

# SISTEM PACKET SWITCHING PADA FAKSIMILI

Agus Sugiharto

## ABSTRAC

*Switching is a connection process, in communicating this switching is responsible for connecting the sender and receiver (Tx and Rx). In data communications there are three known systems of Switching, Circuit Switching, Message Switching and Packet Switching. Circuit Switching can also be used for voice communication, but Message Switching and Switching Packages are not used in voice communication, because the two systems undergo a Store and Forward process. The combination of switching systems can also be carried out in communication networks such as the facsimile communication service network provided by PT. INDOSAT. Customers who are members of the Public Switching Telephone Network (PSTN) network use a Circuit Switching system but after joining the fax network in Indosat, the switching system used has changed to a Packet Switching system. Indosat Fasimili service customers who use the packet switching system will be able to deliver to multiple destinations with one access which will be able to reduce communication costs on the PSTN network and can make delivery schedules according to the customer's wishes. This added value is a communication advantage through Indosat fax services supported by the System Store and Forward (Packet Switching System)*

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang semakin pesat mendorong manusia untuk menciptakan alat komunikasi yang canggih, untuk itu Indonesia tak ingin ketinggalan turut serta mengembangkan komunikasi Internasional dengan berbagai fasilitas, salah satunya adalah jasa faksimili yang disediakan oleh PT. INDOSAT. Pada saat ini jasa faksimili yang ada di Indosat dan Sistem Packet Switching yang digunakan pada sistem itu belum diketahui banyak orang karena FSU (Unit Faksimili di Indosat) itu menggunakan teknologi baru dan canggih, misalkan kemampuan untuk merubah G3 (grup3) KE g4 (Grup 4), Multidestination, Store and Forward, dan masih banyak lagi pelayanan-pelayanan baru yang sama itu ditujukan untuk pertelekomunikasian Internasional di Indonesia. Melalui jasa faksimili seseorang dapat mengirim berita/gambar ketempat lain pada jarak yang cukup jauh, proses ini dapat dilakukan melalui suatu jaringan (Network) dengan beberapa perangkat jaringan seperti halnya beberapa node yang tergabung dalam suatu jaringan dan juga terminal faksimili yang didukung oleh berbagai jenis software dan hardware,

## 2 KONSEP DASAR JARINGAN

Jaringan faksimili yang dibuat/diproduksi oleh Canadian Marconi Company (CMC) yang dioperasikan di PT. INDOSAT merupakan penggabungan sistem transmisi faksimili yang bersifat Broad casting dan dapat diintegrasikan pada jaringan Public Switching Telephone Network (PSTN) dan PSDN (Public Switching Data Network). Semua komponen yang tergabung pada jaringan faksimili itu adalah bersifat computing module yang didukung bermacam macam software dan hardware dan merupakan transmisi multi

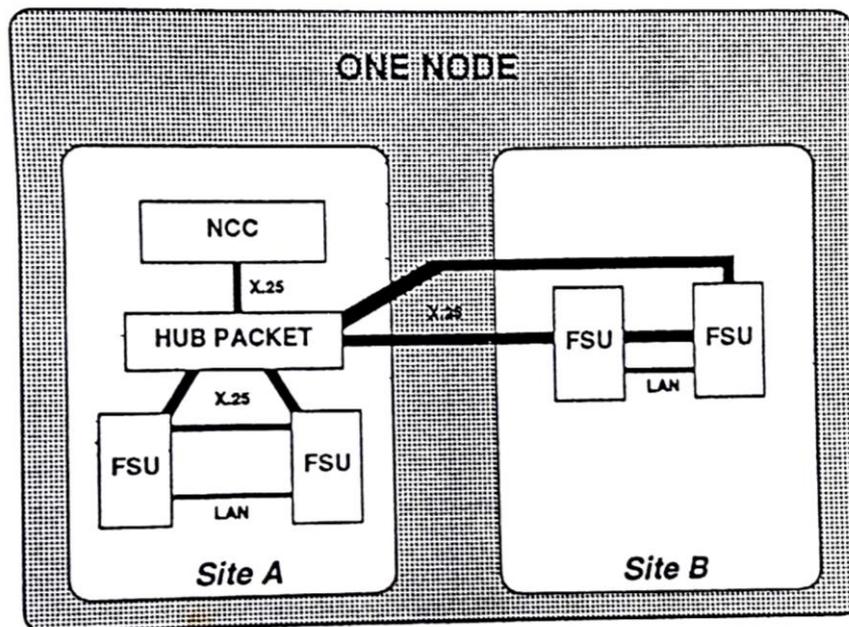
sistem fax. Jaringan fax secara keseluruhan yang mendukung sistem pelayanan Store dan Forward disebut Enhanced Facsimile System (EFS). Jaringan lokal faksimili dapat juga dikembangkan menjadi jaringan yang lebih luas berupa Wide Area Network (WAN) interkoneksi Gateway X.400 antara sistem yang atau disebut juga sistem *Proprietary*.

Dasar dari semua modul semua yang tergabung dalam jaringan menggunakan protokol X.25 data line. Peralatan-peralatan jaringan faksimili yang bermerek NetExpress itu didesain secara unik untuk pengiriman pesan melalui fax dengan pelayanan dari jaringan voice ke jaringan data (X.25) yang bertujuan untuk meningkatkan pelayanan dan efisiensi kerja sistem.

Sistem disain beracu pada CCITT Recommendations jaringan EFS didukung oleh standar yang sangat luas ,antara lain :

- a. Group 3 terminals (T.4, T.30)
- b. Group 4 terminals (T.6,T.62,T.70)
- c. X.25 /X.75 data Networks
- d. Y.27 / Y.29, and optionally, V.33 dan V.17 modems
- e. X.400 Standart protocols
- f. ISDN (Q921,Q931)

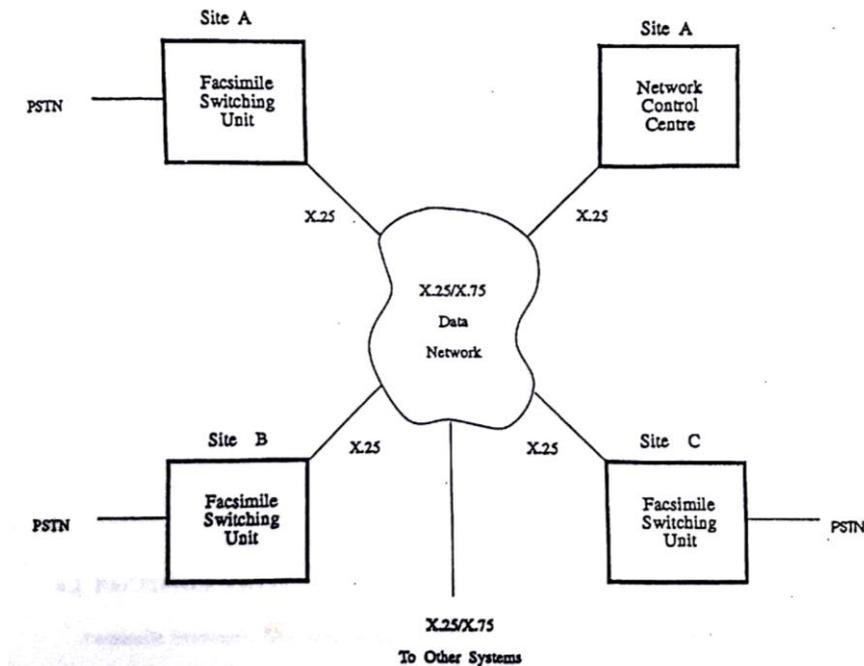
Komponen-komponen yang bervariasi pada jaringan NetExpress faksimili dihubungkan melalui X.25 anatata 2 site atau lebih, antara site dapat dihubungkan bersama data network menjadi sebuah node seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Konfigurasi Satu Node pada Jaringan

Satu node dapat terdiri dari beberapa Facsimile Switching Unit (FSU) untuk membentuk satu atau beberapa node. Node node dapat digabungkan menjadi jaringan yang

lebih luas lagi dengan High Speed Back bone yang menggunakan protokol standar telemunikasi, dimana ada sebuah Network Control Center (NCC) yang berfugas untuk mengatur operasi jaringan secara keseluruhan



Gambar 2 Jaringan EFS

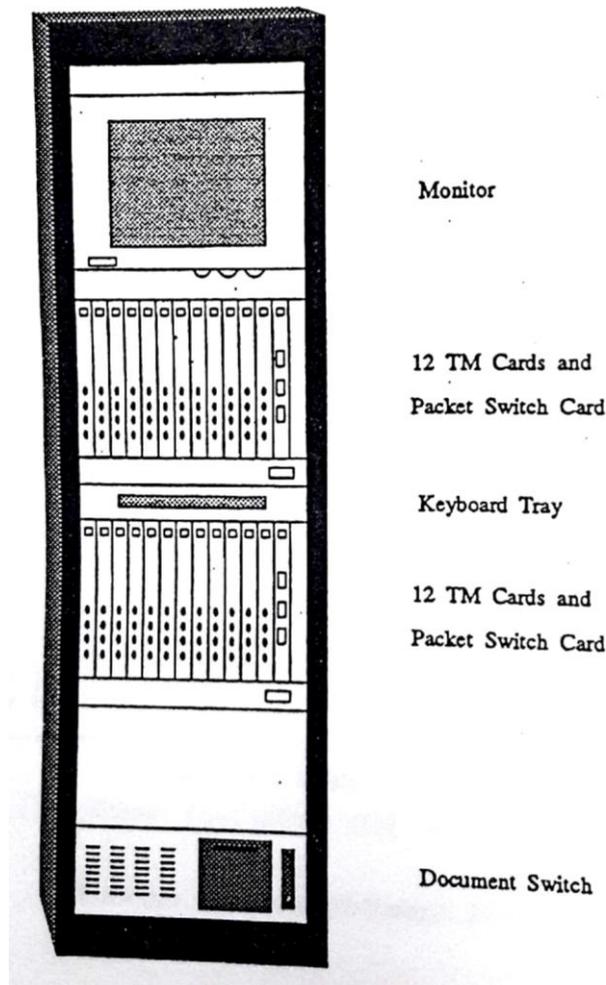
Komponen utama yang tergabung didalam EFS dapat dibedakan menjadi 4 bagian :

- a. Facsimile Switching Unit (FSU), adalah modul yang menangani pelaksanaan Store and Forward dan berhubungan langsung dengan pelanggan FSU ini memiliki 24 card TM344 yang secara keseluruhan dihubungkan ke PSTN untuk mendukung kerja terminal-terminal Grup 3. ini dilengkapi pula 2 buah board PSC1000 packet switch yang menghubungkan ke sistem lain dalam jaringan dengan link X 25. Untuk penanganan dokumen modul ini dilengkapi juga dengan Document Switch (DS) dan disk untuk penyimpanan dokumen.
- b. Remote Facsimile Concentrator (RFC), adalah sama dengan FSU namun RFC tidak dilengkapi dengan Document Switch sendiri. RFC ini digunakan untuk membantu dalam pengkonsentrasian aliran fax pada tempat yang berbeda tetapi tetap terintegrasi ke EFS sentral.
- c. X 400 Gateway, adalah module yang bertugas untuk menghubungkan beberapa EFS pada negara yang berbeda.
- d. Network Control Center (NCC), adalah module yang melaksanakan monitoring secara keseluruhan secara terpusat pada semua komponen suatu EFS.

### 3. FACSIMILE SWITCHING UNIT (FSU)

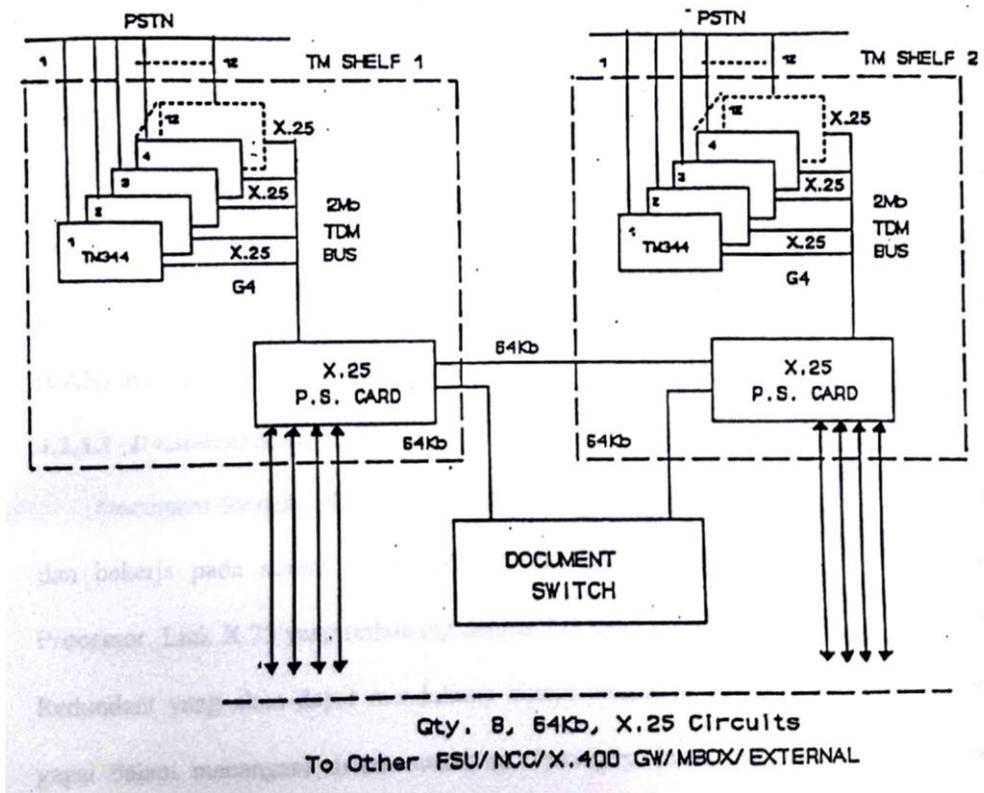
Facsimile Switching Unit merupakan bagian utama dari keseluruhan sistem (Enhanced Facsimile System) yang langsung terhubung ke pelanggan melalui PSTN. FSU menggunakan teknologi komunikasi X.25 dan X.400 Message Handling System Protocol. Setiap FSU di dalam sistem jaringan terdiri dari 3 modul utama, antara lain:

- a. Sebuah Document Switch (Computing Module)
- a. Dua buah board PSC 1000 untuk komunikasi didalam sistem jaringan atau komunikasi keluar.
- b. TM344 sebagai kard penghubung ke pelanggan grup 3 PSTN.



Gambar 3 Kabinet FSU

Ketiga modul tersebut terintegrasi menjadi sistem pelayanan transmisi fax yang dibuat dalam satu kabinet (FSU cabinet). Setiap FSU dapat beroperasi sendiri atau dioperasikan bersama dengan beberapa FSU dalam membentuk satu node dengan menggunakan link X.25.



Gambar 4 Diagram Fungsi FSU

### 3.1. Document Switch (DS)

Document Switch ini merupakan komponen penting dalam FSU yang berfungsi sebagai device Store dan Forward, DS bertugas untuk mengkonsentrasikan data, kontrol, dan routing. Document Switch terintegrasi dengan Message Handling System (MHS) yang sekaligus berfungsi sebagai transit switch atau relay center DS mengikuti model X 400 MHS yang terdiri dari sebuah User Agent (UA) untuk mempersiapkan berita dan sebuah Message Transfer Service (MTS) untuk mentransfer dokumen. Dokumen yang dikirim kesatu penerima atau lebih dari UA akan dilewatkan melalui MTS Untuk berkomunikasi didalam jaringan DS memiliki 2 port X.25 yang masing-masing dioperasikan pada 56 atau 64 Kbps dan juga dilengkapi dengan Local Area Network (LAN) interface.

### 3.2. Document Switch - Software

Document Switch - Software dibuat dengan menggunakan bahasa C programming dan bekerja pada sistem operasi XENIX dan diinstal dengan menggunakan 80386 processor. Link X.25 yang terhubung dengan DS melalui link PSCI000. Sifatnya adalah Redyndant yang akan dapat mendukung sistem pengambil alihan salah satu link yang gagal dalam menangani sistem switching. Perangkat lunak DS terdiri dari beberapa proses dalam memproses suatu dokumen. Software itu dapat dibagi menjadi 4 modul utama yang berbasis XENIX standar :

#### a. *administration Module*

Terdiri dari serangkaian tool dan utility program yang memungkinkan operator

untuk melakukan kegiatan rutinitas sehari-hari seperti : monitoring sumber, pengulangan, analisa kejadian, pencatatan kesalahan, mendiagnosa penanlpilan-penautpilan dan kontroler terhadap sub sistem software lainnya .

#### ***b. Accounting Module***

Module ini membuat catatan tarif bagi pelanggandalam transaksi-untukdisaiikan kebentuk billing penagihan (NCC billing & Accounting).

#### ***c. Configuration Module***

Modul ini membangun dan memelihara data base yang dipergunakan oleh perangkat lunak switching. Database itu memberi informasi mengenai routing, data pelanggan yang terdaftar, dan parameter-parameter konfigurasi.

#### ***d. Switching Module***

Modul ini beroperasi secara bebas/otomatis tanpa dikendalikan oleh operator. Selain berfi.rngsi sebagai dokumen switch dan Store and Forwarding, sub sistem ini secara terus menerus mencetak integrasi dirinya dengan sistem lain dan dapat memulai kembali sub sistem yang tidak beroperasi secara normal dengan melakukan pengulangan dan memberi fungsi alarm.

Sub sistem ini dapat melaporkan kesalahan kesalahan serius secara remote untuk fasilitas pemeliharaan terpusat pada jaringan yang luas. Modul ini juga memberikan masukkan kebagian lain dari sistem FSU yang tidak diakses langsung oleh pelanggan atau operator. Document Switch mengerjakan Store and Forward dan dirancang untuk berhubungan dengan DS lain dan TM344 converter untuk memberikan fungsi fungsi Switch. Fungsi DS ini adalah basis untuk segala macam service, seperti Notifikasi pengiriman dan menejemen daftar distribusi.

### **3.3 Document Switch - Document Hundling**

Fungsi Doantent Handling dari FSU dilaksanakan oleh Document Srwitch DS mengerjakan fungsi Store and Forward dan dirancang untuk berhubungan dengan Document Switch lain dan protokol TM344 mengubahnya untuk memberikan fungsi-fungsi Switching. Fungsi-fungsi switching ini adalah basis untuk bentuk-bentuk, seperti notifikasi pengiriman dan menejemen daftar distribusi.

### **3.4 Document Stvitch - Harehpure**

Sekitar 24 bertta dapat diterima dan diteruskan dalam waktu yang bersamaan melalui Document Switch oleh 2 buah link 64 Kbps. Sebuah disk drive 300 MB atau 600 MB menyediakan tempat penyimpanan untuk semua berita yang diproses, begitu juga dengan catatan call progress konfigurasi dan informasi perhitungan, penggerak disk 300 MB atau 600MB yang kedua dapat digunakan sebagai pilihan untuk meningkatkan kehandalan sebagai disk bayangan. Komponen komponen perangkat keras untuk Document Switch dalam FSU adalah sebagai berikut :

- a. 33 MHz 386 processor
- b. Harddisk 300 MB
- c. Memory 8 MB

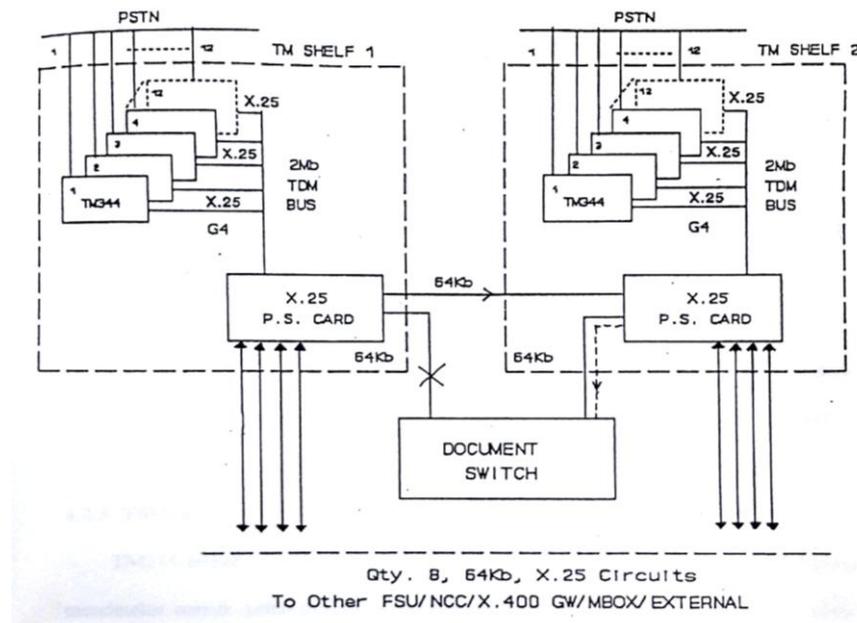
- d. Monitor
- e. Dua buah board RB15 X.25 yang memiliki 4 line dengan dua untuk 9,6 Kbps dan dua lagi untuk 64 Kbps

#### 4. PSC1000

Dua buah card PSC1000 pada satu FSU (Facsimile Switching Unit) diletakkan pada jarak yang berbeda, difungsikan untuk menghubungkan card card TM344 dengan Document Switch (DS) dan unit-unit luar PSC1000 sebagai konsentrator data khusus dibuat untuk dioperasikan di FSU sebagai konsentrator, routing, dan sebagai fungsi pengendalian PSC1000 betul betul terpadu didalam TM344 tetapi tidak seperti packet standar yang setiap packet switch standar itu dihubungkan ke masing-masing TM344.

PSC1000 menempati sebuah slot pada deretan TM344 dan antara TM344 dan PSC1000 berkomunikasi menggunakan Time Division Multiplexing (TDM) kecepatan tinggi (2 Mbps), setiap TM344 beroperasi pada laju efektif 64 Kbps. PSC1000 mengkonsentrasikan trafik data pada link 2 x 64 Kbps X.25 ke Document Switch (DS).

Kedua PSC1000 dihubungkan ke DS pada masing-masing link adalah merupakan link alternatif jika terjadi kegagalan salah satu link, PSC1000 sebenarnya adalah fungsi rotary dari TM344 PSC1000 didukung sepenuhnya oleh NCC, NCC mengisi dan membuat informasi konfigurasi pada PSC1000. PSC1000 membedakan arfiara call fax, call alarm X.29 dan NCC polling call dengan demikian mempermudah dalam pemeliharaan dan dapat benar-benar berfungsi sebagaimana mestinya. PSC1000 didukung oleh DS dan NCC dimana alarm alarm yang bekerja dirutekan dari TM344 dan PSC1000 dan dikembalikan ke sistem monitoring NCC.



Gambar 5. Kegagalan Pada Link Document Switch

PSC1000 bekerja dengan M 68302 processor yang didukung oleh sebuah Digital Multiplexing interface 32 kanal untuk Time Division Multiplexing (TDM Bus) dan interface saluran X.25 eksternal, disamping itu PSC1000 dilengkapi juga dengan saklar Time space Division PSC1000 standart yang mempunyai RAM 5 MB yang dapat diekspan ke 9 MB yang digunakan untuk mendukung perangkat-perangkat lunak baru sehingga dapat beroperasi sebagai mana mestinya. PSC1000 memiliki 6 buah saluran X.25 untuk setiap trunk :

- a. 1 buah digunakan untuk sambungan masing-masing ke DS dan masing-masing card PSC100
- b. 1 buah digunakan untuk sambungan antara masing-masing PSC 1000 yang ada pada FSU
- c. 4 buah sambungan digunakan untuk sambungan X.25 eksternal yang dapat dikonfigurasi ke X,24 atau V 35 komponen lain.

PSC1000 dilengkapi juga dengan Real Time Clock untuk login jarak jauh dan internal serta alarm. PSC1000 mendukung hubungan console lokal sebagaimana X.29 jarak jauh.

## **5. TM344**

TM344 adalah sebuah konverter protokol, modem dan sekaligus sebagai alat yang mendeteksi masuk keluarnya sinyal panggilan (Call Progress) dan memberikan voice prompt kepada pemakai. Setiap kard TM344 inilah yang langsung menghubungkan antara EFS (Enhanced Facsimile System) dengan pelanggan di PSTN (Public Switch Telephone Network) yang menggunakan terminal fax grup 3, disamping Direct Interface ke pelanggan TM344 juga mendukung fungsi sebagai password protection, login jarak jauh dan sebagai konverter dari Grup 3 ke Grup 4, Dalam setiap FSU dilengkapi lebih dari 24 slot untuk kard TM344 dan secara bersamaan dapat melayani 24 lebh terminal fax, dari TM344 itu lalu dihubungkan ke Document Switch pada masing-masing FSU.

### **a. TM344 - User Interface**

TM344 dapat dipergunakan untuk membentuk fungsi fungsi sanda dan tunggal, tiap TM344 dapat melayani trafik outgoing dan trafik incoming, trafik outgoing atau trafik incoming saja. TM344 dapat menerima panggilan dari terminal terminal Grup 3 tanpa memerlukan peralatan khusus pada terminal pemakai TM344 dapat juga diakses melalui NetExpress Fast Dialer TM344 beroperasi secara real time sehingga para pelanggan dapat mengirimkan berita ke Document Switch untuk dilayani secara store and forward, Jika seorang pelanggan menghubungkan dengan TM344 maka TM344 akan memandu pemakai melalui sebuah urutan Voice prompt, Voice prompt membolehkan pelanggan untuk memilih sebuah nomor dari pelayanan-pelayanan yang ada dengan menekan tombol yang ada pada terminal fax. Pada saat deteksi dari nada yang tepat sistem akan mengakhiri fungsi voice playback dan kemudian menyerahkannya pada pelanggan pemilihan tertentu. Dengan NetExpress Fast Dialer, dialing dan proses identifikasi dilakukan secara otomatis pada nomor fax tujuan yang masuk. NetExpress Fast Dialer memberikan kecepatan akses untuk melayani transmisi tanpa menggunakan navigasi menu atau perintah perintah tambahan. Konfigurasi untuk terminal Grup 4 dikerjakan melalui hubungan langsung ke data Switch pada node FSU lokal dengan menggunakan rangkaian yang ada. Kemungkinan

lain yang ada ialah pada pemakai Grup 4 dapat juga memilih untuk menempatkan TM344 pada Costumer premise (sesuai keinginan pelanggan) mereka, hal ini berlaku pada jaringan public Switch Data Network.

**b. *TM344 - Document Compression***

TM344 mengubah berita berita dari Grup 3 yang masuk ke Grup 4, mengirimkannya dalam bentuk yang terkompres ke komponen komponen FSU lainnya. Berita kemudian dikirimkan melalui komponen komponen lain dan melintas jaringan data back borte dalam mode Grup 4. Ketika berita tiba di node tujuan berita tersebut dilewatkan kembali ke TM344 dimana berita ini akan dirubah kembali dari mode Grup 4 ke Grup 3. Akhirnya TM344 mengirimkan berita tersebut ke tujuan akhir melalui telepon umum. Perubahan sebuah dokumen dari Grup 3 ke Grup 4 dikerjakan didalam TM344 secara real time berdasarkan line by line. Proses ini mengambil tempat dari arah Grup 3 ke Grup 4 untuk sistem yang masuk dan pada arah Grup 4 ke arah Grup 3 untuk sistem yang keluar.

**c. *TM344 - Hardware***

Setiap TM344 terdiri dari komponen komponen sebagai berikut

1. Processor M68000 dengan sistem operasi Multi tasking.
2. Modem V.27/V.29/V.17/V.32 terpadu.
3. Interface X.25 pada 19,2 Kbps untuk paket Switch

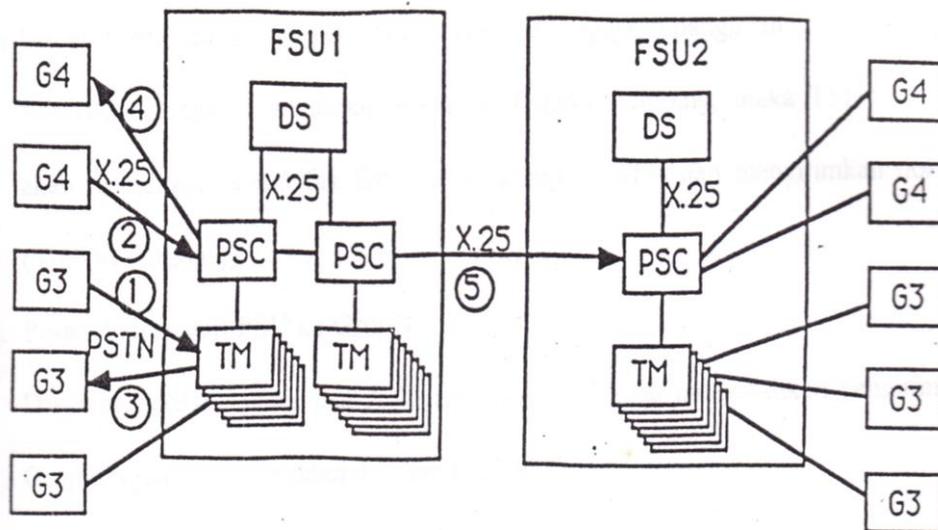
**d. *TM344 - Software***

TM344 didasarkan pada sistem operasi real time. Perangkat lunak dipadukan dari sejumlah modul-modul State Oriented Task dan driver perangkat keras tinskat rendah, yang termasuk didalam perangkat lunak ini adalah :

1. Grup 4 protokol task
2. Supervisor task termasuk G3 dan G4 conversion task
3. Debug server
4. X.25 protokol task
- 5.. X.19 task
6. Watch dog task
7. Modem driver

**6. ALIRAN PESAN DARI PELANGGAN**

Secara global pesan pesan yang dikirim oleh pelanggan akan disalurkan melalui aliran tertentu yang telah diatur pada sistem. Aliran pesan dari pelanggan dan masuk ke dalam FSU dapat lebih jelas dengan bantuan gambar .....



Gambar .6 Aliran Pesan Pada FSU

Penjelasan gambar :

a. Pesan dikirim dari Grup 3 ke FSU.

Seorang pelanggan pada mesin fax-nya memanggil node FSU. Salah satu TM344 incoming menjawab panggilan dan menempatkan panggilan X.25 ke Document. Switch (DS) melalui PSC1000, DS akan menerima panggilan dan memulai sesi suara yang disediakan oleh TM344, pelanggan memasukkan pilihan dan tujuan dokumen lalu mengirimkannya, maka DS akan membuat jadwal pengiriman.

b. Pesan dikirim dari Grup 4 ke FSU.

Pelanggan Grup 4 langsung ditempatkan pada X.25 tanpa melalui TM344, PSC1000 akan menempatkan panggilan ke DS dan akan dibuat jadwal pengiriman oleh DS

c. Pesan dikirim dari FSU ke Grup 3

untuk mengirim pesan ke grup 3, DS menempatkan pan-e-erlan di X 25 ke tujuan PSC1000 mengarahkan aliran pesan ke TM344 outgoing, maka TM344 tersebut akan memanggil mesin fax Grup 3 di jaringan PSTN dan mengirimkan dokumen (TM344 outgoing).

d. Pesan dikirim dari FSU ke Grup 4.

DS menempatkan panggilan X.25 ke tujuan, pSC1000 mengarahkan pengiriman ke Grup 4 tujuan yang tergabung dalam PSDN.

e. Aliran pesan dari FSU ke FSU .

Aliran pesan pada satu FSu ke FSU lain dilewatkan melalui link X.25 ke tujuan PSC1000 mengarahkan pengiriman ke DS jarak jauh (remote) melalui packet switch. DS remote menerima panggilan pada sesi standar x.400 dan dokumen transfer, Kemudian pSC 1 000 menjawab pengiriman dokumen

## **7 X.400 Gateway**

Sistem X400gateway dikembangkan oleh International Telegraph and telephone Consultative comite (CCITT) pada tahun 1984. Sistem x400 gateway adalah sekumpulan protokol yang memberikan definisi definisi mengenai transfer data, format-format block dan komunikasi antar jaringan. Data dari packet switch langsung diterima oleh gateway dengan protokor x.400 melalui jaringan digital x25, Gateway ini yang akan mengatur komunikasi antar node melalui X.25 data network tersebut. X.400 gateway |pada dasarnya adalah suatu transit message transfer agent (transit MTA). Komunikasi antara carrier di jalankan via X.400 sedang komunikasi antara FSU dijalankan melalui X,25 transfer antar FSU.

Sistem X.400gateway bekerja bersama dengan FSU dengan membenruk sebuah enterface untuk faksimili dengan pelayan store and foward, yang manstur dan mengendalikan x.400 adalah Network contror center (NCC) Gaterval. X. 400 memungkinkan pelanggan FSU untuk saling tukar menukar dokumen fax dengan pelanggan yang berada didalam yang berada administrasi X.400 lainnya Suatu atministrasi adalah sebuah carrier internasional yang beroperasi pada protokol secara store and woreand forward yang mana dapat terdiri dari sebuah node FSU/Gateway atau disertai peralatan tambahan lainnya. Pada tiap administrasi dibuat tabel tabel spesifik yang digunakan oleh tiap-tiap administrasi untuk saling mengenal dan menemukan satu sama lain. Ruang lingkup fungsional dari X 400 Gateway dapat dikelompokan sebagai rikut :

- a. Message Transfer Agent Entity (MTAE).
- b. ASN 4 Encoder/Decoder.
- c. Transport Service Access point Deament (TSAPD).
- d. Open Systems Interconection Reliable Transfer Server (OSI-RTS).

### **7.1 Bentuk Nilai Tambah X.400 Gateway**

X 400 Gateway merubah perwakilan dari dokumen-dokumen internal NetExpress menjadi standar x 400 yang telah dikenal pada sistem yang berbeda proses ini termasuk aksi konversi G3 yang memiliki kecepatan tinggi 64 Kbps Bentuk ini adalah nilai-nilai tambah yang disediakan oleh NetExprss faksimili :

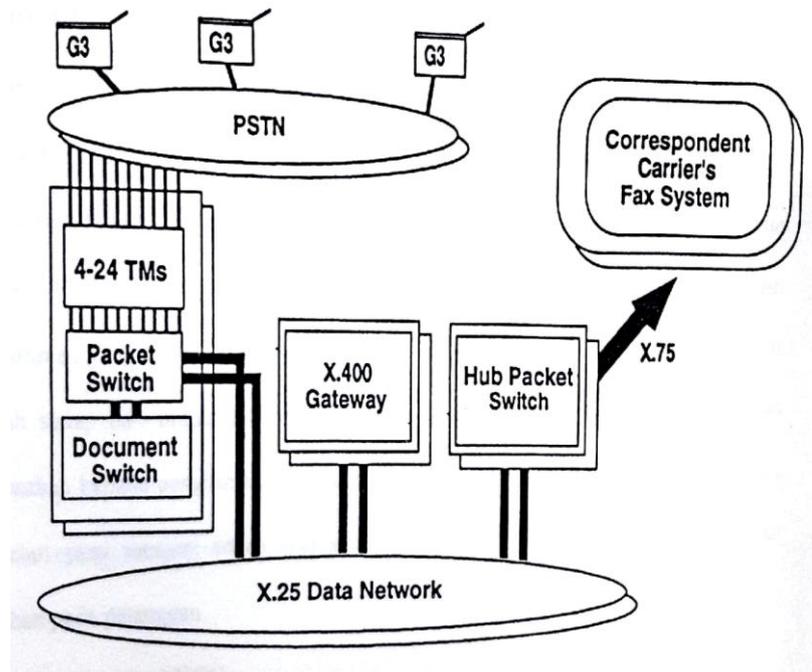
- a. Multiple Retry Algorithms  
Retry Algorithm yang berbeda disediakan untuk prioritas pesan r-ane berbeda
- b. Propotional Bidding Facility.  
Fasilitas penawaran yang propesional menetapkan bagian tarif pesan unruk semua pembawa yang dikenali didalam sistem.
- c. Multiple Delivery Methods / Alternate Routing. Pengiriman dokumen yang ke beberapa tujuan dapat ditransmisikan melalui x.400, circuit X.25, PSTN, atau dilewatkan melalui Document switch lainnya. Sistem ini dikonfigurasikan untuk mencoba jalur alternatif atau metode metode pengiriman lainnya apabila pengiriman pertama mengalami kegagalan.

### **7.2 . X.400 Gateway - Hardware**

X.400 gateway dilengkapi perangkat keras sebagai berikut :

- a. Prosesor 80386,

- b. Monitor dan keyboard.
- c. LAN interface.
- d. 2 buah port X,25 masing masing 9,6 Kbps dar- 64Kbps
- e. Disk 300 MB.



Gambar 7 Jaringan X.400 Gateway

### 7.3. Network Control Center (NCC)

NCC adalah sistem kontrol yang bertugas untuk memberikan pengolahan dan pengendalian secara terpusat untuk sistem-sistem FSU yang tersusun dari beberapa sistem modul, software dibuat dengan bahasa C program. NCC memberikan kemampuan dalam manajemen jaringan antara lain:

- a. Operasi jaringan.
- b. Pembuatan catatan catatan penarifan (Billing) dan pembukuan.
- c. Pemantauan atau monitoring dan analisa jaringan,

NCC terhubung dengart Master Hub Packet Switch sehingga Master Hub sentral data link untuk komunikasi antara FSU dan NCC, antara NCC dengan konsul-konsul maupun peralatan pendukung lainnya yang tergabung dalam jaringan NCC berisi master copi dari basis data jaringan dan kumpulan rekaman panggilan serta informasi statik dari semua proses yang ada dalam sistem penerapan NCC dioperasikan pada X 15 kesemua jaringan FSU terpadu misalnya TM344, Document switch dan packet switch Notifikasi pengiriman yang berhasil maupun yang tidak berhasil akan dikirimkan ke NCC master sekali setiap hari untuk dikelola kedalam pentarifan (Billing), pentarifan hanya akan dikenakan kepada pengiriman yang berhasil dan akan direkam kedalam NCC. Data data tersebut yang menjadi acuan bagi sistem informasi PT INDOSAT untuk penentuan tagihan

pada pelanggan.

#### **7.4 Konfigurasi NCC**

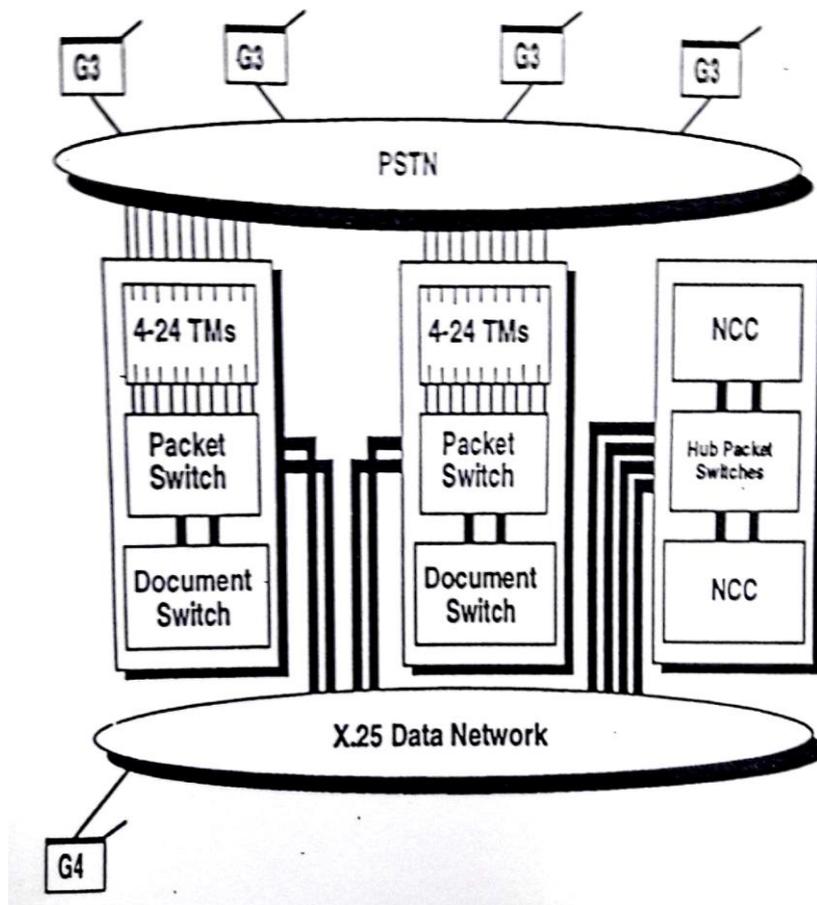
Konfigurasi NCC dapat digunakan pada keadaan/susunan tunggal atau ganda (redundancy system), pada susunan ganda atau tunggal sama-sama menggunakan basis data yang sama. Setiap unit memiliki dua buah hard disk dengan kapasitas 600 atau 1500 Mb yang dipakai sebagai penyimpanan dalam konfigurasi redundansi shadow.

#### ***Komponen-komponen NCC :***

1. Computing module :
  - a. Komputer 80486 Processor
  - b. Dua buah hard disk 600 atau 1500 Mb dengan konfigurasi redundancy shadow
  - c. Sebuah floppy disk drive 1,44 Mbyte
  - d. Empat buah port RS232 serial port controller card
2. Hub Packet Switch Telematics 241 termasuk perangkat lunak monitoring dan pengendalian jaringan packet
3. Alarm Extender Unit (satu AEU mendukung dua unit NCC)
4. Kabinet
5. Monitor komputer (Monochrom graphics monitor)
6. Dua buah Wyse 50 terminal

#### ***Bentuk-bentuk fungsi NCC :***

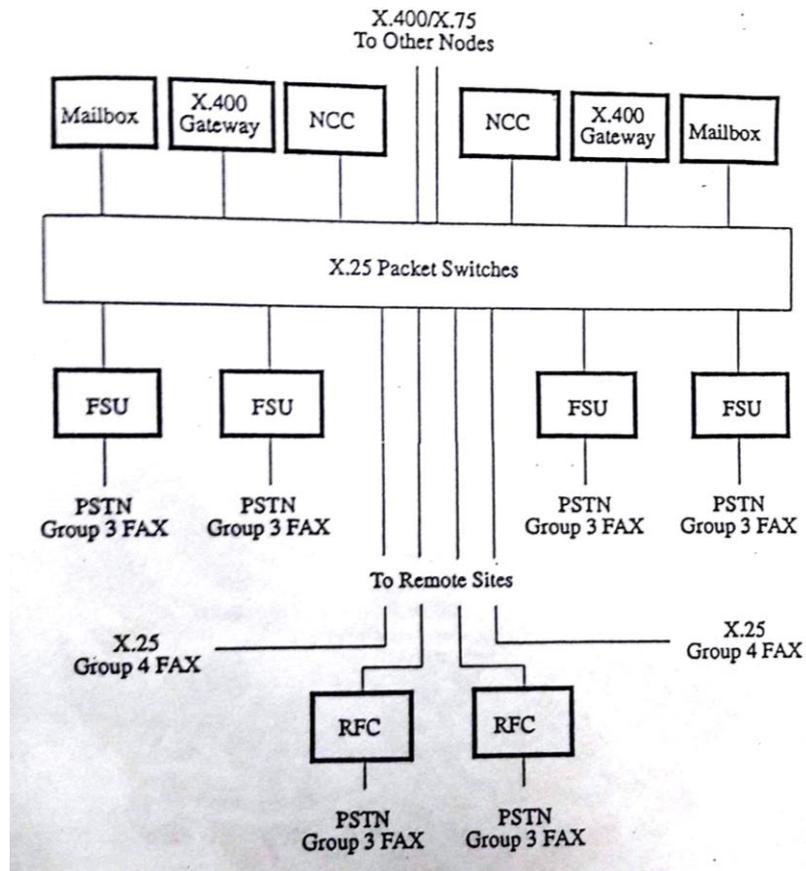
1. Bentuk-bentuk umum
  - a. Redundancy (sistem rangkaP)
  - b. Centralized/Remote operation (Operasi terpusat)
  - c. Security (pengamanan)
  - d. Help
2. Bentuk-bentuk operasi jaringan  
Modifikasi konfigurasi dari semua komponen jaringan dapat dibentuk dari lokasi NCC pusat, perubahan-perubahan dimasukkan ke jaringan dengan proses otomatis. Alarm Extender Unit (AEU) adalah sebuah perangkat fisik yang memancarkan sinyal yang dapat didengar dan dilihat jika terjadi kegagalan dalam satu sistem,
3. Bentuk-bentuk analisa jaringan  
NCC mengumpulkan, menghitung dan menyimpan laporan unjuk kerja operasi yang meliputi status dokumen, status panggilan dan data status operasional. Laporan-laporan pengaturan unjuk kerja memberikan satu cara untuk memonitor kondisi-kondisi internal dari tiap-tiap komponen internal



Gambar 8 Diagram NCC dan Hub Packet Switching

### 8. Master Hub

Master Hub atau Hub Packet Switch adalah bagian yang menyelenggarakan iterkoneksi jaringan (FSU, NCC, Gateway dan komponen lainnya), hubungan antara masing-masing komponen tersebut ditunjukkan pada gambar ..... Sifat dari Master Hub tersebut adalah menyelenggarakan penyambungan (Inteconnection) paket untuk sistem r.ang lebih besar. Pada sistem jaringan FSU trasmisi data dari satu komponen ke komponen lain untuk prosesnya menggunakan teknik penyambungan paket (Packet Switch.). Data-data yang akan ditransmisikan melalui jaringan terlebih dahulu akan di pecah-pacah menjadi paket-paket data pada volume tertentu yang disebut data paket Proses pembuatan menjadi paket data dilakukaun oleh PSC1000 packet switch ,vang tergabung didalam kabinet FSU. Untuk hubungan antara node FSU proses pembuatan paket data dilakukan oleh FIub Packet Switch. Penyambungan paket untuk hubungan antara FSU dalam raringan dapat diimplementasikan dengan konlfigurasi Hub Packet Switch atau dengan kontigurasi backbone yang tersedia, Konfigurasi backbone, Hub Packet Switch digantikan oleh jaringan packet switch yang menjadi jaringan data paket



Gambar 9 Hubungan Komponen EFS Melalui Hub Packet Switch

#### DAFTAR PUSTAKA

1. William Stallings, PhD, Data and Computer Communication, by Macmillan Publishing Company, New York 1994, 875 pages.
2. Nippon Telegraph & Telephone Jepang International Cooperation Agency, Packet Switching System.
3. Darren L. Spohn, Data Network Desing, by McGraw-Hill, Inc, USA 1976, 778 page
4. NetExpress, Technical Reference Guide, by NetExpress Software Development, Foster City, CA 1993.

