232C dapat dihubungkan dengan kartu sirkit ini.

h. PWR-0 ( PA-PW35-A )

Kartu sirkit ini menyediakan berbagai macam tegangan kerja DC ke setiap modul sentral digital NEAX 2400 IMS.

Adapun tegangan kerja tersebut adalah sebagai berikut

+ 5 V

+ 12 V

- 5 V

- 48 V

+ 80 V

Ringling Current

Howler Tone Source

Kartu sirkit ini dapat digunakan bersama-sama dengan kartu PA-PW36-A untuk operasi *Dual Power Supply*.

2) Kartu sirkit yang dipasang pada PIM.

a. INT ( PA-PC59-A )

Kartu sirkit ini bertugas sebagai *buffer* antara CPU dengan kartu sirkit Line / Trunk, asalkan CPU dengan *interface* untuk mengontrol *line* dan *trunk*.

Kartu sirkit ini juga menyediakan jalur pembicaraan / *speech path* antara *Time Division Switch* dengan kartu sirkit *Line / Trunk*, dan *conference trunk* yang mengijinkan pembicaraan *three-way* secara simultan pada delapan sirkit dengan sinyal suara digital.

b. TSW ( PA-SW21 )

Kartu sirkit ini terdiri dari tempat terjadinya *Time Division Switch* sebanyak 768 time slot x 768 time slot. Dengan kombinasi dua kartu sirkit yang dibuat T1 stage *Time Division Switch* 1536 time slot x 1536 time slot. Dengan konfigurasi *Time Division Switch* ini, hubungan sinyal PCM antara *Line/Trunk* sirkit dilaksanakan. Sirkit ini juga menyediakan *audible PCM tone* ke line dan trunk. Kartu sirkit ini juga membagikan pulsa *clock* yang dibangkitkan oleh *internal oscillator* atau *external source* ke berbagai sistem sirkit.

c. LC ( PA-16LCH-G )

Kartu sirkit yang digunakan pada sentral digital NEAX 2400 IMS adalah A-low PCM sistem, dan menyediakan hubungan antara sentral digital NEAX 2400 IMS dengan 16 telepon analog. Kartu 16 LC mendeteksi *off-hook*, *on hook*, *switch hook flash*, dan jawaban dari *station*, dan mengirim *ringing* sinyal ke *station*. Fungsi utama LC adalah sebagai berikut :

- Memberi catuan ke saluran pelanggan.
- Proteksi adanya tegangan liar.
- Sumber arus bel ke pelanggan.
- Supervisi pelanggan.
- *Coder* dan *Decoder*.
- Perubah sambung 2-kawat menjadi 4-kawat (*hybrid*).
- Pengetesan.

d. MFCT ( PA-4MFCA )

Kartu ini menyediakan sirkit sebanyak empat *sender* dan empat *register* yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengirim sinyal MFC ( *Multi Frequency Code* ).

### III.3.4 Cable

Sentral digital NEAX 2400 IMS mempunyai dua jenis kabel yaitu, kabel didalam *Module Group* dan kabel yang membentang jauh dari *Module Group*. Di dalam *Module Group* hanya digunakan kabel *connector-ended*, dengan pengecualian *ground* dan kabel catuan.

1) Kabel penghubung dalam Module Group

Terdapat empat tipe kabel yang digunakan dalam Module Group yaitu,

- a. *Internal Power Cable*, adalah kabel yang digunakan antara *Power Distribution Terminal Board* dan *Backplane Module*.
- b. *Internal Power Cable* adalah kabel yang digunakan antara *Power Distribution Terminal Board* dengan *power supply Circuit Card*.
- c. *Flat Cable*.
- d. *Coaxial Ribbon Cable*.

2) Kabel penghubung

Untuk menghubungkan sentral digital NEAX 2400 IMS dengan *Main Distribution Frame* ( MDF ) ataupun *Attendant Console* digunakan konektor



CHAMP ( *Amphenol* ) yang mempunyai kapasitas 25 *pair*, yang digunakan 24 *pair*, sedangkan 1 *pair* sebagai cadangan.

### III.3.5 Attendant Console

*Attendant Console* adalah perangkat operator yang *compact*, ringan , tanpa utas sambung , desk-top type console serta desain yang menawan. *Attendant Console* menyediakan 6 *circuit loop* yang dilengkapi dengan lampu indikasi status panggilan. Perangkat ini dihubungkan dengan sentral digital NEAX 2400 IMS melalui satu kabel 25 *pair*.

### III.3.6. Maintenance Administration Terminal ( MAT )

*Maintenance and Administration Terminal* (MAT) menyediakan hubungan man-machine ke sentral digital NEAX 2400 IMS. MAT digunakan untuk pemeliharaan, diagnose, dan perubahan program office data. Layanan utama MAT adalah sebagai berikut.

MAT dilengkapi dengan *CRT Display*, *Printer*, dan *Floppy Disk Unit* untuk *external memory*. Dengan menggunakan komponen-komponen ini, *office data* disimpan dan dikirim, mencetak office data, serta mencetak informasi pesan sistem dapat dilaksanakan.

### III.3.7 Station Message Detail Sistem ( SMDS ) Interface

Informasi *billing* dapat dikelola dengan menghubungkan sentral digital NEAX 2400 IMS dan perangkat eksternal *Station Message Detail System*. Semua keluaran yang digunakan untuk informasi *billing* tersebut adalah dalam bentuk format ASCII.

Adapun informasi *billing* yang dapat diberikan oleh sentral digital NEAX 2400 IMS adalah nomor pemanggil, nomor yang dipanggil, nomor rute, waktu panggilan dimulai, waktu panggilan selesai, tanggal dan bulan, attendant handled, account code ( kode mata uang ) dan forced account code.

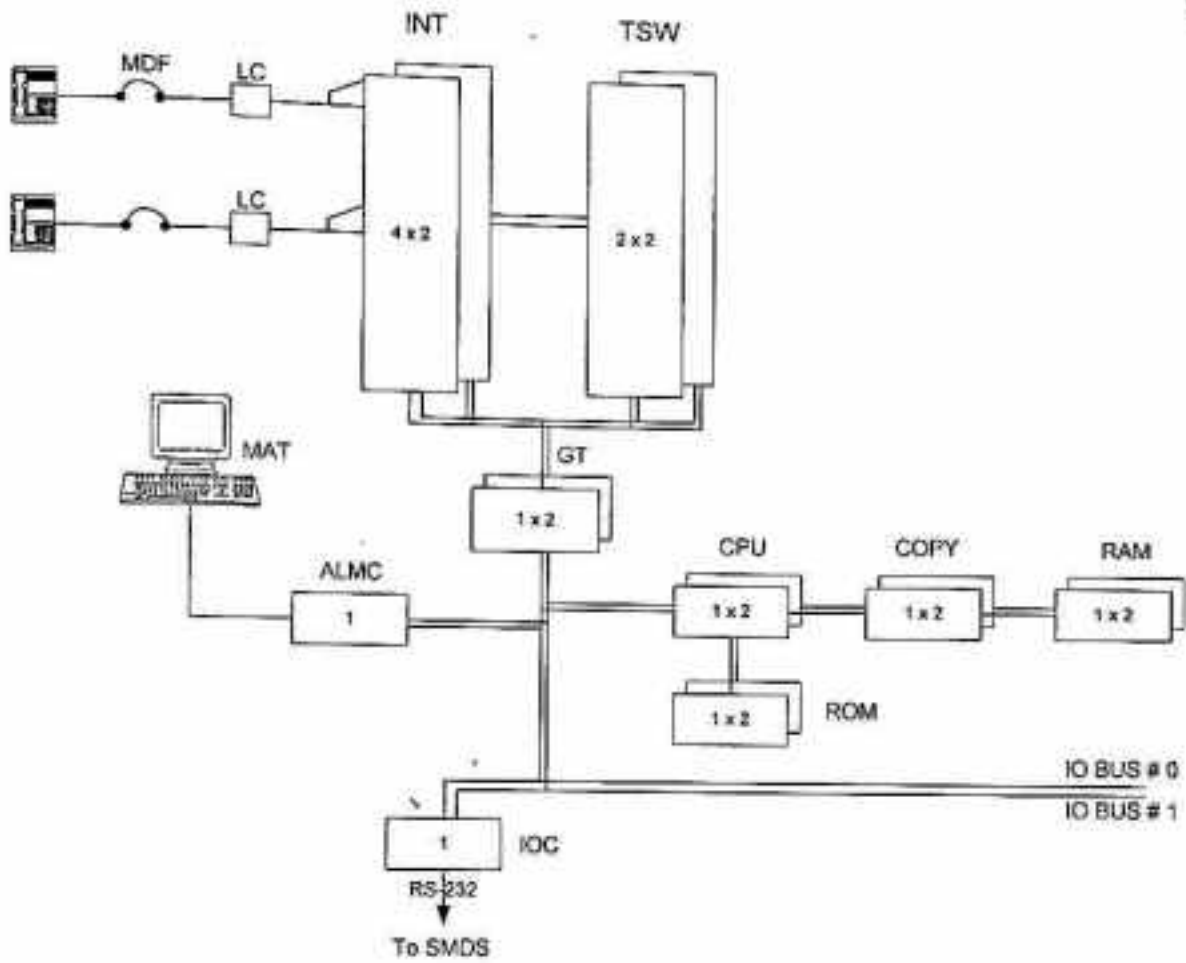
### III.4. Proses Penyambungan Sentral NEAX 2400 IMS.

Prinsip kerja dari sistem sentral NEAX 2400 IMS pada saat membangun suatu hubungan yang dilakukan oleh pelanggan adalah sebagai berikut :

- Port microprocessor pada LC mendeteksi adanya *loop* pada sirkit pelanggan. Sesuai fungsi utama dari LC, maka *loop* yang terdeteksi tersebut akan dilaporkan ke CPU melalui GT.
- CPU selanjutnya akan membaca lokasi ( *physical address / LENS* ) dari port LC tersebut, dan dengan bantuan RAM, CPU membaca LENS tersebut untuk mengetahui *station number* ( nomor telepon / *logical number* ) serta office data-nya apakah port tersebut berhak atau tidak untuk melakukan panggilan.
- CPU kemudian menginstruksikan *Time Switch* ( TSW ) untuk mencari *originating register* yang bebas dan mengirimkan *dial tone* dari ke pelanggan tersebut melalui pasangan INT.
- Pelanggan selanjutnya mengirimkan sejumlah digit ( sesuai nomor yang dituju ). *Originating register* menerjemahkan pulsa / MFC ( *Multi Frequency Code* ) yang diterima ke format digital dan dikirimkan ke CPU melalui GT, dan *originating register* selanjutnya langsung *release* / bebas kembali.
- Sinyal yang diterima ini akan diterjemahkan oleh RAM untuk mengetahui LENS dan office data dari nomor tersebut. Jika port yang dituju berhak menerima panggilan, maka selanjutnya CPU menginstruksikan TSW untuk mengirimkan *ringing current* ke pelanggan yang dituju melalui pasangan INT sesuai *physical address* ( LENS ), *ringing tone* ke pelanggan pemanggil dan menyiapkan *matching path* untuk menghubungkan keduanya.

- Apabila pelanggan yang dipanggil menjawab, maka *matching path* akan dihubungkan sehingga terjadi *loop* dari pesawat pemanggil sampai dengan pesawat yang dipanggil.
- CPU akan mencatat ke dalam RAM *status call* ini ( pemanggil , yang dipanggil dan waktu mulai bicara ). Perangkat kontrol ( CPU dengan bantuan ROM ) selanjutnya hanya melaksanakan pengecekan kondisi hubungan ini.
- Perangkat yang aktif selama pembicaraan adalah pesawat ( pemanggil ) - LC ( pemanggil ) - INT ( pemanggil ) - TSW - *matching path* - TSW - INT ( yang dipanggil ) - LC ( yang dipanggil ) - pesawat ( yang dipanggil ).
- Setelah pembicaraan berakhir yang ditandai dengan hilangnya *loop* pada sirkit pembicaraan, LC melalui INT melaporkan ke CPU, selanjutnya CPU menginstruksikan TSW untuk membubarkan *matching path*, mencatat waktu selesai pembicaraan dan menuliskannya ke RAM.

Trunking diagram dari dari system NEAX 2400 IMS ini dapat dilihat pada gambar III-7 dibawah ini.



Gbr. III-7 : Trunking Diagram NEAX 2400 IMS. ( 6 )

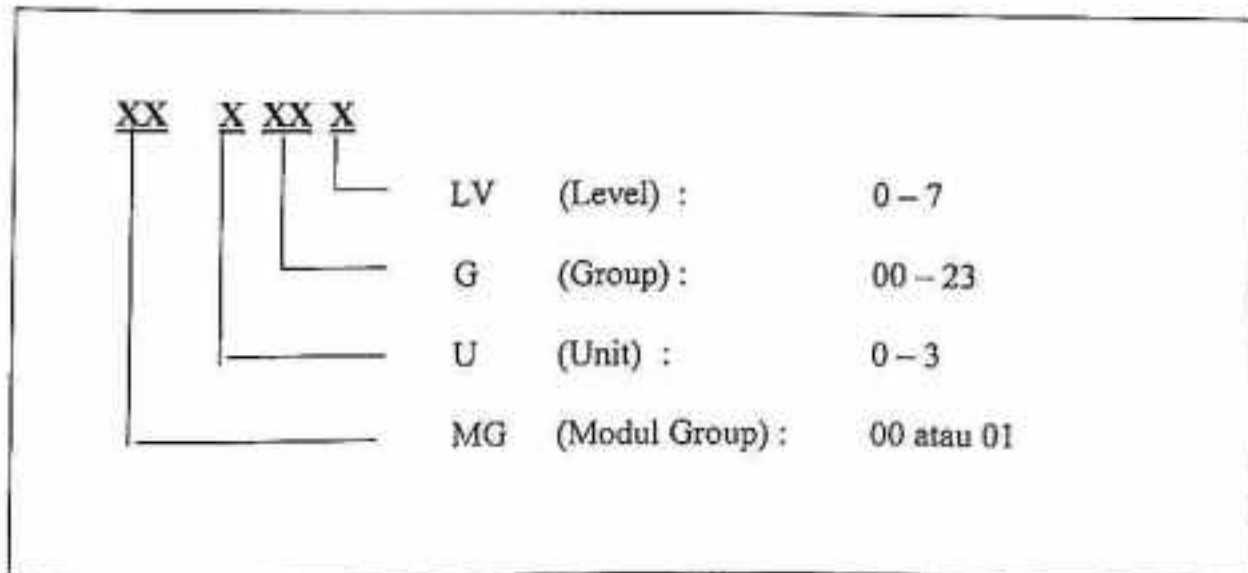
## BAB IV

### SYSTEM PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN

#### IV.1 Line Equipment Numbers (LENS)

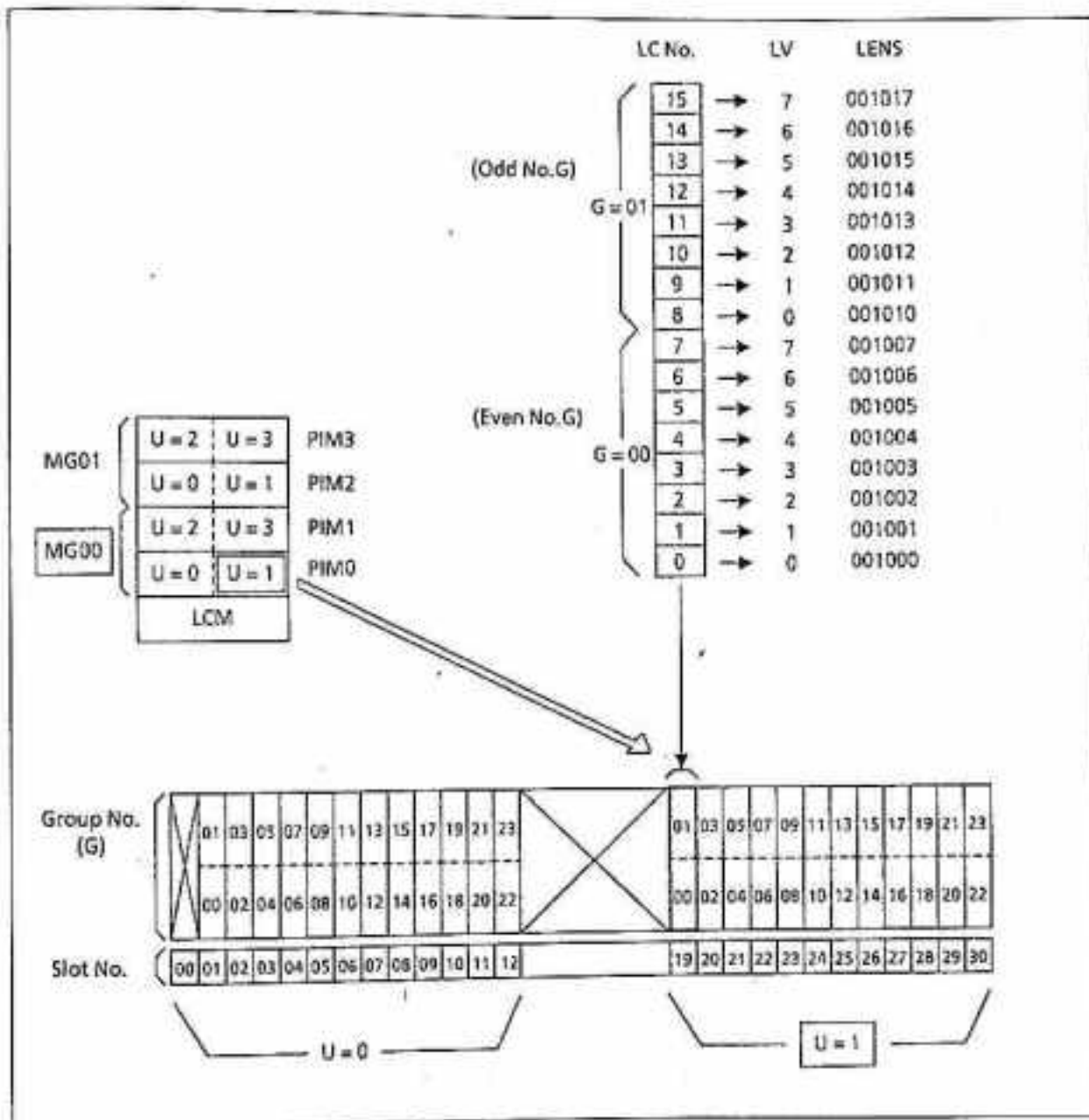
*Line Equipment Numbers* adalah alamat dari suatu *port* sirkit (*physical address*) yang bersifat tetap, dimana untuk setiap LENS akan diisi dengan satu *station number/circuit number*.

Satu *Universal slot* dialokasikan dalam 16 *time slot*. Ini berarti bahwa satu kartu sirkit *Line/Trunk* mempunyai maksimum 16 *port* yang dapat ditampung dalam satu *Universal Slot*. Untuk kartu sirkit *Line/Trunk* yang bekerja, data khusus jenis *interface port* mana yang digunakan setiap *time slot* harus di-*assign* ke sistem. Untuk *entry data* ini, diperlukan identifikasi angka yang menyatakan posisi setiap *time slot*. Angka ini adalah *Line Equipment Numbers (LENS)*. Setiap LENS berjumlah 6 digit berisi parameter yang dapat dilihat pada gambar. IV-1.



Gbr. IV-1. Line Equipment Numbers ( 6 )

Sebagai contoh cara pembacaan LENS dapat dilihat pada gambar.IV-2, diasumsikan bahwa kartu sirkit 16 *Line Card* (LC) dipasang pada slot 19 dari PIM0. Satu kartu 16 LC dilengkapi dengan 16 sirkit dari 0 sampai dengan 15. Berkenaan dengan LENS ini, data ( *Station Number, Telephone Class, dst* dari *station* dihubungkan ke 16 line sirkit) untuk tiap LENS di masukkan melalui MAT. Setiap kartu line bekerja sesuai dengan data yang dimasukkan. LENS adalah nilai tetap pada tiap *time slot*.



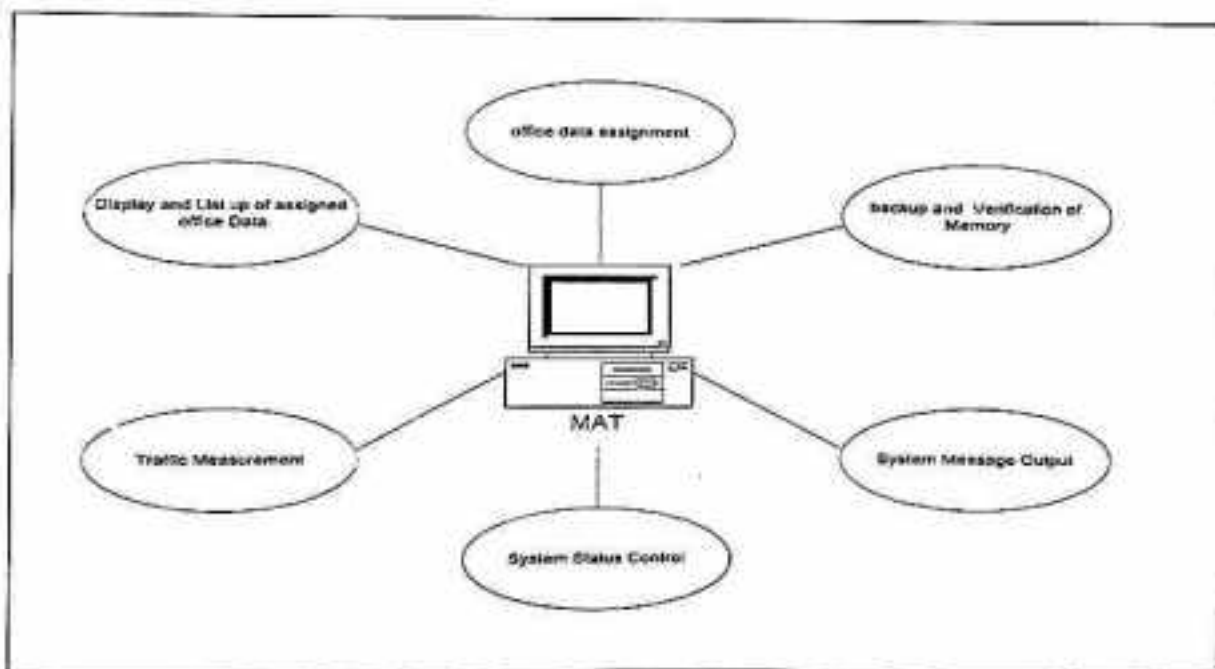
Gbr. IV-2. Pembacaan LENS ( 6 )



## IV.2 Maintenance Administration Terminal (MAT)

Peralatan utama yang digunakan untuk mengelola bekerjanya sentral Digital NEAX 2400 IMS adalah *Maintenance Administration Terminal (MAT)*. MAT mempunyai command yang digunakan untuk mengawasi dan mengelola bekerjanya sentral digital NEAX 2400 IMS, dan *command* yang digunakan untuk membuat dan menghapus office data. Dengan menggunakan command yang ada pada MAT, pekerjaan administrasi dan pengelolaan dapat dicapai dengan lancar.

Fungsi yang digunakan untuk mengawasi dan mengelola sentral NEAX 2400 IMS melalui MAT dapat dilihat pada gambar. IV-3.



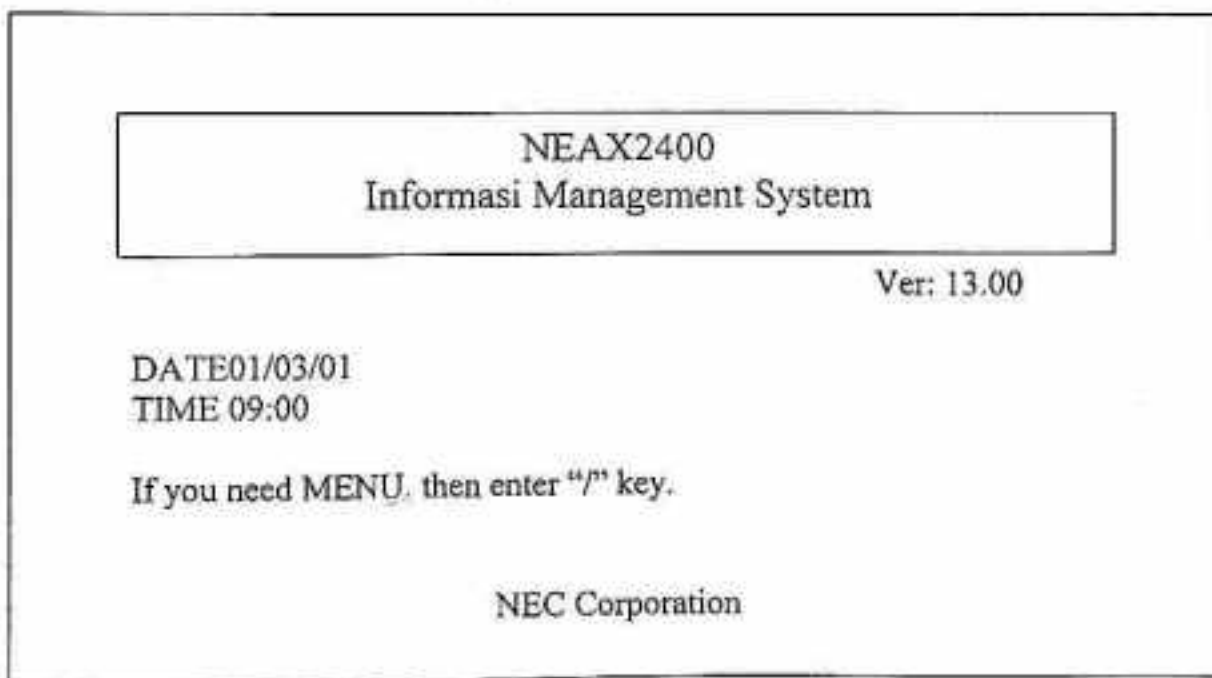
Gbr. IV-3. Maintenance Administration Terminal ( 6 )

#### IV.2.1 Prosedur pengoperasian MAT

Hidupkan komputer MAT dengan menekan tombol *power supply* pada *main unit, CRT, printer*.

Setelah komputer MAT hidup maka pada CRT akan tampak *Initial Display* seperti yang terlihat pada gambar. IV-4.

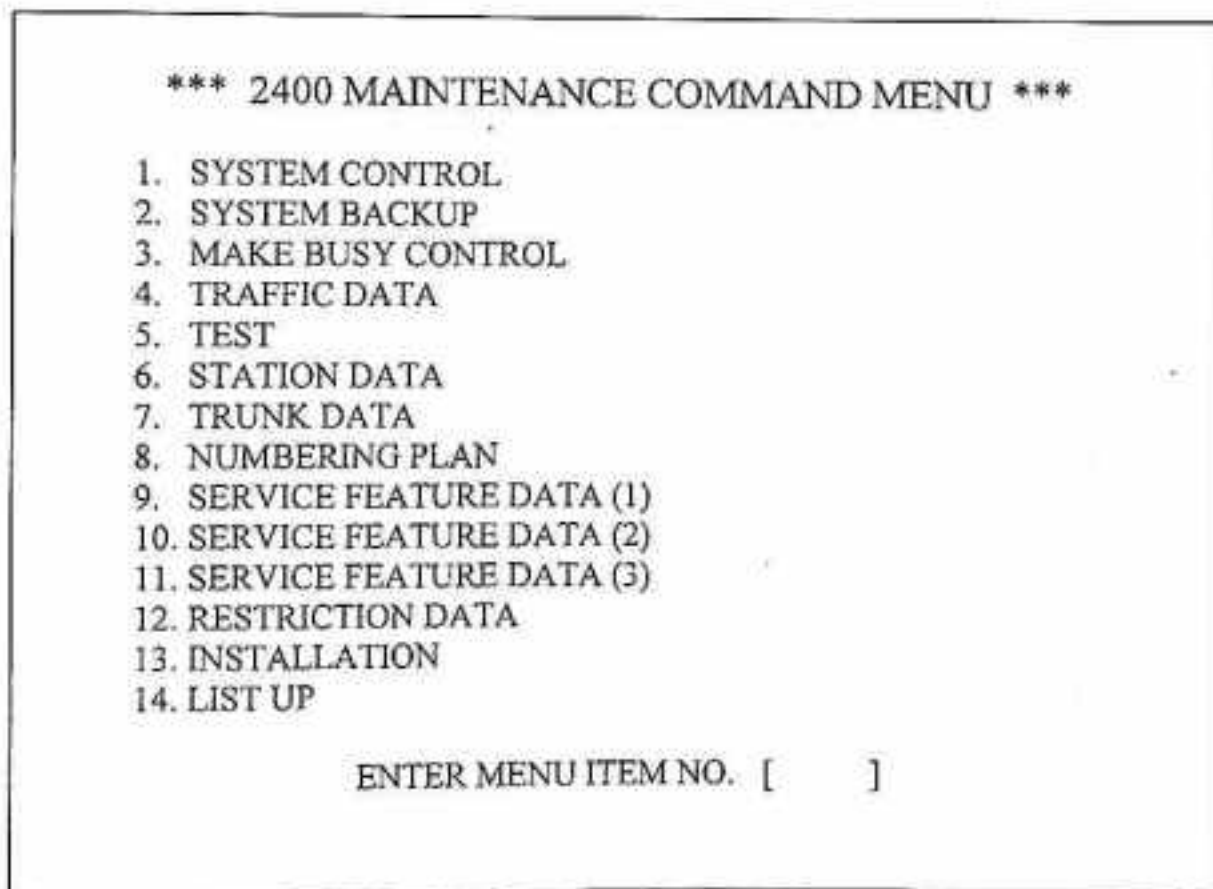
Kemudian periksa *DATE/TIME*, bila tidak sesuai dengan *date/time* yang benar maka segera ubah dengan menggunakan *command* "ATIM". *DATE/TIME* ini adalah *DATE/TIME* sentral digital NEAX 2400 IMS. Jika akan berpindah dari *Initial Display* ke *Initial Menu Display*, maka tekan kunci "/"



Gbr. IV-4. Initial Display

#### IV.2.2 Initial Menu Display

*Initial Menu Display* ini terdiri dari empat belas macam *submenu display*. *Submenu display* dipilih dari *initial menu display*. Hubungan antara *submenu display* dan *initial menu display* diperlihatkan pada gambar. IV-5. Untuk merubah *Initial menu display* ke *submenu display* adalah dengan mengisi nomor item menu kemudian tekan enter.



Gbr. IV-5. Initial Menu Display



### IV.2.3 Submenu Display

*Submenu Display* ini berisi perintah-perintah yang digunakan untuk melaksanakan operasi dan pemeliharaan sentral digital NEAX 2400 IMS. Untuk memilih salah satu perintah yang ada di *submenu display* adalah dengan cara mengisi nomor item menu atau dengan menuliskan singkatan perintah kemudian tekan enter. Sedangkan apabila akan mengubah *Submenu display* ke *menu display* pada tahap pertama adalah dengan menekan kunci “/”.

\*\*\* STATION DATA COMMAND \*\*\*

1. ASDT : Assignment of Station Data	[CM01]
2. ASCL : Assignment of Station Class Data	[CM01]
3. ASTN : Assignment of Station Number	[CM01]
4. DSTN : Display of Station Data	[CM01]
5. AKYD: Assignment of Key Data for Dterm	[CM01]
6. ASHP : Assignment of Station Data – Pilot	[CM01]
7. RSHP : Remove Station Hunting – Pilot	[CM01]
8. ASHC : Assignment of Station Hunting – Sircular	[CM01]
9. RSHC : Remove Station Hunting – Sircular	[CM01]
10. ACPG : Assignment of Call Pick Up	[CM01]
11. AISA : Assignment of Individual Speed Calling Entry Area	[CM02]
12. APHN : Assignment of Phantom Station Number	[CM02]
13. ASHU : Assignment of Station Hunting – UCD	[CM01]
14. RSHU : Remove Station Hunting – UCD	[CM01]
15. AUOG: Assignment of UCD Overflow Group	[CM01]
16. AUCD: Assignment of UCD Control Data	[CM04]

ENTER MENU ITEM NO. [    ]

Gbr. IV-6. Submenu Display

#### IV.2.4 Command Display

Ada *Command Display* untuk setiap *command*. *ASDT command display* yang ditunjukkan pada gambar. IV-7 ini adalah sebagai salah satu contoh

Apabila ingin kembali ke Menu sebelumnya tekan "/"

```
[ASDT ]      SYS      LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----
Assignment of Station Data
TN:1 STN:2007  TN : Tenant Number
                STN : Station Number
                LENS: Line Equipment Number (6 digits)
LENS:000011   TEC : Telephone Class (1-31)
                1 - DP (10pps)  22 - EMM
TEC:3 RSC:3 SFC:1  2 - PB          23 - ISDN Terminal
                3 - DP/PB
                11 - VMM/VM2
                12 - Dterm V
DEL? Y        13 - Data Terminal Via Dterm V
                14 - Hot Line
                15 - CAS Line
RSC : Route Restriction Class (0-15)  16 - Data Terminal Via Data Module
For assignment of RSC,ARSC command.  18 - Virtual Line Appearance
SFC : Service Feature Class (0-15)   19 - TMM
For assignment of SFC,ASFC command.  20 - PSM
```

Gbr. IV-7. Command Display

#### Prosedur Assignment Office Data

Untuk mengoperasikan MAT, data yang di buat adalah sebagai berikut

ASYD SYS1

INDEX 116

b0-b2 : *Designation of ALMC Card I/O port* untuk MAT dan Printer.

### IV.3 Backup Data base

*Data base* yang ada pada *memory* sentral digital NEAX 2400 IMS perlu dilakukan pemeliharaan secara rutin dengan cara menyalin / *save* pada *floppy disk*. *Data base* tersebut digunakan sebagai *backup data* agar apabila terjadi kerusakan data base yang ada di *memory*, maka masih ada cadangan *data base* yang dapat digunakan untuk memperbaiki isi *memory* dengan cara melakukan *load data base* melalui MAT.

#### IV.3.1. Backup And Verification of Memory

Sentral digital NEAX 2400 IMS mempunyai tiga jenis *memory* yang digunakan untuk menyimpan program dan data terdiri dari :

1) Program Memory

*Read Only Memory* (ROM) sebagai penyimpan program-program untuk proses panggilan dan proses gangguan.

2) Data Memory

*Random Access Memory* (RAM) yang digunakan untuk menyimpan *office data*.

3) Stage (work) Memory

*Random Access Memory* (RAM) yang digunakan untuk menyimpan status (sibuk, bebas, dll) dari terminal, line, trunk.

### IV.3.2. Prosedur backup dan verification memory

#### 1) Untuk Program Memory

*Backup dan verification Program Memory* dieksekusi menggunakan command "MMBU"

Prosedur Backup dan Verification

- Masukkan *floppy disk* yang telah diinisialisasi pada *Floppy Disk Drive*.
- Gunakan *Command* "MMBU" untuk *load program* pada *floppy disk*

MMBU ↵

[INPUT PARAMETER]

FUCNTION: S↵ (S:Save V:Verify P:Verify with ErrorList)

EXEC COUNT:1↵ (MAX.11)

ADDRESS:0000↵ (Hexadesimal)

[FILE INFORMATION IN FD]

OFFICE:UNHAS MAKASSAR

DATE:HH/MM/DD[THU]

IS A FLOPPY DISK SET IN DRIVE-A AND READY FOR INFORMATION

(Y/N)? Y

\*-0-\* -1-\* -2-\* -3-\* -4-\* -5-\* -6-\* -7-\* -8-\* -9-\* -A-\* -B-\* -C-\* -D-\* -E-\* -F-\*

MM MM MM MM MM MM MM MM

2) Untuk Data Memory

*Office Data Memory backup dan verification* dieksekusi menggunakan *command* "DMBU"

*Prosedur Backup dan Verification*

- a. Masukkan floppy disk yang diinisialisasi pada *Floppy Disk Drive*.
- b. Gunakan *Command* "DMBU" untuk *load program* pada *floppy disk*

DMBU┘

[INPUT PARAMETER]

FUCNTION: S┘ (S:Save L:Load V:Verify P:Verify with ErrorList)

[FILE INFORMATION IN FD] .

OFFICE:UNHAS MAKASSAR

DATE:HH/MM/DD[THU]

IS A FLOPPY DISK SET IN DRIVE-A AND READY FOR INFORMATION

(Y/N)? Y

\*-0-\*1-\*2-\*3\*--4\*--5\*--6\*--7\*--8\*--9\*--A\*--B\*--C\*--D\*--E\*--F\*

DM DM DM DM DM DM DM DM





#### IV.4 Command

*Command* adalah suatu perintah yang digunakan oleh operator / teknisi untuk melaksanakan pekerjaan pengoperasian dan pemeliharaan sentral digital NEAX 2400 IMS.

##### IV.4.1 Status Control System

Sentral digital NEAX 2400 IMS dilengkapi dengan *command-command* untuk mengontrol sistem dan *command-command* untuk *assignment/deletion, list up* dan *display* dari *office data*.

ATIM : *Assignment of Date and Time*

*Command* ini digunakan untuk *Assign* data jam apabila sistem instalasi telah dieksekusi atau jam tidak sesuai saat *system in service*.

ALLC: *Assignment of Line Load Control*

*Command* ini digunakan untuk *assign line load control* melalui MAT, apabila trafik menjadi sangat tinggi.

CCSE : *Change of Common Channel Signaling Equipment.*

*Command* ini digunakan untuk *assign make-busy/idle* status dalam sebuah CCH atau kartu sirkit CSE.

CMOD : *Change of System Mode*

*Command* ini digunakan apabila mengeksekusi perubahan ACT/STBY dari peralatan *control system* dan peralatan *speech path system*.

CMWL: *Control of Message Waiting Lamp*

Apabila pesawat telepon dengan lampu penunggu pesan atau Digital terminal (Dterm) yang digunakan, ON/OFF dari lampu MW, display "MSG (*message*)" pada Dterm dapat diawasi dari *command* ini.

CPRS : *Controlled of Priority Restriction Class.*

Apabila *Priority Restriction Class* (PRSC) telah di *assign* ke berbagai terminal (station, ATTs, trunk, dll) dengan *command* AEFR, PRSC dapat dipertukarkan dalam sebuah jaringan sistem NEAX 2400 IMS.

RALM : *Release Alarm*

*Command* ini digunakan untuk mematikan menyalanya lampu alarm pada TOPU yang disebabkan terjadinya gangguan sistem.

RLST : *Release station/trunk*

*Command* ini digunakan untuk melepaskan pembicaraan yang sedang berlangsung

SINZ : *System Initialize*

*Command* ini digunakan mengeksekusi inisialisasi sistem dan yang lain

berikut ada dua cara yang dapat dipilih :

*Inisialisasi system dengan memory data diinisialisasi*

*Inisialisasi system dengan memory data tidak dirubah*

MBLE< MBPM, MBRT, MBST, DAN MBTK

*Command* ini digunakan untuk *assign* status *make busy/idle* pada perangkat khusus.

Penggunaan setiap *command* ini adalah sebagai berikut:

Bila menempatkan satu kartu sirkit *line/trunk* pada "*make busy*"

#### IV.4.2 Mengubah Station Number dan Restriction

*Station data* (Station number STN), *Service Features Class* (SFC), *Telephone Class* (TEC), dan *Route Restriction Class* (RSC) semuanya bisa di *assign* dengan *command* "ASDT". Akan tetapi bila hanya merubah sebagian dari *station data* yang ada, bisa menggunakan *command* "ASCL" dan "ASTN", seperti yang terlihat dalam table IV-1.

Dengan kata lain, jika *command* "ASDT" digunakan untuk merubah data, hal itu perlu menghapus semua data pertama yang ada. Akan tetapi jika *command* ASTN atau ACSL yang digunakan, maka hanya akan merubah data dimaksud, jadi menghilangkan kemungkinan dari kesalahan *assign* data. *Command* yang digunakan untuk mengubah *Station Number* dan *Restriction* dapat dilihat pada table IV.1.

Tabel IV.1. Command untuk merubah Station Number dan Restriction Class

COMMAND NAME	COMMAND FULL NAME	FD NAME	REMARKS
ASCL	Assignment of Station Class	CM01	For changing TEC, SFC, and RSC
ASTN	Assignment of Station Number	CM01	For changing STN

1) Prosedur *assign Station data* baru

ASDT ↓

TN:1 ↓

STN:21XXX ↓

LENS: AAAAAA ↓

TEC:a ↓

RSC:b ↓

SFC:c ↓

WRT ? Y

2) Prosedur untuk *Delete station data*

ASDT ↓

TN:1 ↓

STN:21XXX ↓

DEL ? Y

3) Untuk merubah *station number* yang satu dengan *station number* yang lain  
tanpa mengganti LENS

ASTN ↓

TN:1 ↓

STN:21XXX ↓

NEW STN:21YYY ↓

WRT ? Y

4) Untuk merubah *station class data*

ASCL:↓

TN:1↓

STN:XXXX↓

TEC:a↓

RSC:b↓

SFC:c↓

WRT ? Y

#### IV.4.3 Display System Status

Sentral digital NEAX 2400 IMS dilengkapi dengan *command-command* yang digunakan untuk menampilkan status *line/trunks* (*make-busy, idle, lockout, dll*) pada monitor *display* MAT dan dapat mencetak informasi status pada setiap saat melalui *printer*. *Display Commands* diperlihatkan pada table. IV-2.

Tabel.IV-2 Display Commands

COMMAND NAME	COMMAND FULL NAME	FD NAME	REMARKS
DCON	Display of Connection Status	CM03	
DDA1	Display of DTE Attribute Data-1	CM03	
DDA2	Display of DTE Attribute Data-2	CM03	
DISS	Display of Program Issue	CM03	
DLEN	Display of LENS Data	CM01	Without Printout Function
DLSL	Display of lock Out Station LENS	CM03	
DLSS	Display of Lock Out Station Number	CM03	
DMBL	Display of Make Busy LENS	CM03	
DMBS	Display of Make Busy Station	CM03	
DMBT	Display of Make Busy Trunk	CM03	
DSTN	Display of station Data	CM01	Without Printout Function

#### IV.4.4 Daftar Office Data

Sistem sentral digital NEAX 2400 IMS dilengkapi dengan daftar *command-command* untuk *office data*. *Command-command* ini digunakan sebagai daftar dan memeriksa *office data*. *List up Command* dapat dilihat pada table IV.3

Tabel.IV.3 List up Commands

COMMAND NAME	COMMAND FULL NAME	FD NAME	REMARKS
LABD	List Up of Abbreviated Code Calling-Restriction Data	CM06	
LAXP	List Up of Attendant Key Plan Data	CM05	
LARP	List Up of Area Code Restriction Data	CM06	
LATC	List Up of Authorization Code Data	CM05	
LCFC	List Up of Call Forwarding Data, Connection Service Index Data and Night Connection Data	CM05	
LCFC2	List Up of Call Forwarding Data, Connection Service Index Data and Night Connection Data 2	CM20 a	
LCIC	List Up of CIC Data	CM20 a	
LCMO	List Up of Clocked Manual Override Data	CM06	
LCOC	List Up of Central Office Code Data	CM05	
LCPC	List Up of CSC Determinate Point Code Data	CM20 a	
LCPG	List Up of Call Pickup Group Data with Sort	CM05	
LCPL	List Up of Call Pickup Group Data	CM05	
LCSA	List Up of Connection Service Index Data	CM05	
LCSA2	List Up of Connection Service Index Data 2	CM20 a	
LCSC	List Up of CSC Data	CM20 a	
LDA1	List Up of DTE Attribute Data-1	CM06	
LDA2	List Up of DTE Attribute Data-2	CM06	
LDPC	List Up of Determinate Point Code Data	CM20 a	
LEFR	List Up of EPN Facility Restriction Data	CM06	
LEKD	List Up of External Key Data	CM05	
LFCD	List Up of Fixed Connection Data	CM06	
LFRS	List Up of Flexible Route Selection Data	CM06	
LHLS	List Up of Hot Line Station Data	CM05	
LICD	List Up of Intercom Data	CM06	



#### IV.5 System Operating Mode Control

Jika *control system* dan *speech path system* pada sentral digital NEAX 2400 IMS dilengkapi dengan dual konfigurasi, maka perangkat tersebut akan bekerja dengan mode ACT/ST-BY. Apabila terjadi gangguan pada salah satu sistem atau akan mengganti kartu sirkit dengan kartu sirkit cadangan, teknisi pemeliharaan harus mengontrol operasi mode.

Selanjutnya bila kartu sirkit yang mengalami gangguan telah diganti atau bila ada perluasan sentral digital NEAX 2400 IMS telah selesai dilakukan, reinisialisasi sistem harus dieksekusi.

Berikut akan dijelaskan prosedur untuk *changeover control system* dan *speech path system*.

##### 1) Mengontrol operasi mode pada Control System

Untuk *changeover Control System* ada tiga cara sebagai berikut

- a. *Changeover* melalui MAT dengan perintah "CMOD"
- b. *Changeover* dengan operasi switch MBR pada card CPU
- c. *Changeover* dengan operasi switch "CPU SELECT" dari card ALMC

##### 2) Mengontrol operasi mode pada Speech Path

Untuk *changeover Speech Path System* (TDSW dan Clock) ada dua cara sebagai berikut :

- a. *Changeover* melalui MAT dengan perintah "CMOD".
- b. *Changeover* dengan mengerjakan switch pada kartu TSW sebagai berikut
  - TSW dapat di *changeover* dengan switch MBR TSW
  - CLOCK dapat di *changeover* dengan switch MBR CLK.



#### IV.6. Pengukuran Traffic

Pengukuran traffic dilengkapi dengan metode untuk pengecekan *System Service Status. Command* yang digunakan untuk mengukur traffic adalah *Assignment of Traffic Measurement Order (ATRF), Assignment of Traffic Measurement Order 2, Display of Traffic Data (DTF)*.

Prosedur *Assignment Office Data*

ASYD SYS1

INDEX 47

b0 : *Traffic Measurement Indication*

0/1: *CCS/Erlang*

b7 : 1 (*Traffic Measurement in Service*)

##### 1) Prosedur Operasi

Untuk *Ordinary Line*

a. Gunakan *command* "ATRF" untuk assign tipe pengukuran traffic

ATRF ↵

TYPE:1 ↵

PORT:0 ↵

INTERVAL:60 ↵

FROM 09:00 ↵

TO 17:00 ↵

WRT ? Y ↵

b. Pilih tipe traffic dengan *command* DTF1 – DTF3

c. Informasi traffic secara otomatis diberikan kepada MAT printer.

## IV.7 Sistem Pelaporan Gangguan

Informasi "jenis gangguan" dan "bagaimana gangguan ditampilkan" dapat diperoleh dan akan membantu dalam mengelola dan memelihara sentral digital NEAX 2400 IMS. Sentral digital NEAX 2400 IMS dilengkapi dengan fungsi monitor kejadian gangguan dengan sistem peralatan yang menyatakan bahwa sebuah gangguan di deteksi, adapun pendeteksi gangguan terdiri dari beberapa macam yaitu :

- Pesan sistem.
- Lampu Alarm pada TOPU.
- Lampu alarm pada kartu sirkit.

### IV.7.1 Pesan sistem

Pesan yang menyatakan bahwa sebuah gangguan (kegagalan CPU, kegagalan PM, dll) telah dideteksi oleh sistem atau yang telah diubah oleh sistem *service mode* (hasil setting switch MB pada kartu sirkit Line/Trunk), sistem reinisialisasi atau yang lainnya. Pesan sistem tersebut akan di cetak melalui *printer* MAT atau melalui *dedicated printer*. Gambar. IV-8. menunjukkan format *print out* dari sebuah pesan sistem.

```
SYSTEM MESSAGE 7 - K SUP PM MB KEY TURN ON  
  
LAB UNHAS JUN 11 08:00  
  
LP00-0-ACT  
  
1 : 0E00 0000 0000 2 : 0000 0000 0000 3 : 0000 0000 0000
```

Gambar IV-8. Pesan Sistem ( 6 )

1) Pesan sistem tentang gangguan.

Ketika sentral digital NEAX 2400 IMS mendeteksi adanya gangguan pada perangkat keras maupun perangkat lunaknya, maka gangguan tersebut akan ditunjukkan sesuai dengan pesan sistem pada tabel IV-4. Bila indikasi pesan sistem ini muncul berarti telah terjadi gangguan, untuk itu dibutuhkan pekerjaan *repair*.

2) Pesan sistem yang lain

Pesan sistem tidak hanya diberikan ketika terjadi gangguan pada sentral digital NEAX 2400 IMS, tetapi juga untuk mengontrol pekerjaan yang telah dijalankan seperti mengubah *switch setting* pada kartu sirkit.

TABEL IV.4 Berbagai macam pesan sistem

KIND OF FAULT	FAULT INDEX	MEANING	REMARKS
0	C - K, T, U	Control System Fault	
1	A - F, O, P	Speech Path System Fault	
3	A - J, K, L	Port Microprocessor (PM) Fault	
4	A - D	I/O Bus System Fault	
6	A - D, H - O	Miscellaneous Fault	
13	A - K	CCIS Line Fault	
7	B - P, U, V	Switch operation has been performed	Not Failure
17	A - D		

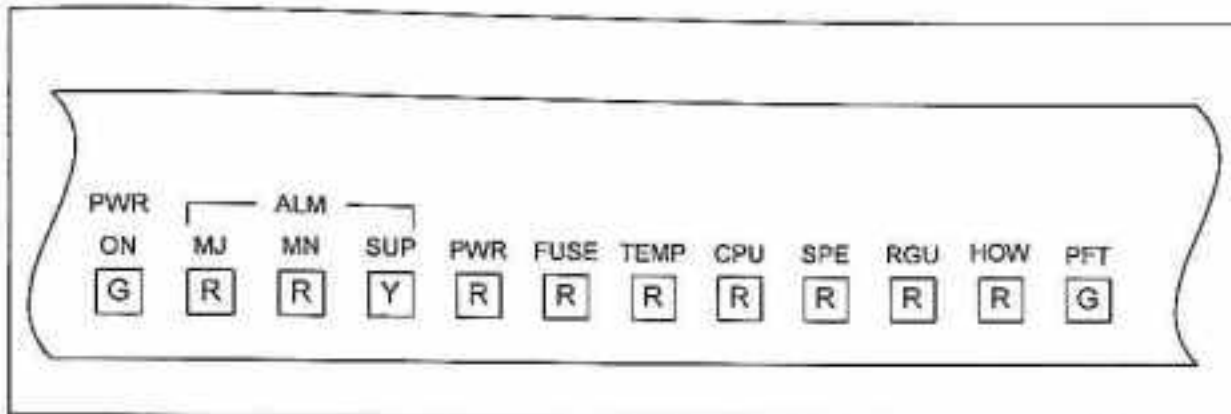
### 3) Hubungan antara pesan sistem dan indikasi lampu

Ketika sistem mendeteksi adanya gangguan sesuai dengan pesan sistem yang keluar maka pada waktu yang sama lampu pada TOPU menyala. Baik pesan sistem maupun lampu pada TOPU yang menyala, keduanya akan memberikan informasi tentang lokasi dan jenis gangguan tersebut.

#### IV.7.2 Lampu alarm pada TOPU

Sentral digital NEAX 2400 IMS dilengkapi dengan lampu alarm yang terletak di *Top Unit* (TOPU). Sesuai dengan tingkat gangguan yang terjadi (*Major, Minor,*

*Supervisory*) dan lokasi perangkat yang rusak, maka lampu alarm akan menyala. Jenis lampu alarm pada TOPU dapat dilihat pada gambar. IV-9.



Gambar. IV-9 Lampu alarm pada TOPU ( 6 )

Untuk alarm sesuai tingkat gangguan yaitu :

*Alarm Major (MJ)* menandakan adanya perangkat utama yang terganggu.

*Alarm Minor (MN)* menandakan adanya perangkat penunjang yang terganggu.

*Alarm Supervisory (SUP)* menandakan adanya Line/Trunk yang terganggu.

Untuk alarm sesuai lokasi gangguan yaitu :

*Power (PWR)* menandakan adanya gangguan pada salah satu power terganggu.

*FUSE* menandakan adanya gangguan pada salah satu *fuse*.

*Temperatur (TEMP)* menandakan terdeteksinya suhu yang melebihi ambang batas.

*Control Processor Unit (CPU)* menandakan adanya gangguan pada CPU.

*Speech Path (SPE)* menandakan adanya gangguan pada SPE.

*Ringing Generator Unit (RGU)* menandakan adanya gangguan pada RGU.

*Howler Tone* (HOW) menandakan adanya gangguan pada HOW.

PFT mengindikasikan bahwa *automatic changeover* sedang diaktifkan.

#### **IV.7.3 Lampu pada kartu sirkit**

Kartu sirkit dilengkapi dengan beberapa lampu indikator yang terletak pada bagian depan dari setiap kartu sirkit antara lain lampu *Operation* (OPE) dan *Non operation* (Non OPE), bila switch MB dipindahkan ke atas atau terjadi gangguan pada kartu sirkit, maka lampu pada OPE akan mati dan lampu pada Non OPE menyala.

## BAB-V

### PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan tugas akhir ini, berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil suatu kesimpulan dan saran-saran pengoperasian sentral NEAX 2400 IMS sebagai sentral praktikum.

#### V.1 Kesimpulan.

Dengan membandingkan teori sentral telepon digital khususnya blok dasar dan sistem sentral NEAX 2400 IMS, dan percobaan-percobaan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

- a. Blok tingkat pelanggan / sirkuit pada sentral NEAX 2400 IMS disatukan dengan blok *switching* dan disebut dengan *speech path system*.
- b. Pada *speech path system*, khusus untuk panggilan internal ( dalam satu sentral yang sama ) pada sentral NEAX 2400 IMS tidak terjadi tahapan konsentrasi / dekonsentrasi.
- c. Pada tahapan *switching*, hanya digunakan satu jenis *switching* yaitu *time switch*.
- d. Pengoperasian sentral melalui MAT dapat dilaksanakan dengan mudah karena prosedur penginputan ( *command* ) telah tersedia secara lengkap ( *built in* ) berupa tampilan menu.
- e. Frekuensi dari fungsi *tone* yang dihasilkan sentral ( *dial tone, ringing tone, ring back tone* ) sesuai dengan spesifikasi sentral.
- f. Sentral digital NEAX 2400 IMS dapat digunakan sebagai sentral praktek ( *model exchange* ) yang dapat memberikan pemahaman dasar dari suatu sistem

sentral telepon digital, sesuai dengan perangkat penunjang ( alat ukur ) yang tersedia.

- g. Modul-modul praktek yang disusun berdasarkan hasil percobaan pada sentral NEAX 2400 IMS Laboratorium Telematika Unhas, telah cukup memadai sebagai panduan praktek sesuai dengan alokasi waktu yang disediakan untuk praktikum sekaligus sebagai panduan pengoperasian dan pemeliharaan sentral.

## V.2 Saran.

Berdasarkan kondisi eksisting sentral NEAX 2400 IMS Laboratorium Telematika Unhas, maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut :

- a. Sistem catuan perangkat sentral idialnya menggunakan sistem catuan *no break system*, seperti pada pembahasan Bab-II.6, sehingga dampak kerusakan karena mati-hidupnya perangkat secara tiba-tiba dapat diminimalkan.
- b. Mengingat untuk memenuhi perangkat yang *no break* sistem masih memerlukan investasi, maka solusi yang paling mudah untuk mengtasi akibat ini adalah dengan memperhatikan prosedur untuk menghidupkan sentral ( *start up* ) pada saat akan digunakan, dan prosedur mematikan ( *shut down* ) pada akhir praktek, sesuai panduan yang telah disusun.
- c. Pemeliharaan *Data Base dan Office Data*, agar selalu diperhatikan dengan cara melaksanakan *backup data base dan office data* secara periodik.
- d. Peserta praktikum sebaiknya mempelajari panduan praktikum yang telah disusun sebelum memulai praktek, agar praktikum dapat berjalan lancar.



- e. Sentral NEAX 2400 IMS sebaiknya dioperasikan sebagai PABX pada fakultas Teknik ( untuk pemakaian internal ), disamping sebagai sentral praktikum.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Application Sub System , Sentral NEAX 61E  
DIVLAT PT.TELKOM
2. Dasar – Dasar PCM  
DIVLAT PT.TELKOM ( 1998 ).
3. Diktat Kuliah “ Rekayasa Trafik “  
Hj. Nien Khamsawarni N – Unhas
4. NEAX 2400 IMS Feature Programming Manual  
NEC Corporation ( 1990 ).
5. NEAX 2400 IMS Job Discription  
NEC Corporation ( 1990 ).
6. NEAX 2400 IMS System Manual Vol.I  
NEC Corporation ( 1990 )
7. NEAX 2400 IMS System Manual Vol.II  
NEC Corporation ( 1990 )

**Percobaan I**  
**Pengenalan NEAX 2400 IMS**

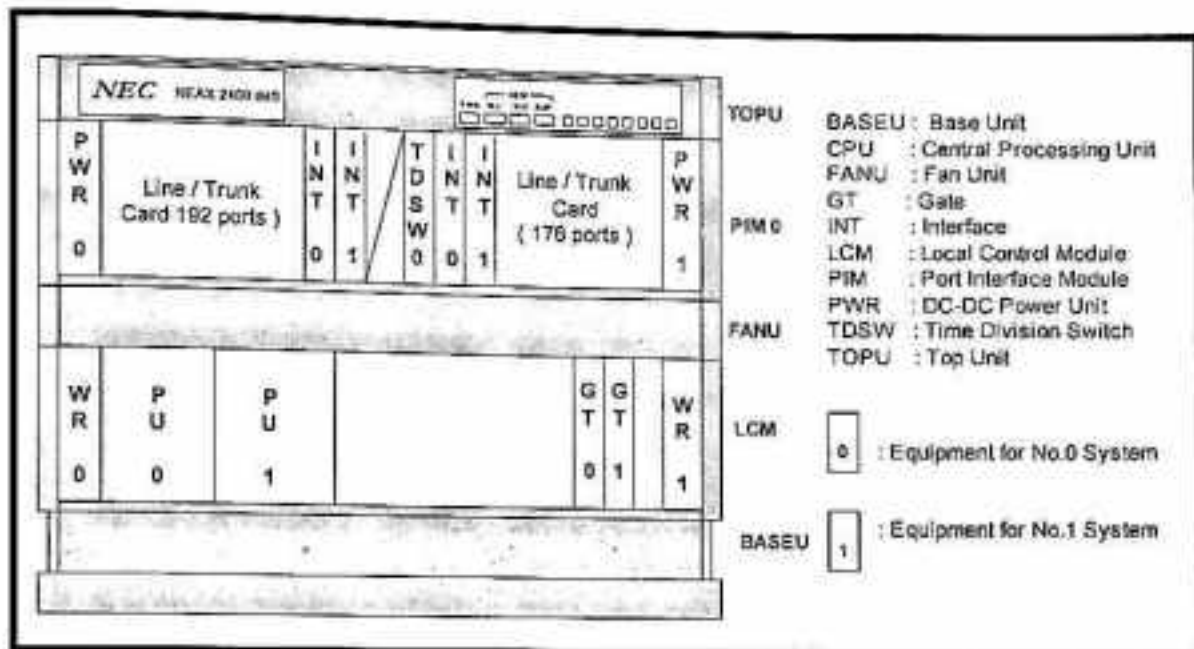
**1. Tujuan**

- 1) Untuk mengetahui dan mengenal bagian-bagian sentral digital NEAX 2400 IMS.
- 2) Memahami posisi Line Equipment Numbers / Equipment Address yang berhubungan dengan Station Number.

**2. Teori singkat**

1) Rangka Pembagi Utama (RPU)

Rangka Pembagi Utama (RPU) disebut juga Main Distribution Frame (MDF) adalah perangkat yang terdiri dari terminal blok horisontal yang digunakan sebagai terminasi kabel dari arah sentral dan terminal blok vertikal yang digunakan sebagai terminasi kabel dari arah pelanggan.



Gbr.P I.1 Layout NEAX 2400 IMS

## 2) NEAX 2400 IMS

Sentral digital NEAX 2400 IMS mempunyai modul dan unit yang dapat disusun secara fleksibel sesuai kapasitas. Susunan modul dan unit pada sentral NEAX 2400 IMS yang digunakan di Lab Telematika Unhas terdiri dari :

### a. Base Unit (BASEU)

Selain digunakan sebagai landasan untuk menyusun Modul Group, BASEU mempunyai komponen yang terdiri dari Power Receiving Terminal, Distribution Terminal Board, Noise Filter.

### b. Local Control Modul (LCM)

Local Control Modul dipasang secara langsung diatas Base Unit, yang berfungsi untuk menempatkan perlengkapan Processor Section (CPU) dengan bermacam-macam CPU interface.

## c. Fan Unit (FANU)

Fan Unit pada sentral Praktikum dipasang antara LCM dan PIM, unit ini dilengkapi dengan Fan pengontrol panas yang dibangkitkan oleh sistem. Fan dapat dikontrol secara manual atau melalui thermostat.

## d. Port Interface Modul (PIM)

Port Interface Modul terdiri dari dua bagian sesuai dengan dua blok sistem yaitu :

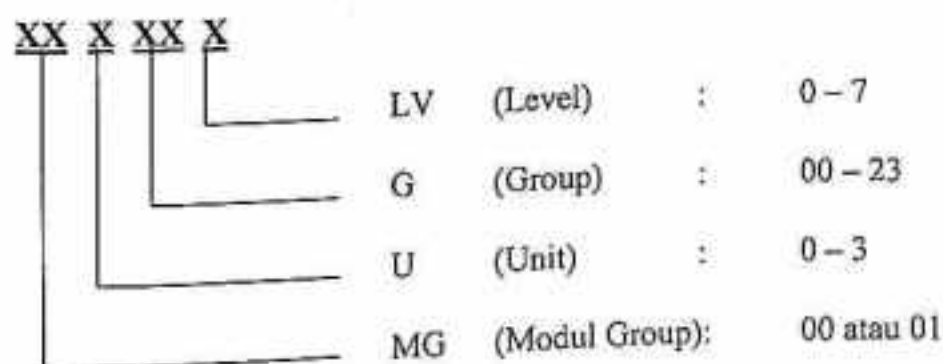
Port Interface Block dan Digital Time Division Block.

## e. Top Unit (TOPU)

Top Unit sesuai dengan namanya berada paling atas dari susunan modul dan unit. Fungsi Top Unit adalah untuk menempatkan Bus Terminasi Sirkuit, Thermostat dan Panel Alarm Display.

## 3) Line Equipment Numbers

Kartu sirkuit Line/Trunk yang bekerja, mempunyai data khusus jenis interface port untuk digunakan pada setiap time slot yang di-assign ke sistem. Untuk melakukan entry data ini diperlukan identifikasi angka yang menyatakan posisi setiap time slot. Angka ini disebut Line Equipment Numbers (LENS). Setiap LENS mempunyai 6 digit berisi parameter sebagai berikut :



Station number apabila akan diaktifkan harus mempunyai LENS sebagai contoh Station number 21025 mempunyai LENS 000025 maka posisi station number 21025 adalah sebagai berikut:

MG : 00

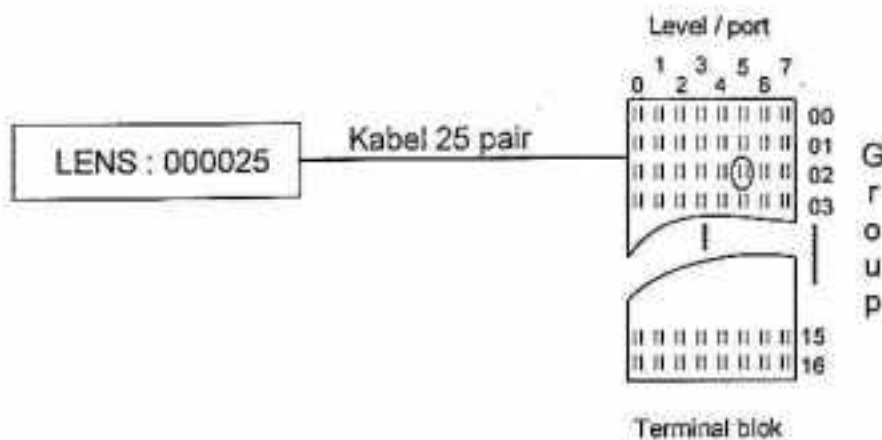
U : 0

G : 01

LV : 5

#### 4) Hubungan LENS dengan Terminal Blok (TB)

Untuk menghubungkan sentral digital NEAX 2400 IMS ke terminal blok MDF digunakan CHAMP connector, jadi setiap LENS mempunyai satu pasang kabel yang diterminasikan pada terminal blok, LENS dengan terminal blok dihubungkan secara permanen, seperti terlihat pada gambar berikut.

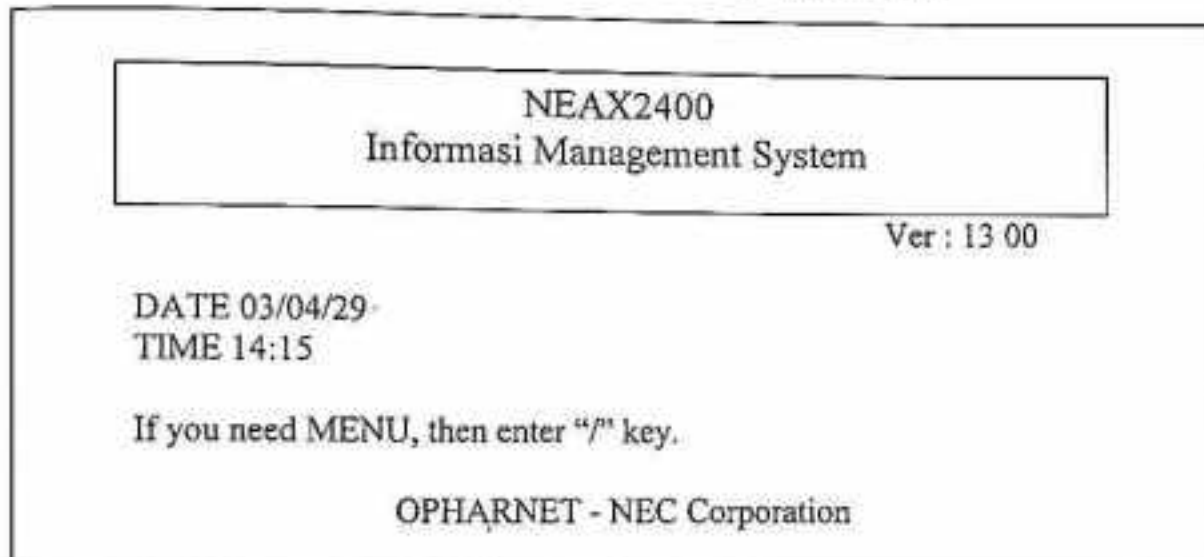


### 3. Alat yang digunakan.

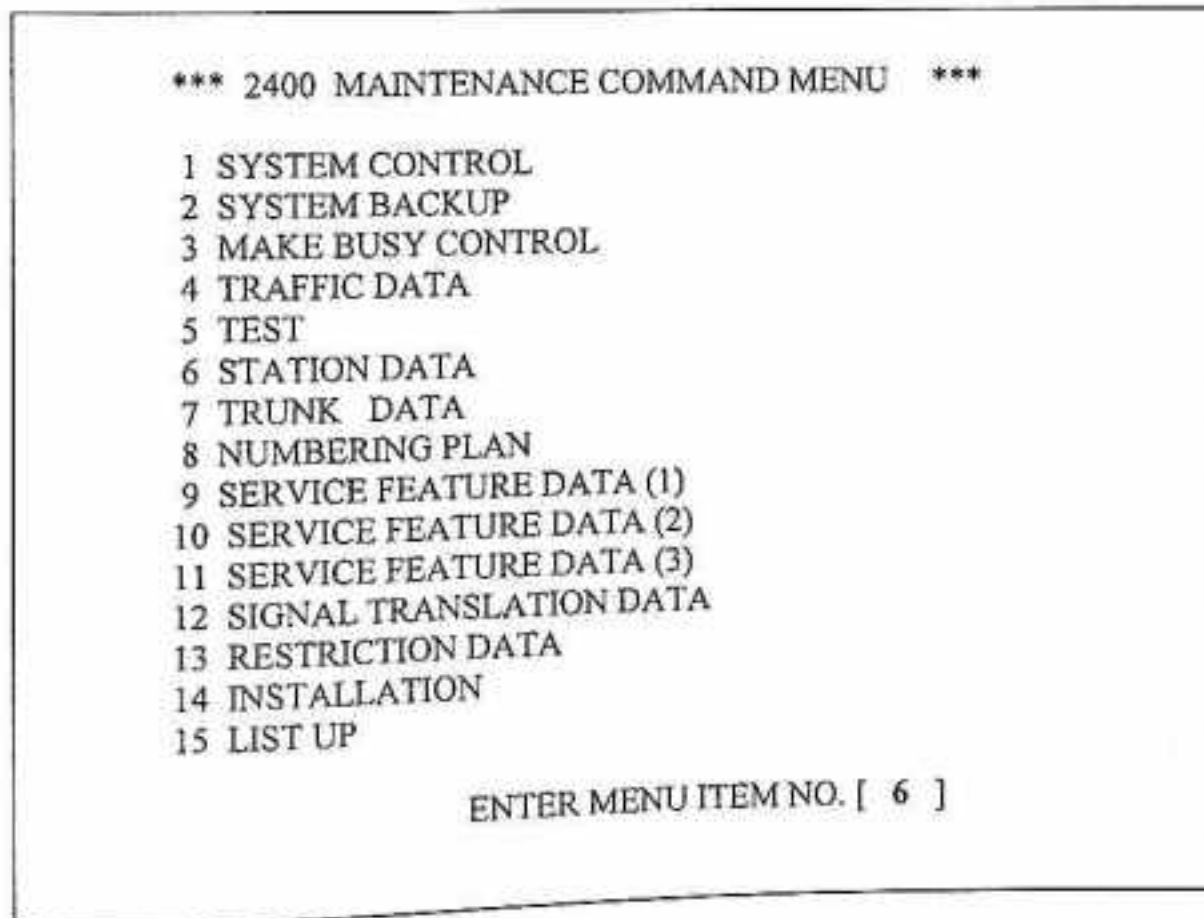
1. Sebuah sentral digital NEAX-2400 IMS.
2. Satu set Komputer MAT dan printernya.
3. Satu set Rangka Pembagi Utama.
4. Sebuah pesawat telepon dengan nomor 21020.

#### 4. Prosedur Percobaan

- 1) Sentral Digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan "f".



- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "6" enter



4) Pada monitor MAT menampilkan Submenu Display, tekan "4" lalu enter

*** STATION DATA COMMANDS ***		
1	ASDT	: Assignment of Station Data [CM01]
2	ASCL	: Assignment of Station Class Data [CM01]
3	ASTN	: Assignment of Station Number [CM01]
4	DSTN	: Display of Station Data [CM01]
5	AKYD	: Assignment of Key Data for Dterm [CM01]
6	ASHP	: Assignment of Station Hunting - Pilot [CM01]
7	RSHP	: Remove Station Hunting - Pilot [CM01]
8	ASHC	: Assignment of Station Hunting - Circular [CM01]
9	RSHC	: Remove Station Hunting - Circular [CM01]
10	ACPG	: Assignment of Call Pickup Group [CM01]
11	AISA	: Assignment of Individual Speed Calling Entry Area [CM02]
12	APHN	: Assignment of Phantom Station Number [CM02]
13	ASHU	: Assignment of Station Hunting - UCD [CM01]
14	RSHU	: Remove Station Hunting - UCD [CM01]
15	AUOG	: Assignment of UCD Overflow Group [CM01]
16	AUCD	: Assignment of UCD Control Data [CM04]

ENTER MENU ITEM NO [ 4 ]

5) Pada monitor MAT menampilkan Command Display

[ DSTN ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Display of Station Data	
TN:1	TN : Tenant Number
STN:	STN : Station Number
LENS:000000	LENS: Line Equipment Number (6 digits)
TEC:1	TEC : Telephone Class (1-31)
RSC:0	1 - DP (10pps) 22 - EMM
SFC:0	2 - PB 23 - ISDN Terminal
	3 - DP/PB
	11 - VMM/VM2
	12 - Dterm V
	13 - Data Terminal Via Dterm V
	14 - Hot Line
	15 - CAS Line
	16 - Data Terminal Via Data Module
	18 - Virtual Line Appearance
	19 - TMM
	20 - PSM
RSC : Route Restriction Class (0-15)	
For assignment of RSC,ARSC command.	
SFC : Service Feature Class (0-15)	
For assignment of SFC,ASFC command.	



- 6) Selanjutnya masukkan TN=1 enter, STN=21020 enter, kemudian catat angka yang muncul pada LENS.

[ DSTN ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Display of Station Data	
TN:1 STN: 21020	TN : Tenant Number
LENS:000025	STN : Station Number
TEC:3 RSC:3 SFC:1	LENS: Line Equipment Number (6 digits)
	TEC : Telephone Class (1-31)
	1 - DP (10pps) 22 - EMM
	2 - PB 23 - ISDN Terminal
	3 - DP/PB
	11 - VMM/VM2
	12 - Dterm V
	13 - Data Terminal Via Dterm V
	14 - Hot Line
	15 - CAS Line
RSC : Route Restriction Class (0-15)	16 - Data Terminal Via Data Module
For assignment of RSC,ARSC command.	18 - Virtual Line Appearance
SFC : Service Feature Class (0-15)	19 - TMM
For assignment of SFC,ASFC command.	20 - PSM

- 7) Angkat gagang pesawat telepon nomor 21020, perhatikan kartu sirkit yang lampu LED nya menyala.
- 8) Hitung dan catat posisi LENS pada LED yang menyala, kemudian cocokkan dengan LENS hasil display diatas dan kabel pesawat telepon yang diterminasikan pada terminal blok.

## Percobaan II

### Pengoperasian Sentral melalui Komputer MAT

#### II.1 Percobaan ATIM (Assignment of Date and Time)

##### 1. Tujuan

Memberikan input kepada sentral mengenai tanggal , bulan ,dan tahun, agar sentral memberikan laporan gangguan kepada operator sesuai waktu yang berjalan, sekaligus sebagai pengecekan kondisi / validitas master clock.

##### 2. Teori singkat

Sebuah sentral memiliki output laporan, mengenai keadaan sentral. Dimana laporan dari sentral itu sangat berhubungan penting dengan waktu yang di input ke sentral tersebut. Dimana dengan waktu kita dapat menganalisis kapan gangguan itu terjadi terhadap sentral tersebut. Jadi sangatlah penting diperhatikan waktu yang terlihat pada komputer MAT. Ketepatan system pe-waktu-an pada sentral tersebut sangat tergantung pada master clock yang dibangkitkan.

##### 3. Alat yang digunakan

- 1) Sebuah sentral PABX NEAX-2400 IMS
- 2) Sebuah komputer MAT



#### 4. Prosedur percobaan

- 1) Hidupkan komputer MAT, masuk ke MAT, maka muncul tampilan Initial Display, tekan "/", sesuaikan tanggal dan jam sentral menjadi tanggal 28/4/03 dan jam 11:30 WIT

NEAX2400  
Informasi Management System

Ver : 13 00

DATE 03/04/21  
TIME 09:00

If you need MENU, then enter "/" key.

OPHARNET - NEC Corporation

- 2) Pada monitor AMT menampilkan Initial Menu Display, tekan "1" lalu enter

\*\*\* 2400 MAINTENANCE COMMAND MENU \*\*\*

1. SYSTEM CONTROL
2. SYSTEM BACKUP
3. MAKE BUSY CONTROL
4. TRAFFIC DATA
5. TEST
6. STATION DATA
7. TRUNK DATA
8. NUMBERING PLAN
9. SERVICE FEATURE DATA (1)
10. SERVICE FEATURE DATA (2)
11. SERVICE FEATURE DATA (3)
12. RESTRICTION DATA
13. INSTALLATION
14. LIST UP

ENTER MENU ITEM NO. [ 1 ]

- 3) Pada monitor MAT menampilkan Submenu Display, tekan "1" lalu enter

```

*** SYSTEM CONTROL COMMAND ***

1. ATIM   : Assignment of Date and Time
2. RALM   : Release Alarm
3. DFTM   : Display of System Message
4. ALLC   : Assignment of Line Load Control
5. CMOD   : Change of System Mode
6. SINZ   : System Initialization
7. RLST   : Release Station / Trunk           [CM03]
8. DLSS   : Display of Lock Out Station - Number [CM03]
9. DLSL   : Display of Lock Out Station - LENS [CM03]
10. DCON  : Display of Connection Status       [CM03]
11. CPRS  : Contrlled Alternate PRSCs         [CM03]
12. APSW  : Assignment of Password Data       [CM03]
13. DISS  : Display of Program Issue          [CM03]
14. CMWL  : Control Message Waiting Lamp     [CM03]
15. CCSM  : Change of Copy / Sparate Mode     [CM04]

ENTER MENU ITEM NO. [ 1 ]

```

- 4) Pada monitor muncul tampilan Command Display, kemudian isi tahun dengan menekan tombol "3", lalu tekan enter

```

[ ATIM ] LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----
Assignment of Date and Time

DATE 03/04/21 [MON]

TIME 07:56

YEAR : 3

```

- 5) Isi bulan dengan menekan tombol "4" kemudian tekan enter

[ ATIM ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Assignment of Date and Time	
DATE	03/04/21 [MON]
TIME	17:56
MONTH :	4

- 6) Isi tanggal dengan menekan tombol "28" kemudian tekan enter

[ ATIM ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Assignment of Date and Time	
DATE	03/04/21 [MON]
TIME	17:56
DAY :	28

- 7) Isi jam dengan menekan tombol "11", kemudian tekan enter

[ ATIM ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Assignment of Date and Time	
DATE	03/04/21 [MON]
TIME	17:56
HOUR :	11

- 8) Isi menit dengan menekan tombol "30" kemudian tekan enter

[ ATIM ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Assignment of Date and Time	
DATE	03/04/21 [MON]
TIME	17:56
MINUTE :	30

- 9) Jawab pertanyaan dengan menekan tombol "Y" kemudian tekan enter.

[ ATIM ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Assignment of Date and Time	
DATE	03/04/21 [MON]
TIME	17:56
MINUTE :	56
WRT? Y	

- 10) Pada monitor muncul RETURN TO MENU (Y/N) (?), tekan tombol "Y" enter, maka akan muncul Command Display dengan tanggal dan jam yang telah disesuaikan

[ ATIM ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Assignment of Date and Time	
DATE	03/04/28 [MON]
TIME	11:30
YEAR :	3

## **II.2 Percobaan Backup Data (DMBU-Data Memory Backup)**

### **2.1 Percobaan Save Data Sentral Ke Komputer MAT**

#### **1. Tujuan**

Untuk menyimpan data yang ada di sentral ke dalam sebuah disket sebagai back-up data yang dapat digunakan apabila terjadi gangguan pada data di sentral.

#### **2. Teori singkat**

Suatu sentral memiliki data berupa system operasi maupun Data base tersebut dapat berisi data penomoran, address equipment, fasilitas pelanggan, dan lain-lain. Jadi karena sangat pentingnya data-data tersebut maka data yang ada di sentral itu harus memiliki backup, sehingga apabila terjadi gangguan pada memory sentral, maka back-up data ini dapat digunakan untuk membangkitkan kembali suatu sentral. Back-up data ini harus selalu diambil secara periodic, dengan sistim adminitrasi yang baik.

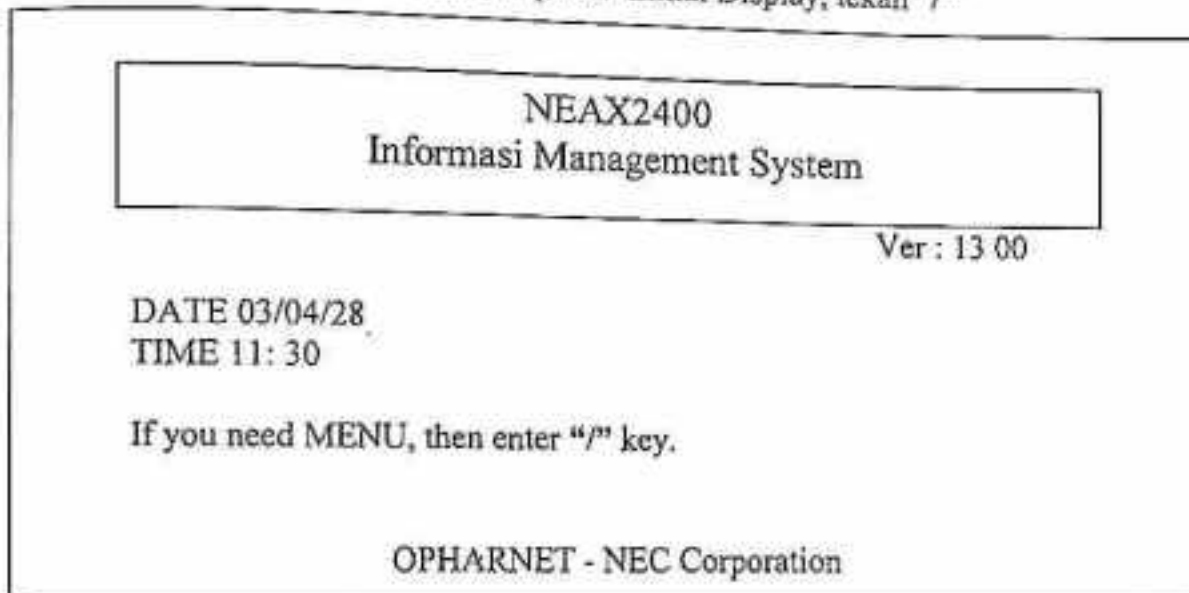
#### **3. Alat yang digunakan**

- 1) Sebuah sentral PABX NEAX-2400 IMS
- 2) Sebuah komputer MAT
- 3) Sebuah Disket

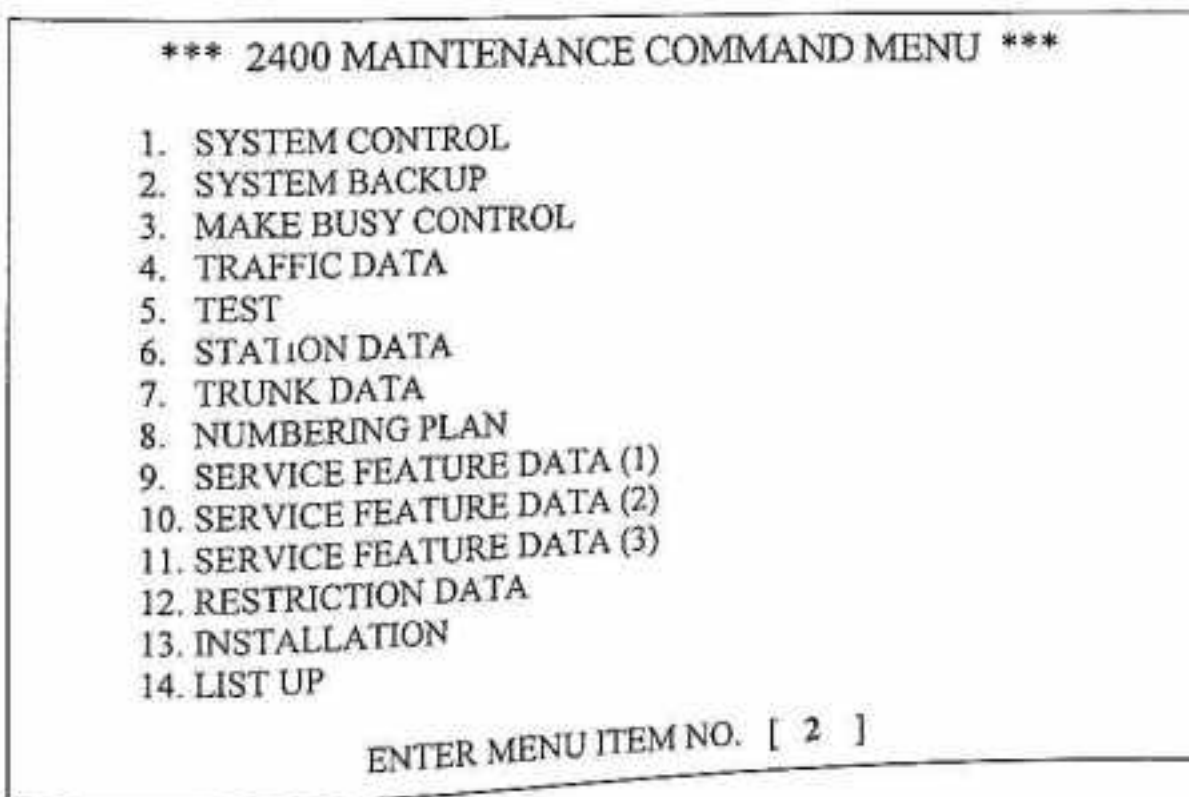


#### 4. Prosedur percobaan

- 1) Sentral Digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan "/"



- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "2" lalu enter



- 4) Pada monitor MAT menampilkan Submenu Display, tekan "1" lalu enter

```

*** SYSTEM BACKUP COMMANDS ***

1 DMBU : Data Memory Backup - Floppy Disk
2 BDBU : Data Memory Backup - Bubble Memory
3 MMBU : Main Memory Backup - Floppy Disk
4 SMCR : Standby Memory Copy Request
5 BINZ : Bubble Unit Initialize
6 OPST : Over-Lay Area Program Set - Floppy Disk [CM04]
7 CFBU : Call Forwarding Memory Backup - Floppy Disk
8 SMBK : Service Module Memory Backup for Diskette (64k)
9 CDMF : Conversion of Data Memory File
10 NDBU : Name Display Data Backup - Floppy Disk [CM04]
11 CFBK : Call Forwarding Memory Back Up [CM04]
12 ISCV : Individual Speed Calling Data Convert [CM04]
13 BOSD : Back Up Onetouch Speed Call Memory Data [CM04]

ENTER MENU ITEM NO. [ 1 ]

```

- 5) Pada monitor MAT menampilkan Command Display, isi Function dengan "S" enter

```

[DMBU ] LAB TELEMATIKA UNHAS
-----
Data Memory Backup

[ INPUT PARAMETERS ]
FUNCTION : S (S:Save L:Load V:Verify P:Verify with Error List)

[ FILE INFORMATION IN FD ]
OFFICE :
DATE :

```

- 6) Masih pada tampilan Command Display tekan tombol "Y", tunggu hingga proses penyimpanan data dari memory sentral ke floppy disk. Kemudian kembali ke Submenu Display dengan menekan tombol "/"

```
[DMBU ]                LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----
Data Memory Backup

[ INPUT PARAMETERS ]
FUNCTION : S    ( S:Save L:Load V:Verify P:Verify with Error List )

[ FILE INFORMATION IN FD ]
OFFICE  :LAB. TELEMATIKA UNHAS
DATE    :03/04/28

IS A FLOPPY DISK SET IN DRIVE - A AND READY FOR
OPERATION ( Y/N)? Y
```

- 7) Simpan Floppy Disk hasil backup dengan baik, agar dapat digunakan untuk load apabila terjadi kerusakan isi memory sentral digital NEAX 2400 IMS



## 2.2 Percobaan Load Data dari Komputer MAT ke Sentral

### 1. Tujuan

Untuk mengkondisikan kembali suatu sentral yang mengalami gangguan pada system data base, sehingga dapat beroperasi kembali dengan validitas data yang mendekati kondisi terakhir.

### 2. Teori singkat

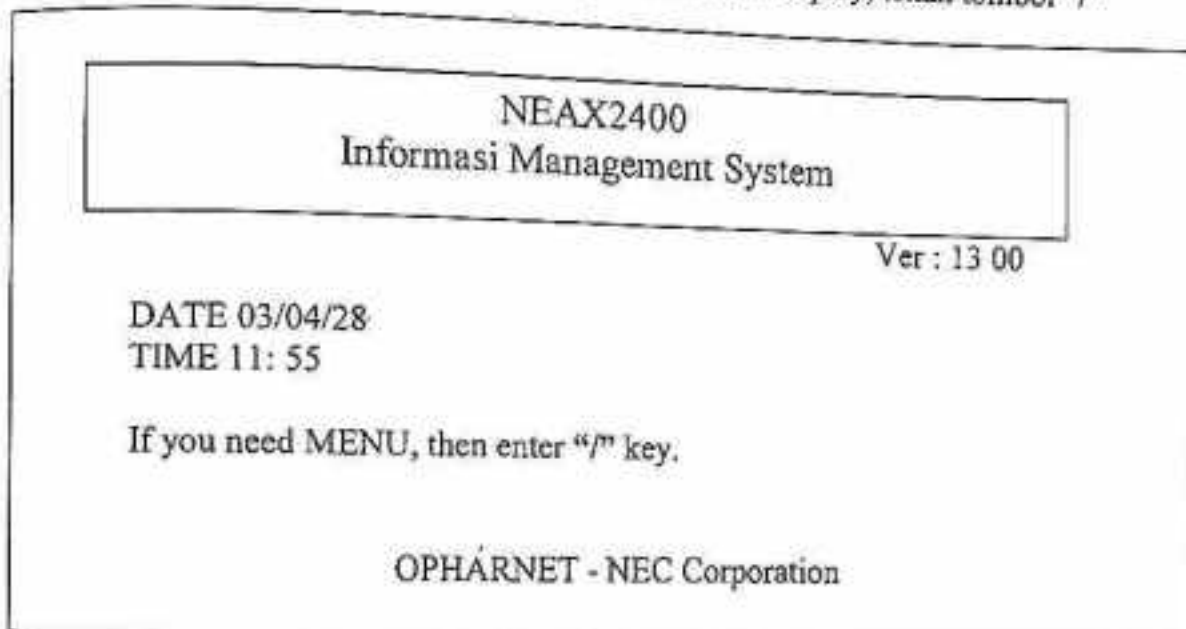
Apabila terjadi gangguan pada system hard-disk, dapat menyebabkan suatu sentral mati total, yang biasa dikenal sebagai "perhubungan putus" ( PERPU ). Untuk mengkondisikan sentral tersebut sesuai kondisi semula ( atau mendekati kondisi semula ), dapat digunakan back-up data terakhir. Dengan sistim administrasi ( labeling dan pencatatan ) yang baik, petugas / operator dapat mengetahui mana back-up data base yang terbaru.

### 3. Alat yang digunakan

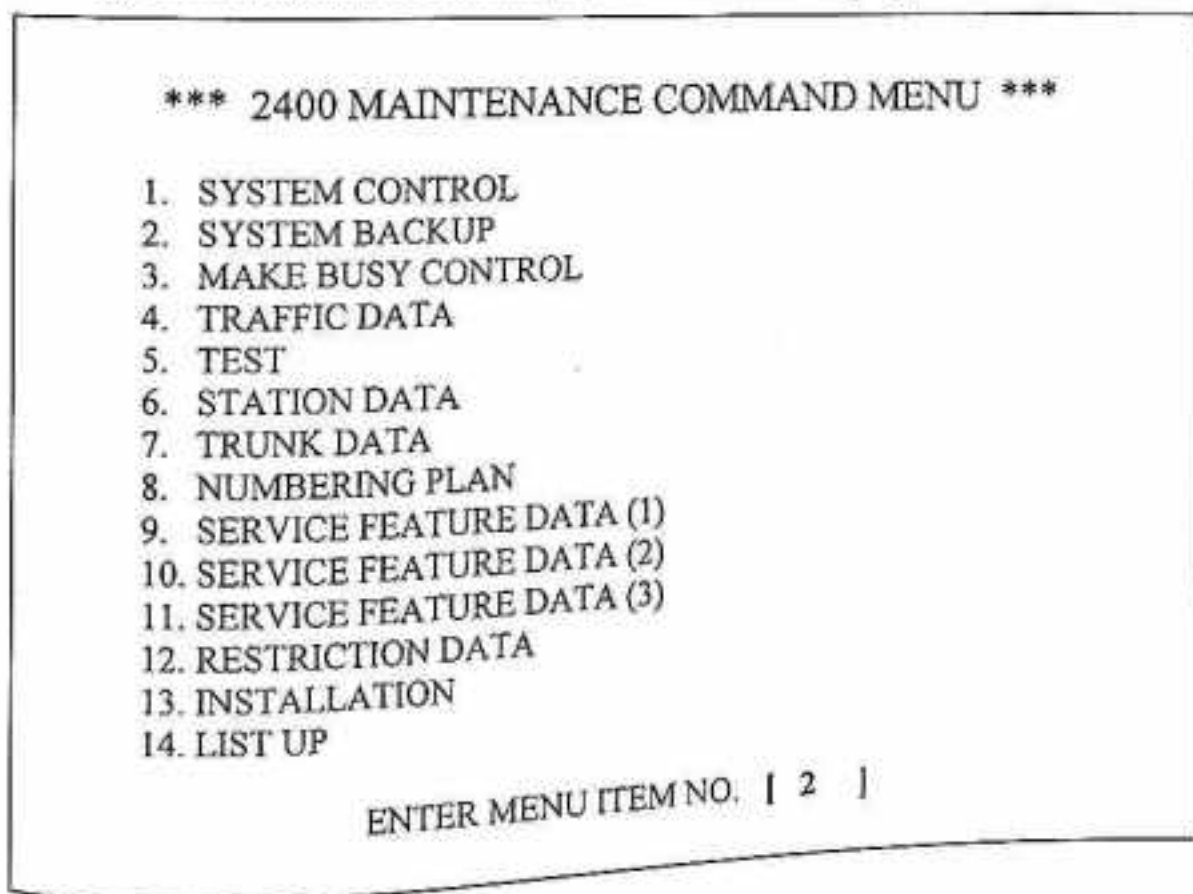
- 1) Sebuah sentral PABX NEAX-2400 IMS
- 2) Sebuah komputer MAT
- 3) Sebuah disket

4. **Prosedur percobaan**

- 1) Sentral Digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan tombol "/"

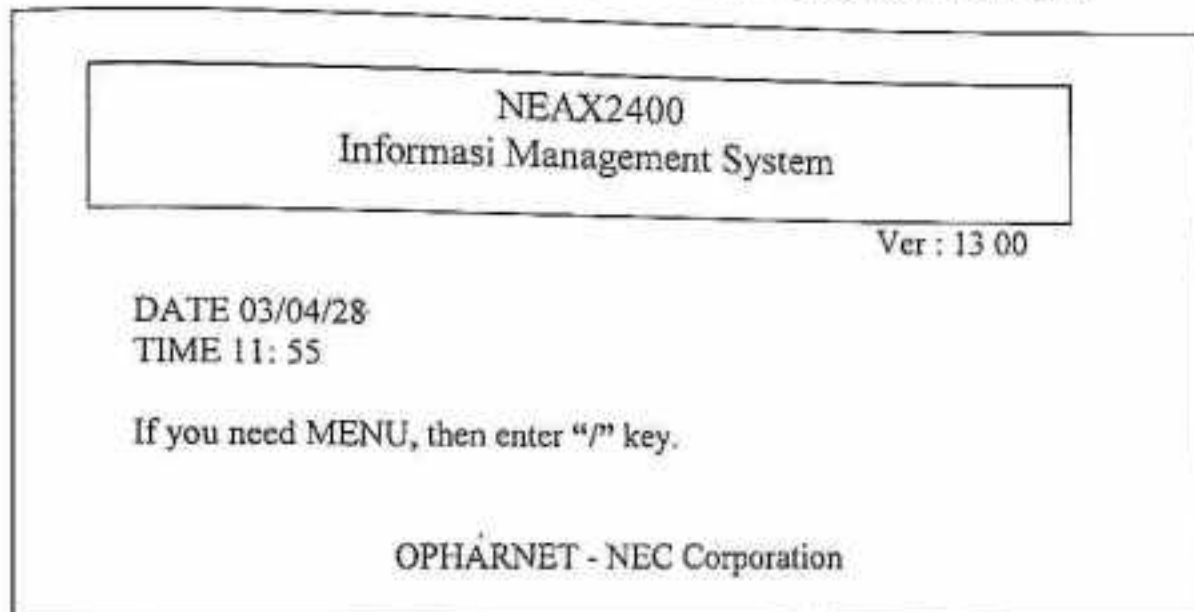


- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "2" lalu enter

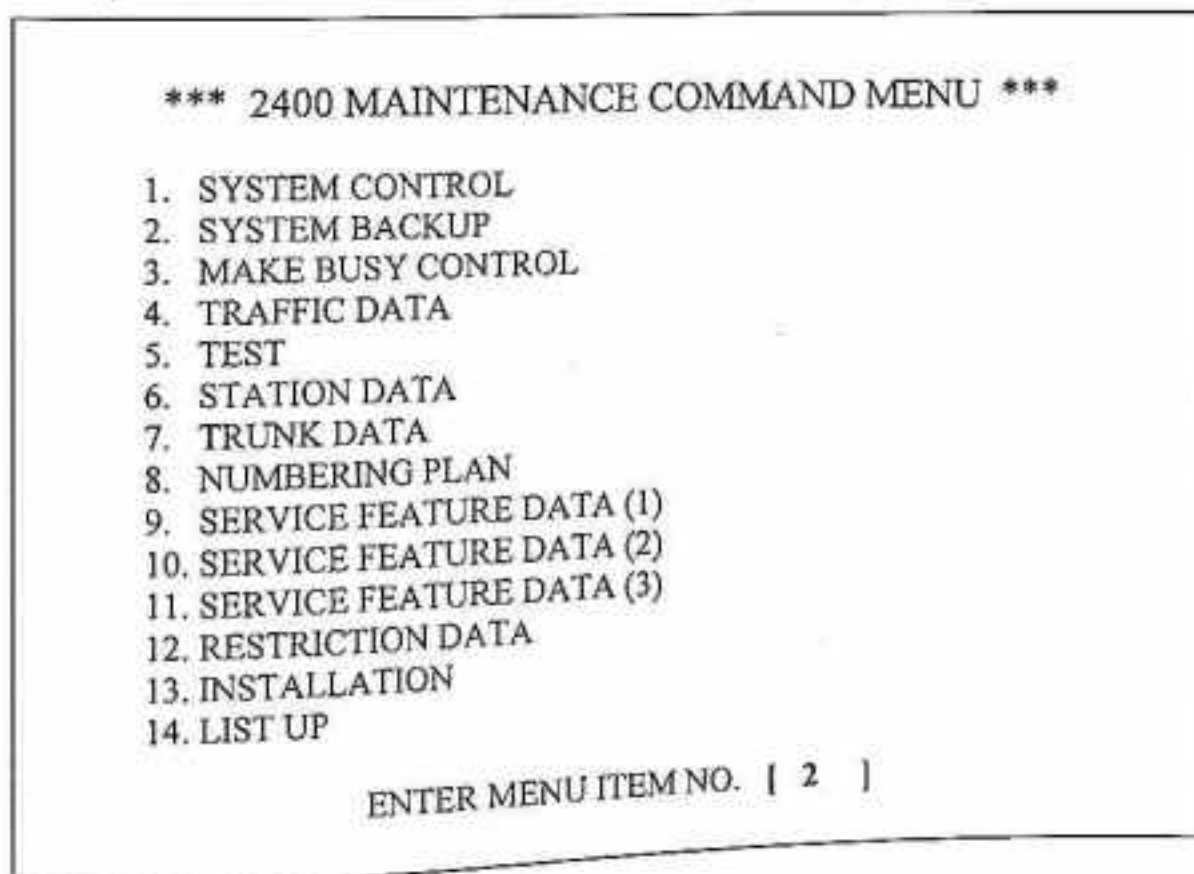


4. **Prosedur percobaan**

- 1) Sentral Digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan tombol "/"



- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "2" lalu enter



- 4) Pada monitor muncul tampilan Submenu Display, tekan tombol "1" lalu enter

```

*** SYSTEM BACKUP COMMANDS ***

1 DMBU : Data Memory Backup - Floppy Disk
2 BDBU : Data Memory Backup - Bubble Memory
3 MMBU : Main Memory Backup - Floppy Disk
4 SMCR : Standby Memory Copy Request
5 BINZ : Bubble Unit Initialize
6 OPST : Over-Lay Area Program Set - Floppy Disk [CM04]
7 CFBU : Call Forwarding Memory Backup - Floppy Disk
8 SMBK : Service Module Memory Backup for Diskette (64k)
9 CDMF : Conversion of Data Memory File
10 NDBU : Name Display Data Backup - Floppy Disk [CM04]
11 CFBK : Call Forwarding Memory Back Up [CM04]
12 ISCV : Individual Speed Calling Data Convert [CM04]
13 BOSD : Back Up Onetouch Speed Call Memory Data [CM04]

ENTER MENU ITEM NO. [ 1 ]

```

- 5) Pada monitor MAT menampilkan Command Display, isi Function dengan "L" kemudian tekan enter

```

[DMBU ] LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----
Data Memory Backup

[ INPUT PARAMETERS ]
FUNCTION : L (S:Save L:Load V:Verify P:Verify with Error List)

[ FILE INFORMATION IN FD ]
OFFICE :
DATE :

```

- 6) Masih pada tampilan Command Display tekan tombol "Y", tunggu hingga proses pengiriman data dari floppy disk memori sentral. Kemudian kembali ke Submenu Display dengan menekan tombol "/"

[ DMBU ]

LAB. TELEMATIKA UNHAS

Data Memory Backup

[ INPUT PARAMETERS ]

FUNCTION : L ( S:Save L:Load V:Verify P:Verify with Error List )

[ FILE INFORMATION IN FD ]

OFFICE : LAB. TELEMATIKA UNHAS

DATE :03/04/28

IS A FLOPPY DISK SET IN DRIVE-A AND READY FOR OPERATION ( Y/N )? Y



## **II.3 Percobaan Blok/Make Busy**

### **3.1 Percobaan Blok Pelanggan melalui Nomor Pelanggan (MBST-Make Busy of Station)**

#### **1. Tujuan**

Untuk meng-non-aktifkan pelanggan dengan memblok dari sisi nomor pelanggan (logical number).

#### **2. Teori singkat**

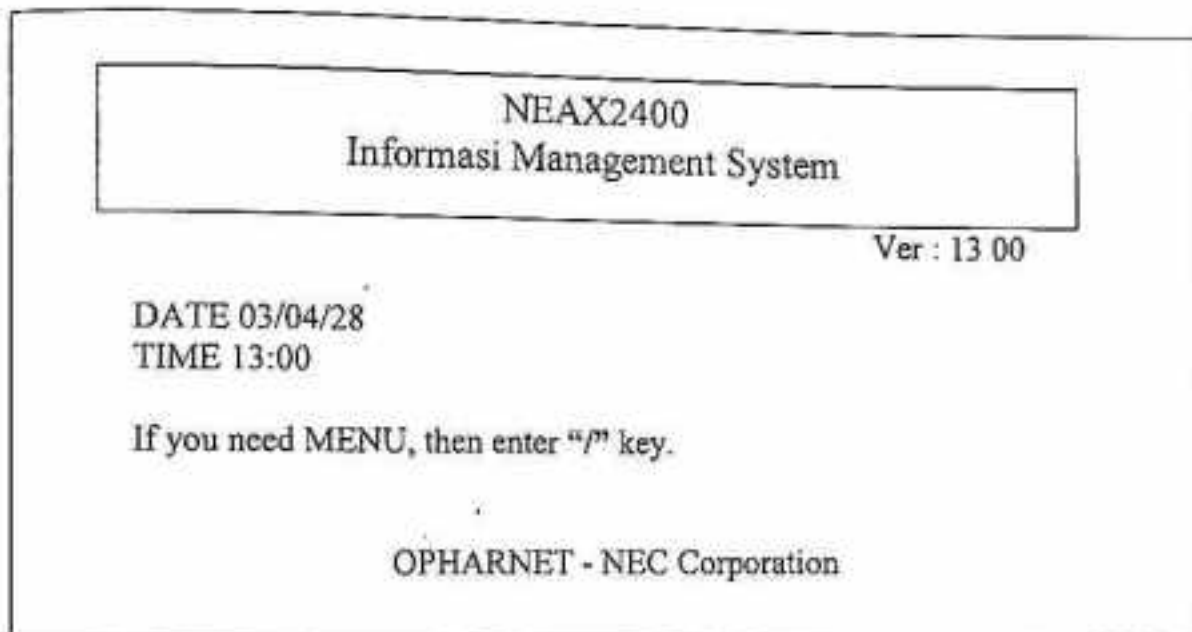
Memblok nomor pelanggan/make busy of station adalah suatu fasilitas yang dimiliki oleh sentral untuk memudahkan seorang operator untuk meng-non-aktifkan nomor pelanggan melalui sisi sentral. Memblok nomor pelanggan dapat dilakukan melalui beberapa cara, bisa dari nomor pelanggan, atau dari line equipment number (LENS) / equipment address. Nomor pelanggan adalah equipment number yang spesifik (hanya ada satu) pada suatu sentral, dan akan menduduki satu port / equipment address (LENS).

#### **3. Alat yang digunakan**

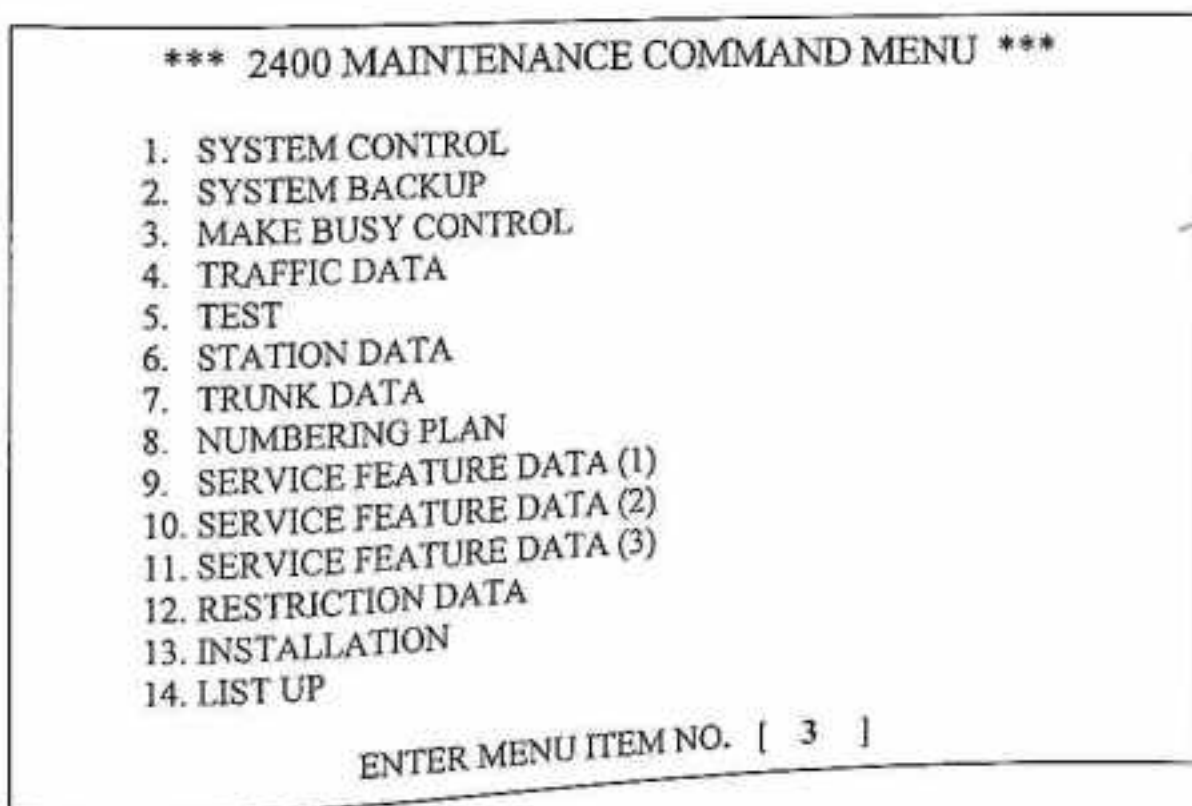
- 1) Sebuah sentral PABX NEAX-2400 IMS
- 2) Sebuah komputer MAT
- 3) Sebuah model pesawat telepon

## 4. Prosedur percobaan

- 1) Sentral Digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan tombol “/”



- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan “3” lalu enter





- 4) Pada monitor MAT akan menampilkan Submenu Display, kemudian tekan "1", lalu tekan enter.

*** MAKE BUSY CONTROL COMMANDS ***		
1 MBST	: Make Busy of Station	[CM01]
2 MBTK	: Make Busy of Trunk	[CM01]
3 MBTK4	: Make Busy of Trunk 4	[CM04]
4 MBTC	: Make Busy of Trunk - Continuation	[CM04]
5 MBLE	: Make Busy of LENS	[CM01]
6 MBRT	: Make Busy of Route	[CM04]
7 DMBL	: Display of Make Busy LENS	[CM03]
8 DMBT	: Display of Make Busy Trunk	[CM03]
9 DMBS	: Display of Make Busy Station	[CM03]
10 MBPM	: Make Busy of Port Microprocessor	[CM03]
11 MBBS	: Make Busy of Processor Bus	[CM03]
12 MBSM	: Make Busy of System Message Printout	[CM03]
13 MBEM	: Make Busy of External Module	[CM01]

ENTER MENU ITEM NO. [ 1 ]

- 5) Pada monitor MAT menampilkan Command Display, kemudian isi STN=21000 enter, MB=1 enter, dan WRT tekan tombol "Y"

[MBST ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Make Busy of Station	
TN: 1	TN : Tenant Number
STN:21000	STN: Station Number
	MB : Make Busy Information
MB:1	0 - Make Idle
	1 - Make Busy
WRT? Y	

- 6) Lakukan panggilan telepon ke 21000, catat apa yang terjadi.
- 7) Untuk kembali ke Submenu Display tekan tekan tombol "/".

### 3.2 Percobaan Blok pelanggan Melalui LENS (MBLE-Make Blok LENS)

#### 1. Tujuan

Untuk meng-non aktifkan pelanggan dengan memblok dari sisi nomor pelanggan (logical number).

#### 2. Teori singkat

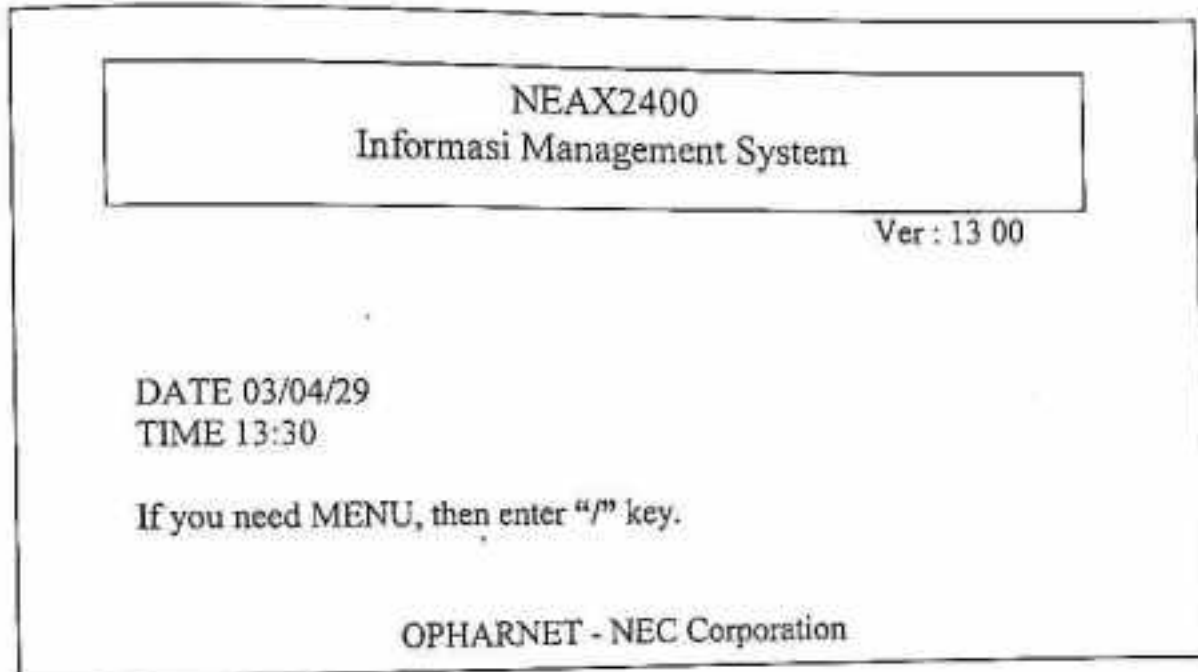
Memblok nomor pelanggan/make busy of station adalah suatu fasilitas yang dimiliki oleh sentral untuk memudahkan seorang operator untuk meng-non aktif nomor pelanggan melalui sisi sentral. Memblok nomor pelanggan dapat dilakukan beberapa cara, bisa dari nomor pelanggan, atau dari line equipment number (LENS) / equipment address. Nomor pelanggan adalah equipment number yang spesifik (hanya ada satu) pada suatu sentral, dan akan menduduki satu port / equipment address (LENS).

#### 3. Alat yang digunakan

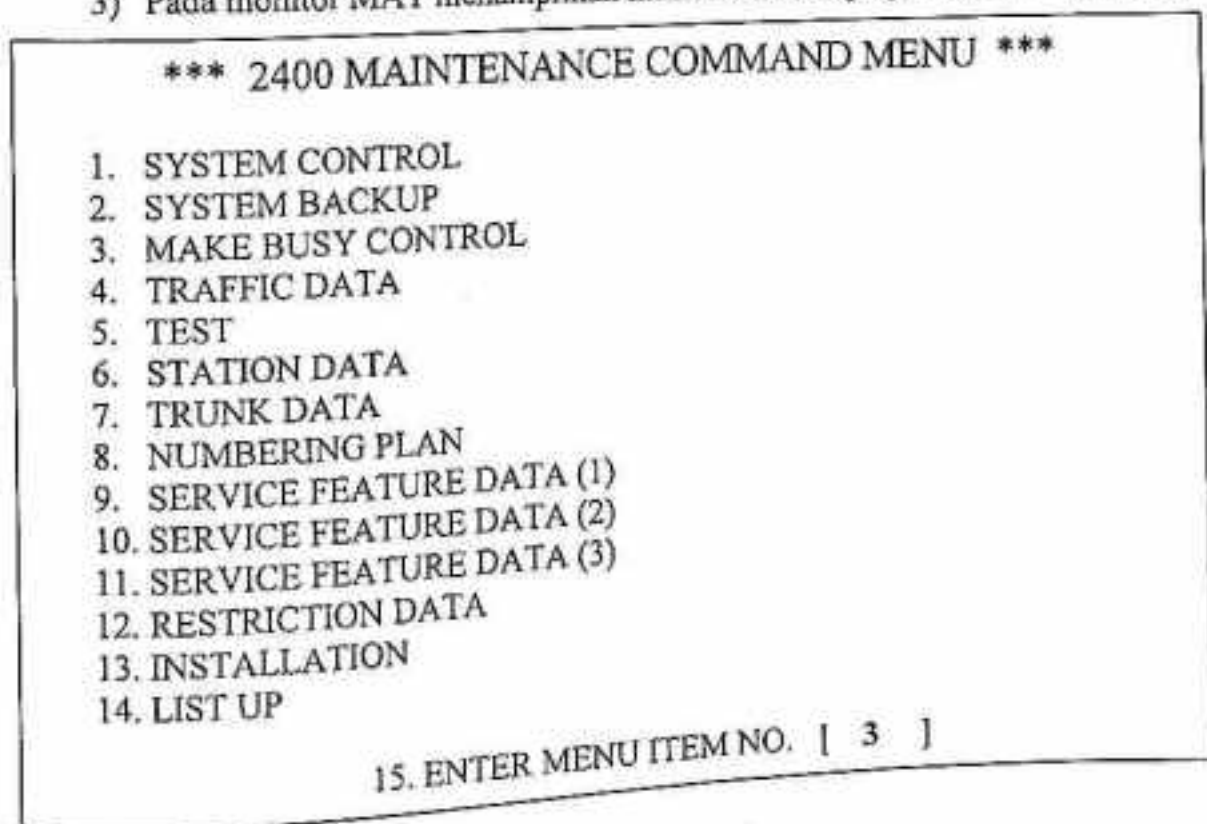
- 1) Sebuah sentral PABX NEAX-2400 IMS
- 2) Sebuah komputer MAT
- 3) Sebuah model pesawat telepon

4. **Prosedur percobaan**

- 1) Sentral Digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan tombol "/"



- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekaan "3" lalu enter



- 4) Pada monitor MAT menampilkan Submenu Display, tekan "5", tekan enter.

*** MAKE BUSY CONTROL COMMANDS ***		
1 MBST	: Make Busy of Station	[CM01]
2 MBTK	: Make Busy of Trunk	[CM01]
3 MBTK4	: Make Busy of Trunk 4	[CM04]
4 MBTC	: Make Busy of Trunk - Continuation	[CM04]
5 MBLE	: Make Busy of LENS	[CM01]
6 MBRT	: Make Busy of Route	[CM04]
7 DMBL	: Display of Make Busy LENS	[CM03]
8 DMBT	: Display of Make Busy Trunk	[CM03]
9 DMBS	: Display of Make Busy Station	[CM03]
10 MBPM	: Make Busy of Port Microprocessor	[CM03]
11 MBBS	: Make Busy of Processor Bus	[CM03]
12 MBSM	: Make Busy of System Message Printout	[CM03]
13 MBEM	: Make Busy of External Module	[CM01]

ENTER MENU ITEM NO. [ 5 ]

- 5) Pada monitor MAT menampilkan Command Display, kemudian isi LENS :  
000011 enter, MB:1 enter, dan WRT tekan "Y" enter

LAB. TELEMATIKA UNHAS	
BLE ]	
ake Busy of LENS	LENS : Line Equipment Numbers
LENS : 000011	MB : Make Busy Information
MB:1	0 - Make Idle
	1 - Make Busy
WRT? Y	

LENS = 000011 adalah alamat equipment address nomor telepon yang di blok.

- 6) Lakukan panggilan ke nomor telepon yang mempunyai address LENS :  
000011 tersebut catat apa yang terjadi.
- 7) Untuk kembali ke Submenu Display tekan tekan tombol "/"

## **II.4 Percobaan Memberi Penomoran Pelanggan (ASDT-Assignment of Station Data)**

### **4.1 Percobaan Mengaktifkan Nomor Pelanggan**

#### **1. Tujuan**

Mengaktifkan sirkit pelanggan dan memberikan fasilitas / feature pada pelanggan tersebut, sehingga nomor teleponnya dapat dioperasikan.

#### **2. Teori singkat**

Menginput / mengcreate adalah suatu rangkaian proses dalam menginstall sentral telepon. Untuk dapat mengaktifkan sirkit pelanggan maka harus menginput / mengcreate data pelanggan, sehingga antara sirkit pelanggan yang menempati satu Lone Equipment Numbers / equipment address dapat dikenali oleh system dan berisi satu nomor telepon ( logical number ). Tanpa menginput/mengcreate maka kartu sirkit pelanggan tidak akan dikenal oleh sentral tersebut.

#### **3. Alat yang digunakan**

- 1) Sebuah model pesawat telepon
- 2) Sebuah perangkat komputer AMT
- 3) Sebuah sentral telepon PABX NEAX-2400 IMS

- 4) Pada monitor MAT menampilkan Submenu Display, tekan "1" lalu enter

*** STATION DATA COMMANDS ***		
1	ASDT : Assignment of Station Data	[CM01]
2	ASCL : Assignment of Station Class Data	[CM01]
3	ASTN : Assignment of Station Number	[CM01]
4	DSTN : Display of Station Data	[CM01]
5	AKYD : Assignment of Key Data for Dterm	[CM01]
6	ASHP : Assignment of Station Hunting - Pilot	[CM01]
7	RSHP : Remove Station Hunting - Pilot	[CM01]
8	ASHC : Assignment of Station Hunting - Circular	[CM01]
9	RSHC : Remove Station Hunting - Circular	[CM01]
10	ACPG : Assignment of Call Pickup Group	[CM01]
11	AISA : Assignment of Individual Speed Calling Entry Area	[CM02]
12	APHN : Assignment of Phantom Station Number	[CM02]
13	ASHU : Assignment of Station Hunting - UCD	[CM01]
14	RSHU : Remove Station Hunting - UCD	[CM01]
15	AUOG : Assignment of UCD Overflow Group	[CM01]
16	AUCD : Assignment of UCD Control Data	[CM04]
ENTER MENU ITEM NO. [ 1 ]		

- 5) Pada monitor MAT menampilkan Command Display.

[ ASDT ]	SYS	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----		
Assignment of Station Data		
		TN : Tenant Number
TN:1	STN:	STN : Station Number
		LENS: Line Equipment Number (6 digits)
LENS:000000		TEC : Telephone Class (1-31)
		1 - DP (10pps) 22 - EMM
TEC:1	RSC:0	SFC:0
		2 - PB 23 - ISDN Terminal
		3 - DP/PB
		11 - VMM/VM2
		12 - Dterm V
		13 - Data Terminal Via Dterm V
		14 - Hot Line
		15 - CAS Line
		16 - Data Terminal Via Data Module
RSC : Route Restriction Class (0-15)		18 - Virtual Line Appearance
For assignment of RSC,ARSC command.		19 - TMM
SFC : Service Feature Class (0-15)		20 - PSM
For assignment of SFC,ASFC command.		



- 6) Selanjutnya masukkan TN=1 enter, STN=21007 enter, LENS=000011 enter, TEC=3 enter, RSC=3, SFC=1 enter, dan WRT=Y enter

[ASDT]	SYS	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----		
Assignment of Station Data		
TN:1	STN:21007	TN : Tenant Number
		STN : Station Number
LENS:000011		LENS: Line Equipment Number (6 digits)
		TEC : Telephone Class (1-31)
TEC:3	RSC:3	SFC:1
		1 - DP (10pps)    22 - EMM
		2 - PB            23 - ISDN Terminal
		3 - DP/PB
		11 - VMM/VM2
		12 - Dterm V
WRT? Y		13 - Data Terminal Via Dterm V
		14 - Hot Line
		15 - CAS Line
		16 - Data Terminal Via Data Module
		18 - Virtual Line Appearance
		19 - TMM
		20 - PSM
		RSC : Route Restriction Class (0-15)
		For assignment of RSC,ARSC command.
		SFC : Service Feature Class (0-15)
		For assignment of SFC,ASFC command.

7. Lakukan panggilan ke nomor 21007 dari salah satu pesawat yang lain, dan sebaliknya lakukan panggilan dari pesawat 21007 ke nomor yang lain. Catat apa yang terjadi.
8. Lakukan prosedur 4, 5 dan 6 di atas, dengan STN tetap 21007 tetapi dengan LENS yang berbeda. Catat apa yang terjadi.

## **4.2 Percobaan Me-Non-Aktifkan / Menghapus Nomor Pelanggan**

### **1. Tujuan**

Menghapus data suatu pelanggan, sehingga sirkuit pelanggannya menjadi kosong, dan nomor tersebut tidak dapat dioperasikan.

### **2. Teori singkat**

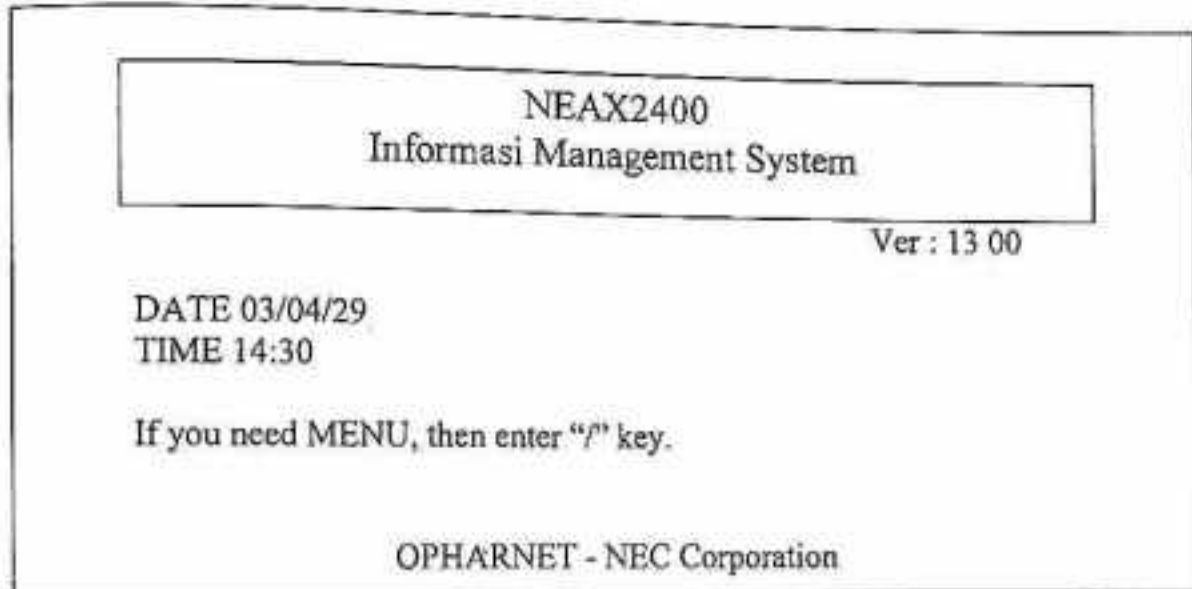
Menonaktifkan / , menghapus nomor pelanggan berarti menghapus nomor telepon ( logical number ) yang menempati satu sirkuit pelanggan pada equipment address, sehingga data tersebut dihapus dari data base sentral.

### **Alat yang digunakan**

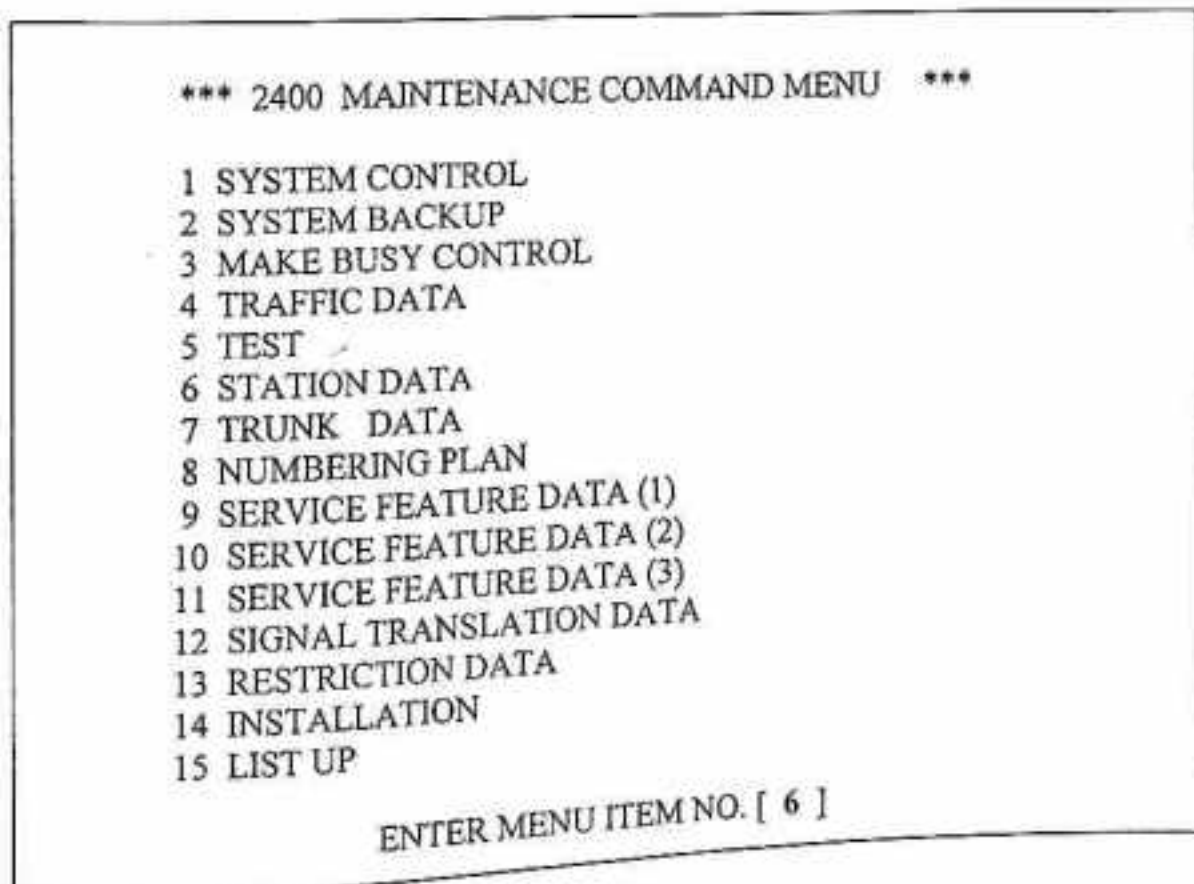
1. Sebuah model pesawat telepon
2. Sebuah perangkat komputer AMT
3. Sebuah sentral telepon PABX NEAX-2400 IMS

### 3. Posedur percobaan

1. Sentral digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
2. Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan "7"



3. Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "6" enter



4. Pada monitor MAT menampilkan Submenu Display, tekan "1" lalu enter.

*** STATION DATA COMMANDS ***		
1	ASDT : Assignment of Station Data	[CM01]
2	ASCL : Assignment of Station Class Data	[CM01]
3	ASTN : Assignment of Station Number	[CM01]
4	DSTN : Display of Station Data	[CM01]
5	AKYD : Assignment of Key Data for Dterm	[CM01]
6	ASHP : Assignment of Station Hunting - Pilot	[CM01]
7	RSHP : Remove Station Hunting - Pilot	[CM01]
8	ASHC : Assignment of Station Hunting - Circular	[CM01]
9	RSHC : Remove Station Hunting - Circular	[CM01]
10	ACPG : Assignment of Call Pickup Group	[CM01]
11	AISA : Assignment of Individual Speed Calling Entry Area	[CM02]
12	APHN : Assignment of Phantom Station Number	[CM02]
13	ASHU : Assignment of Station Hunting - UCD	[CM01]
14	RSHU : Remove Station Hunting - UCD	[CM01]
15	AUOG : Assignment of UCD Overflow Group	[CM01]
16	AUCD : Assignment of UCD Control Data	[CM04]

ENTER MENU ITEM NO. [ 1 ]

5. Pada monitor muncul Command Display.

[ ASDT ]	SYS	LAB. TELEMATIKA UNHAS
Assignment of Station Data		
TN:1	STN:	TN : Tenant Number STN : Station Number
LENS:000000		LENS: Line Equipment Number (6 digits)
TEC:1	RSC:0	SFC:0
		TEC : Telephone Class (1-31)
		1 - DP (10pps)    22 - EMM
		2 - PB            23 - ISDN Terminal
		3 - DP/PB
		11 - VMM/VM2
		12 - Dterm V
		13 - Data Terminal Via Dterm V
		14 - Hot Line
		15 - CAS Line
RSC : Route Restriction Class (0-15)		16 - Data Terminal Via Data Module
For assignment of RSC,ARSC command.		18 - Virtual Line Appearance
SFC : Service Feature Class (0-15)		19 - TMM
For assignment of SFC,ASFC command.		20 - PSM



6. Kemudian memasukkan nomor pelanggan yang sudah pada percobaan  
 2.4.1. yaitu STN = 21007 lalu tekan enter, maka akan muncul DEL ?,  
 Jawab dengan menekan tombol "Y"

```
[ASDT ]      SYS      LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----
Assignment of Station Data
TN:1 STN:21007  TN : Tenant Number
                    STN : Station Number
                    LENS: Line Equipment Number (6 digits)
LENS:000011    TEC : Telephone Class (1-31)
                    1 - DP (10pps)  22 - EMM
TEC:3 RSC:3 SFC:1  2 - PB          23 - ISDN Terminal
                    3 - DP/PB
                    11 - VMM/VM2
                    12 - Dterm V
DEL? Y          13 - Data Terminal Via Dterm V
                    14 - Hot Line
                    15 - CAS Line
RSC : Route Restriction Class (0-15)  16 - Data Terminal Via Data Module
For assignment of RSC,ARSC command.  18 - Virtual Line Appearance
SFC : Service Feature Class (0-15)   19 - TMM
For assignment of SFC,ASFC command.  20 - PSM
```

7. Lakukan panggilan ke nomor yang telah dihapus tersebut, catat apa yang terjadi.
8. Untuk kembali ke Submenu Display, tekan tombol "P"

## II.5 Percobaan Mengubah Nomor Pelanggan (ASTN-Assignment of Station Number)

### 1. Tujuan

Untuk mengubah nomor pelanggan sesuai permintaan pelanggan.

### 2. Teori singkat

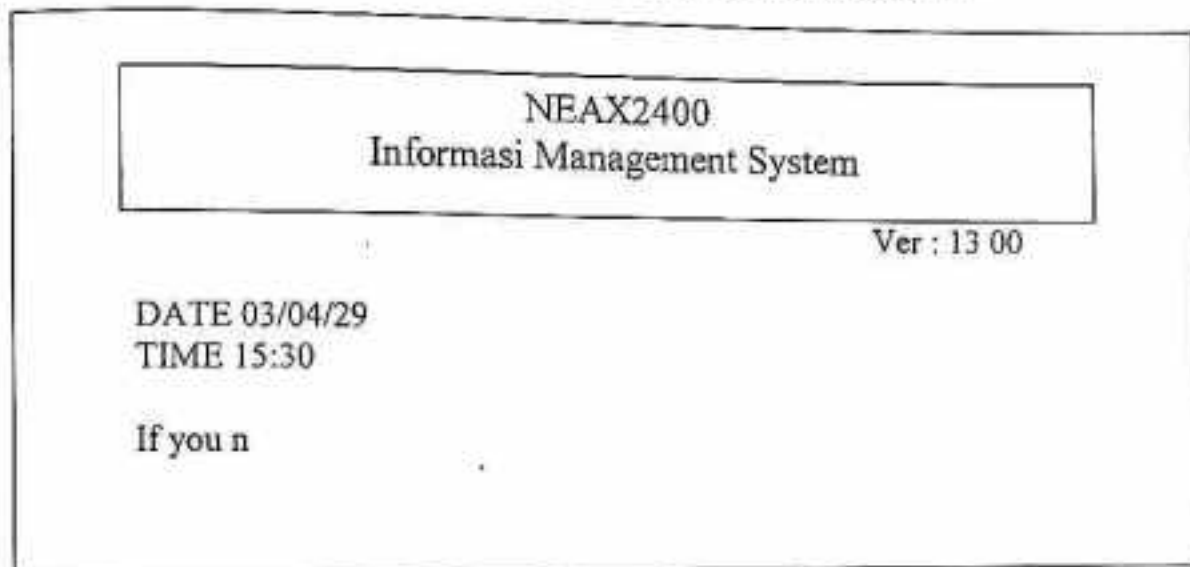
Suatu sentral juga memiliki fasilitas yang dapat mengubah nomor pelanggan sesuai dengan permintaan pelanggan sepanjang block penomoran tersebut telah di-create pada awal instalasi. Fasilitas ini digunakan untuk pelanggan yang sering mendapat gangguan dari penelpon lain, sehingga dia mendapat nomor baru yang tidak dikenal oleh orang lain. Fasilitas ini juga digunakan untuk permintaan pelanggan ini mendapatkan nomor cantik/nomor yang mudah dihapal oleh pemiliknya atau orang lain.

### 3. Alat yang digunakan

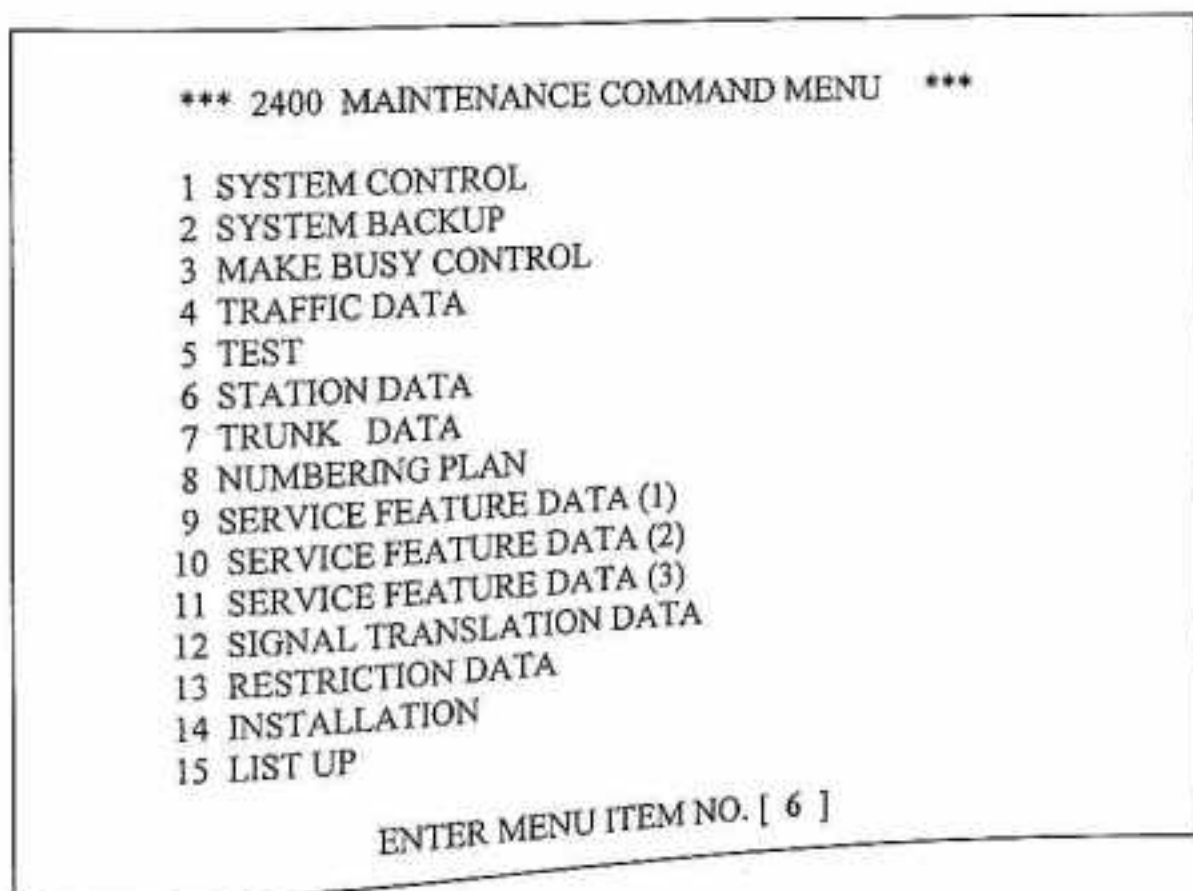
1. Sebuah sentral PABX NEAX-2400 IMS
2. Sebuah komputer MAT
3. Dua buah pesawat telepon.

## 4. Prosedur percobaan

1. Sentral digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
2. Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan "/"

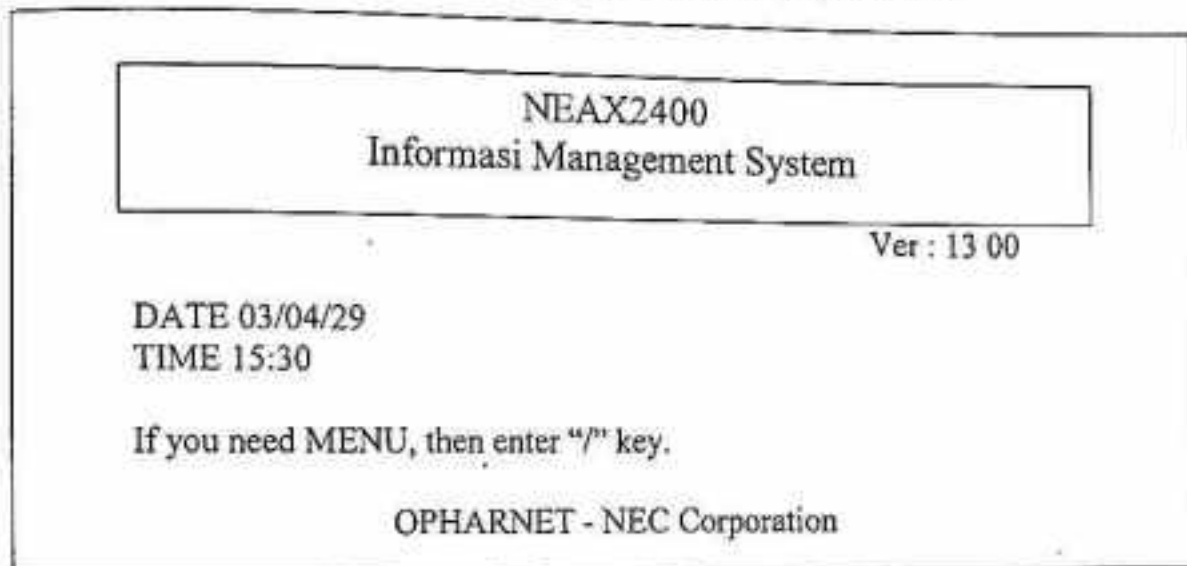


3. Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "6" enter

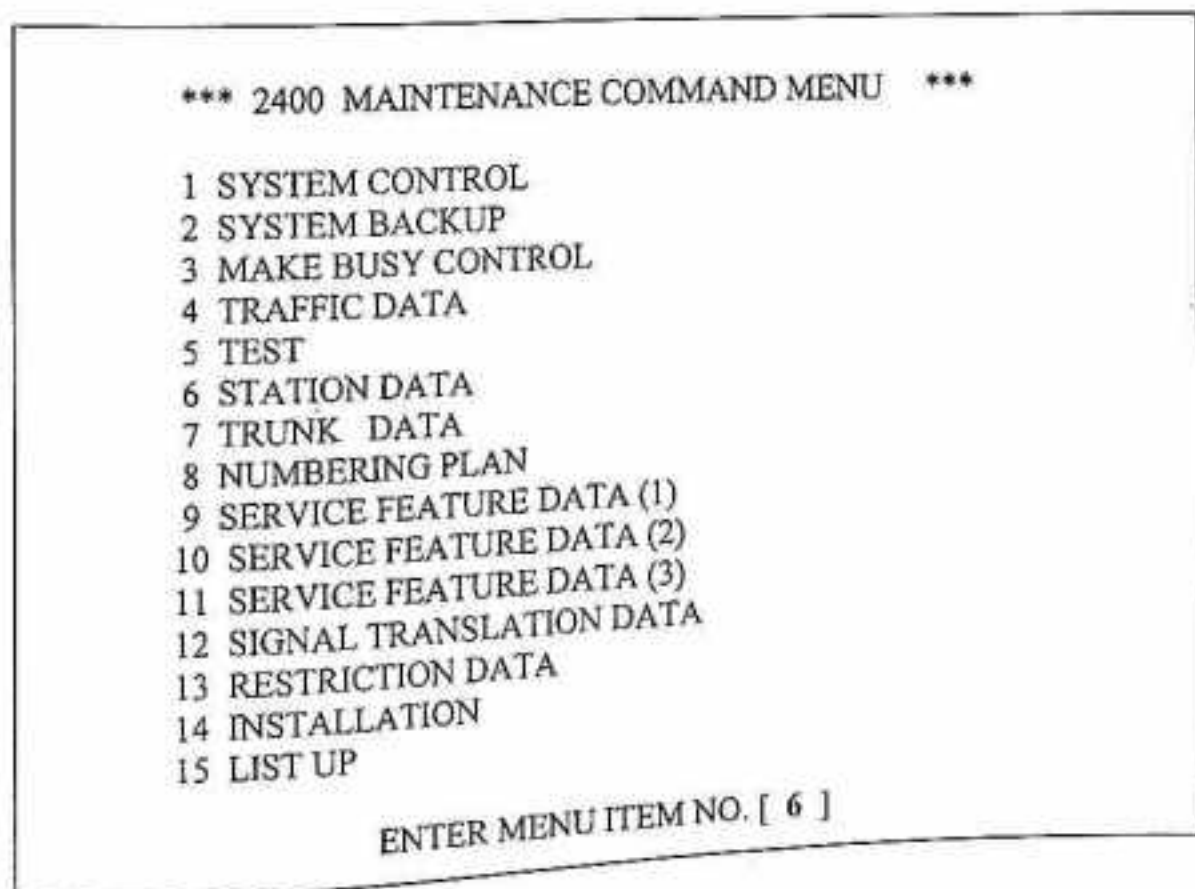


#### 4. Prosedur percobaan

1. Sentral digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
2. Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan "/"



3. Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "6" enter





4. Pada monitor AMT menampilkan Submenu Display, tekan "3" lalu enter

*** STATION DATA COMMANDS ***		
1	ASDT : Assignment of Station Data	[CM01]
2	ASCL : Assignment of Station Class Data	[CM01]
3	ASTN : Assignment of Station Number	[CM01]
4	DSTN : Display of Station Data	[CM01]
5	AKYD : Assignment of Key Data for Dterm	[CM01]
6	ASHP : Assignment of Station Hunting - Pilot	[CM01]
7	RSHP : Remove Station Hunting - Pilot	[CM01]
8	ASHC : Assignment of Station Hunting - Circular	[CM01]
9	RSHC : Remove Station Hunting - Circular	[CM01]
10	ACPG : Assignment of Call Pickup Group	[CM01]
11	AISA : Assignment of Individual Speed Calling Entry Area	[CM02]
12	APHN : Assignment of Phantom Station Number	[CM02]
13	ASHU : Assignment of Station Hunting - UCD	[CM01]
14	RSHU : Remove Station Hunting - UCD	[CM01]
15	AUOG : Assignment of UCD Overflow Group	[CM01]
16	AUCD : Assignment of UCD Control Data	[CM04]

ENTER MENU ITEM NO. [ 3 ]

5. Pada monitor MAT menampilkan Command Display, kemudian isikan STN=21007 enter, New STN= 21003 enter, dan jawab pertanyaan WRT ? dengan menekan tombol "Y" enter.

[ASTN ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----	
Assignment of Station Number	
	TN : Tenant Number
TN : 1	STN : Station Number
STN : 21007	NEW STN: New Station Number
NEW STN : 21003	
WRT? Y	
When a station number is desired for a particular LEN, verify that the station number presently being used is not already assigned.	

6. Dengan demikian nomor telepon 21007 telah berubah menjadi 21003.
7. Lakukan panggilan ke nomor 21007 maupun 21003, catat apa yang terjadi.
8. Untuk kembali ke Submenu Display ,tekan tombol “7”

## **II.6 Percobaan Hunting pada Nomor Pelanggan (ASHP-Assignment of Station Hunting-Pilot)**

### **6.1 Percobaan Memberikan Fasilitas Hunting pada Pelanggan**

#### **1. Tujuan**

Untuk memberikan kemudahan kepada pelanggan dalam mengingat nomor pelanggan yang memiliki beberapa nomor telepon, hanya dengan satu nomor panggilan.

#### **2. Teori singkat**

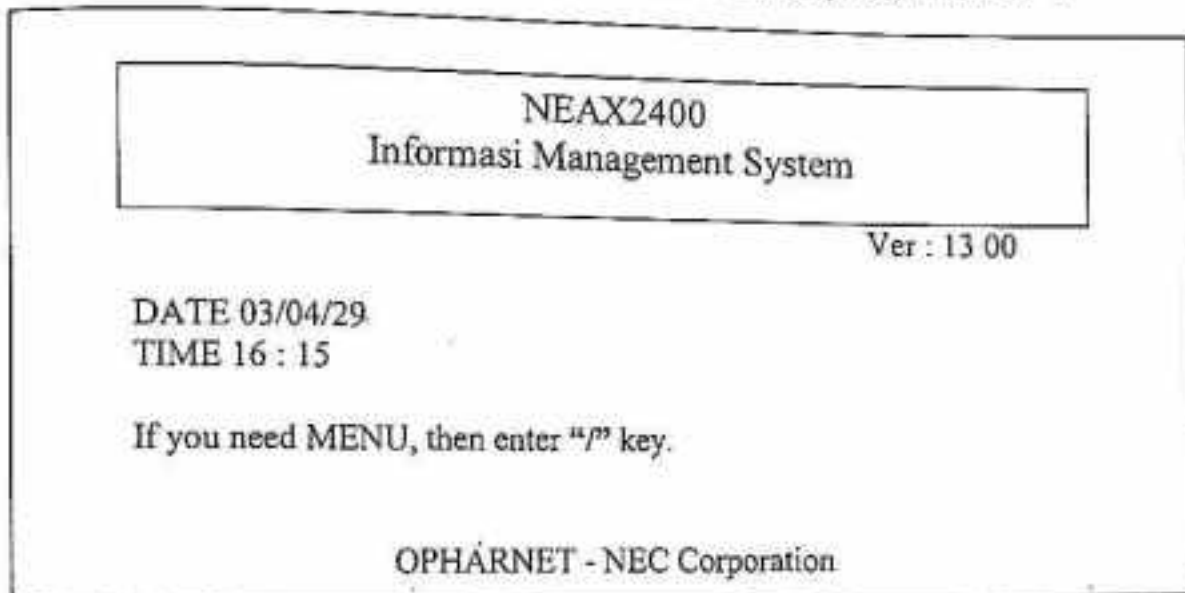
Hunting adalah suatu fasilitas yang diberikan oleh sentral telepon kepada pelanggan. Dengan adanya fasilitas hunting seorang pelanggan yang memiliki nomor lebih dari satu akan dimudahkan untuk diingat oleh pelanggan yang lain. Dengan fasilitas hunting pelanggan dapat menghindari terjadinya status sibuk, karena apabila nomor master lagi dipakai sentral akan mencari nomor huntingnya. Sehingga dapat meminimalkan nada sibuk bagi pelanggan yang menghubunginya.

#### **3. Alat yang digunakan**

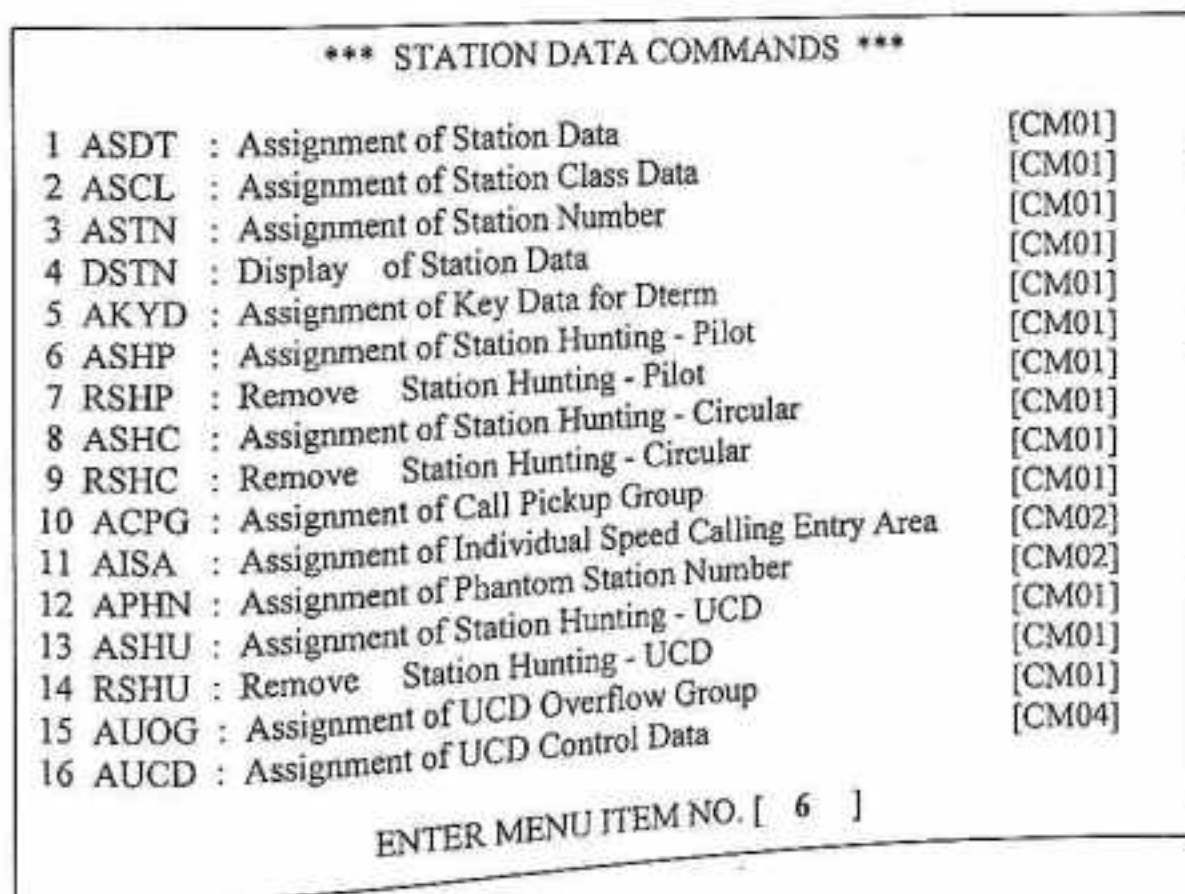
- 1) Sebuah model pesawat telepon
- 2) Sebuah sentral telepon PABX NEAX-2400 IMS
- 3) Sebuah komputer MAT

## 4. Prosedur percobaan

- 1) Sentral digital NEAX 2400 dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan tombol "7"



- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "6" enter



- 4) Pada monitor MAT menampilkan Command Display.

[ ASHP ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
Assignment of Station Hunting - Pilot	
TN:1	TN : Tenant Number
STN:	STN: Station Number
	SECRETARY: Indication of Secretary Station 0/1:- / Assignment
	CNT: Number of stations to be entered. (Recommend Max. of 20 stations)
	ADD: Number of stations to be added. (Recommend Max. of 20 stations)
	SECRETARY STN: Station Number of the Secretary Station
* STN: Station numbers of the stations included in the pilot group.	

- 5) Kemudian masukkan nomor yang akan diberi fasilitas hunting dengan mengisi TN : 1 enter, STN : 21008 enter, SECRETARY : 0 enter, CTN : 3 enter, STN : 21003 enter.

[ ASHP ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
Assignment of Station Hunting - Pilot	
TN:1	TN : Tenant Number
STN: 21000	STN: Station Number
SECRETARY: 0	SECRETARY: Indication of Secretary Station 0/1:- / Assignment
CNT: 3	CNT: Number of stations to be entered. (Recommend Max. of 20 stations)
2 STN: 21003	ADD: Number of stations to be added. (Recommend Max. of 20 stations)
	SECRETARY STN: Station Number of the Secretary Station
* STN: Station numbers of the stations included in the pilot group.	

- 6) Selanjutnya masukkan nomor hunting berikutnya dengan mengisi STN : 21007 enter, jawab pertanyaan WRT ? dengan menekan tombol "Y" aenter.

[ ASHP ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
Assignment of Station Hunting - Pilot	
TN:1	TN : Tenant Number
	STN: Station Number
	SECRETARY: Indication of Secretary
STN:21000	SECRETARY: 0 Station 0/1:- / Assignment
	CNT: Number of stations to be entered.
CNT: 3 3	STN:21007 (Recommend Max. of 20 stations)
	ADD: Number of stations to be added.
	(Recommend Max. of 20 stations)
	SECRETARY STN: Station Number
WRT? Y	of the Secretary Station
* STN: Station numbers of the stations included in the pilot group.	

- 7) Nomor telepon master hunting adalah 21000, dan mempunyai dua nomor ikutan hunting yaitu 21003 dan 21008.
- 8) Buat seolah-olah nomor 21000 sibuk dengan mengangkat handset, lakukan panggilan ke nomor 21000 catat apa yang terjadi.
- 9) Buat seolah-olah nomor 21000 dan 21003 sibuk dengan mengangkat handset, lakukan panggilan ke nomor 21003 atau 21010, catat apa yang terjadi.
- 10) Untuk kembali ke Submenu Display tekan " / "

## 6.2 Percobaan Me-non Aktif Hunting

### 1. TUJUAN.

Untuk menon-aktifkan fasilitas hunting yang telah diberikan, dan mengamati perubahan tersebut pada data base.

### 2. Teori singkat

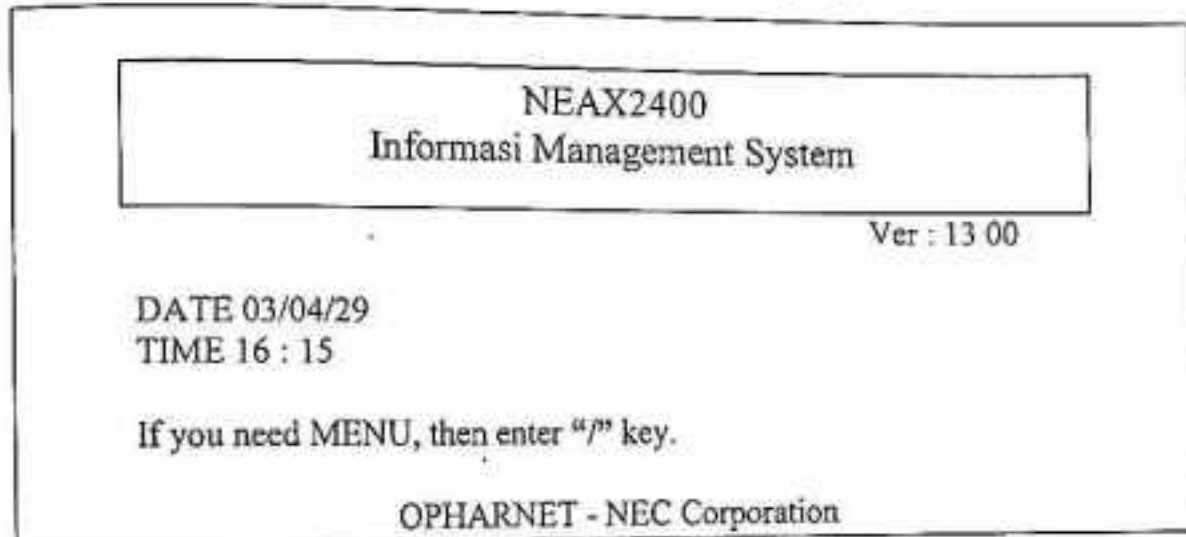
Hunting adalah suatu fasilitas yang diberikan oleh sentral telepon kepada pelanggan. Dengan adanya fasilitas hunting seorang pelanggan yang memiliki nomor lebih dari satu akan dimudahkan untuk diingat oleh pelanggan yang lain. Dengan fasilitas hunting pelanggan dapat menghindari terjadinya status sibuk, karena apabila nomor master sementara dipakai sentral akan mencari nomor huntingnya. Sehingga dapat meminimalkan nada sibuk bagi pelanggan yang menghubunginya.

### 3. Alat yang digunakan

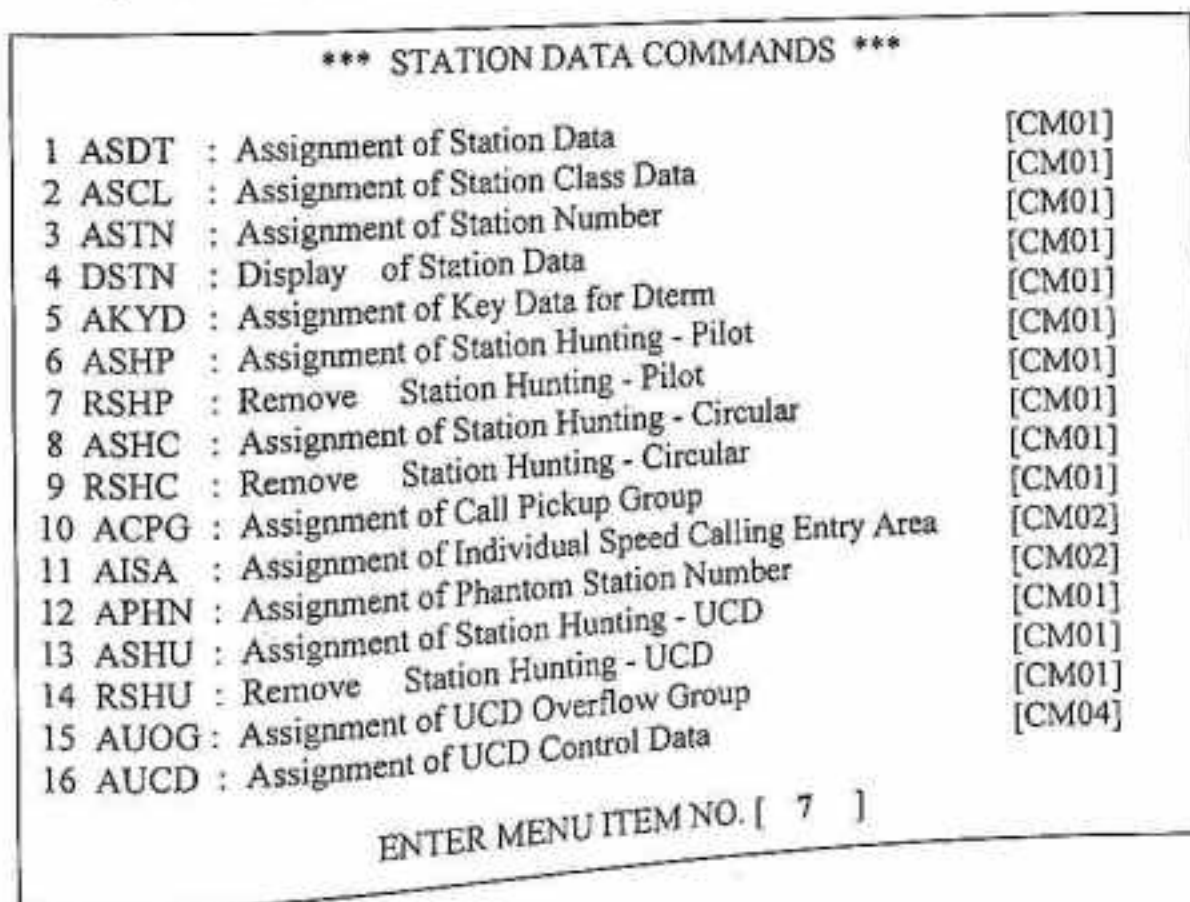
- 1) Sebuah model pesawat telepon
- 2) Sebuah sentral telepon PABX NEAX-2400 IMS
- 3) Sebuah komputer MAT

## 4. Prosedur percobaan

- 1) Sentral digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan "/"



- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "6" enter





- 4) Pada monitor MAT menampilkan Command data.

```
[ RSHP ]                               LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----
Assignment of Station Hunting - Pilot
TN:1                                     TN : Tenant Number
                                         STN: Station Number
STN:                                     STN : Station number of the station
                                         include in the pilot group
                                         (indicates the order of
                                         a station in the group)
                                         SECRETARY STN: Station Number of the
                                         Secretary Station
                                         Master STN : Station Number of the
                                         master station
```

- 5) Kemudian masukkan nomor hunting yang akan di hapus dengan mengisi  
TN : 1 enter, STN : 21000 enter, jawab pertanyaan DEL ? dengan  
menekan tombol "Y" enter

```
[ RSHP ]                               LAB. TELEMATIKA UNHAS
-----
Assignment of Station Hunting - Pilot
TN:1                                     TN : Tenant Number
                                         STN: Station Number
STN : 21000 MASTER                       STN : Station number of the station
                                         include in the pilot number
                                         (indicates the order of a station in the group)
                                         SECRETARY STN: Station Number
                                         of the Secretary Station
                                         Master STN : Station Number
                                         of the master station
2 STN : 21003
DEL ? Y
```

- 6) Buat seolah-olah nomor 21000 sibuk dengan mengangkat handset,  
lakukan panggilan ke nomor 21000 catat apa yang terjadi.
- 7) Untuk kembali ke Submenu Display tekan "\*" / "



## II.7 Percobaan Menjawab Panggilan Pelanggan melalui fasilitas Pick-Up (ACPG-Assignment of Pickup Group)

### 7.1 Percobaan Mengaktifkan Fasilitas Pick-Up

#### 1. Tujuan

Untuk mempermudah menjawab panggilan yang masuk pada pelanggan dari pesawat pelanggan yang lain.

#### 2. Teori singkat

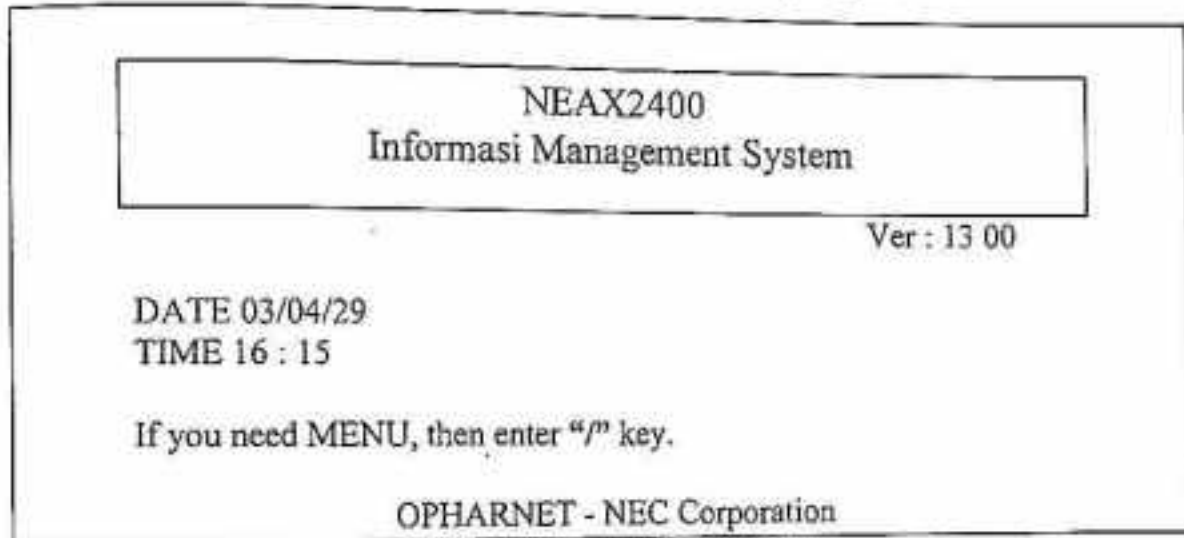
Di dalam sebuah sentral PABX terdapat beberapa fasilitas khusus yang dapat memudahkan pelanggan untuk beraktivitas. Salah satunya adalah fasilitas Pick-Up, dimana dengan fasilitas Pick-Up ini pelanggan akan diberikan kemudahan dalam menjawab panggilan pelanggan yang pemiliknya tidak berada ditempatnya. Sehingga pelanggan yang ada ditempat/diruangan tidak harus meninggalkan tempat duduk, cukup menggunakan pesawatnya dia dapat menerima jawaban panggilan dari pelanggan lain. Fasilitas ini dapat dipakai dengan cara menggroupkan nomor-nomor yang mau diberikan fasilitas Pick-Up. Untuk mengcreate fasilitas ini menggunakan komputer MAT

#### 3. Alat yang digunakan

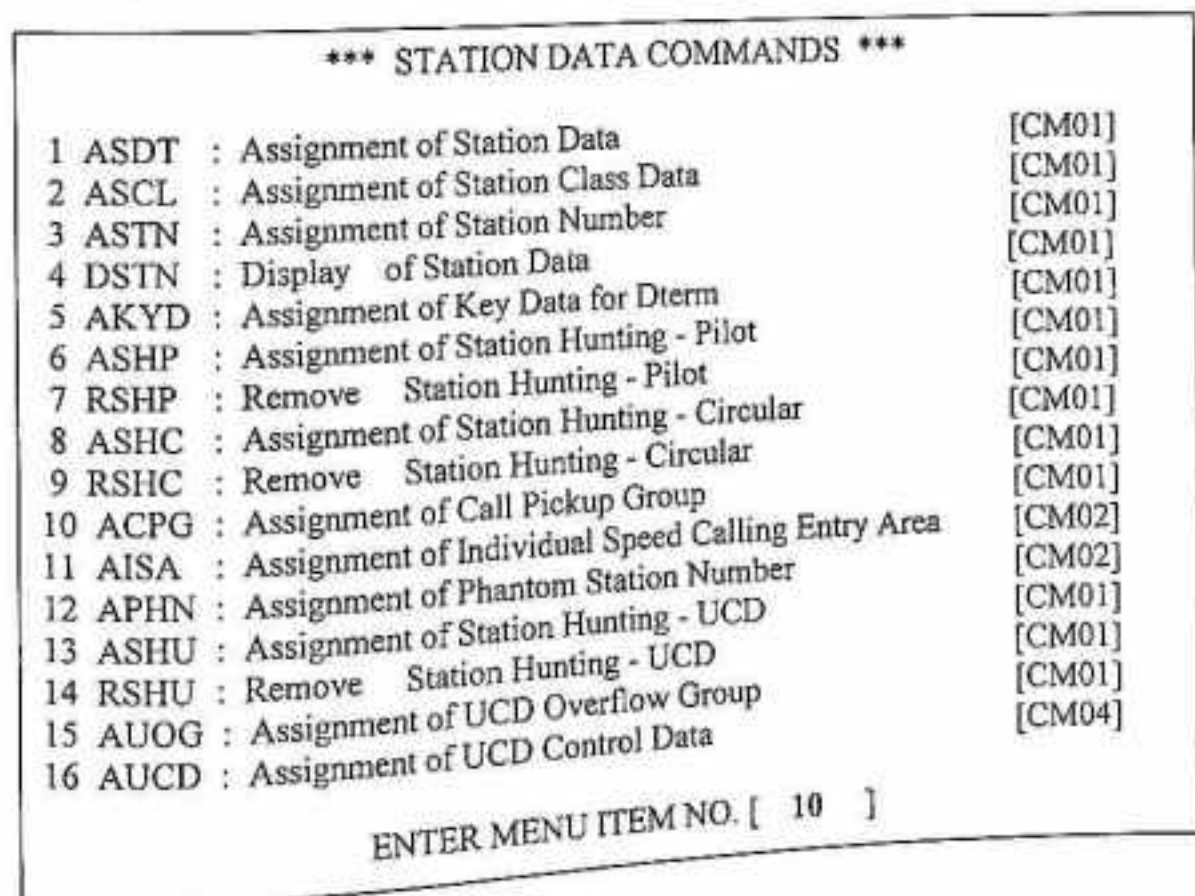
- 1) Tiga buah pesawat telepon push bottom.
- 2) Sebuah sentral NEAX-2400 IMS
- 3) Sebuah komputer MAT.

4. **Prosedur percobaan**

- 1) Sentral digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan "/"



- 3) Pada monitor MAT menampilkan Initial Menu Display, tekan "10" enter



- 4) Pada monitor AMT muncul Command Display, kemudian isikan  
WRT/DEL: W enter, TN : 1 enter, STN: 21000 enter, CNT : 3 enter, 2  
STN : 21003 enter.

[ ACPG ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
Assignment of call Pickup Group	
WRT/DEL: W	WRT/DEL: W - Assignment D - Deletion
TN:1 STN:21000	TN : Tenant Number STN : Station Number
CNT:3 2 STN:21003	CNT: Number of stations to be entered. (Recommended max. of 20 stations)
	* STN: Station numbers of the stations included in the call pickup group (* indicates the order of a station in group)
	ADD: Number of station to be added. (Recommended max. of 20 stations)

- 5) Selanjutnya masukkan nomor yang akan diberi fasilitas Call Pickup Group berikutnya dengan mengisi STN : 21007 enter, dan jawab WRT ? dengan menekan tombol "Y" enter

[ ACPG ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
Assignment of call Pickup Group	
WRT/DEL: W	WRT/DEL: W - Assignment D - Deletion
TN:1 STN:21000	TN : Tenant Number STN : Station Number
CNT:3 3 STN:21007	CNT: Number of stations to be entered. (Recommended max. of 20 stations)
	* STN: Station numbers of the stations included in the call pickup group (* indicates the order of a station in group)
WRT ? Y	ADD: Number of station to be added. (Recommended max. of 20 stations)

- 6) Lakukan panggilan ke nomor 21000, kemudian jawab panggilan tersebut dari pesawat telepon nomor 21003 atau 21007, dengan mengangkat handset dan menekan “ \* 1 “. Catat apa yang terjadi.
- 7) Untuk kembali ke Submenu Display tekan tombol “/”

## 7.2 Percobaan Me-non-Akatifkan Fasilitas Pick-Up

### 1. Tujuan

Untuk menon-aktifkan / mambatalakan fasilitas pick-up call yang dimiliki oleh pelanggan dan mengamatinya pada perubahan data base.

### 2. Teori singkat

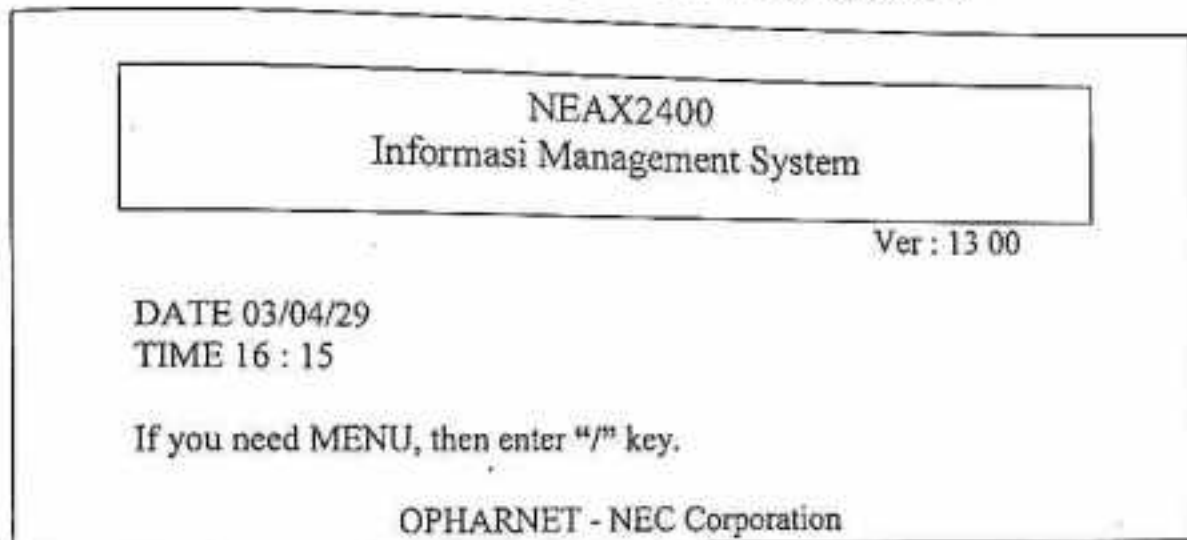
Di dalam sebuah sentral PABX terdapat beberapa fasilitas khusus yang dapat memudahkan pelanggan untuk beraktivitas. Salah satunya adalah fasilitas Pick-Up call , dimana dengan fasiltas Pick-Up ini pelanggan akan diberikan kemudahan dalam menjawab panggilan pelanggan yang pemiliknya tidak berada ditempatnya. Sehingga pelanggan yang ada ditempat/diruangan tidak harus meninggalkan tempat duduk, cukup menggunakan pesawatnya dia dapat menerima jawab panggilan dari pelanggan lain. Fasilitas ini dapat dipakai dengan cara mengroupkan nomor-nomor yang mau diberikan fasilitas Pick-Up. Untuk mengcreate fasilitas ini menggunakan komputer MAT

### 3. Alat yang digunakan

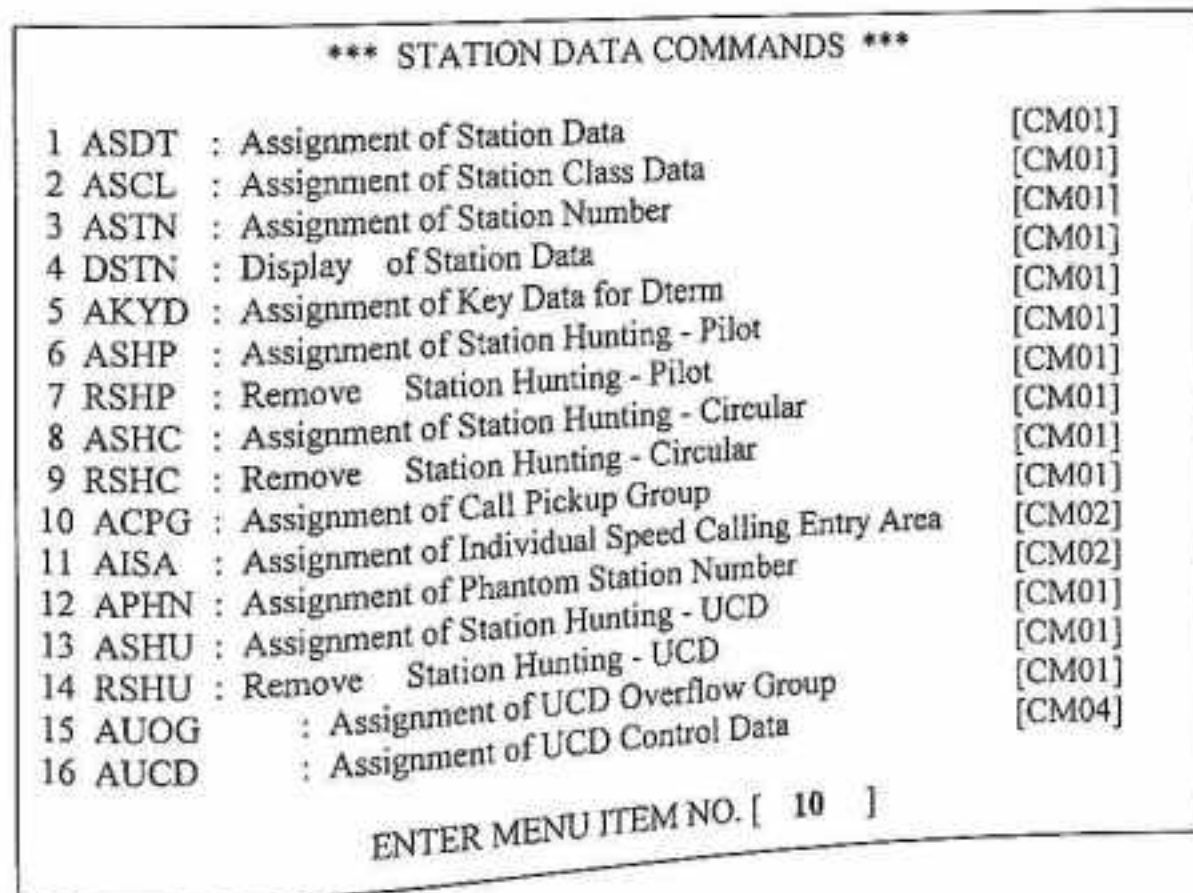
- 1) Tiga buah pesawat telepon push bottom.
- 2) Sebuah sentral NEAX-2400 IMS
- 3) Sebuah komputer MAT.

## PROSEDUR PERCOBAAN

- 1) Sentral digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Pada monitor MAT menampilkan Initial Display, tekan "/"



- 3) Pada monitor menampilkan Initial Menu Display, tekan "10" enter



- 4) Pada monitor AMT menampilkan Command Display, isikan WRT/DEL:  
D enter, TN : 1 enter, STN: 21000 enter, muncul 2 STN :21003 enter.

[ ACPG ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
Assignment of call Pickup Group	
WRT/DEL: D	WRT/DEL: W - Assignment D - Deletion
TN:1 STN:21000	TN : Tenant Number STN: Station Number
2 STN:21003	CNT: Number of stations to be entered. (Recommended max. of 20 stations) * STN: Station numbers of the stations included in the call pickup group (* indicates the order of a station in group)
	ADD: Number of station to be added. (Recommended max. of 20 stations)

- 5) Selanjutnya muncul 3 STN : 21007 enter, dan jawab WRT ? dengan menekan tombol "Y" enter

[ ACPG ]	LAB. TELEMATIKA UNHAS
Assignment of call Pickup Group	
WRT/DEL:D	WRT/DEL: W - Assignment D - Deletion
TN:1 STN:21000	TN : Tenant Number STN: Station Number
3 STN:21007	CNT: Number of stations to be entered. (Recommended max. of 20 stations) * STN: Station numbers of the stations included in the call pickup group (* indicates the order of a station in group)
DEL? Y	ADD: Number of station to be added. (Recommended max. of 20 stations)

- 6) Untuk kembali ke Submenu Display tekan tombol "/"



**Percobaan III****Pengukuran pada Terminal Telepon****III.1 Pengukuran Level / Amplituda Tegangan Idle dan Operasi****1. Tujuan.**

- 1) Untuk mengetahui besarnya level / amplituda tegangan idle ( on-hook ) dan amplituda tegangan operasi yaitu pada saat mengangkat handset ( off hook ).
- 2) Memahami pengukuran level / amplituda tegangan yang dilakukan.

**2. Teori Singkat.**

Tegangan catuan untuk pesawat telepon berasal dari sentral melalui distribusi saluran pelanggan ( pada jenis POTS / plain old telephone system ). Catuan ini diperlukan untuk menandakan suatu sirkuit pelanggan dalam kondisi idle ataupun dalam kondisi operasi / rusak. Catuan ini sekaligus digunakan untuk mengirimkan digit-digit ( dekadik ) ke sentral, serta merupakan catuan kerja untuk sebuah pesawat telepon.

**3. Alat Yang Digunakan.**

- 1) Sebuah model pesawat telepon dan interkoneksi panel T4-Standard.
- 2) Sebuah saluran telepon dari sentral digital NEAX-2400.
- 3) Sebuah oscilloscope lengkap dengan utas pengukurnya.

#### 4. Prosedur Percobaan.

##### 1) Pengukuran level / amplituda tegangan idle.

- a. Hubungkan model telepon ( kawat a - putih dan b - coklat ) ke saluran telepon.
- b. Hand-set telepon tetap pada posisinya ( on-hook ).
- c. Hidupkan oscilloscope, dan hubungkan utas sambungnya ke interkoneksi panel pada titik a dan b.

Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :

- Coupling pada posisi ground, atur agar garis horizontal sumbu-x pada posisi tengah, dengan mengatur horizontal position.
  - Volt / Div pada posisi 2 ( dua ) volt.
  - Time / Div pada posisi 20 ( dua puluh )  $\mu$ s.
- d. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu nilai tegangan idle dengan cara memindahkan coupling dari posisi ground ke posisi DC, mengatur coupling pengukuran pada posisi  $\Delta VI$  , dan mengatur referensi posisi pada posisi ground dan delta posisi pada posisi tegangan terukur. Nilai pengukuran akan terbaca pada monitor oscilloscope.

##### 2) Pengukuran level / amplituda tegangan operasi.

- a. Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :
  - Coupling pada posisi ground, atur agar garis horizontal sumbu-x pada posisi tengah, dengan mengatur horizontal position.
  - Volt / Div pada posisi 0,5 ( setengah ) volt.
  - Time / Div pada posisi 20 ( dua puluh )  $\mu$ s.

- b. Angkat handset telepon , utas pengukuran tetap pada titik a dan b dari panel interkoneksi.
- c. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu nilai tegangan idle dengan cara memindahkan coupling dari posisi ground ke posisi DC, mengatur coupling pengukuran pada posisi  $\Delta V1$  , dan mengatur referensi posisi pada posisi ground dan delta posisi pada posisi tegangan terukur. Nilai pengukuran akan terbaca pada monitor oscilloscope.

## 5. Hasil Percobaan.

- 1) Level / amplituda tegangan idle ( on hook ) yang terukur antara titik a dan b dari panel interkoneksi adalah sebesar 48 Volt.
- 2) Level / amplitude tegangan operasi ( off hook ) yang terukur antara titik a dan b dari panel interkoneksi adalah sebesar 7 volt.

## 6. Analisis.

Dari hasil pengukuran pertama ( A ) dan pengukuran kedua ( B ) terdapat perubahan amplituda tegangan. Perubahan ini terjadi karena adanya loop pada saat handset diangkat, perubahan catuan pada kartu sirkit dari posisi idle ke posisi loop dan adanya perubahan impedansi total mulai dari sirkit di sentral sampai dengan pesawat terminal telepon.



7. **Kesimpulan.**

Perbedaan amplituda tegangan yang terjadi antara kondisi idle ( on hook ) dan kondisi operasi ( off hook ) terjadi karena adanya impedansi tambahan baik pada terminal ( pesawat telepon ) maupun perubahan pada sirkit pelanggan di sentral. Tegangan operasi yang diperlukan suatu rangkaian telepon relative kecil.

### III.2 Pengukuran Level / Amplituda Tegangan dan Frekuensi Dial Tone

#### 1. Tujuan

- 1) Untuk mengetahui besarnya level tegangan dial tone serta besar frekwensinya.
- 2) Memahami fungsi dial tone yang diukur.

#### 2. Teori Singkat

Pada sentral telepon jenis POTS ( plain old telephone system ), dial tone dikirim ke pesawat telepon setelah pelanggan mengangkat handset ( off hook ) dari posisi idle sebelumnya, dan menandakan bahwa sentral melalui sirkit pelanggannya telah siap untuk menerima digit-digit baik dekadik maupun dalam bentuk Multi Frequency Code (MFC) yang dikirim untuk suatu proses penyambungan. Sinyal yang dikirim ini dalam bentuk tegangan AC dengan nilai frekuensi tertentu secara kontinyu sampai dengan pemutaran digit / menekan tombol tekan untuk pengiriman digit.

#### 3. Alat Yang Digunakan

- 1) Sebuah model pesawat telepon dan interkoneksi panel T4-Standard.
- 2) Sebuah saluran telepon dari sentral digital NEAX-2400.
- 3) Sebuah oscilloscope lengkap dengan utas pengukurnya.

#### 4. Prosedur Percobaan

- 1) Pengukuran Level / Amplituda Tegangan Dial Tone.

- a. Hubungkan model telepon ( kawat a - putih dan b - coklat ) ke saluran telepon.
- b. Hand-set telepon tetap pada posisinya ( on-hook ).
- c. Hidupkan oscilloscope, dan hubungkan utas sambungnya ke interkoneksi panel pada titik a dan b.

Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :

- Coupling pada posisi ground, atur agar garis horizontal sumbu-x pada posisi tengah, dengan mengatur horizontal position.
  - Volt / Div pada posisi 20 ( dua puluh ) m Volt.
  - Time / Div pada posisi 2 ms.
  - Pindahkan coupling pada posisi AC.
  - Atur posisi coupling mode pada posisi Fix.
- d. Angkat hand set telepon, utas pengukuran tetap pada posisinya.
  - e. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu level dial tone dengan cara mengatur coupling pengukuran pada posisi  $\Delta VI$  , dan mengatur referensi posisi pada batas bawah amplituda dan delta posisi pada posisi batas atas amplitudo terukur. Nilai pengukuran level / amplituda dial tone akan terbaca pada layar monitor oscilloscope.

## 2. Pengukuran frekuensi dial tone.

- a. Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :
  - Volt / Div pada posisi 20 ( dua puluh ) m Volt.
  - Time / Div pada posisi 2 ms.

- Coupling pada posisi AC.
  - Atur posisi coupling mode pada posisi Fix.
- b. Angkat handset telepon , utas pengukuran tetap pada titik a dan b dari panel interkoneksi.
- c. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu nilai frekuensi dial tone dengan cara mengatur coupling pengukuran pada posisi  $\Delta t$  atau  $1/\Delta t$  ( $= f$ ) sesuai dengan posisi panjang satu gelombang yang terukur pada monitor . Nilai pengukuran akan terbaca pada monitor oscilloscope.

## 5. Hasil Percobaan

- 1) Level tegangan dial tone yang terukur adalah sebesar 406 mV.
- 2) Frekuensi dial tone terukur adalah sebesar 430 Hz yang dikirim secara kontinyu dari sentral telepon dan panjang gelombangnya adalah 2,32 ms.

## 6. Analisis

Agar sinyal yang dikirim dapat dimengerti oleh pelanggan, maka frekuensi yang digunakan harus pada batas frekwensi sinyal telepon ( 300 – 3400 Hz ) dengan level / amplituda yang aman, tetapi cukup untuk mengerjakan induksi tegangan pada trafo yang ada pada pesawat telepon. Spesifikasi dial tone pada sentral NEAX 2400 adalah  $425 \text{ Hz} \pm 10 \%$ .

## 7. Kesimpulan

Dial tone adalah sinyal yang dikirim secara kontinyu dari sebuah sentral telepon pertanda kesiapan sentral untuk menerima digit-digit untuk proses penyambungan di sentral.

Frekuensi yang dikirim harus pada batas frekuensi sinyal telepon dan dalam batasan level yang aman.



### III.3 Pengukuran Level / Amplituda Tegangan Ringing Tone dan Ringing Current

#### 1. Tujuan

- 1) Untuk mengetahui besarnya level tegangan ringing tone dan ringing current serta besar frekuensinya.
- 2) Memahami fungsi ringing tone dan ringing current yang diukur.

#### 2. Teori Singkat

Untuk memberikan sinyal bahwa suatu panggilan telah diproses dan dikirim ke nomor tujuan, maka pihak pemanggil akan menerima suatu sinyal yang disebut ringing tone atau disebut juga ring back tone dan pada saat yang bersamaan sentral juga mengirimkan ringing current ke nomor pelanggan yang dituju. Ringing current berguna untuk mengaktifkan sirkit bell pada pesawat yang dipanggil.

#### 3. Alat Yang Digunakan

- 1) Dua buah model pesawat telepon dan interkoneksi panel T4-Standard.
- 2) Dua buah saluran telepon dari sentral digital NEAX-2400.
- 3) Sebuah oscilloscope lengkap dengan utas pengukurannya.

#### 4. Prosedur Percobaan

- 1) Pengukuran level / amplituda ringing tone.

- a. Hubungkan kedua model telepon ( kawat a - putih dan b - coklat ) ke dua saluran telepon yang tersedia.
  - b. Kedua hand-set telepon tetap pada posisinya ( on-hook ).
  - c. Hidupkan oscilloscope, dan hubungkan utas sambungnya ke interkoneksi panel pada titik a dan b dari salah satu pesawat telepon yang dijadikan pemanggil.
  - d. Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :
    - Coupling pada posisi ground, atur agar garis horizontal sumbu-x pada posisi tengah, dengan mengatur horizontal position.
    - Volt / Div pada posisi 20 ( dua puluh ) m Volt.
    - Time / Div pada posisi 1 ( satu ) ms.
    - Pindahkan coupling pada posisi AC.
    - Atur posisi coupling mode pada posisi Fix.
  - e. Angkat hand set dan lakukan panggilan telepon dari pesawat yang terhubung dengan oscilloscope.
  - f. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu level ringing tone dengan cara mengatur coupling pengukuran pada posisi  $\Delta V1$  , dan mengatur referensi posisi pada batas bawah amplituda dan delta posisi pada posisi batas atas amplituda terukur. Nilai pengukuran level ringing tone akan terbaca pada layar monitor oscilloscope.
- 2) Pengukuran frekuensi dial tone.
- a. Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :
    - Volt / Div pada posisi 20 ( dua puluh ) m Volt.

- Time / Div pada posisi 2 ms.
  - Coupling pada posisi AC.
  - Atur posisi coupling mode pada posisi Fix.
- b. Angkat hand set dan lakukan panggilan telepon dari pesawat yang terhubung dengan oscilloscope.
  - c. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu frekuensi ringing tone dengan cara mengatur coupling pengukuran pada posisi  $1/\Delta t$  ( $= f$ ) atau  $\Delta t$  sesuai dengan amplitudo frekuensi untuk posisi  $1/\Delta t$  ( untuk pengukuran frekuensi ) atau sesuai panjangnya satu gelombang yang terukur untuk posisi  $\Delta t$  ( untuk pengukuran interval ). Nilai pengukuran frekuensi ringing tone maupun intervalnya akan terbaca pada monitor oscilloscope.
- 3) Pengukuran level amplituda ringing current.
- a. Hubungkan kedua model telepon ( kawat a - putih dan b - coklat ) ke dua saluran telepon yang tersedia.
  - b. Kedua hand-set telepon tetap pada posisinya ( on-hook ).
  - c. Hidupkan oscilloscope, dan hubungkan utas sambungnya ke interkoneksi panel pada titik a dan b dari salah satu pesawat telepon yang dijadikan pemanggil.
  - d. Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :
    - Coupling pada posisi ground, atur agar garis horizontal sumbu-x pada posisi tengah, dengan mengatur horizontal position.
    - Volt / Div pada posisi 5 ( lima ) Volt.

- Time / Div pada posisi 10 ( sepuluh ) ms.
  - Pindahkan coupling pada posisi AC.
  - Atur posisi coupling mode pada posisi Fix.
- e. Angkat hand set dan lakukan panggilan telepon dari pesawat yang tidak terhubung dengan oscilloscope.
- f. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu level ringing current dengan cara mengatur coupling pengukuran pada posisi  $\Delta VI$  , dan mengatur referensi posisi pada batas bawah amplituda dan delta posisi pada posisi batas atas amplitudo terukur. Nilai pengukuran level ringing tone akan terbaca pada monitor oscilloscope.
- 4) Pengukuran frekuensi ringing current.
- a. Hubungkan kedua model telepon ( kawat a - putih dan b - coklat ) ke dua saluran telepon yang tersedia.
  - b. Kedua hand-set telepon tetap pada posisinya ( on-hook ).
  - c. Hidupkan oscilloscope, dan hubungkan utas sambungnya ke interkoneksi panel pada titik a dan b dari salah satu pesawat telepon yang dijadikan pemanggil.
  - d. Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :
    - Coupling pada posisi ground, atur agar garis horizontal sumbu-x pada posisi tengah, dengan mengatur horizontal position.
    - Volt / Div pada posisi 5 ( lima ) Volt.
    - Time / Div pada posisi 10 ( sepuluh ) ms.
    - Pindahkan coupling pada posisi AC.

- Atur posisi coupling mode pada posisi Fix.
- e. Angkat hand set dan lakukan panggilan telepon dari pesawat yang tidak terhubung dengan oscilloscope.
- f. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu frekuensi ringing current dengan cara mengatur coupling pengukuran pada posisi  $1/\Delta t$  atau  $\Delta t$ , dan mengatur referensi posisi pada batas bawah amplituda dan delta posisi pada posisi batas atas amplitudo terukur, untuk pengukuran frekuensi ( $1/\Delta t$ ) atau sesuai panjang satu gelombang yang terukur untuk pengukuran interval ( $\Delta t$ ). Nilai pengukuran frekuensi dan interval ringing tone akan terbaca pada monitor oscilloscope.

## 5. Hasil Percobaan

- 1) Level / amplituda ringing tone yang terukur adalah sebesar 408 mV AC.
- 2) Frekuensi ringing tone terukur adalah sebesar 430 Hz atau panjang satu gelombang / intervalnya adalah 2,32 ms.
- 3) Level ringing current yang terukur adalah sebesar 200 Volt AC.
- 4) Frekuensi ringing current terukur adalah sebesar 19,6 Hz atau panjang satu gelombang / intervalnya adalah 50,8 ms.

## 6. Analisis

Ringing tone sebagai sinyal pertanda telah diprosesnya suatu permintaan sambungan harus dapat dimengerti oleh pelanggan pemanggil, maka frekuensi yang digunakan adalah sesuai frekuensi sinyal telepon ( 300 – 3400 Hz ) dan dengan level /

amplituda yang aman ( kecil ) tetapi mampu untuk mengerjakan trafo induksi. Spesifikasi ringing tone pada sentral NEAX 2400 adalah  $425 \text{ Hz} \pm 10 \%$ . Sedangkan ringing current untuk mengaktifkan rangkaian bell pada pesawat pelanggan yang dipanggil memerlukan tegangan yang cukup besar untuk menggerakkan trafo bell namun dengan frekuensi yang rendah.

## 7. Kesimpulan

Frekuensi maupun level / amplituda ringing tone sama dengan dial tone ( lihat percobaan III-2 ), namun pengirimannya tidak kontinyu. Pengiriman ringing tone kearah pemanggil bersamaan dengan ringing current kearah nomor pelanggan yang dipanggil.

Level / amplituda ringing current harus cukup besar untuk mengaktifkan trafo bell pada pesawat yang dipanggil.

### III.4 Pengukuran Level Tegangan Koneksi dan Level Tegangan & Frekuensi Pembicaraan

#### 1. Tujuan

- 1) Untuk mengetahui besarnya level / amplituda pembicaraan yaitu pada saat pemanggil dan yang dipanggil telah terhubung ( connect ) secara parmanen dan bagaimana catuan DC dapat meneruskan suatu sinyal pembicaraan.
- 2) Memahami fungsi level / amplituda pembicaraan yang diukur serta perubahan sinyal DC ( frekuensi 0 ) menjadi sinyal yang bersifat AC ( dengan frekuensi tertentu ) sehingga dapat dikirim ke pesawat lawan.

#### 2. Teori Singkat

Level pembicaraan yang stabil sangat diperlukan untuk suatu koneksi antara dua buah pesawat telepon. Catuan ini adalah catuan arus searah ( DC ) dengan frekuensi relatip adalah nol, sehingga diperlukan perubahan sinyal agar bersifat AC sehingga dapat dikirim ke trafo pesawat lawan dan dapat diinduksikan ke speaker telepon. Perubahan sinyal DC menjadi bersifat AC terjadi pada mikropon, dimana suara yang ditangkap oleh mikropon menyebabkan perubahan nilai resistansi dari serbuk arang pada mikropon, yang menyebabkan perubahan nilai tegangan yang dipakai sesuai dengan nilai resistansi serbuk arang pada mikropon.

#### 3. Alat Yang Digunakan

- 1) Dua buah model pesawat telepon dan interkoneksi panel T4-Standard.



- 2) Dua buah saluran telepon dari sentral digital NEAX-2400.
- 3) Sebuah oscilloscope lengkap dengan utas pengukurnya.

#### 4. Prosedur Percobaan

- 1) Pengukuran level koneksi.
  - a. Hubungkan kedua model telepon ( kawat a - putih dan b - coklat ) ke saluran telepon.
  - b. Kedua hand-set telepon tetap pada posisinya ( on-hook ).
  - c. Hidupkan oscilloscope, dan hubungkan utas sambungnya ke interkoneksi panel pada titik a dan b.

Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :

- Coupling pada posisi ground, atur agar garis horizontal sumbu-x pada posisi tengah, dengan mengatur horizontal position.
  - Volt / Div pada posisi 0,5 ( setengah ) Volt.
  - Time / Div pada posisi 2 ms.
  - Pindahkan coupling pada posisi DC .
  - Atur posisi coupling mode pada posisi Fix.
- d. Angkat hand set salah satu telepon dan lakukan hubungan, utas pengukuran tetap pada posisinya.
  - e. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu level pada saat koneksi ( tanpa pembicaraan melalui pesawat percobaan ) dengan cara mengatur coupling pengukuran pada posisi  $\Delta V1$  , dan mengatur referensi posisi pada batas bawah amplituda dan delta posisi pada posisi batas atas amplituda



terukur. Nilai pengukuran level koneksi akan terbaca pada layar monitor oscilloscope.

- 2) Pengukuran level pembicaraan.
  - a. Penyetelan oscilloscope adalah sebagai berikut :
    - Volt / Div pada posisi 0,5 ( setengah ) Volt.
    - Time / Div pada posisi 2 ms.
    - Coupling pada posisi DC.
    - Atur posisi coupling mode pada posisi Fix.
  - b. Angkat handset salah satu telepon lakukan hubungan , utas pengukuran tetap pada titik a dan b dari panel interkoneksi.
  - c. Membaca dan mencatat hasil percobaan yaitu nilai level tegangan maupun frekuensi yang terukur pada saat pembicaraan dengan cara mengatur coupling pengukuran pada posisi  $\Delta V$ ,  $\Delta t$  atau  $1/\Delta t$  ( = f ) sesuai dengan posisi panjang satu gelombang . Nilai pengukuran akan terbaca pada monitor oscilloscope.

## 5. Hasil Percobaan

- 1) Level tegangan pada saat koneksi ( tanpa pembicaraan ) yang terukur adalah sebesar 7 Volt.
- 2) Level dan frekuensi pada saat pembicaraan tidak dapat diukur secara pasti, tetapi dari pengamatan amplitudanya tergantung pada suara yang masuk ke mikropon, dengan level 7 Volt sebagai nilai tengah.

## 6. Analisis

Level koneksi yaitu pada saat dua buah telepon terhubung ( setelah menjawab panggilan ) tidak saling mempengaruhi, karena masing-masing memiliki sirkuit pembicaraan yang terpisah. Perubahan catuan, yang memberikan adanya sinyal hanya ditentukan oleh mikropon pada pesawat telepon.

## 7. Kesimpulan

Level pada saat koneksi antara dua buah telepon tetap sama ( tidak saling mempengaruhi ) dengan kondisi pada saat awal hand set diangkat sebelum koneksi ( lihat percobaan III.1 ).

Sinyal suara dapat didengar oleh pihak lawan karena adanya perubahan nilai resistansi pada mikropon, yang berpengaruh pada besar – kecilnya level tegangan dengan frekuensi yang sesuai ( 300 – 3400 Hz ).

## Percobaan IV

### Pengukuran Traffic Telepon

#### 1. Tujuan

- 1) Untuk mengetahui besarnya traffic ( dalam Erlang ) dari sejumlah call yang dilakukan.
- 2) Memahami pengertian traffic, perhitungan dan satuannya .

#### 2. Teori singkat

Besarnya traffic / lalu lintas percakapan ( A ) yang ditangani oleh suatu sentral telepon akan sangat tergantung pada jumlah call ( C ) dan lamanya perhubungan / percakapan (  $t_r$  ).

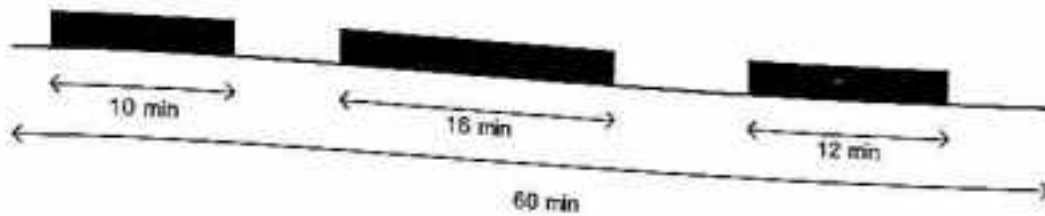
$$A = C \times t_r$$

Satuan traffic yang digunakan adalah Erlang ( berdasarkan nama Agner K Erlang ), dan dapat didefinisikan sebagai lamanya pendudukan ( t ) dari suatu sirkit atau perangkat selama satu periode pengamatan ( T ), biasanya selama 1 ( satu ) jam, atau dapat ditulis dengan :

$$E = t / T$$

Dengan kata lain apabila sebuah sirkit diduduki ( t ) secara terus-menerus selama suatu periode pengamatan ( T ), maka traffic terukur pada sirkit tersebut adalah satu Erlang, karena  $t = T$ , sehingga satu sirkit tidak akan pernah terukur  $> 1$  Erlang.

Secara praktis , untuk pengamatan besaran traffic pada satu saluran telepon dapat dilihat pada contoh berikut :



### Pendudukan sebuah sirkit

Satu saluran telepon diamati selama  $T = 60$  menit, terjadi pendudukan sebanyak 3 ( tiga ) kali dengan lama pendudukan ( holding time /  $t$  ) pertama adalah 10 menit,  $t_2$  16 menit dan  $t_3$  adalah 12 menit sehingga  $t_{total}$  adalah 38 menit. Dengan rumusan di atas, maka intensitas traffic (  $A$  ) dari saluran ini adalah sebesar :

$$A = \frac{t}{T} = \frac{38}{60} = 0,6333 \text{ Erlang.}$$

### 3. Alat yang digunakan.

- 1) Empat buah model pesawat telepon dan interkoneksi panel T4-Standard atau pesawat telepon push bottom.
- 2) Saluran telepon sentral digital NEAX-2400 sesuai jumlah pesawat telepon.
- 3) Komputer MAT dan printernya.

### 4. Prosedur Percobaan

- 1) Sentral Digital NEAX 2400 IMS dan komputer MAT dalam keadaan hidup.
- 2) Set waktu sentral / ATIM ( lihat percobaan 1.1 ) menjadi pukul misalnya 08.55, sehingga pengukuran traffic dapat dimulai pada jam 09.00.

- 3) Tempatkan monitor MAT pada tampilan Initial Menu Display, tekan tombol "4" enter

```

*** 2400 MAINTENANCE COMMAND MENU ***

1 SYSTEM CONTROL
2 SYSTEM BACKUP
3 MAKE BUSY CONTROL
4 TRAFFIC DATA
5 TEST
6 STATION DATA
7 TRUNK DATA
8 NUMBERING PLAN
9 SERVICE FEATURE DATA (1)
10 SERVICE FEATURE DATA (2)
11 SERVICE FEATURE DATA (3)
12 SIGNAL TRANSLATION DATA
13 RESTRICTION DATA
14 INSTALLATION
15 LIST UP

ENTER MENU ITEM NO. [ 4 ]

```

- 4) Pada monitor MAT menampilkan Submenu Display, tekan tombol "1" lalu enter

```

*** TRAFFIC DATA COMMANDS ***

1 ATRF : Assignment of Traffic Measurement Order [CM03]
2 DTF 1 : Display of Traffic Data 1 [CM03]
3 DTF 2 : Display of Traffic Data 2 [CM03]
4 DTF 3 : Display of Traffic Data 3 [CM03]

ENTER MENU ITEM NO. [ 1 ]

```

- 5) Pada monitor MAT menampilkan Command Display, isikan TYPE :1 enter, PORT : 0 enter, INTERVAL:60 enter, FROM : 09 enter, 00 enter, 10 enter, 00 enter, WRT ? Y

[ ATRF ]

## LAB TELEMATIKA UNHAS

## Assignment of Traffic Measurement Order

TYPE : 1      PORT : 0

INTERVAL : 60

FROM 09 : 00 TO 10 : 00

WRT ? Y

TYPE : Type of Traffic Measurement Order

1 - Terminal Traffic

2 - Route Traffic

3 - Station Peg Count

4 - ATT Peg Count

5 - Rout Peg Count

6 - Service Peg Count

7 - UCD Route Peg Count

8 - UCD Group Peg Count

9 UCD Station Peg Count

PORT : Traffic Informasi Output Terminal No. (0-7)

INTERVAL : Output Interval must be assigned by unit of 10 minutes (30 -120 Minutes) or 0 must be Assigned which is the instruction for assignment Output time.

FROM - TO - : Measurement is to be designated

TIM : output Time

- 6) Tunggu sampai waktu di sentral menunjukan pukul 09.00, lakukan panggilan dari dua telepon ke dua nomor telepon yang lain, angkat / jawab telepon yang berdering, dan catat waktu jawab dari masing-masing panggilan.
- 7) Tutup salah satu telepon, beberapa menit kemudian tutup telepon yang satunya. Catat waktu tutup handset dari masing-masing panggilan.
- 8) Ulangi panggilan dari pesawat-pesawat telepon yang ada, catat setiap aktifitas yang dilakukan.

PANGGILAN	LAMA BICARA ( MENIT )		
	I	II	III
21000 – 21003	4	2	8
21007 – 21008	6	5	3
21003 – 21007	11	11	-
21008 – 21000	5	22	-

- 9) Setelah satu jam, print out hasil percobaan, baca hasil pengukuran dari nomor-nomor yang digunakan sesuai dengan address'equipment ( LENS ) masing-masing.

#### 5. Hasil percobaan

- 1) Intensitas traffic nomor 21000 sebesar 0,668 Erlang.
- 2) Intensitas traffic nomor 21003 sebesar 0,600 Erlang.
- 3) Intensitas traffic nomor 21007 sebesar 0,605 Erlang.
- 4) Intensitas traffic nomor 21008 sebesar 0,677 Erlang.

#### 6. Analisis

Hasil pengukuran traffic oleh sentral dan hasil perhitungan secara manual menunjukkan hasil yang identik. Perbedaan kecil terjadi karena penunjukan waktu dan perhitungannya tidak sampai pada orde detik ( hanya dalam orde menit ).

## 7. Kesimpulan

Intensitas traffic dari suatu saluran merupakan total lamanya ( waktu ) pendudukan sirkit tersebut selama periode pengamatan.