

BAB 2

KONSEP FIXED MOBILE CONVERGENCE (FMC) DAN KONDISI SAAT INI

2.1 DEFINISI FMC

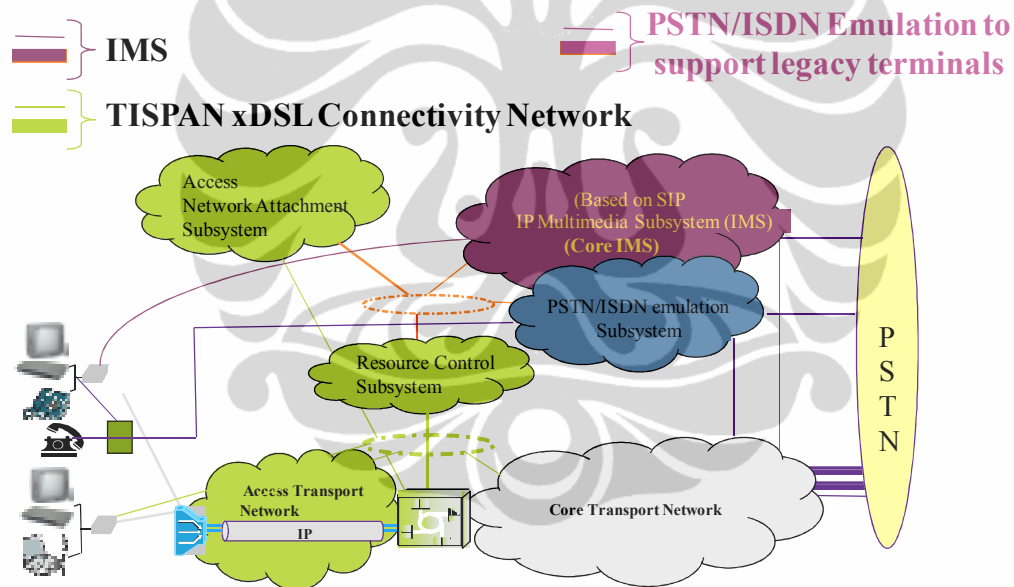
Menurut Draft ITU-T FMC-REQ “FMC General Requirements“ dan Draft Recommendation Q.1762/Y.2802 (formerly Q.FMC-REQ) (April 2007), dinyatakan bahwa tujuan dari FMC [2] adalah :

- a. **Seamless service operation** dari perspektif pengguna, FMC harus menjamin dapat terlewatnya beraneka-ragam jaringan tetap (*fixed network*) dan jaringan bergerak (*mobile network*);
- b. **Seamless service provisioning** dari perspektif operator, FMC harus menjamin operator dapat melewati beraneka-ragam jaringan tetap (*fixed network*) dan jaringan bergerak (*mobile network*);
- c. **Generalized mobility** adalah pendukung dalam FMC seperti terminal device mobility, user mobility dan session mobility) untuk memberikan skenario perbedaan tingkatan (different levels) dari mobiltas yang dibutuhkan *dan*
- d. **Ubiquity of service availability** dimana pengguna dapat menikmati semua layanan/aplikasi (*any service*) dari manapun (*any location*) dengan menggunakan terminal apapun (*any device*). Semua layanan dan aplikasi dapat digunakan oleh pengguna tanpa memperhatikan berbagai jenis akses teknologi yang digunakan. Ketersediaan layanan / aplikasi hanya tergantung pada registrasi pengguna pada layanan / aplikasi tersebut dan kemampuan dari terminal.

ITU Q.1761 “*Principles and Requirements for Convergence of Fixed and Existing IMT-2000 System*”, bahwa sasaran besar jaringan generasi masa depan IMT-2000 adalah mewujudkan *global roaming* dan akses ke kumpulan layanan yang sama melalui beragam batas-batas keluarga jaringan IMT 2000. Penyediaan layanan yang mulus melalui beragam jaringan tetap (misalnya PSTN, ISDN, FWA, WAN/LAN, Bluetooth) dan jaringan bergerak yang terus berkembang harus dijamin oleh sistem yang terkonvergensi.

Fixed mobile convergence (FMC) menurut ETSI, merupakan ketersediaan dari kemampuan jaringan yang terpisah dari tehnik akses dimana pembangunannya menggabungkan arsitektur jaringan dan dukungan standar untuk memberikan layanan tetap (*fixed*), bergerak (*mobile*) atau *hybrid*. Fitur yang penting dari fixed mobile convergence adalah memisahkan pelanggan dan layanan dari individual access point dan terminal dan memperbolehkan pengguna untuk mengakses layanan secara konsisten dari fixed atau mobile terminal melalui berbagai akses point yang kompetible.

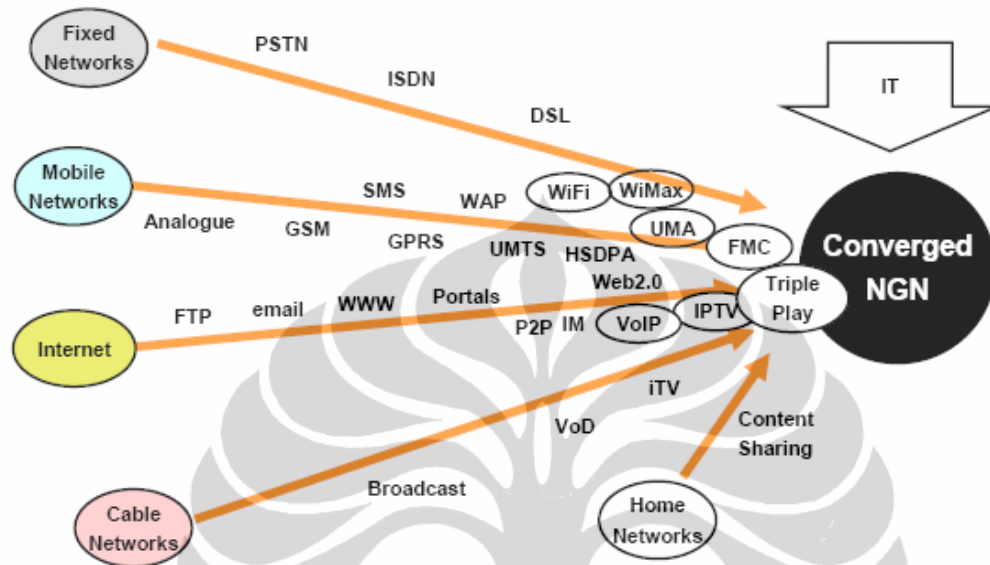
IP Multimedia Subsystem (IMS) merupakan entitas dari FMC yang berfungsi sebagai platform standard untuk layanan multimedia melalui IP/SIP protocol yang memungkinkan operator untuk menggunakan satu platform untuk beberapa layanan multimedia pada *fixed* dan *mobile network*. IMS itu sendiri juga merupakan bagian dari standar arsitektur *Next Generation Network (NGN)*.



Gambar 2-1 Standar Arsitektur NGN menurut ETSI TISPAN [7]

Perbedaan konsep FMC dengan NGN adalah bahwa inisiatif FMC datang dari standarisasi *mobile network* yaitu 3GPP/3GPP2 dan selanjutnya diikuti oleh ETSI-TISPAN (*Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking*), sementara NGN merupakan konsep konvergensi yang inisiatif datang dari standarisasi *fixed network* (PSTN) sebagaimana dalam rekomendasi ITU Y series yaitu ITU-T Rec. Y.2261 (2006): *PSTN/ISDN evolution to NGN*, ITU-T Rec. Y.2031 (2006) : *PSTN/ISDN emulation architecture* dan ITU-T Rec. Y.2271 (2006) : *Call server based PSTN/ISDN emulation*.

Pada prinsipnya FMC dan NGN adalah sama dimana semua jaringan yang ada baik *fixed* dan *mobile network* menuju pada platform jaringan yang sama pada core network yaitu IP based dalam suatu sistem yang disebut IMS (*IP Multimedia Sub System*).



Gambar 2-2 Evolusi Jaringan menuju Konvergensi (NGN) [8]

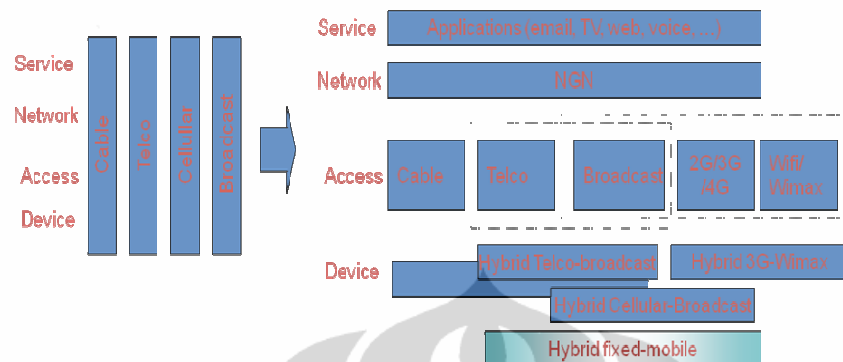
2.2 FAKTOR PENGGERAK FMC

FMC merupakan salah satu kecenderungan atau trend yang muncul akibat adanya konvergensi teknologi, dimana kecenderungan lain akibat adanya konvergensi teknologi adalah *Convergence in services* (*telecommunications, IT dan broadcast*) atau *triple play* (*telephone, internet dan TV*), *Convergence in licenses* (*individual licenses, class licenses – no license*) dan *Technology neutral* [9].

Sehingga faktor penggerak FMC tidak lain merupakan factor penggerak munculnya konvergensi, yaitu:

- a. Perubahan layanan dan kebutuhan Pelanggan
 - Permintaan yang meningkat akan layanan data dan multi-media
 - Permintaan akan content layanan yang bervariasi
 - Permintaan akan tarif yang murah
- b. Perubahan struktur pasar telekomunikasi dan operator

- Tercapainya single platform dalam menyediakan berbagai jenis layanan. Struktur pasar berubah dari vertical menjadi horizontal, secara jelas tergambar sebagai berikut :



Gambar 2-3 Model Pasar Vertikal Menuju Pasar Horisontal [9]

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa penyelenggara telekomunikasi saat ini jaringan (*telco*) hanya dapat memberikan layanan voice dan data, cable TV dan data hanya television, cellular hanya memberikan voice dan data, selanjutnya dengan perkembangan jaringan dan layanan dengan *platform* yang sama yaitu NGN, dengan berbagai teknologi akses yang ada (cable, 2G, 3G, Wifi, WiMax) dapat memberikan layanan yang sama yaitu Voice, data, internet, multimedia dan sebagainya.

c. Kemajuan Teknologi

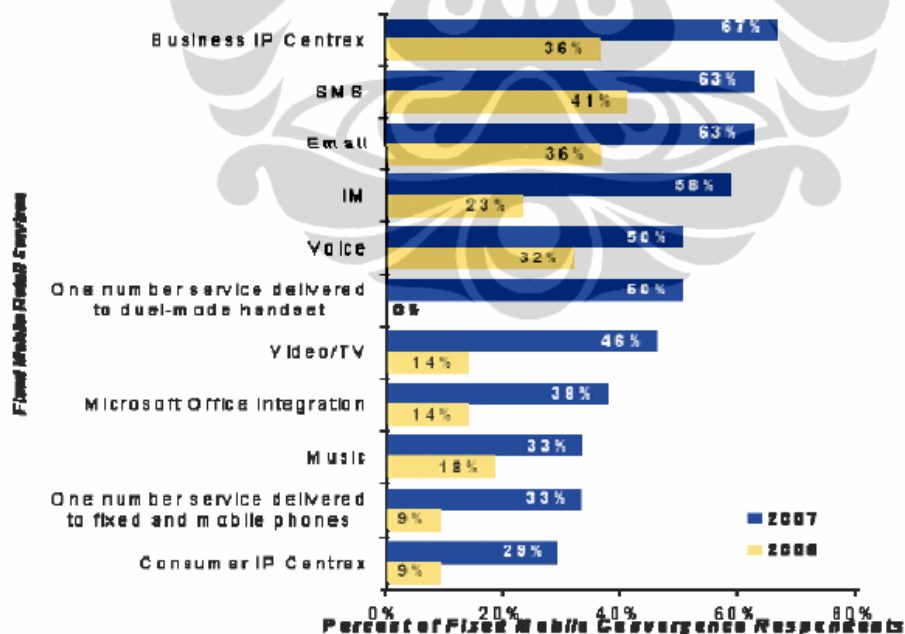
- Semaraknya solusi yang inovatif, interoperabilitas dan bekerja pada platform Internet Protocol (IP),
- Perkembangan IPv6
- Digitalisasi
- Teknologi komputer (kemampuann CPU, kapasitas memori dan penyimpanan)
- Teknologi Optik



Gambar 2-4 Konsep four any (anytime, anynetwork, any device, anywhere) [11]

2.3 LAYANAN FMC

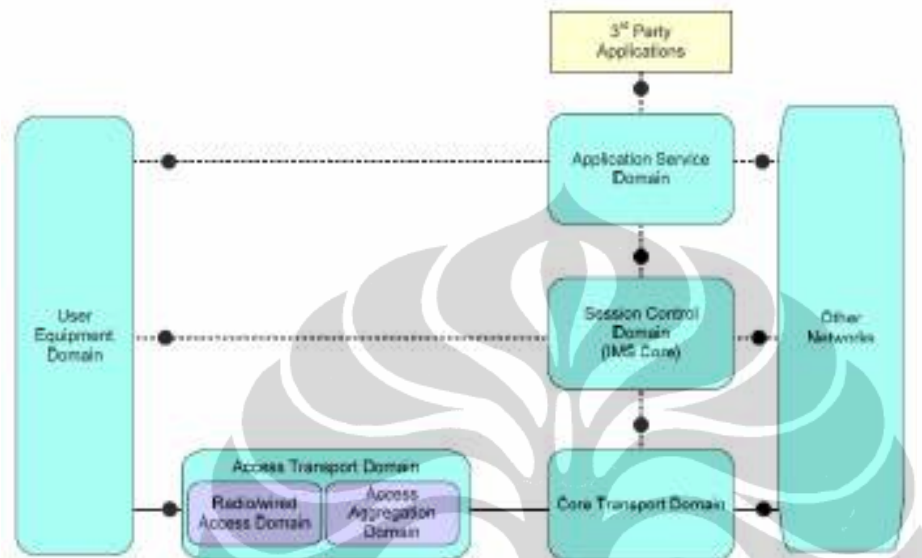
Layanan FMC menjanjikan *aspek fleksibilitas* sebagai jasa nilai tambah (*value added services*) dimana layanannya mampu terkoneksi any where, any network, any devices dan any user (simultan), *aspek peningkatan kecepatan* serta kapasitas (size), *aspek keamanan* dan *aspek jaminan mutu (quality of service)*. Layanan FMC berisikan layanan untuk kebutuhan personal (*private*), layanan hiburan (*entertainment*) dan bisnis. Adapun contoh layanan FMC secara jelas tergambar pada gambar dibawah ini :



Gambar 2-5 Layanan FMC [11]

2.4 ELEMEN JARINGAN FMC

Elemen jaringan FMC terdiri dari lima *domain / layer*, yaitu *user equipment domain*, *access transport domain*, *core transport domain*, *session control domain*, dan *application domain* [9]. Tergambar sebagai berikut :



Gambar 2-6 Elemen Jaringan FMC [11]

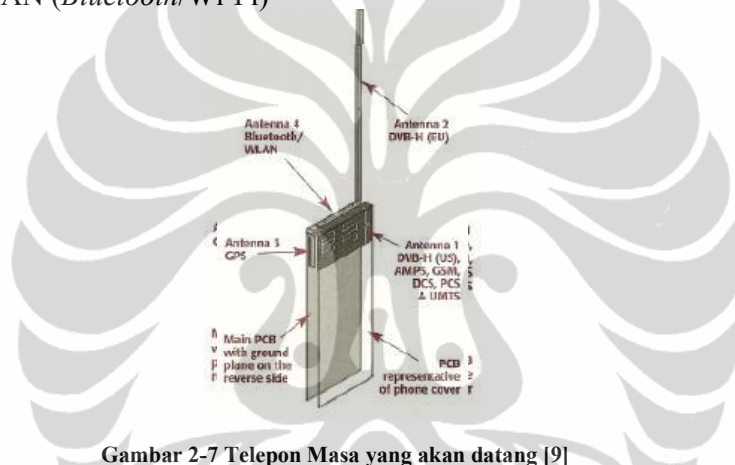
2.4.1 User Equipment Domain

Pada umumnya, pelanggan saat ini menggunakan terminal berupa telepon tetap (*fixed phone*) untuk penggunaan dengan harga layanan voice dan internet dengan harga murah, sedangkan telepon bergerak (*mobile phone*) untuk layanan standard (*basic*) suara dan basic data seperti SMS (Short Message Service). Sementara untuk kategori enterprise, pelanggan dilengkapi dengan terminal yang lebih canggih seperti PDA dan laptop untuk mobile data.

Kapabilitas yang harus dimiliki user equipment untuk dapat mendukung layanan FMC diantaranya :

- 1) Karakteristik hardware, memiliki fitur minimal sama dengan terminal seluler seperti *loudspeaker / hands-free capability*, *accessories*, *volume* dan *sound control*, *color display*, dan lain – lain.
- 2) *Operating System*, harus mampu mendukung berbagai aplikasi *real-time* seperti VoIP.

- 3) *Battery Life* dan *Power Management*, memiliki fitur minimal sama dengan terminal seluler.
- 4) SIM (*Subscriber Identity Module*), harus mampu mendukung minimal *Dual SIM*.
- 5) *Communication Interface*, yang harus mampu digunakan baik untuk *wireless mode* maupun *cellular mode*. Untuk *wireless mode*, *interface* harus mendukung
- 6) standar IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), seperti IEEE 802.11a/b/g, serta standar Bluetooth. Saat ini sedang dikembangkan handset telepon yang mampu bekerja pada 9 (sembilan) band dengan 5 (lima) pada band seluler (AMPS, GSM, DCS, PCS dan UMTS), ditambah dengan band untuk Mobile TV, GPS dan Wireless LAN (*Bluetooth/Wi-Fi*)



Gambar 2-7 Telepon Masa yang akan datang [9]

- 7) Dukungan layanan, seperti *Voice, Video, Data, Messaging Services*.
- 8) Dukungan kemampuan lainnya, seperti *Number Management, IMS Subscriptions, Security, Voice Codec, Roaming*.

2.4.2 Access Transport Domain

Access Transport Domain berfungsi menyediakan hubungan (*connection*) *transport* antara *User Equipment* dengan *Session Control Domain* melalui jaringan akses yang independen. Jaringan FMC harus mampu mengakomodasi segala kemungkinan konvergensi infrastruktur akses eksisting yang ada, misalnya:

- 1) *Multiple IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000) family*: GSM radio access, WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*) R99 radio access, CDMA95 radio access, CDMA 1X radio access dan CDMA 1X/DO radio access.

- 2) WLAN dalam *hotspots*.
- 3) *Broadband wireless access*, seperti WiMAX.
- 4) Fixed access seperti xDSL (*Digital Subscriber Line*), *Cable*, PLC (*Power Line Communications*), FTTH (*Fiber to the Home*) dan *narrowband access*.
- 5) *Legacy PSTN systems*.

Terkait dengan kapabilitas akses domain yang menjadi kebutuhan dalam jaringan FMC di antaranya *wireline interface*, parameter RF (*Radio Frequency*), *Bluetooth interface*, QoS dan *Access Point Security*.

2.4.3 Core Transport Domain

Core Transport Domain adalah bagian jaringan yang berfungsi sebagai *media transport* di jaringan inti (*core*) untuk semua *message*, seperti *call signaling*, *call* dan *media setup* serta informasi suara atau informasi datanya sendiri. *Core Transport Domain* ini akan mengoptimalkan penggunaan jaringan *packet core* untuk berinteraksi dengan *Session Control Domain*. *Interface* antara *Core Transport Domain* dengan *Session Control Domain* merupakan *interface* yang sesuai standar tertentu dan bersifat terbuka.

Untuk mendukung FMC, jaringan *transport* harus mampu mengakomodasi berbagai tipe jaringan akses dan mampu mendukung semua jenis *session control* elemen, baik *fixed* dan *mobile session control*. Dalam hal ini, ketersediaan *full IP network* dan *bandwidth* yang besar merupakan *requirement* yang harus dipenuhi untuk mendukung FMC.

2.4.4 Session Control Domain

Session Control Domain merupakan bagian jaringan yang berfungsi sebagai pengendali proses pembangunan dan pemutusan hubungan berdasarkan *signaling message* yang diterima dari *Core Transport Domain*. Dalam pelaksanaannya, domain ini juga melibatkan elemen-elemen jaringan pada domain lain. Untuk dapat mendukung layanan FMC, karakteristik yang harus dimiliki oleh domain ini adalah sebagai berikut:

- 1) Domain harus dapat melaksanakan fungsi sebagai mesin ruting terpusat, *policy manager* dan *policy enforcement point* yang memfasilitasi pengiriman aplikasi multimedia *real time* menggunakan *transport IP*.

- 2) Fungsi domain harus dapat dijalankan pada perangkat *hardware* yang khusus atau sebagai *software* yang di-load pada perangkat *Call Server*.
- 3) Secara lebih rinci, elemen dalam *Session Control Domain* harus dapat melakukan fungsi-fungsi sebagai berikut:
 - (a) Membangun *session* untuk berbagai tipe layanan (multimedia)
 - (b) Mengidentifikasi *privilege* setiap layanan, memilih akses ke *server* aplikasi tertentu, dan menyediakan akses ke *server* tersebut.
 - (c) Mengontrol *transfer* panggilan ke/dari PSTN dan *mobile network*.
 - (d) Mengontrol manipulasi *media stream* antara *application server* dengan terminal *user* untuk berbagai variasi kebutuhan dan batasan aplikasi yang digunakan.
 - (e) Mengeksekusi fungsi AAA (*Authentication, Authorization & Accounting*).
 - (f) Melakukan kontrol terhadap fungsi *roaming* dalam suatu area layanan jaringan.
 - (g) Melakukan alokasi *resource* jaringan untuk pemenuhan kebutuhan layanan.

2.4.5 Application Domain Transport Domain

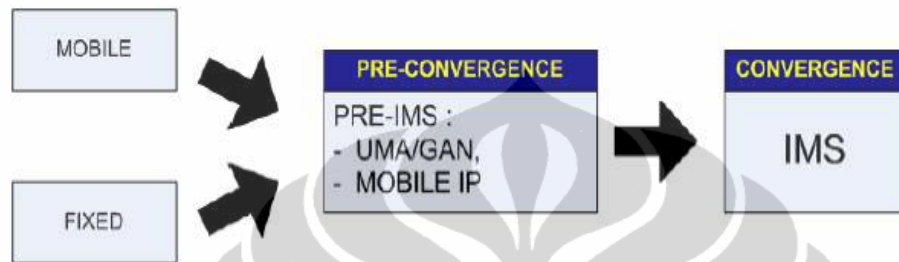
Application Domain merupakan bagian jaringan yang menyediakan dan mengeksekusi satu atau beberapa aplikasi layanan. *Application Domain* melakukan kontrol terhadap elemen yang menjalankan fungsi aplikasi, seperti *conference*, *IVR*, *tone processing*, dan lain-lain. Untuk dapat mendukung konsep FMC, *Application Domain* harus memiliki mampu:

- 1) Menyediakan layanan yang dapat dinikmati user dari berbagai tipe jaringan dengan fitur sama.
- 2) Berinterkoneksi dengan *third party* sebagai penyedia *content* dengan menggunakan *open interface*.
- 3) Mendukung pengelolaan layanan seperti *service provisioning* dan *creation*.
- 4) Mendukung pengelolaan jaringan.

Open interface diterapkan dalam hubungan antara *Session Control Domain* dengan *Application Domain*. Protokol yang diterapkan adalah SIP.

2.5 PENDEKATAN IMPLEMENTASI FMC

Terdapat tiga (tiga) pendekatan dalam melakukan implementasi FMC, yaitu UMA (Universal Mobile Access)/GAN (Generic Access Network), IMS (Internet Multimedia Subsystem) dan Mobile IP, dimana ketika Pre IMS merupakan Fase Pre-Convergence dan IMS merupakan Fase Convergence.

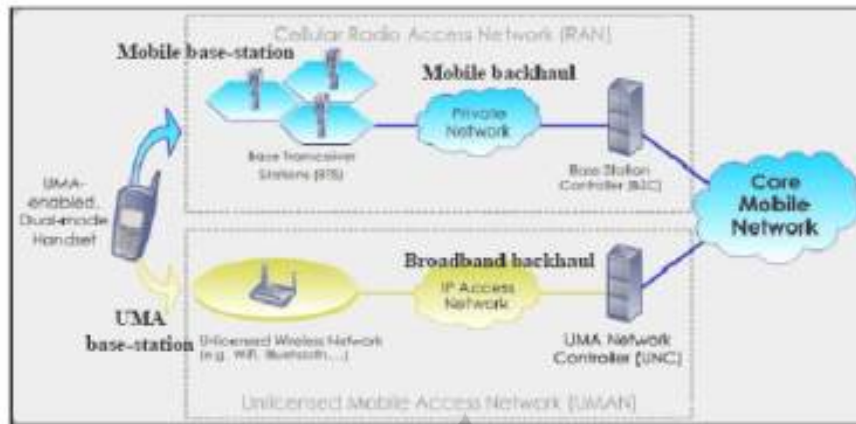


Gambar 2-8 Implementasi FMC [11]

Secara rinci di jelaskan sebagai berikut :

2.5.1 UMA (Universal Mobile Access)/GAN (Generic Access Network)

UMA (Universal Mobile Access) merupakan teknologi yang memungkinkan untuk dapat mengakses GSM dan GPRS (*mobile service*) dan juga dapat melewati teknologi spektrum unlicensed seperti bluetooth dan WiFi (802.11 a/b/g/n). Solusi UMA pertama kali di keluarkan oleh 3GPP-TSG (Technical Specification Group) GSM EDGE Radio Access Network (GERAN) pada bulan juni 2004. Dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama, UMA distandarisasi oleh 3GPP dengan nama GAN (*Generic Access to A/Gb Interface*) yang kemudian diratifikasi pada bulan april 2005. Standard UMA tersebut tertuang dalam 3GPP TS 43.318 dan merupakan bagian dari 3GPP release 6. Teknologi ini dapat memberikan layanan pelanggan untuk dapat jelajah (*roaming*) atau *handover* antara jaringan seluler dengan jaringan publik atau *private* menggunakan *mobile handset* yang memiliki fasilitas *dual mode*. Cara kerja UMA tergambar sebagai berikut :



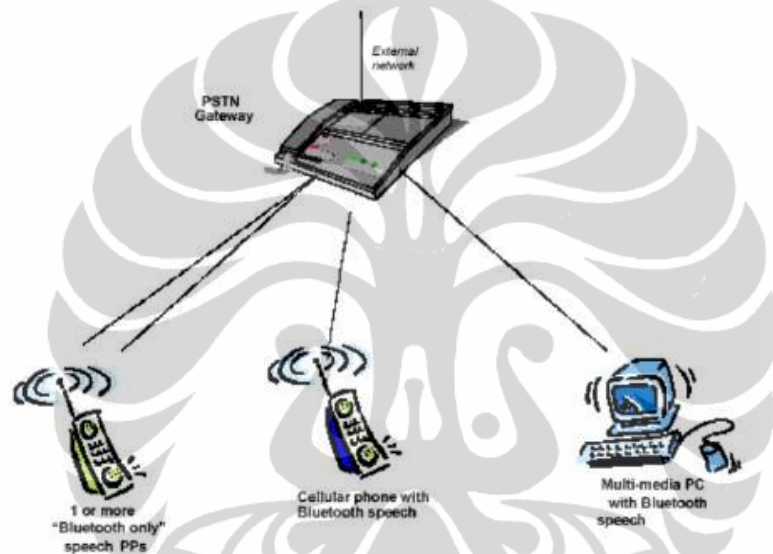
Gambar 2-9 Cara Kerja UMA [12]

2.5.1.1 Cara kerja UMA :

- a. Pelanggan mobile dengan kemampuan UMA, *handset* dengan dual mode bergerak memasuki range dari *unlicensed wireless network* dimana *handset* tersebut diperbolehkan untuk koneksi..
- b. Ketika terkoneksi, *handset* akan menghubungi UMA Network Controller (UNC) melalui jaringan akses broadband IP untuk melakukan autentikasi dan authorized agar dapat mengakses GSM voice dan layanan data GPRS via unlicensed wireless network.
- c. Jika di setuju, pelanggan dimana tempat berada tersimpan secara update di core network dan dari tempat tersebut semua mobile voice dan data traffic di routing melalui *Unlicensed Mobile Access Network (UMAN)* dari cellular radio access network (RAN).
- d. *Roaming* (Jelajah) : ketika pelanggan yang menggunakan UMA bergerak keluar range diluar jangkauan (*range*), mereka terhubung dengan UNC dan fasilitas roaming kembali ke jaringan licensed outdoor. Proses roaming ini sangat transparent ke pelanggan.
- e. *Handover* : Jika pelanggan pada saat aktif panggilan GSM atau GPRS data session, ketika mereka diluar range dari *unlicensed wireless network*, *voice call* atau *data session* dapat *automatic handover* antara jaringan akses network dengan *discrenabe service intrusion*.

2.5.1.2 UMA dan CTP (*Cordless Telephony Profile*)

CTP didefinisikan dalam spesifikasi *Bluetooth* oleh BSIG (*Bluetooth Special Interest Group*) untuk memungkinkan sebuah *mobile* terminal dapat digunakan sebagai cordless telephone apabila berada di area *access point Bluetooth*. CTP diposisikan untuk mengatasi keterbatasan mobility dengan kemampuan aplikasi perangkat (sebagai *mobile phone* dan *hands-free headset*). Apabila digunakan sebagai *mobile phone* maka penomoran dari terminal tersebut akan menginduk ke *mobile network*, sedangkan apabila sebagai *cordless phone* maka penomoran menginduk ke *fixed network*. Konsep CTP ini diilustrasikan pada gambar berikut :



Gambar 2-10 Konsep CTP [11]

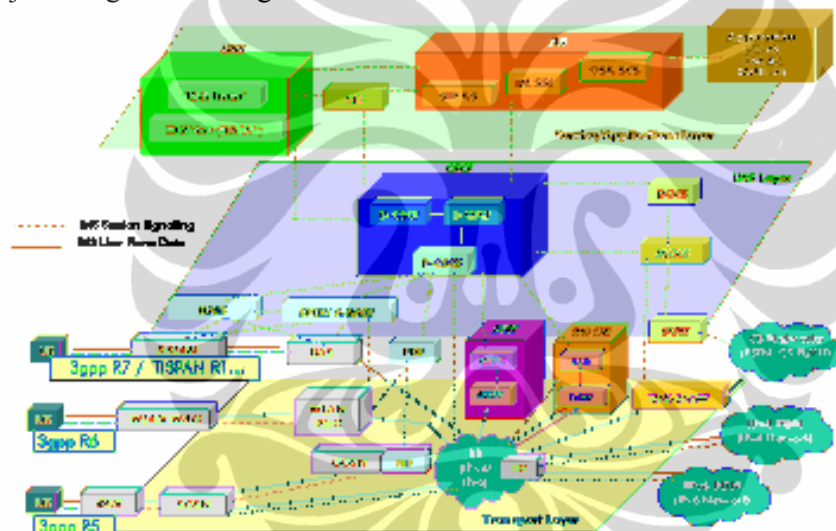
Contoh Konfigurasi CTP Jika dibandingkan dengan UMA/GAN, CTP merupakan contoh sederhana dari penyediaan layanan *fixed* dan *mobile network* di level terminal, sedangkan UMA/GAN lebih merupakan bentuk kepanjangan akses dari layanan mobile. Dibandingkan dengan pendekatan FMC yang lain, baik IMS maupun UMA/GAN, konsep CTP kurang menjanjikan, mengingat konvergensi hanya ada pada level perangkat user dan hanya terbatas menggunakan teknologi *Bluetooth* saja.

2.5.2 IMS (*IP Multimedia Subsystem*)

Teknologi IMS lahir sebagai satu teknologi yang mengakomodasi teknologi *wireless* dan *wireline* dengan tawaran layanan yang tidak hanya voice namun juga layanan data yang sangat beragam. Prinsip teknologi ini adalah mengatur session yang timbul untuk tiap layanan. *Mobile Switching Center* (MSC) dari jaringan seluler

yang sudah ada tetap dipertahankan dan IMS akan berkerja bersama dengan MSC tersebut dengan konsep roaming, sehingga salah satu network akan menjadi home network dan yang lain akan menjadi *visited network*. Pada jaringan 3G, dimana semua infrastrukturnya adalah IP, maka semua fungsi-fungsi MSC akan tergantikan oleh IMS. Awalnya dirancang oleh 3GPP, dan merupakan bagian dari visi untuk mengevolusikan jaringan bergerak setelah GSM. Formulasi aslinya (3GPP R5) menunjukkan pendekatan untuk menghantarkan layanan internet melalui GPRS.

Secara umum, arsitektur IMS terdiri dari delapan elemen. Elemen ini pada dasarnya dibagi – bagi berdasarkan fungsinya (*functional entity*) dan bukan mengacu kepada perangkat keras (*physical entity*). Bagian paling inti atau utama dari IMS adalah CSCF (*Call Session Control Function*) dan HSS (*Home Subscriber Server*), secara jelas tergambar sebagai berikut :



Gambar 2-11 IMS [13]

Elemen – elemen yang membentuk IMS dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. CSCF (*Call Session Control Function*)

CSCF berfungsi sebagai sebuah mesin ruting terpusat, *policy manager* dan *policy enforcement point* yang memfasilitasi pengiriman aplikasi multimedia *real time* menggunakan transport IP.

b. MGCF (*Media Gateway Control Function*)

MGCF berfungsi untuk melakukan kontrol koneksi berbagai kanal media akses di dalam IMS-MGW. MGCF juga melakukan konversi protocol antara ISUP dan protocol IMS terkait dengan pengontrolan panggilan. Dalam melaksanakan fungsinya, MGCF berkomunikasi dengan CSCF.

- c. IMS – MGW (*IP Multimedia Subsystem – Media Gateway*)
IMS – MGW berfungsi untuk melakukan terminasi terhadap bearer dari jaringan circuit switch dan media stream dari jaringan packet switch.
- d. MRFC (*Multimedia Resource Function Controller*)
MRFC berfungsi untuk mengontrol sumber daya media stream di dalam MRFP (*Multimedia Resource Function Processor*). MRFC menerjemahkan informasi yang masuk dari application server dan S-CSCF dan mengontrol MRFP sesuai kebutuhan. MRFC juga membangkitkan CDR (*Call Detailed Record*).
- e. MRFP (*Multimedia Resource Function Processor*)
MRFP berfungsi untuk menyediakan fungsi-fungsi sumberdaya multimedia termasuk melakukan resource provisioning atas perintah MRFC, mencampur incoming media stream, sourcing media stream (untuk *announcement* multimedia), dan memproses media stream itu sendiri.
- f. SLF (*Subscription Location Function*)
SLF berfungsi sebagai database di mana data pelanggan dan sekaligus menyediakan respon yang sesuai terhadap *query* dari I-CSCF maupun application server.
- g. BGCF (*Breakout Gateway Control Function*)
BGCF berfungsi untuk mengontrol transfer panggilan ke/dari PSTN. AS (*Application Server*)
- h. AS berfungsi sebagai tempat aplikasi/layanan multimedia IP. AS dapat menyediakan SCIM (*Service Capability Interaction Manager*) untuk mengatur interaksi layanan.

2.5.2.1 SIP (*Session Initiation Protocol*) dalam IMS

SIP merupakan *protocol* yang dikeluarkan oleh IETF (*International Engineering Task Force*). Di dalam IP dan telephone tradisional, selalu dibedakan dengan jelas dua tahap panggilan voice. Tahap pertama adalah “*Call Setup*” yang mencakup semua detail keperluan agar dua perangkat telephone dapat berkomunikasi. Tahap selanjutnya adalah “*transfer data*” dimana call setup sudah terbentuk. Di dalam VoIP, SIP adalah *protocol call setup* yang beroperasi pada layer aplikasi. Protokol lain dengan fungsi yang sama adalah H.323 yang dikeluarkan oleh ITU.

SIP dapat berjalan diatas IPv4 and IPv6 dan dapat menggunakan TCP atau UDP. Implementasi pada umumnya menggunakan IPv4 dan UDP.

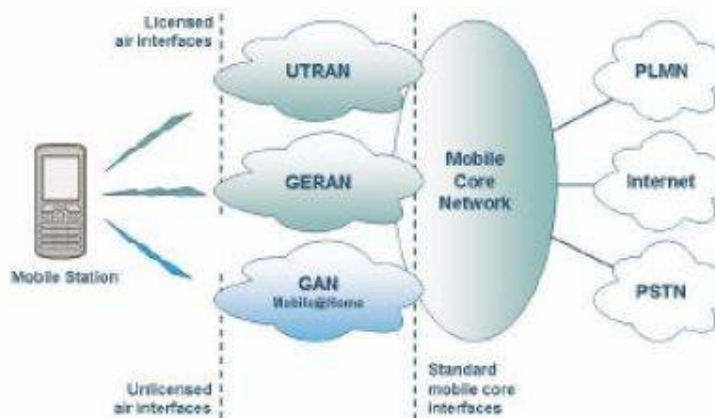
Berikut adalah tabel fungsi yang ada di dalam SIP.

Tabel 2-1 Fungsi SIP [13]

Fungsi	Keterangan
Registrasi dan identifikasi lokasi User	End points (IP Phones) melakukan notifikasi lokasi ke SIP proxies. SIP juga menentukan end point mana yang akan berpartisipasi dalam panggilan.
Ketersediaan User	SIP digunakan oleh end point untuk menentukan apakah panggilan yang datang dijawab atau tidak.
Kemampuan User	SIP digunakan end point melakukan negosiasi dengan kemampuan network, seperti penggunaan voice codec.
Set-up Session	SIP memberitahu ke end point bahwa end point harus ringing, hal ini terkit dengan fitur seperti conference.
Management Session	SIP digunakan untuk transfer calls, memutuskan calls, dan merubah parameter panggilan di tengah session.

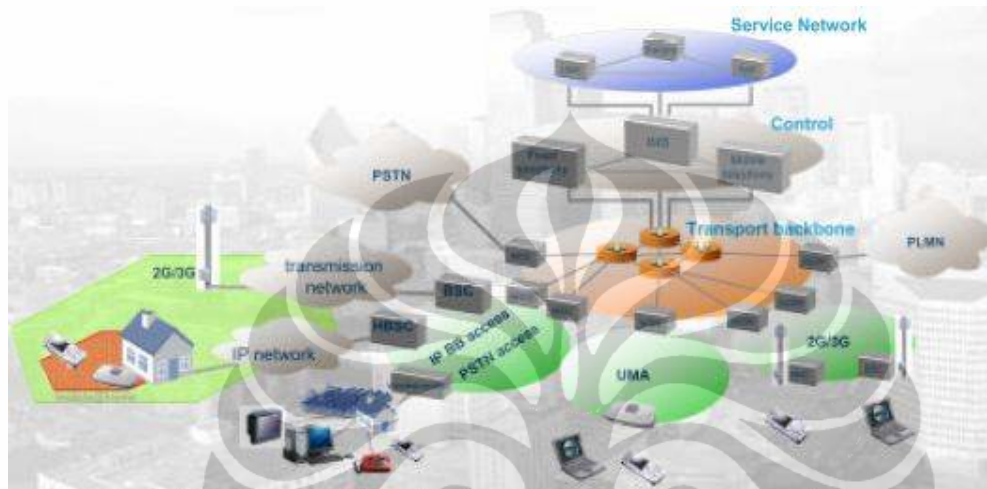
2.5.2.2 GERAN (GSM/EDGE Radio Access Network), ULTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) , UMA dalam IMS

Pengembangan jaringan IMS merupakan arsitektur jaringan menuju NGN, dimana teknologi UMA dapat menjembatani fasilitas yang ada pada GERAN (GSM/EDGE Radio Access Network) dan ULTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) untuk dapat mengakses ke Core Network agar dapat melayani layanan voice melalui fasilitas IP Network. Berikut ini merupakan gambar akses GERAN, ULTRAN dan UMA untuk dapat mengakses ke *mobile core network*.



Gambar 2-12 Arsitektur ULTRAN, GERAN dan UMA/GAN [12]

Cellular – WiFi Interworking melalui teknologi ULTRAN dan GERAN untuk dapat mengakses layanan data dan terhubung ke *mobile core network*, sedangkan UMA untuk dapat mengakses layanan voice. Proses handover dapat terjadi dari wilayah cakupan WiFi/Bluetooth Access Point ke wilayah cakupan GSM/GPRS/EDGE.



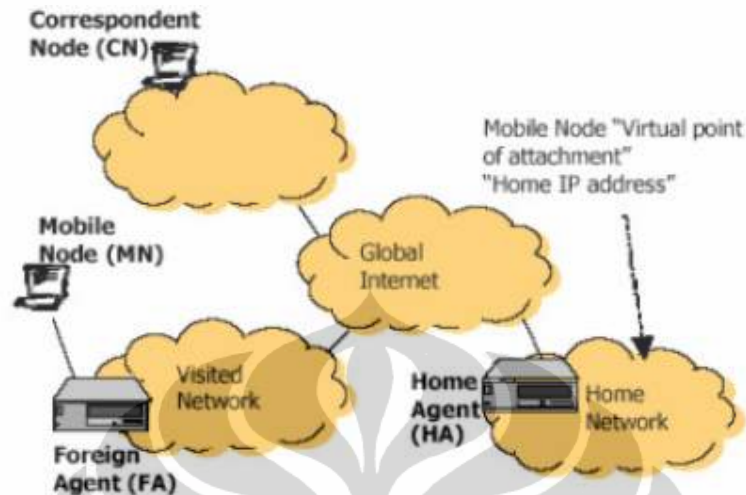
Gambar 2-13 ULTRAN, GERAN dan UMA menuju IMS [12]

2.5.3 MOBILE IP

Tujuan utama *mobile IP* adalah *user* tidak akan merasakan terjadinya perpindahan dari akses *fixed* ke *mobile* atau sebaliknya. Konsep *Mobile IP* akan efektif jika diikuti dengan implementasi IPv6. *Mobile IP* dalam mendukung konvergensi adalah dengan mengintegrasikan berbagai teknologi jaringan akses dan jaringan *transport* dengan basis IP. Konsep *Mobile IP* menambahkan tiga entitas fungsional baru dalam IP *network*, yaitu FA (*Foreign Agent*), HA (*Home Agent*) dan CN (*Correspondent Node*). Dengan mengacu pada tiga entitas fungsional baru tersebut maka dapat dinyatakan bahwa element jaringan *Mobile IP* terdiri dari:

- a. *Mobile Node (Terminal Equipment dan Mobile Termination)*, yang merupakan terminal yang berbasis IPv6 dan mampu digunakan pada teknologi akses yang tersedia.
- b. *Foreign Agent*, yang merupakan titik terminasi *mobile node* di *visited network*
- c. *Home Agent*, yang merupakan titik terminasi *mobile node* di *home network* yang berfungsi menyimpan semua data *mobile node* yang menginduk ke *home agent*.

d. *Correspondent Node*, yang merupakan jembatan antara *Home Agent* dan *Foreign Agent* agar koneksi bisa terjadi. Arsitektur jaringan tergambar sebagai berikut :



Gambar 2-14 Arsitektur Mobile IP [11]

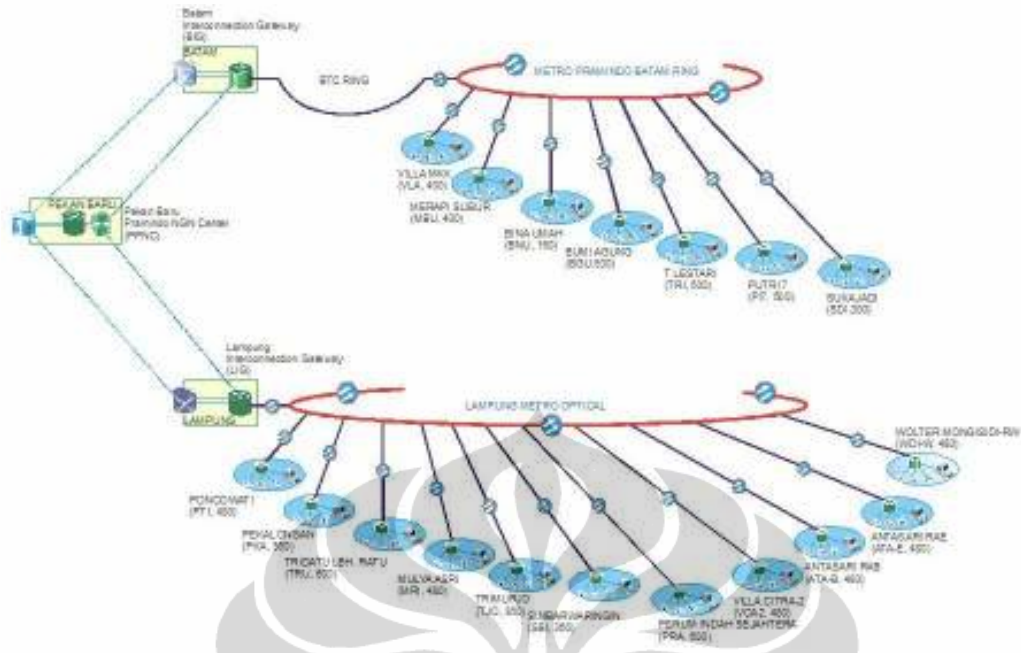
2.6 KONDISI SAAT INI

Saat ini pembangunan infrastruktur telekomunikasi di Indonesia menggunakan berbagai teknologi, teknologi tersebut antara lain :

a. Teknologi *Fixed*

1) Switching

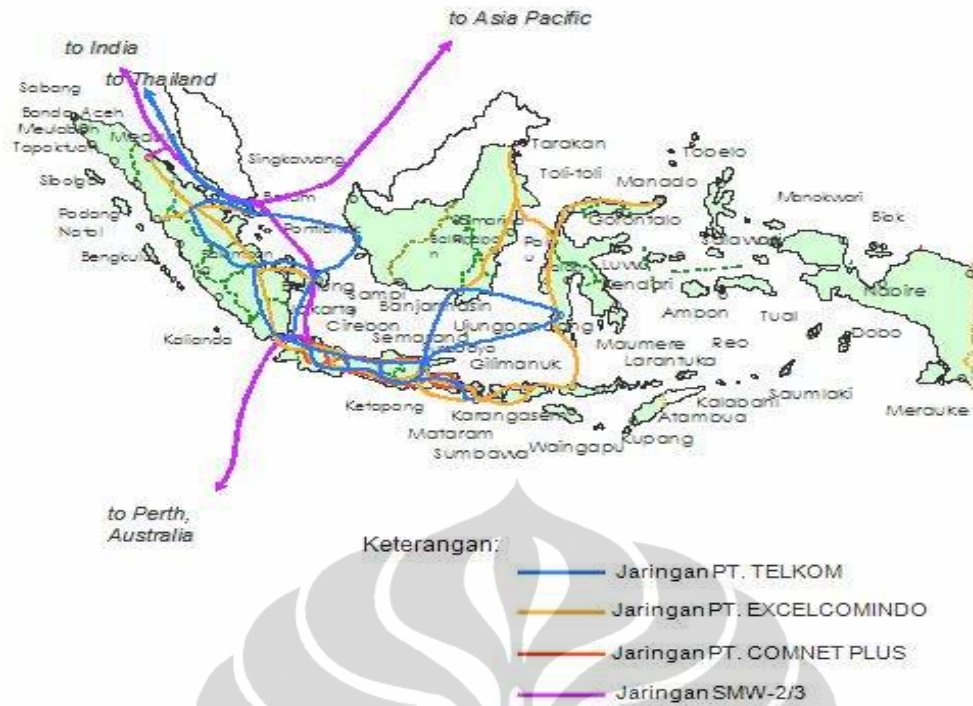
- Telkom sebagai penyelenggara dominan masih memiliki sentral analog untuk layanan voice (PSTN).
- Masih banyak switch stand-alone yang tidak mampu mengolah numbering dengan multi area code.
- TDM (*Transmission Digital Multiplexing*) switch yang beroperasi saat ini terdiri dari bermacam-macam versi software.
- TDM switch yang ada sekarang hanya dipergunakan untuk layanan suara.
- Introduksi teknologi NGN berbasis Softswitch kelas-4 (Softswitch dan Trunk (Gateway) telah dimulai PT. Telkom melalui KSO nya PT. Pramindo Ikat telah membangun Softswitch dengan kapasitas 4000 SST di Lampung dan Batam dan Kapasitas 200.000 SST di Pekanbaru



Gambar 2-15 Jaringan NGN PT. Telkom [14]

2) Transmisi

- Berbasis PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy), memiliki keterbatasan dalam hal kapasitas, reliabilitas dan kapabilitas untuk melakukan pengalihan trafik (proteksi dan restorasi).
- Berbasis SDH (Synchronous Digital Hierarchy) ring dan backbone berbasis fibre optic untuk SDH dan DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing).
- *Wireline Access* (Akses Kabel)
 - Akses kabel tembaga, untuk layanan voice dan sebagian kecil untuk komunikasi data dengan bandwidth terbatas.
 - Akses kabel coaxial, untuk layanan voice, internet (data) dan gambar (*triple bundle*).
 - Akses kabel optic, untuk layanan corporate costumers/HRB, (*High Rise Building*), pengganti kabel primer dengan menggunakan teknologi DLC (Digital Loop Carrier) / MSOAN (Multi Service Optical Access Network) / MSAN (Multi Service Access Network) untuk melayani narrowband dan broadband. Beberapa operator yang telah membangun jaringan akses optic yaitu PT. Telkom, PT Indosat, PT. Exelcomindo, PT. Comnet Plus dan PT. Indosat.



Gambar 2-16 Eksisting Jaringan Fiber Optik [15]

3) Wireless Access

Akses wireless atau akses radio yang digunakan saat ini sangat beragam teknologinya, antara lain :

- WiFi, digunakan untuk komunikasi data jarak pendek.
- Penggunaan Frekuensi 2,4 GHz (unlicensed).
- WLL (Wireless Local Loop) digunakan untuk komunikasi suara secara analog (sudah ditinggalkan).
- CDMA, digunakan untuk layanan LIMO (*limited mobility*) dikelompokkan menjadi teknologi akses radio.
- BWA, beberapa operator digunakan untuk data dan VOIP.

4) Komunikasi Data

- Penggunaan IP versi 4, saat ini beberapa operator sedang melakukan trial IP versi 6.
- Penggunaan ATM (Asynchronous Transfer Mode), menyediakan layanan packet-switched, dengan data transmission rate sama dengan SONET yaitu 51,84 Mbps, 466,56 Mbps, 622.08 Mbps hingga 39 Gbps.

b. **Teknologi *Mobile***

1) Fixed Wireless Access

- Teknologi CDMA2000 1X, dapat memberikan layanan voice, SMS dan data dengan kecepatan hingga 153.6 Kbps;
- Belum melakukan implementasi CDMA Ev-DO.

2) GSM

- 2G, hanya melayani voice, 2,5 G, melayani voice dan data dengan GPRS dan 2,75 G, melayani Voice dan data dengan EDGE;
- 3G, ECDMA dan HSDPA.

Di sisi core network, sedang dikembangkan solusi MSC berbasis mobile softswitch, IMS serta solusi berbasis IN (Intelligent Network). Di sisi access network, pengembangan dilakukan dalam bentuk pembangunan BSC dan BTS. Sementara untuk kebutuhan akses data diimplementasikan GPRS/HSDPA dengan WiFi atau lebih dikenal *Cellular-WiFi*.

Penyelenggara jaringan telekomunikasi di Indonesia terdiri dari 4 (empat) Penyelenggara Jaringan Tetap Lokal, ± 10 (sepuluh) penyelenggara jaringan bergerak seluler, 4 (empat) penyelenggara satelit, sementara penyelenggara jasa telekomunikasi yaitu 12 (dua belas) penyelenggara internet untuk keperluan public (ITKP) multimedia secara rinci, 5 (lima) penyelenggara multimedia (pay TV via kable), 298 (dua ratus sembilan puluh delapan) internet service provider (ISP) dan 44 (empat puluh empat) Network Access Point (NAP) [13] adalah sebagai berikut :

a. **Penyelenggara Jaringan Tetap Lokal**

1. PT. Telekomunikasi Indonesia (PT. TELKOM)

Perusahaan yang merupakan BUMN ini melayani layanan PSTN secara nasional baik untuk layanan lokal maupun interlokal. Di dalam operasionalnya layanan interlokal dijalankan oleh Divisi Network sedangkan layanan lokal dijalankan oleh 7 divisi regional. PT Telkom merupakan operator incumbent dalam penyelenggaraan jasa teleponi dasar local, SLJJ dan SLI di Indonesia.

2. PT. Batam Bintang Telekomunikasi

Perusahaan swasta ini memperoleh lisensi untuk melayani layanan lokal untuk daerah Batam dan Bintan.

3. PT. Ratelindo (Bakrie Telkom)

Perusahaan ini melayani layanan lokal untuk daerah Jabotabek, Jabar dan Banten dengan menggunakan teknologi Wireless Local Loop (WLL) yang kemudian menggunakan teknologi fixed wireless access (FWA).

4. PT. Indosat

PT. Indosat telah memperoleh ijin penyelenggaraan layanan local, SLJJ dan SLI. Penyelenggara Jaringan bergerak Seluler

b. Penyelenggara Jaringan Bergerak Seluler

Di Indonesia saat ini, penggunaan teknologi seluler menggunakan teknologi GSM dan CDMA, dimana Fixed wireless access (FWA)-CDMA menjadi 3 (tiga) jenis layanan yaitu sebagai fixed line, Limo (*limited Mobility*) dan seluler (*full mobility*) melalui Keputusan Menteri Perhubungan Nomor. 35 Tahun 2004 tentang Penyelenggaraan Tetap Lokal Tanpa Kabel Dengan Mobilitas Terbatas, dimana yang dimaksud dengan *mobilitas terbatas (Limited Mobility)* pada keputusan menteri tersebut adalah mobilitas jaringan akses pelanggan tetap lokal tanpa kabel yang dibatasi pada satu daerah operasi tertentu, jenis penyelenggaraan telekomunikasi yang diijinkan untuk menggelar layanan mobilitas terbatas adalah penyelenggaraan jaringan tetap lokal dan terbatas pada 1 (satu) Wilayah layanan melayani satu kode area layanan jaringan tetap lokal. Namun pada kenyataannya para pemegang lisensi FWA-CDMA fixed dan Limo hanya mengembangkan jangkauan layanannya pada daerah perkotaan (*urban*) tidak mengembangkan layanannya ke daerah (*Rural*).

Saat ini tercatat kurang lebih 10 (sepuluh) penyelenggara jaringan bergerak seluler, yaitu :

Tabel 2-2 Penyelenggara Jaringan Bergerak Seluler di Indonesia [15]

No	Perusahaan	Jenis Lisensi	Teknologi	Pita Frekuensi Uplink (MHz)	Pita Frekuensi Downlink (MHz)	Bandwidth (MHz)	Cakupan Lisensi	Regulasi Pendukung
1	Sampoerna Telekomunikasi Indonesia	STBS (Mobile)	CDMA2000	450 - 457.5	460 - 467.5	7.5	Nasional	
2	Mobile-8	STBS (Mobile), FWA	CDMA2000	835 - 839 (3 kanal)	880 - 874 (3 kanal)	3.75	Nasional	
3	Bakrie Telecom	FWA, STBS (mobile)	CDMA2000	825 - 829 (3 kanal)	870 - 874 (3 kanal)	3.75	Nasional	
4	Telkom (Flexi)	FWA	CDMA2000	832 - 835 (3 kanal)	877 - 881 (3 kanal)	3.75	Nasional	
5	Indosat (Satelindo)	FWA	CDMA2000	843 - 845 (2 kanal)	887 - 890 (2 kanal)	2.5	Nasional	
6	Emasatel-WIN	FWA	CDMA2000	1903.75 - 1910	1983.5 - 1990	6.25	Nasional	
8	Indosat Seluler	STBS (Mobile)	GSM	890 - 900	935 - 945	10	Nasional	
		STBS (Mobile)	GSM	1717.5 - 1722.5	1812.5 - 1817.5	5	Nasional	
		STBS (Mobile)	GSM	1750 - 1765	1845 - 1860	15	Nasional	
		STBS (Mobile)	UMTS	1950 - 1955	2140 - 2145	5	Nasional	PM.7/2006
7	Telkomsel	STBS (Mobile)	GSM	900 - 907.5	945 - 952.5	7.5	Nasional	
		STBS (Mobile)	GSM	1722.5 - 1730	1817.5 - 1825	7.5	Nasional	
		STBS (Mobile)	GSM	1765 - 1775	1860 - 1870	10	Nasional	
		STBS (Mobile)	UMTS	1940 - 1945	2130 - 2135	5	Nasional	PM.7/2006
8	XL	STBS (Mobile)	GSM	907.5 - 915	952.5 - 960	7.5	Nasional	
		STBS (Mobile)	GSM	1710 - 1717.5	1805 - 1812.5	7.5	Nasional	
		STBS (Mobile)	UMTS	1945 - 1950	2135 - 2140	5	Nasional	PM.7/2006
9	Lippo Telecom	STBS (Mobile)	GSM	1730 - 1745	1825 - 1840	15	Nasional	
		STBS (Mobile)	UMTS	1930 - 1935	2120 - 2125	10	Nasional	PM.7/2006
10	Cyber Access Comm (CAC)	STBS (Mobile)	GSM	1775 - 1785	1870 - 1880	10	Nasional	
		STBS (Mobile)	UMTS	1920 - 1925	2110 - 2115	10	Nasional	PM.7/2006

c. Penyelenggara ITKP

Penyelenggara ITKP pada akhir 2007 terdapat 12 penyelenggara yaitu PT. Excelcomindo Pratama, PT. Indo Pratama Teleglobal, PT. Jasnita Telekomindo, PT. Primedia Armoekadata Internet, PT. Satria Widya Prima, PT. Starcall Siskom, PT. Satelindo, PT. Atlasat Solusindo, PT. Gaharu Sejahtera, PT. Indosat, PT. Mobile-8, PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk.

d. Penyelenggara satelit

Penyelenggara satelit terbagi menjadi 2 (dua) yaitu terrestrial dan bergerak satelit. Dimana penyelenggara bergerak terrestrial yaitu :

- 1) PT. Indosat meluncurkan Palapa A, B dan C *Series* (diluncurkan oleh PT. Satelindo, pada tahun 2001 merger dengan PT. Indosat) dengan transponders untuk 24 C-band standard, 6 extended C-band, and 4 Ku-band.
- 2) PT. Telkom dengan Telkom-1, Telkom-2 dengan kapasitas transponder untuk 24 C-Band and 12 extended C-Band.
- 3) PT Media Citra Indovision dengan Indostar-1 (Cakarawarta) Satellite untuk melayani DTH (Direct to the Home).

Penyelenggara jaringan bergerak satelit yaitu PT. Pasifik Satelit Nusantara (PSN) menggunakan satelit Garuda.

e. Penyelenggara multimedia (pay TV via kabel)

Terdapat 5 (lima) Penyelenggara multimedia PT. Broadband Multimedia, Tbk, PT. Direct Vision, PT. Fasindo Jaya Kabel TV, PT. Globalcomm International dan PT. Sistelindo Mitralintas.

f. Penyelenggara ISP dan NAP

Berdasarkan data dari Ditjen Postel dari 298 ISP dan 44 NAP yang mendapatkan izin, sekitar \pm 172 penyelenggara tersebut yang masih aktif dan melakukan kewajibannya yaitu melakukan pembayaran Biaya Hak Penyelenggaraan Telekomunikasi (BHP-Tel) dan kontribusi kewajiban pelayanan universal (KKPU/USO). Untuk ISP terbesar masih di dominasi oleh PT. Telkom, PT. Indosat, CBN Net, Indo net dan centrin dan untuk NAP di dominasi oleh PT. CSM. PT. Lintas Arta, PT. Tangara Mitrakom, PT. Patrakom, PT. Exelcomindo, PT. Anta Mediakom, PT. Broadband Multimedia Asia dan PT. Centrin Online.

Regulasi saat ini terkait dengan implikasi dengan implementasi FMC adalah sebagai berikut :

a. Struktur Perijinan

- 1) Undang-undang Nomor 36/1999 pasal 7 dan Peraturan Pemerintah No. 52 tahun 2007 Pasal 3 dinyatakan bahwa penyelenggaraan telekomunikasi meliputi :
 - a) Penyelenggaraan jaringan telekomunikasi;
 - b) Penyelenggaraan jasa telekomunikasi;
 - c) Penyelenggaraan telekomunikasi khusus.
- 2) PP 52/2000 pasal 9 ayat (1), (2) dan (3) dan KM 20/2001 pasal 3, bahwa :
 - a) ayat 1, penyelenggaraan jaringan telekomunikasi terdiri dari :
 - penyelenggaraan jaringan tetap;
 - penyelenggaraan jaringan bergerak.
 - b) ayat 2, penyelenggaraan jaringan tetap dibedakan dalam :
 - penyelenggaraan jaringan tetap lokal;
 - penyelenggaraan jaringan tetap sambungan langsung jarak jauh;
 - penyelenggaraan jaringan tetap sambungan internasional;
 - penyelenggaraan jaringan tetap tertutup.

- c) Penyelenggaraan jaringan bergerak dibedakan dalam :
- penyelenggaraan jaringan bergerak terestrial;
 - penyelenggaraan jaringan bergerak seluler;
 - penyelenggaraan jaringan bergerak satelit.
- 3) PP 52/2000 pasal 14 ayat (1) dan KM 21/2001 pasal 3, dinyatakan bahwa penyelenggaraan jasa telekomunikasi terdiri dari :
- a) ISP (Intenet Service Provider);
 - b) Multimedia;
 - c) ITKP (Internet Teleponi untuk keperluan Publik);
 - d) Premium Call
- 4) PP 52/2000 pasal 38 dinyatakan Penyelenggaraan telekomunikasi khusus diselenggarakan untuk keperluan:
- a) Sendiri;
 - b) Pertahanan keamanan negara;
 - c) Penyiaran.
- 5) Bentuk Ijin penyelenggaraan jaringan dan jasa telekomunikasi saat ini adalah **modern lisensing** yang berisikan :
- a) Hak Pemilik Izin, yaitu berhak untuk menyelenggarakan jasanya, berhak menerima pembayaran dari pengguna jasa, memilih dan menggunakan teknologi sepanjang memenuhi standar teknis, untuk penyelenggaraan jaringan bergerak seluler diberikan hak untuk menyelenggarakan MVNO.
 - b) Kewajiban, yaitu pengembangan wilayah layanan dan kinerja operasi, kewajiban pelayanan universal (USO) bagi penyelenggara jaringan saja.
 - c) Persyaratan teknis, yaitu pemenuhan kewajiban terhadap pengguna jasa, BHP telekomunikasi, ULO (uji laik operasi) dan Ganti rugi kepada pengguna jasa.
 - d) Pelaporan
 - e) Sanksi, yaitu Sanksi yang dikenakan apabila tidak memenuhi kewajiban diatas.

b. Tarif (Tarif Layanan / Retail)

1) Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 9 Tahun 2006 tentang Tatacara Penetapan Tarif Awal dan Penetapan Tarif Perubahan Jasa Teleponi Dasar melalui Jaringan Tetap. Pada Peraturan Menteri tersebut dinyatakan bahwa :

a) Pasal 2, Struktur Tarif terdiri dari biaya pasang baru, biaya berlangganan bulanan, biaya penggunaan, dan biaya fasilitas tambahan.

b) Pasal 7, untuk menghitung besaran tarif awal jasa teleponi dasar ditetapkan dengan menggunakan formula perhitungan tarif berbasis biaya. Didalam melakukan perhitungan memperhatikan data-data dan model perhitungan sebagai berikut :

- Data penyelenggara jaringan tetap dalam negeri yang diperoleh dari laporan tahunan dan laporan triwulan yang telah diaudit oleh akuntan publik atau Rencana Usaha (Bisnis Plan) bagi operator baru.
- Data indek harga, tingkat suku bunga, dan data ekonomi makro lainnya yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) atau lembaga resmi lainnya.
- WACC (*Weight Average Cost of Capital*), WACC merupakan rata-rata pembobotan cost of capital, dimana cost of capital dihitung dengan mempertimbangkan besarnya share cost of equity (modal sendiri) dan cost of debt (modal pinjaman) yang digunakan dalam pendanaan asset.
- Umur Ekonomis Perangkat
- Faktor Annuitas (*Annuity Factor*), Annuity factor merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan *annual value*. Semakin besar annuity faktor maka semakin besar pula annual value, dan sebaliknya.
- Trafik PSTN yang terdiri dari : Trafik lokal, Trafik SLJJ dan Trafik Internasional. Tarif interkoneksi terdiri dari : F 2 M dan M 2 F, F 2 F dan Satelit 2 F.
- Semua data trafik yang ada harus dikonversikan ke dalam satuan menit.
- Routing Factor, Routing factor menggambarkan perilaku trafik terhadap penggunaan komponen jaringan teleponi dasar.

- Dalam perhitungan biaya ini metode yang digunakan adalah Pendekatan Top- Down, yang dilakukan dengan melakukan proses alokasi cost (*cost allocation process*) berdasarkan data akuntansi perusahaan (*General Ledger*). Dari data data akuntansi tersebut dilakukan pemisahaan akonting (*accounting separation*) sesuai jenis services yang berikan.

c) Pasal 12, Formula tarif perubahan dengan formula Price Cap, dengan menggunakan rumus $CPI - X - Z$ dimana cpi (*cost price index*) diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) dengan memperhitungkan inflasi yang ada, x merupakan nilai perubahan yang diajukan oleh penyelenggara jaringan dominan dan $Z \{ \Delta P \leq CPI - (X \pm Z) \}$. Selain itu Operator harus menghitung ulang tarif pungutnya berdasarkan formula tarif awal dan hasil perhitungan tersebut harus/wajib mendapat persetujuan dari BRTI.

2) Peraturan Menteri Komunikasi Nomor 12 tahun 2006 tentang Tatacara Penetapan Tarif Perubahan Jasa Teleponi Dasar melalui Jaringan Bergerak Seluller.

- a) Pasal 4, Formula tarif perubahan dilakukan dengan menggunakan biaya interkoneksi sebagai *floor price* dari tarif perubahan telepon selluller.
- b) Tarif didalam jaringannya sendiri (*On-Net*) tidak ditetapkan karena kompetisi penuh (*full Competition*).

c. Interkoneksi

Regulasi teknis yang mengatur tentang interkoneksi adalah Peraturan Menteri Nomor 8 tahun 2006 tentang Interkoneksi. Pada intinya peraturan ini mengatur hal-hal sebagai berikut :

- 1) Pasal 1 Nomor 1, dinyatakan bahwa Interkoneksi adalah keterhubungan antar jaringan telekomunikasi dari penyelenggara jaringan telekomunikasi yang berbeda;
- 2) Pasal 4, dinyatakan bahwa Jenis layanan interkoneksi terdiri dari layanan originasi, transit dan terminasi.
- 3) Pasal 10, dinyatakan bahwa biaya originasi terdiri dari lokal, jarak jauh, Internasional, bergerak selular dan bergerak satelit.

- 4) Pasal 11, dinyatakan bahwa biaya transit terdiri dari biaya transit lokal dan Biaya transit jarak jauh.
- 5) Pada Lampiran 1 Peraturan ini dinyatakan bahwa metode perhitungan biaya interkoneksi menggunakan *Long Run Incremental Cost (LRIC)*. Metode LRIC yang digunakan dalam perhitungan interkoneksi adalah pendekatan bottom-up. Pendekatan *bottom-up* dilakukan dengan mengembangkan model konfigurasi jaringan yang efisien dengan mempertimbangkan kondisi jaringan yang eksisting.

Dengan menggunakan pola tarif interkoneksi saat ini, mampu menghilangkan biaya *Air Time*. Pola perhitungan interkoneksi adalah sebagai berikut :

- *Fixed to Fixed* adalah *Symmetric*, artinya interkoneksi para penyelenggara jaringan tetap lokal baik menggunakan teknologi PSTN, FWA memiliki struktur tarif yang sama (zona jarak dan zona waktu).
- *Mobile to Mobile* adalah *Symmetric* artinya interkoneksi para penyelenggara jaringan bergerak selular baik menggunakan teknologi GSM dan CDMA memiliki struktur tarif yang sama (zona jarak dan zona waktu).
- *Fixed to Mobile* adalah *Asymmetric* artinya interkoneksi penyelenggara jaringan tetap ke bergerak selular memiliki struktur tarif yang berbeda dalam hal zona jarak dan zona waktu.

Tabel 2-3 Perhitungan Tarif Interkoneksi [15]

INTERCONNECTION CHARGES

LOCAL

FROM \ TO	Fixed		FWA		Cellular		LD	IDD
	Originasi	Termination	Originasi	Termination	Originasi	Termination	Originasi	Originasi
Fixed	-	73	-	73	361	157+82+1%*		549+82+1%
FWA	-	73	-	73	361	157+82+1%		549+82+1%
Cellular		152		152	449	361+82+1% (Isat)	361+1000 (Tsel)	510+82+1% (Isat) 510+1000 (Tsel)
Satellite	-	564	-	564	574			-
LD operator	-	174	-	174	361			-
IDD operator	-	549	-	549	510			-

LONG DISTANCE

FROM \ TO	Fixed		FWA		Cellular		LD	IDD
	Originasi	Termination	Originasi	Termination	Originasi	Termination	Originasi	Originasi
Fixed NE		569		569		471	550+82+1%	
FWA NE		569		569		471	550+82+1%	
Cellular NE		850		850		622	471+82+1% (Isat)	471+1000 (Tsel)
Satellite		564		564		851		

Transit:

- Single trunk : Rp 92/mnt
- Double trunk : Rp 336/mnt
- Transit trafik internasional : Rp 355/mnt

SMS:

- Termination SMS Rp 38/message

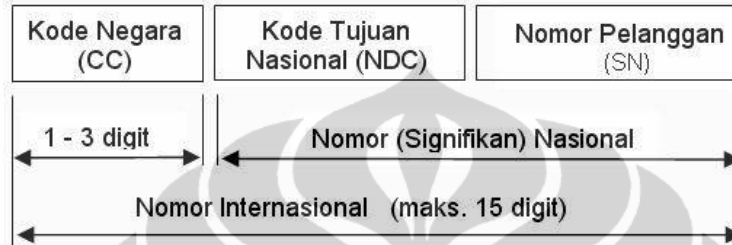
*1% of succesfull

Telkom transit direct	
Indosat	
Telkomsel	

d. Penomoran

Saat ini penomoran masih mengacu pada Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 4 tahun 2001 tentang Rencana Dasar Teknis (fundamental technical plan tahun 2000) Bab 2 Rencana Penomoran dan Bab 5 Rencana Routing. Penomoran mengikuti rekomendasi ITU-T 164.

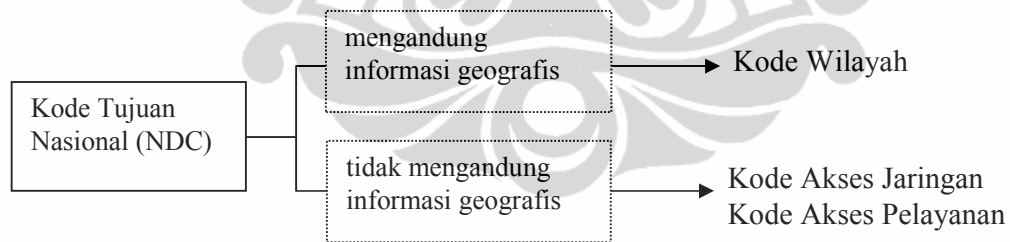
berbagai jenis rencana pemanggilan berdasarkan prinsip tersebut dan panjang maksimal nomor ditentukan sebanyak 15 digit.



Gambar 2-4 Penomoran ITU-T 164 [16]

Kode Tujuan Nasional (NDC) mencakup dua kategori penomoran, yaitu :

- Mengandung indikasi geografis, dalam hal ini NDC berfungsi sebagai Kode Wilayah yang mencirikan suatu wilayah penomoran tertentu;
- Tidak mengandung indikasi geografis, dalam hal ini NDC berfungsi sebagai Kode Akses Jaringan yang mencirikan jenis jaringan, atau sebagai Kode Akses Pelayanan yang mencirikan jenis pelayanan.



Gambar 2-5 Kandungan Informasi dalam Penomoran [16]

Konsep Number portability hanya pada definisi belum ada detail rencana implementasi. Number Portability merupakan fasilitas pelanggan yang berkaitan erat dengan lingkungan multi-penyelenggara di tingkat lokal, yang cepat atau lambat akan diimplementasikan juga di Indonesia sebagaimana diimplementasikan di negara-negara lain. Number portability memungkinkan pelanggan telepon yang berpindah penyelenggara (di dalam wilayah penomoran yang sama) untuk tetap mempergunakan nomor telepon yang seharusnya berlaku

di lingkungan penyelenggara yang ditinggalkannya. Ini berarti panggilan ke nomor yang dimaksud, dengan satu atau lain cara, harus dialihkan (*re-routed*) ke tempat tujuannya yang baru. Untuk itu diperlukan kerja sama yang baik antara semua penyelenggara, meliputi aspek teknis maupun non-teknis [16].

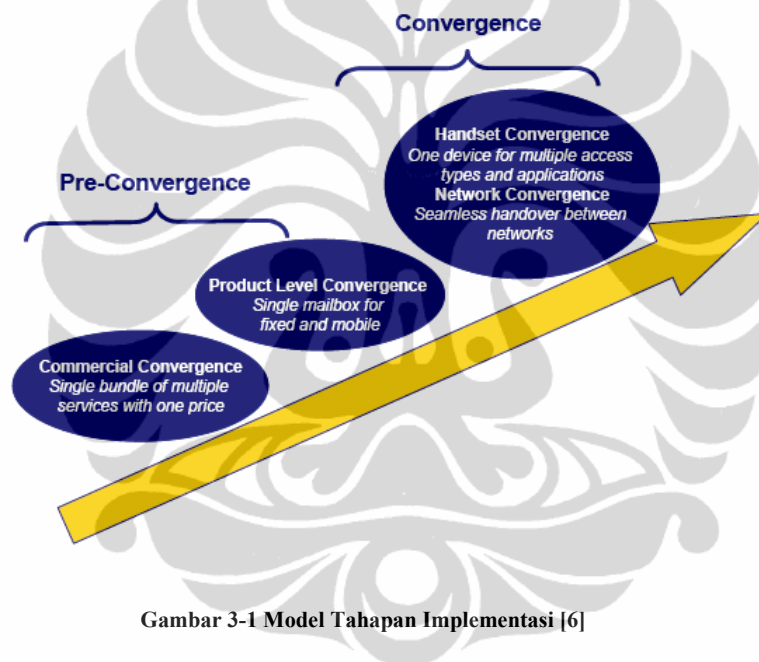


BAB 3

MODEL IMPLEMENTASI DAN KEBIJAKAN FMC DI BEBERAPA NEGARA

3.1 MODEL IMPLEMENTASI FMC

Setiap negara memiliki pandangan yang berbeda, dengan tingkatan yang berbeda pula dari kompetisi, regulasi, ketersediaan infrastruktur dan kebutuhan pelanggan. Pada umumnya pembangunan FMC di beberapa negara memiliki model sebagai berikut [6] :



Gambar 3-1 Model Tahapan Implementasi [6]

Gambar diatas, menunjukkan terdapat 3 (tiga) tahapan yang dilakukan operator dan memberikan manfaat kepada pengguna disetiap tahapannya.

Tahap Pertama didefinisikan sebagai *Pre-Convergence* dimana service dan marketing dilakukan dengan solid. Kemudian dilanjutkan pada tahap kedua yang didefinisikan sebagai *Convergence* dimana aplikasi, layanan, network dan handset telah dilakukan *Convergence*. Product level merupakan jembatan penghubung antara *Commercial Convergence* dengan *Convergence*.

Beberapa negara telah mengimplementasikan FMC dengan tahapan umum *Pre-Convergence* dimana operator masih menggunakan jaringan yang ada

dan perangkat CPE juga masih menggunakan perangkat lama. Pada sisi layanan dilakukan hal-hal yang menyangkut persiapan produk dan layanan yaitu :

- a. **Commercial convergence**, terkait dengan persiapan layanan berupa bundel produk multiservices dalam satu billing. Pada tahap ini cable operator sangat berpotensi untuk menambahkan layanan *mobile* sebagai nilai tambah tambah *bundle product* baik dengan melakukan partnership atau pun MVNO (*mobile virtual network operator*).
- b. **Product Convergence**, terkait dengan produk atau layanan dalam bentuk paket produk baru yang merupakan kombinasi dari produk/layanan yang sudah ada. Pada prinsipnya product tidak melakukan perubahan kebijakan tarif dan tetap mengacu pada regulasi yang berlaku. Namun yang perlu dicermati adalah mekanisme diskon atau kesepakatan lain antara operator dengan pelanggan.

MODEL IMPLEMENTASI FMC DIBEBERAPA NEGARA

Beberapa Negara Eropa dan Asia telah melakukan tahap pre-convergence dan convergence :

a. Perancis

Tahap Pre-Convergence

- France Telecom, melakukan bisnis dimana saja (*business every where*) mengizinkan *mobile employee* untuk akses dengan menggunakan laptop atau PDA dengan 1 (satu) password ke jaringan akses mana saja (*any access network*), seperti ADSL, 3G, WiFi, GPRS atau PSTN.
- France Telecom menggelar layanan FMC berupa Business Talk - VPN Unifié dan Business Everywhere. Business Talk - VPN Unifié merupakan bentuk layanan voice VPN untuk enterprise yang mempunyai banyak kantor di banyak lokasi. Layanan ini merupakan integrasi antara jaringan *Fixed France Telecom* dan layanan selular dari *Orange*. Fitur kunci dari layanan Business Talk -VPN Unifié ini antara lain:
 - 1) Private numbering plan untuk terminal *fixed* dan *mobile* dan *short number* (3 digit).
 - 2) Tarif yang relevan untuk layanan *fixed* dan *mobile* berbasis *private numbering*.

- 3) *Programmable screening* untuk panggilan yang datang dari mobile handset.
 - 4) *Conference calling* berbasis *private numbering*.
 - 5) Administrasi dan monitoring aktifitas VPN *fixed* dan *mobile*.
 - 6) Single report, invoice dan CRM contact.
- Layanan FMC juga direalisasikan oleh France Telecom melalui divisinya, yaitu Orange, dalam memberikan delivery solusi mobile broadband. Dalam hal ini, pelanggan terhubung ke layanan tersebut melalui 3G pada saat di jalan dan melalui WiFi pada saat di kantor atau di rumah, dengan menggunakan data card.
 - Jaringan yang digunakan saat ini sebagai jaringan pembawa (*carrier network*) adalah DSL, WiFi dan 3G dengan pengembangan pada FTTH, Wimax dan HSDPA.
 - Teknologi akses yang digunakan untuk FMC saat ini adalah GSM/GPRS/UMTS (*mobile network*) dengan WiFi (*Fixed Network*), dengan target lokasi public, perkantoran (office) dan pemukiman (apartemen dan perumahan)

Tahap Convergence

- Introduksi IMS di France Telecom dimulai sejak pertengahan 2004 melalui kerjasama riset dengan Alcatel, Ericsson dan Siemens untuk aspek terkait arsitektur NGN/IMS serta konvergensi jaringan dan layanan. Dalam hal ini, kerjasama France Telecom dengan Siemens berlanjut dengan adanya kontrak pembangunan sistem teleponi berbasis IMS. Inisiatif terkait lain di France Telecom adalah dalam bentuk layanan *video telephony* yang dapat digunakan lintas jaringan, baik dari jaringan akses broadband (MaLigne), personal computer dengan internet akses dari Wanadoo (Wanadoo Visio) maupun dari handset 3G yang berlangganan Orange (Orange Visio)

b. Brazil

Tahap Pre-Convergence

- Brasil Telekom, telah melakukan *convergence prepaid card* dimana prepaid card dapat digunakan *mobile, fixed* atau telepon umum.

- Brasil Telekom juga melakukan Bundling Produk Broadbandservice dan VOIP Service.
- Bentuk layanan lainnya VPN Convergence technology (PABX Virtual Fixed-Mobile), dengan mengkombinasikan layanan fixed dan mobile sebagai ekstention dari PABX kepada pelanggan dengan adanya discount terhadap panggilan Lokal dan interlokal. Layanan ini memberikan keuntungan yang signifikan kepada pelanggannya dengan adanya diskon terhadap panggilan lokal dan interlokal.
- Jaringan yang digunakan saat ini sebagai jaringan pembawa (*carrier network*) adalah DSL dan WiFi dengan pengembangan pada implementasi Wimax.
- Teknologi akses yang digunakan untuk FMC saat ini adalah GSM (*mobile network*) dengan WiFi (*Fixed Network*), dengan target lokasi public dan pemukiman (apartemen dan perumahan)

Tahapan Convergence

- Pada tahun 2006, Implementasi IMS bekerja sama dengan UTS Starcom, Motorola, Lucent MiLife, solusi ini dapat mengakses (WiFi/GSM) bagi *handset* yang memiliki *dual mode*.
- Ke depan pengembangan FMC diarahkan pada FMS dan seamless connectivity antara mobile network dan fixed line VoIP network.

c. Korea

Tahap Pre-Convergence

- KT meluncurkan one phone pada tahun 2004, menggunakan CTP (cordless telephony profile) technology, dimana handset yang dual mode Bluetooth/CDMA dan Bluetooth access point. KT langsung melakukan switch call dari KT's mobile network ke local network ketika user berada pada range Bluetooth access point. Pelanggan KT sekitar 118.000 pada akhir Juni 2005. OnePhone juga menawarkan biaya komunikasi mobile yang lebih murah, yaitu sekitar 20% lebih hemat.
- Memungkinkan apabila sebagai mobile phone mengikuti numbering mobile phone, apabila di switch sebagai Cordless numbering mengikuti fixed phone.
- Tarif layanan mengikuti pola tarif fixed dan mobile.
- Jaringan yang digunakan saat ini sebagai jaringan pembawa (*carrier network*) adalah DSL, WiFi dan 3G (CDMA 2000 1x / CDMA 1x Ev-DO) dan FTTH.

- Dari sisi pengembangan layanan, KT telah melakukan beberapa hal sebagai berikut:
 1. Koneksi FTTH secara menyeluruh di wilayah pemukiman (Apartemen dan perumahan di pinggiran kota seoul).
 2. Trial WiBro (WiMAX versi mobile).
KT menargetkan adanya konvergensi antara WLAN berbasis WiFi, WiBro dan CDMA. Dalam hal ini, WLAN berbasis WiFi diposisikan untuk mencakup area hotspot, WiBro untuk area metropolitan dan CDMA untuk nationwide.
 3. Integrasi Bluetooth access point dengan WiFi hub ke broadband gateway.
 4. Peningkatan kapabilitas OnePhone, tidak hanya untuk layanan voice saja, tetapi juga mencakup layanan messaging dan multimedia.
 5. Mengimplementasikan NGN di KT. Deployment IMS, yang dimulai pada akhir tahun 2005, dilakukan secara paralel dengan program migrasi NGN berbasis Softswitch yang bertujuan untuk melakukan replacement TDM switch di KT. Dalam hal ini, Ericsson merupakan mitra yang dipilih oleh KT sebagai pemasok perangkat dan Alkatel untuk trial WiBro (*mobile WiMAX*).
- Teknologi akses yang digunakan untuk FMC saat ini adalah CDMA 2000 1x (*mobile network*) dengan Bluetooth (*Fixed Network*), dengan target lokasi public dan pemukiman (apartemen dan perumahan)

d. Jepang

Tahap Pre-Convergence

- NTT menggelar layanan FMC dengan brand name Click-to-Connect (C2C) dan WiFi/Mzone. C2C memungkinkan para pelanggan mobile dari operator manapun untuk dapat terhubung ke jaringan IP NTT dengan men-dial prefix 050.
- Layanan C2C bagi pengguna dari segmen korporasi memberikan kemudahan penggunaan telepon untuk keperluan bisnis secara otomatis yang ditanggung oleh perusahaan.
- Mzone merupakan produk public WLAN dari NTT DoCoMo yang menyediakan internet akses berkecepatan tinggi. Layanan ini dapat diakses

oleh berbagai terminal yang mempunyai kapabilitas WiFi. Dukungan terhadap layanan ini juga diberikan oleh NTT dalam bentuk penawaran handset berbasis WCDMA yang kompatibel yaitu FOMA (*Freedom of Mobile Multimedia Access*).

- Jaringan yang digunakan saat ini sebagai jaringan pembawa (*carrier network*) adalah DSL, WiFi, FTTH dan 3G dengan pengembangan pada Wimax.
- Teknologi akses yang digunakan untuk FMC saat ini adalah WCDMA (*mobile network*) dengan Bluetooth (*Fixed Network*), dengan target lokasi public dan pemukiman (apartemen dan perumahan)

Tahap Convergence

- Fokus konvergensi NTT adalah konvergensi layanan berbasis IP untuk memungkinkan delivery layanan multimedia secara seamless dan terintegrasi. Terkait dengan hal ini, target jaringan masa depan untuk mendukung layanan FMC yang ditetapkan adalah jaringan berbasis arsitektur IMS.

Ringkasan

Jenis jaringan pembawa (*carrier network*) yang dimiliki oleh operator di beberapa memiliki kesamaan sebagai media penyelenggaraan FMC, yaitu :

- Wireline broadband access networks, seperti DSL, FTTH (Fiber to the Home).
- 3G, seperti UMTS/WCDMA, CDMA 1X, CDMA 1X Ev-DO
- Broadband fixed wireless access, seperti Bluetooth, WiFi, WiMAX Jaringan-jaringan tersebut mempunyai kemampuan menyediakan lingkungan IP yang diperlukan untuk implementasi layanan FMC. Secara rinci terangkum pada tabel berikut ini :

Tabel 3-1 Ringkasan Carrier Network yang ada dan Pengembangan

No	Operator	Negara	Carrier Network sebagai Broadband Access Network							
			Saat ini				Pembangunan			
			DSL	Unlicensed Band		3G	FTTH	FTTH	Wimax	HSDPA
WiFi	Bluetooth									
1	France Telecom	Perancis	√	√	–	√	–	√	√	√
2	Brasil Telecom	Brazil	√	√	–	–	–	–	√	–
3	Korea Telecom (KT)	Korea	√	–	√	√	√	√	√	–
4	NTT Corporation	Jepang	√	–	√	√	√	√	√	–

Selain itu penggunaan teknologi akses *mobile network* dan *fixed network* yang digunakan operator dari beberapa negara diatas memiliki kesamaan. *Mobile network* yaitu teknologi seluler 2.5/3G seperti GPRS, EDGE, UMTS/WCDMA dan HSDPA (*High Speed Download Packet Access*), sedangkan *fixed local area* meliputi teknologi WiFi, WiMAX, WiBro dan Bluetooth. Sedangkan dari target lokasi terbagi menjadi 3 (tiga) target lokasi pembangunan yaitu Publik (bandara, pelabuhan, hotel, pusat pembelanjaan, kafe), perkantoran/kampus dan pemukiman (apartemen dan perumahan). Area publik menggunakan kombinasi yang biasa digunakan adalah 3G dan WiFi / WiMAX / WiBro, sedangkan pada kategori office/campus, Bluetooth dapat pula digunakan sebagai alternatif *fixed network*, dengan mempertimbangkan segala keterbatasannya. Untuk kategori pemukiman digunakan kombinasi 3G dan WiFi / Bluetooth merupakan pilihan utama. Secara rinci terangkum dalam tabel berikut ini :

Tabel 3-2 Teknologi Akses dan Target Lokasi dari Beberapa Negara

No	Operator	Negara	Teknologi Akses		Target Lokasi		
			<i>Mobile Network</i>	<i>Fixed Network</i>	Publik	Perkantoran	Pemukiman
1	France Telecom	Perancis	GSM/GPRS/UMTS	WiFi	√	√	√
2	Brasil Telecom	Brazil	GSM	WiFi	√	-	√
3	Korea Telecom (KT)	Korea	CDMA 2000 1X	Bluetooth	√	-	√
4	NTT Corporation	Jepang	WCDMA	Bluetooth	√	-	√

Model implementasi FMC yang diterapkan oleh operator dari beberapa negara diatas memiliki kesamaan karakteristik yaitu karakteristik layanan, karakteristik terminal (device) yang digunakan dan karakteristik jaringan. Secara rinci ringkasan model implementasi FMC terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3-3 Ringkasan Model Implementasi FMC di Beberapa Negara

TAHAPAN IMPLEMENTASI					
		PRECONVERGENCE		CONVERGENCE	
		COMMERCIAL CONVERGENCE	PRODUK LEVEL CONVERGENCE	HANDSET AND NETWORK CONVERGENCE	
NO	NEGARA	KRITERIA	TAHAPAN IMPLEMENTASI FMC		
1	Perancis	<p>a. Karakteristik Layanan</p> <p>b. Karakteristik Terminal</p> <p>c. Karakteristik Jaringan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Business Every where</i>, mengakses jaringan ADSL, 3G, WiFi, GPRS atau PSTN dengan 1 Password - Orange 3G pada saat dikantor dan WiFi di rumah - Penggunaan 1 device (Laptop atau PDA) - Jaringan fixed broadband, WiFi dan celluler jaringan nya terpisah 	<p>Business Talk -VPN unifie untuk kantor yang banyak lokasi</p> <p>Perangkat dual mode</p> <p>Jaringan tersebar menjadi bagian convergence</p>	Trial IMS
2	Brazil	<p>a. Karakteristik Layanan</p> <p>b. Karakteristik Terminal</p> <p>c. Karakteristik Jaringan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - convergence prepaid card yang dapat digunakan pada telepon umum, mobile dan fixed phone. - Bundling Produk broadband produk dan voip service - Penggunaan handset yang terpisah - Penggunaan jaringan yang terpisah mobile, broadband, voip dan telp. Umum 	<p>VPN PABX, kombinasi layanan fixed dan mobile sebagai ekstention PABX</p> <p>Memperkenalkan handset yang dual mode</p> <p>Jaringan tersebar menjadi bagian convergence</p>	
3	Korea	<p>a. Karakteristik Layanan</p> <p>b. Karakteristik Terminal</p> <p>c. Karakteristik Jaringan</p>		<p>KT mengeluarkan one phone menggunakan CTP technology dimana handset dual mode bluetooth/CDMA. Perangkat dua mode Wibro, akses point tersebar</p>	<p>Trial IMS</p> <p>Menuju NGN</p>
4	Jepang	<p>a. Karakteristik Layanan</p> <p>b. Karakteristik Terminal</p> <p>c. Karakteristik Jaringan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - C2C memungkinkan para pelanggan mobile dari operator manapun untuk dapat terhubung ke jaringan IP NTT dengan men-dial prefix 050. - introduce dual mode device - Jaringan IP mulai menyatukan jaringan fixed dengan mobile 	<p>WLAN dari NTT DoCoMo untuk dapat kompatibel dengan handset berbasis WCDMA yaitu FOMA (Freedom of Mobile Multimedia Access).</p> <p>Handset dualmode</p>	

3.2 KEBIJAKAN FMC

Kebijakan FMC di beberapa negara-negara yang telah mengimplementasikan FMC :

a. Perancis

Tarif layanan broadband berdasarkan time base, volume base dan untuk layanan yang bundling dapat dikenakan flat rate. Voice over Broadband (VoB) tidak diijinkan. Interkoneksi yang berbasis IP belum dapat ditentukan formulanya namun pada prinsipnya adalah symmetric diantara semua akses operator dan mengacu pada *transit level agreement*. Lisensi terdiri dari 3 (tiga) *operation of a public telecommunications network* (sesuai dengan *licence under article L.33-1*), *provision of a public telephone service* (sesuai dengan *licence under article L.34-1*) dan *provision of other public telecommunications services (No licence necessary, according to the provisions of article L.34-2)*, penyelenggara voip ke dalam *public telephone service* namun seperti Skype masuk kedalam *unlicensed (peer to peer)*, Rencana penomoran saat ini masih tetap mengacu pada E.164, Number portability telah diimplemetasikan sejak tahun 1998 (FNP : *Fixed Number Portability*) dan MNP (*mobile numbe portability*) sejak tahun 2003.

b. Brazil

Voip di ijinan oleh pemerintah brazil karena merupakan kemajuan teknologi walaupun Embratel merupakan *incumbent* (penyelenggara telekomunikasi dominant) yang menguasai pasar sebesar 93,6%. Lisensi yang dikeluarkan oleh pemerintah brazil untuk penyelenggaraan multimedia *Multimedia communication services license (SCM)*, tidak ada eksklusifitas dalam kepemilikan private network. Tidak ada pembatasan numbering dan Skype service di perbolehkan dengan lisensi Telecom transit license. Tarif layanan flat rate untuk di perumahan telepon ke lokal, volume base dan *subscription fee*. Format telepon lokal nnnn-nnnn, digit pertama menunjukkan service : 2 s.d 6: fixed phone dan 7 s.d 9: mobile phone . Beberapa lokasi menggunakan 7 digit sampai dengan tahun 2005, pada tahun 90 an menggunakan 5 digit (n-nnnn) dan 6 digit (nn-nnnn), dimana 3 digit menunjukkan area code dan 5 atau 6 digit sebagai *phone number*. Number portability sedang di lakukan trial.

c. Korea

Pemerintah tidak mengizinkan tariff layanan KT. Telekom memberikan biaya tambahan pada layanan FMC, harus mengikuti rate fixed-line dan mobile yang ada dengan tidak ada discount. Untuk itu KT berusaha membuat aplikasi yang inovatif seperti unified messaging . Model Interkoneksi untuk voip subscription fee (biaya pembelian).

Lisensi dikorea terbagi menjadi sebagai berikut :

Tabel 3-4 Klasifikasi Lisensi [18]

Classification	Service area	Telecommunication facility	Service type
Category 1	Facilities-based telecommunication services	Leased facilities	Voice/Line resale, Internet phone, Callback
Category 2		No facilities	Call aggregation, rebilling, Internet phone
Category 3	Telecommunication services	Install premise facilities	Premise telecommunication service, Telecommunication service between premise and external network

Numbering plan, masih mengacu E.164 dan dalam migrasi ke NGN sejak tahun 2005 melakukan trial Enum.

d. Jepang

Lisensi telekomunikasi di jepang *facilities-based telecommunications license*, penyelenggaraan FMC termasuk dalam klasifikasi *carriers by facilities*. Voip sendiri memiliki beberapa kategori yaitu :

1) Telecommunications service

- Fixed telephone number
- VoIP number (050)
- Without telephone number

2) Non-telecommunications service

P-to-P application on the Internet

Numbering di jepang memberlakukan VoIP number (050-XXXX-XXXX) sejak September 2002, trafik datang dari PSTN Minimum QoS : R value>50, latency <400ms, interkoneksi dengan PSTN *dominant carriers* (NTT regional) dengan tanpa batasan lokasi terminal, telah juga

mengimplementasikan *number portability*. Konsep interkoneksi masih wacana untuk mengikuti konsep NGN yaitu *peering agreement* dan *transit paid peering*. Untuk penentuan tariff tergantung pada model bisnis yang akan ditentukan, berdasarkan kapasitas, service (layanan), time base dan revenue sharing.



Tabel 3-5 Ringkasan Kebijakan FMC di beberapa Negara

NO	KRITERIA	PERANCIS	BRAZIL	KOREA	JEPANG
1	Tarif	<ul style="list-style-type: none"> - Time base dan volume base - Bundling Product : flat rate 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarif layanan flat rate untuk di perumahan telepon ke lokal, volume base dan subscription fee 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarif Layanan voice mengikuti pola tarif yang ada. - Untuk layanan data subscription fee 	<ul style="list-style-type: none"> - Base on kapasitas, service (layanan), time base dan revenue sharing
2	Penomoran	<ul style="list-style-type: none"> - PSTN mengacu pada E.164 - Tahun 1998 : Implementasi Number Portability (FNP) - Tahun 2003 : Implementasi Mobile Number Portability 	<ul style="list-style-type: none"> - Beberapa lokasi menggunakan 7 digit sampai dengan tahun 2005, pada tahun 90 an menggunakan 5 digit (n-nnnn) dan 6 digit (nn-nnnn), dimana 3 digit menunjukkan area code dan 5 atau 6 digit sebagai phone number. Number portability sedang di lakukan trial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Masih mengacu E.164, dalam migrasi ke NGN sejak tahun 2005 melakukan trial ENUM 	<ul style="list-style-type: none"> - VoIP number (050-XXXX-XXXX) sejak September 2002
3	Interkoneksi	<ul style="list-style-type: none"> - Interkoneksi berbasis IP belum ada formula, pada prinsipnya symetric mengacu pada transit level agreement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interkoneksi berbasis IP, liberalitation melalui perjanjian kerja sama operasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Model interkoneksi Voip dengan pola subscription fee 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengikuti pola NGN, peering agreement dan transit paid peering.
4	Lisensi	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Operation of Public telecommunication Network</i> - <i>Provision of a public telephone service</i> - Provision of other public telecommunication services 	<ul style="list-style-type: none"> - multimedia Multimedia communication services license (SCM), tidak ada eksklusifitas dalam kepemilikan private network. - Skype service di perbolehkan dengan lisensi Telecom transit license. 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilities-based telecommunication services terdiri dari leased facility, No facility - Telecommunication service, terdiri dari premise facilities 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilities-based telecommunications license, penyelenggaraan FMC termasuk dalam klasifikasi carriers by facilities