

## JARINGAN TEKNOLOGI FATMA PADA SISTEM KOMUNIKASI SATELIT PERMINYAKAN (SKSP) PERTAMINA UPPDN VII MAKASSAR

Ardi Amir\*

### Abstract

*FATMA Technology (Frequency And Time Multiple Access) is a form of progress of FDMA and TDMA are combined into one in which on one network can use up to 32 carrier frequencies (frequency division), and on each carrier should ideally be occupied by 32 nodes / stations simultaneously (time division).*

*Technology in Indonesia Fatma access methods specifically used by Pertamina Oil Satellite Communication System (SKSP) in order to better communication between and among all units of the existing branches.*

*In this study conducted an analysis of a network using the system point to point communication link between one point with another point of direct and multi-point systems and communication links with the mesh provided by ACT-ONE modem that uses Fatma. The pattern of relationships / mesh topology is that each station can be connected directly by using a single hop. Selain was also described on network analysis.*

**Keywords:** *FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access), CDMA (Code Division Multiple Access), Fatma (Frequency And Time Multiple Access)*

### 1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi satelit komunikasi maka PERTAMINA sebagai suatu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) memanfaatkan kemudahan-kemudahan dan fleksibilitas satelit komunikasi untuk mencapai daerah-daerah terpencil seperti daerah lepas pantai, desa-desa yang berjarak ratusan kilometer bahkan ribuan kilometer dari kota yang mempunyai potensi kekayaan alam (minyak, gas bumi dan material-material alam lainnya). Daerah-daerah terpencil tersebut jauh dari jangkauan kabel PT.TELKOM.

Melalui pemasangan stasiun-stasiun kecil di daerah-daerah terpencil tersebut, dapat membantu PERTAMINA dalam usahanya mencari, memproduksi, mengolah dan menyalurkan hasil produksi minyak, gas bumi dan material lainnya.

Dalam hal ini, sistem jaringan komunikasi via satelit yang digunakan adalah jaringan Sistem Komunikasi Satelit Perminyakan (SKSP). Jaringan SKSP merupakan sistem jaringan yang sangat praktis, relatif ekonomis karena ditunjang oleh perangkat-perangkat yang cukup andal, fleksibel dan mempunyai nilai ekonomi yang lebih murah. Perangkat tersebut diantaranya adalah modem satelit dengan sebutan ACT-ONE Terminal.

ACT-ONE menggunakan sistem teknologi terbaru dalam arsitektur jaringan komunikasi satelit yakni teknologi *FATMA (Frequency And Time Division Multiple Access)*. Pada prinsipnya teknologi *FATMA* merupakan gabungan dari teknologi terdahulu yaitu *FDMA (Frequency Division Multiple Access)*. Dengan *TDMA (Time Division Multiple Access)*, dimana pada satu jaringan dapat menggunakan sampai 32 frequency carrier (pembagian frekuensi) dan pada setiap carrier idealnya dapat ditempati oleh 32 node/stasiun secara bersamaan (pembagian waktu).

### 2. Tinjauan Pustaka

#### 2.1 Satelit

Setiap satelit memiliki apa yang disebut 'foot print' yang berupa areal teresterial, yang dirancang untuk dicakup. Kesulitannya adalah mengusahakan agar piringan penerima menangkap sinyal-sinyal yang diperlukan. Makin kuat sinyalnya makin baik terminal bumi penerimanya. Suatu sinyal kuat dari satelit menjadi sangat lemah saat mencapai bumi, oleh karena itu dibutuhkan penerima yang sangat sensitif. Pada frekuensi lebih tinggi, rugi lintasan akan naik sebesar kuadrat frekuensi dan kuadrat jaraknya. Hujan tidak saja

---

\* Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu

meredam sinyal tetapi juga menurunkan temperatur sehingga menyebabkan rugi-rugi yang disebabkan oleh gerakan-gerakan molekul yang juga menambah desah (*noise*).

Dilengkapi dengan antena dan transponder, satelit berfungsi sebagai *repeater* gelombang tinggi, menerima, menguatkan dan mengirimkan kembali sinyal RF dari bumi. Antena satelit mengarah ke permukaan bumi yang telah ditentukan. Area ini dinamakan dengan jejak satelit (*foot print*). Antara jejak satelit yang pada lingkaran ke lingkaran disamping mempunyai kekuatan sinyal dari satelit bervariasi cukup besar, tergantung pada bentuk beam itu sendiri dan kontur pada permukaan bumi. Sehingga menyebabkan penerimaan sinyal berbeda-beda untuk berbagai stasiun bumi yang juga berbeda-beda, tergantung pada area kontur dari jejak satelit yang ditempatinya.

Secara umum satelit terbagi dalam dua sub-sistem yaitu *payload* (yang berkomunikasi dengan stasiun bumi seperti *receiver*, *transmitter* antena, dll) dan bus (yang menyediakan kebutuhan *payload* seperti solar panel, baterai, thermal dll). Beberapa kemajuan teknologi satelit di antaranya :

- Kemampuan bus untuk menyediakan kebutuhan *payload* semakin berkembang teknologi yang terbaru dapat memberikan daya sebesar 15 kw selama 15 tahun
- *Payload* mampu memberikan daya pancar di atas 100 watt. Disamping itu juga mampu melakukan *onboard processing* dan *switching*. *Switching* yang sedang dikembangkan mengarah pada penggunaan *ATM Switch*.
- Selain itu juga digunakan teknologi spot-beam dan multi-beam untuk mendapatkan *gain* yang tinggi dan terminal/stasiun bumi yang kecil (*Ultra Small Aperture Terminal*).
- Untuk mendapatkan network yang lebih efisien, dikembangkan sistem *Intersatellite Link* (ISL). Dengan digunakannya ISL, hubungan antar satelit tidak perlu menggunakan stasiun bumi sebagai perantara sehingga lebih menghemat waktu dan *delay*. Ada beberapa jenis ISL sesuai dengan arsitekturnya.
- Hubungan antara satelit LEO dengan satelit GEO. Satelit GEO berfungsi sebagai *repeater* dari kata yang dipancarkan oleh satelit di LEO. Biasanya digunakan untuk membentuk

link elemetri dari *command* satelit LEO dengan stasiun bumi.

- Hubungan antar satelit di GEO, terdapat dua kemungkinan yaitu antar satelit pada orbit yang sama dan pada orbit yang berbeda. Pada orbit yang berbeda digunakannya ISL adalah untuk meningkatkan *coverage area* sistem satelit. Penggunaannya ISL antar benua, regional dan nasional memungkinkan pengguna dapat melakukan akses pada semua sistem hanya dengan satu buah terminal. Tetapi diperlukan konversi clock karena terdapat kemungkinan perbedaan clock.
- Hubungan antar satelit di LEO. ISL digunakan untuk efisiensi *routing* sehingga tidak memerlukan network terrestrial.

## 2.2 Perangkat Stasiun Bumi

Perangkat Radio Frekuensi (RF) merupakan penyalur dan penguat sinyal RF, baik yang dipancarkan (*transmit*) ke satelit maupun yang diterima (*receiver*) dari satelit.

Secara garis besarnya, perangkat RF terbagi atas 3 (tiga) subsistem, yaitu :

- HPA (*High Power Amplifier*)
- LNA (*Low Noise Amplifier*)
- Antena dan IFL (*Inter Facilities Link*)

Masing-masing sistem mempunyai fungsi dan karakteristik yang berlainan tetapi saling terkait antar ketiganya.

IFL lebih umum disebut *Feeder*, berfungsi menyalurkan sinyal RF dari *indoor equipment* (perangkat di dalam ruangan) ke arah antena dan sebaliknya.

HPA adalah suatu perangkat yang mempunyai fungsi sebagai penguat daya dan gelombang RF sebelum ditransmisikan ke satelit melalui antena.

Antena adalah peralatan yang berfungsi sebagai penguat daya dan mengubah (*transducer*) dari gelombang RF terbimbing menjadi gelombang ruang bebas, baik ujung akhir pemancaran maupun pada ujung awal penerimaan.

LNA adalah suatu penguat daya gelombang RF bidang frekuensi yang lebar pada arah penerimaan sinyal yang lemah dari satelit yang telah mendapatkan penguatan dari antena yang dalam proses penguatannya tidak memberikan tambahan derau.

### 2.3 Antena

Antena adalah suatu *transducer* yang dapat mengubah besaran listrik menjadi gelombang elektromagnetik untuk kemudian dipancarkan ke angkasa atau sebaliknya, mengubah gelombang elektromagnetik menjadi besaran listrik. Penampilan dari suatu antena sangat dipengaruhi oleh parameter-parameter yang dimiliki, antara lain *Frequency Range, Pattern, Directivity, Beamwidth, Gain dan Efisiensi*.

Jenis-jenis antena adalah sebagai berikut :

- *Prime Focus Feed*  
Adalah antena yang paling banyak digunakan karena efisiensinya bagus tetapi terdapat kesulitan dalam pengaturan OMT (*Ortogonal Mode Transfer*), oleh sebab itu hanya praktis sampai dengan ukuran 4,5 meter.
- *Off-Set Feed*  
Sistem *Off-Set Feed* sebenarnya berawal pada *Prime Focus*, tetapi sedikit lebih baik efisiensinya, karena "*blocking*" (obstruksi) berkurang. Relatif ringan/praktis misalnya untuk antena stasiun bumi *Fly-Away* dan yang *transportable (mobile)*. Yang terutama membuatnya populer ialah karena pengaturan isolasi *cross-pol*nya jauh lebih muda. Ukuran yang umum diproduksi adalah 1,8 – 3,8 meter
- *Cassegrain/Gregorian*  
Sistem ini dimanfaatkan untuk antena berukuran 4,6 meter atau lebih, sebab bila diameter *Main-Reflektor* lebih kecil dari itu, *Sub-Reflektor* akan mulai mem"blok" sinyal dan berakibat pelemahan. Direkomendasikan oleh Telkom dan Satelindo karena aman dan relatif mudah dalam pengaturan isolasi *cross-pol* untuk memperoleh hasil yang maksimum.

### 2.4 Kebisingan (Noise)

Radiasi elektromagnetis yang acak (random) terjadi dari bintang-bintang, planet-planet dan awan-awan gas interstellar serta diterima oleh sebuah antena sebagai kebisingan (noise). Telah didapatkan bahwa kerapatan spectrum kebisingan latar belakang umum langit, yang biasanya disebut sebagai kebisingan galaksi atau kebisingan kosmis, berubah dengan perbandingan terbalik menurut frekuensi hingga suatu limit bawah yang ditentukan oleh daerah ruang angkasa yang bersangkutan, kemana antena kebetulan diarahkan. Disamping kebisingan latar belakang

(background noise) umum, atmosfer bumi juga menimbulkan kebisingan karena ia bekerja sebagai suatu alur transmisi yang mempunyai rugi (loss) atau sebuah attenuator.

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana system komunikasi yang dilakukan oleh PERTAMINA UPPDN VII Makassar serta bagaimana pemanfaatan system jaringan modulasi FATMA yang merupakan teknologi terbaru dalam arsitektur jaringan komunikasi satelit pada Sistem Komunikasi Satelit Perminyakan (SKSP) Pertamina UPPDN VII Makassar.

- Menggambarkan system kerja satelit komunikasi yang ditunjang oleh perangkat modem satelit yang berteknologi FATMA
- Memberikan gambaran keseluruhan proses kerja system komunikasi melalui komunikasi satelit.
- Memahami keunggulan metode akses yang menggunakan gabungan metode FDMA dan TDMA, yakni FATMA.
- Sebagai referensi pelengkap dalam system kerja jaringan Sistem Komunikasi Satelit Perminyakan (SKSP) secara sistematis.

### 3.2 Bahan penelitian

Data yang merupakan bahan penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa metode sebagai berikut :

- Studi literature, dimana penelusuran literature mengenai dasar pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini. Metode ini dilakukan dengan cara mencari buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal ilmiah mengenai perancangan system informasi, dasar komunikasi dan proses-proses jaringan telekomunikasi.
- Pengumpulan data-data yang dipakai pada jaringan akses FATMA di Pertamina UPPDN VII Makassar.
- Melakukan pengamatan secara langsung di Pertamina UPPDN VII Makassar.
- Metode wawancara dilakukan dengan bertanya langsung kepada pegawai Pertamina yang berkecimpung dibidang ini untuk mendapatkan informasi mengenai jaringan akses Fatma.

### 3.3 Metode Akses Fatma

FATMA (Frequency And Time Multiple Acces) adalah suatu bentuk teknologi yang merupakan kemajuan dari teknologi FDMA dan TDMA. Secara geografis, FATMA adalah teknologi yang mana distribusi peralatannya dapat menggunakan sebuah kapasitas network secara bersama-sama pada suatu kanal komunikasi (kanal transponder satelit). Hal ini adalah suatu cara yang ekonomis dan efisien dari pembagian kanal komunikasi sehingga dengan demikian memungkinkan untuk mengurangi biaya pemakaian bagi pemakai serendah mungkin.

- Perbandingan Metode Akses

Ada tiga kategori dasar untuk menggabungkan atau membagi kapasitas network secara frekuensi, time dan space. Kategori tersebut adalah FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) dan CDMA (Code Division Multiple Access).

a. FDMA

Aplikasi sederhana dan umum dari penggunaan teknik multiple access pada komunikasi satelit adalah Frequency Division Multiple Access (FDMA), dimana tiap-tiap stasion bumi memancarkan satu atau lebih carrier yang center frekuensinya berbeda ke transponder satelit. Setiap carrier memancarkan band frekuensi bersama sebuah guard band untuk menghindari tumpang tindih (overlapping) antara carrier yang satu dengan carrier sebelahnya.

FDMA sebagai system multiple access, dengan membagi-bagi band frekuensi dari satelit menjadi beberapa band-band frekuensi yang lebih sempit. Setiap stasion bumi menduduki satu band frekuensi tersebut, sehingga setiap stasion bumi mempunyai frekuensi pancar masing-masing dengan demikian tidak terjadi intermodulasi. Lebarnya bandwidth yang dipakai oleh setiap stasion bumi tergantung kepada kebutuhan kanal yang ditransmisikan.

b. TDMA

Time Division Multiple Access adalah salah satu penerapan transmisi digital pada system komunikasi satelit. Dalam system TDMA sejumlah stasion bumi menggunakan satu transponder yang sama dan dibedakan atas

pembagian waktu. Masing-masing stasion bumi menggunakan transponder satelit pada selang waktu yang sangat cepat dan akan diulangi pada periode dan jangka waktu tertentu. Penggunaan transponder yang dimaksud adalah dengan caramemancarkan frekuensi

Pembawa yang terpotong –potong yang dinamakan burst dan waktu ulang dari burst ke burst berikutnya disebut frame.

TDMA adalah suatu teknik transmisi digital yang memungkinkan beberapa Stasion bumi bersama –sama menggunakan satu transponder dari satelit secara bergantian sesuai dengan celah waktu tertentu dengan selingan guard time antar burst yang dimaksudkan agar tidak terjadi overlapping antara burst, sedangkan frekuensi pancar dari setiap stasion bumi semuanya sama.

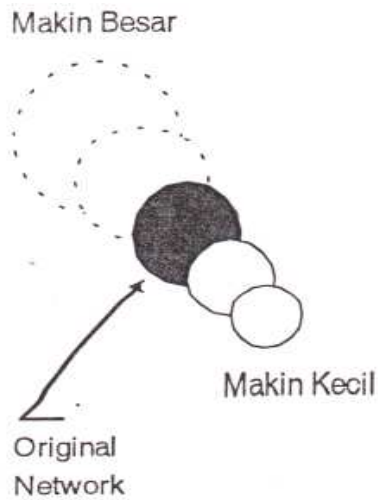
c. CDMA

CDMA adalah kategori ketiga dari multiple access. Didalam CDMA semua stasion pemancar memancarkan frekuensi yang sama pada saat yang sama. Keistimewaan, ia dirancang sedemikian rupa sehingga masing-masing transmisi memiliki kode-kode tersendiri. Misalnya saja bias berupa kode pseudo-noise, yang tidak dapat diuraikan (decode) oleh penerima yang tidak memiliki perlengkapan yang cukup untuk mendeteksi dan memproduksi pesan-pesan yang asli. Dan jika menerima informasi, ia tetap tidak berpengaruh karena tidak berada dalam limit suatu kode yang spesifik. Biasanya, masing-masing terminal penerima memiliki kodenya sendiri dan sisanya adalah interferensi atau intensional (jamming).

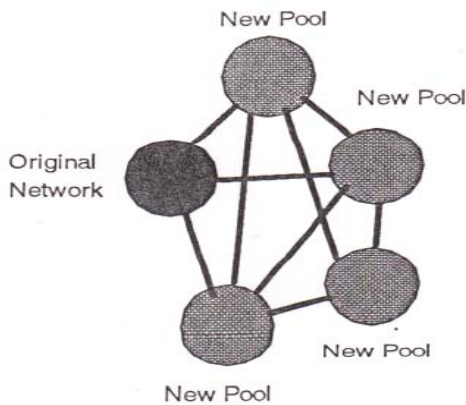
• Kapasitas network fleksibel

Kemampuan lain yang diberikan oleh teknologi FATMA adalah control yang fleksibel yaitu dapat mengoptimalkan kapasitas network yang ada dengan mudah. FATMA mempunyai kelebihan untuk mengembangkan (atau menyusutkan) kapasitas network dengan beberapa cara. Salah satu cara perubahan kapasitas network digambarkan pada gambar 1.a. Network dapat diinstruksikan untuk menambah atau mengurangi kapasitas kelompok tunggal (single Pool) ; yakni untuk mentransmisikan lebih cepat

(atau lebih lambat), dengan demikian mengubah jumlah trafik yang dapat ditampung dalam network tersebut.



Gambar 1.a. Menambah/mengurangi kapasitas



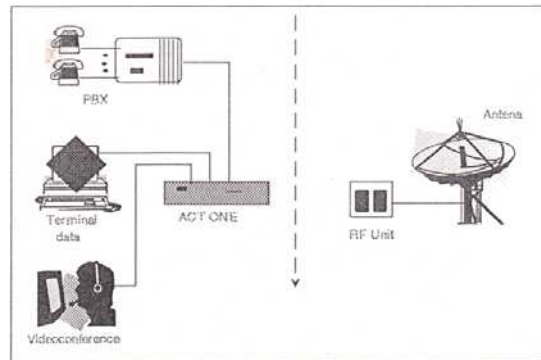
Gambar 1.b. Penambah Kapasitas

Teknologi FATMA melakukan perubahan ini tanpa menutupi service-service yang ada (kecuali kalau akan dihentikan dengan penyusutan kapasitas). Gambar 1.b menggambarkan cara lain dari perubahan kapasitas network. Disini, kelompok-kelompok kapasitas baru ditambahkan pada frekuensi lain. Tidak seperti pada penambahan carrier-carrier baru pada FDMA, FATMA memiliki keunggulan untuk memperbaiki hubungan antara

service-service yang berdasarkan frekuensi, misalnya network berganda.

- Modem Satelit Komunikasi ACT-ONE

Teknologi FATMA diimplementasikan pada sebuah modem satelit yang diberi nama ACT-ONE. Terminal ACT-ONE ditunjukkan oleh gambar 2. berbentuk kecil dan susunan unit yang terdiri dari perangkat peralatan indoor system satelit komunikasi. Selain terminal ACT-ONE, elemen-elemen lain pada system satelit komunikasi adalah kabel intermediate Frequency Link (IFL) dan peralatan elektronik outdoor. Kabel IFL terdiri atas dua kabel coaxial yang membawa sinyal Intermediate Frequency (IF) antara peralatan indoor dan outdoor. Peralatan outdoor terdiri dari antenna, elektronik RF tumpuan dan terintegrasi (pedestal and integrated RF electronics).



Gambar 2. Konfigurasi Sistem Komunikasi dengan modem ACT-ONE

- Terminal ACT-ONE

ACT-ONE terdiri atas dua komponen hardware yaitu terminal ACT-ONE dan ARK Plugs. Keduanya dioperasikan oleh software. Terminal ACT-ONE terdiri atas modem satelit digital, tipe circuit control dan enam buah ARK Port yang merupakan tempat penyelipan ARK Plugs.

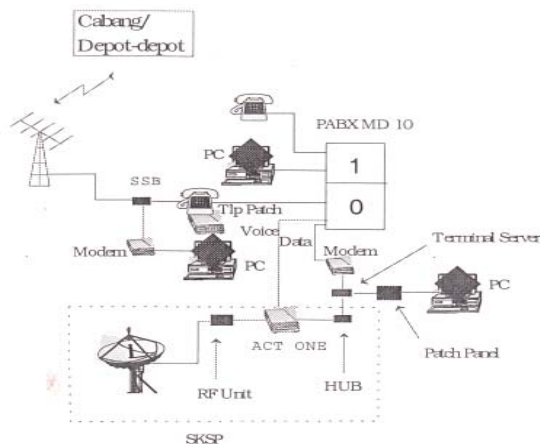
Modem network ACT-ONE dapat beroperasi dengan kecepatan antara 1,4 Mbps hingga 8,0 Mbps (peningkatan dalam 100 bps) dan frekuensi berpindah dari 1 hingga 32 carriers.

- ARK Plugs  
ARK Plugs digunakan untuk melengkapi ARK Port yang disesuaikan dengan interface pemakai. ARK Plugs tersedia dalam tipe-tipe yang terdaftar pada table 1. ARK Plugs dapat dipindahkan dari port ke port lain pada unit ACT-ONE, seperti berpindahnya suatu tempat ketempat lain dalam jaringan.

Tabel 1. Jenis-jenis ARK Plug

ARK Plug	Fungsi
VF Plug	Digunakan untuk koneksi <i>voice</i> atau fax G.3, jenis koneksi listriknya adalah 2 <i>Wire Loop Start</i> dengan jenis fisik konektor adalah RJ-11 dan 4W E&M dengan fisik konektor RJ-45. Koneksi 2 <i>Wire</i> dapat dihubungkan langsung ke pesawat telepon ( <i>hand-set</i> ) atau mesin fax dan bisa juga dihubungkan langsung ke PABX melalui CO trunk (CO trunk merupakan fasilitas yang selalu ada pada PABX). Sedangkan koneksi 4 <i>Wire</i> tidak bisa langsung ke pesawat telepon ( <i>hand-set</i> )/mesin fax tetapi harus menggunakan pengubah/ <i>converter</i> dari 4 <i>Wire</i> E&M ke 2 <i>Wire Loop Start</i> , pada umumnya koneksi 4 <i>Wire</i> langsung dihubungkan ke PABX yang mempunyai fasilitas TIE-LINE karena pada fasilitas tersebut 4 <i>Wire</i> E&M dapat dihubungkan secara langsung.
Data Plug	Digunakan sebagai <i>interface</i> dalam komunikasi data baik <i>Synchronous</i> maupun <i>Asynchronous</i> , tipe kelistrikan koneksinya adalah EIA/TIA 232-E dan EIA/TIA 530-A kedua tipe koneksi dibedakan terutama oleh kemampuan dalam jarak fisik koneksi, EIA/TIA 232-E lebih pendek dibandingkan dengan EIA/TIA 530-A, bentuk fisik konektor adalah DB 26 (26 pin) <i>Miniature Amplemite (female)</i> . Peralatan akhir yang dapat dihubungkan seperti: <i>router, multiplex, modem sharing device, dll.</i>
E1 Plug	Untuk koneksi ke PABX yang menggunakan digital trunk <i>interface</i> E1 PCM CEPT <i>split channel bank</i> dan lain-lain.

- Jaringan SKSP  
Jaringan SKSP meliputi semua unit dan cabang PERTAMINA diseluruh wilayah Indonesia. Untuk jaringan PERTAMINA UPPDN VII MAKASSAR secara lengkap dapat dilihat pada gambar dibawah ini sebagai berikut:



Gambar 3. Jaringan Telekomunikasi Pertamina UPPDN VII Jl. Garuda Makassar

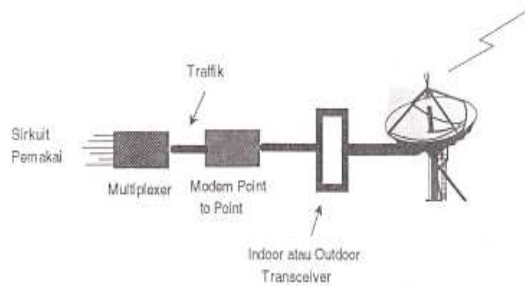
#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Analisis jaringan

###### - Analisis Jaringan Point to Point

Gambar 4. menunjukkan sebuah rangkaian dengan menggunakan hubungan satelit point to point pada sebuah stasiun dimana multiplexer merupakan unit yang mengkonsentrasikan lokasi-lokasi trafik ini dalam satu "trunk" dan sebaliknya mendistribusikan incoming trunk trafik diantara circuit-circuit pemakai. Modem berfungsi sebagai alat yang memodulasikan sejumlah trafik ini dan mengirimnya ke satelit melalui "transceiver" (transmitter-receiver). Transmitter dari sebuah konverter (peralatan yang mengubah sinyal dari satelit UP ke frekuensi satelit) dan sebuah amplifier.

Receiver terdiri dari konverter lainnya (yang mana digunakan untuk mengkonversikan sinyal dari satelit DOWN ke frekuensi modem) dan sebuah penguat untuk menguatkan sinyal yang diterima dari satelit. Konfigurasi peralatan ini menunjukkan hubungan satelit point to point antara dua lokasi.



Gambar 4. Rangkaian Hubungan Satelit Point to Point

Pada service domestik atau internasional, trafik yang terkonsentrasi dari satu lokasi ditransmisikan, diterima dan didistribusikan pada ujung yang lain. Selanjutnya, konfigurasi sederhana ini diubah lagi untuk banyak lokasi yang berbeda yang harus dicapai dalam satu network point to point.

Gambar 5. menunjukkan sebuah jaringan stasiun di Makassar yang berkomunikasi dengan beberapa lokasi lainnya di Indonesia, dengan kepadatan trafik yang berbeda-beda untuk tiap lokasi.

Kepadatan trafik untuk Pertamina UPPDN VII Makassar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kepadatan Trafik SKSP Makassar

JAM	INTENSITAS TRAFIK (N)
07.00-08.00	0.28 Erlang
08.00-09.00	0.31 Erlang
09.00-10.00	0.48 Erlang
10.00-11.00	0.52 Erlang
11.00-12.00	0.43 Erlang
12.00-13.00	Istirahat
13.00-14.00	0.21 Erlang
14.00-15.00	0.33 Erlang
15.00-16.00	0.24 Erlang

Intensitas trafik pada tabel 2. diperoleh berdasarkan penggunaan rata-rata SKSP Makassar selama satu bulan yang melalui operator SKSP. Selain pemakaian SKSP sesuai dengan data tersebut tabel 2., sebenarnya ada pula pemakaian SKSP yang tidak melalui operator yang digunakan khusus oleh bagian-bagian tertentu dalam lingkungan PERTAMINA UPPDN VII Makassar. Dengan demikian terlihat bahwa pemakaian SKSP

PERTAMINA UPPDN VII Makassar lebih padat dari data tabel 2.

Rumus yang digunakan untuk menghitung intensitas trafik adalah sebagai berikut:

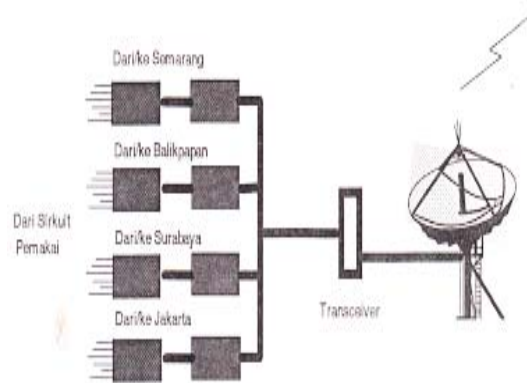
$$\text{Intensitas trafik (N)} = \frac{1}{60} \times (\text{waktu penggunaan dalam 1 jam})$$

N = Besarnya waktu pendudukan trafik dalam 1 jam

Berdasarkan rumus berarti jam yang paling sibuk untuk komunikasi SKSP PERTAMINA UPPDN VII Makassar adalah jam 10.00-11.00, dimana waktu pendudukannya mencapai 0,52 erlang berarti  $0,52 \times 60 = 31,2$  menit.

Konfigurasi peralatan pada gambar 5. di bawah ini menghasilkan dua aspek jaringan, yaitu sebagai berikut:

- Fleksibilitas dalam trafik multi point ( trafik untuk banyak tujuan )
- Efisiensi dalam penghematan kapasitas satelit.



Gambar 5. Konfigurasi jaringan Sistem Komunikasi Satelit Perminyakan

- Analisis Jaringan Multi Point

Pembangkitan sebuah trafik (traffik generated) dari satu lokasi diharapkan agar dapat berhubungan dengan banyak lokasi, dan yang lebih diharapkan lagi bahwa peralatan tersebut dapat menyesuaikan kapasitasnya dari waktu ke waktu.

Dari gambar 5., circuit pemakai dihubungkan ke peralatan yang didesain untuk Makassar dimana peralatan tersebut tidak bisa mengarahkan

langsung trafiknya ke berbagai lokasi. Untuk melakukan hubungan, maka circuit-circuit pemakai harus memutuskan (dis-connect) secara fisik circuitnya dari “set” ini dan menghubungkannya kembali (re-connect), misalnya ke Surabaya atau Jakarta.

Terlebih lagi, saat kebutuhan-kebutuhan trafiknya menuju ke berbagai lokasi, peralatan yang harus mengulangi dis-connect/re-connect ini sekali lagi. Para pemakai yang bekerja seputar masalah ini harus melakukan hal-hal sebagai berikut:

- Memasang set peralatan ke beberapa tempat tujuan.
- Mengukur kapasitas setiap set peralatan (rangkaiannya) ke survey trafik secara statistik.

Selanjutnya user menawarkan trafiknya ke stasiun-stasiun yang kapasitasnya tidak terpakai dengan menggunakan rangkaian yang dimilikinya. Saat kapasitas tidak digunakan pada link yang telah ditentukan, ini berarti tidak terpakai (meskipun tetap menduduki kapasitas satelit) dan pada saat kapasitas tidak digunakan pada link yang ditentukan.

- Analisis jaringan FATMA

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya bahwa teknologi FATMA adalah sebuah teknologi yang mendistribusikan peralatannya untuk dapat digunakan secara bersama-sama oleh beberapa unit operasi secara *sharing* kapasitas pada kanal komunikasi.

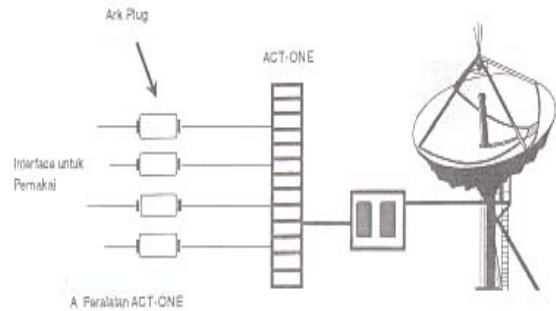
AEK-Telecom memperkenalkan jaringan saluran satelit telekomunikasi produksi New Vision. Arsitektur network ini didasarkan teknologi FATMA Produk dari New Vision tersebut diupayakan untuk menghindari fleksibilitas network point to point.

Tingkatan blok rangkaian dari produk ARK-Telecom disebut ACT-ONE, seperti diperlihatkan pada gambar 6.

Dengan membandingkan peralatan yang ada pada gambar 4. dan 5., terminal ACT-ONE menggantikan kedua multi plekser dan modem. Peralatan ini ditempatkan pada sebuah panel tunggal yang ukurannya lebih kecil dari PC.

Letak keistimewaannya adalah setiap circuit yang telah dihubungkan ke network ini dapat dialihkan tujuannya ke tujuan yang lain. ARK Plug dalam network tersebut dengan segera bekerja tanpa perubahan peralatan, tanpa pemasangan modul-

modul atau menginterupsi service-service yang sedang aktif.



Gambar 6. Peralatan pada Terminal ACT-ONE

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

- Teknologi FATMA antara lain dapat mengubah kapasitas network dengan mudah dan cepat, dapat mengawasi dan mengatur network dari berbagai lokasi serta dapat menambahkan service-service baru, lokasi-lokasi baru dan sirkit-sirkit baru tanpa menginterupsi service-service yang telah ada sebelumnya. Keunggulan lain dari teknologi FATMA adalah dapat menyediakan topologi jaringan secara mesh yaitu dapat melakukan komunikasi secara langsung kesemua lokasi yang ada tanpa melalui pusat jaringan dengan cara single hop.
- Dari hasil perhitungan diperoleh redaman atau loss lintasan untuk up link adalah 199,842 dB pada cuaca cerah dan 202,042 dB pada cuaca buruk . Sedangkan untuk Down Link diperoleh 196,047 dB pada cuaca cerah dan 198,247 dB pada cuaca buruk.

### 5.2 Saran

- Melihat kepadatan trafik untuk pemakaian komunikasi voice pada SKSP Pertamina UPPDN VII Makassar sesuai dengan penjelasannya, mungkin sebaiknya Pertamina UPPDN VII Makassar menyewa tambahan satu buah port untuk voice yaitu dengan menambahkan sebuah VF Plug pada terminal port ACT-ONE.



## 6. Daftar Pustaka

- ARK Telekom “APPLICATION NOTE 1-5 OF FATMA”.<http://www.arktel.com>.  
Internet. 2003.
- Gema telekomunikasi Online “Majalah Telekomunikasi”.<http://www.gematel.com>.  
Internet. 2003.
- Chris C. Prasetyo. “Pelatihan Sistem Komunikasi Satelit”. Patrakom 2002.
- Stan Prentiss. “KOMUNIKASI SATELIT”.  
Penerbit PT. Elex Media Komputindo  
Jakarta. 1999.
- Dennis Roddy, Kamal Idris dan John Coolen.  
“KOMUNIKASI ELEKTRONIKA  
JILID 2”. Penerbit Erlangga Jakarta  
1990.