

**STUDI KELAYAKAN BISNIS FWA
MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM**

TESIS

oleh

**Herman Soeparma
0606003461**



**MANAJEMEN TELEKOMUNIKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
2008**

**STUDI KELAYAKAN BISNIS FWA
MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM**

TESIS

oleh

**Herman Soeparma
0606003461**



**TESIS INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI
PERSYARATAN MENJADI MAGISTER TEKNIK**

**MANAJEMEN TELEKOMUNIKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA**

2008

ii

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul:

”STUDI KELAYAKAN BISNIS FWA MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM”

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Magister Teknik pada program Pasca Sarjana Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Magister di Lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Juni 2008



HERMAN SOEPARMA
NPM. 0606003461

PENGESAHAN

Tesis dengan judul:

“STUDI KELAYAKAN BISNIS FWA MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM“

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Manajemen Telekomunikasi Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 10 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tesis pada Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Jakarta, Juli 2008

Dosen Pembimbing 1,

Dosen Pembimbing 2,



Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MBA

Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan, M Eng.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SW, berkat rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul:

”STUDI KELAYAKAN BISNIS FWA MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM”

Selesainya penulisan tesis ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, dan secara khusus pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MBA, selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan masukan dan senantiasa mengingatkan penulis untuk menyelesaikan tugas penulisan tesis ini.
3. Istri dan putra-putri terkasih yang selalu memberikan dorongan kepada penulis untuk segera menyelesaikan penulisan tesis ini
4. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari akan adanya kekurangan dan keterbatasan pada tulisan dan ANALISIS yang penulis sampaikan. Untuk kesempurnaan dan kesinambungan penulisan atau implementasi dari ANALISIS ini, maka sumbang dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Penulis berharap semoga hasil dari tulisan ini dapat memberikan manfaat.

Jakarta, Juli 2008

Penulis

HERMAN SOEPARMA
NPM 0606003461
Departemen Teknik Elektro

Dosen Pembimbing 1
Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MBA
Dosen Pembimbing 2
Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan, M.Eng.

STUDI KELAYAKAN BISNIS FWA MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM

ABSTRAK

Kecenderungan perkembangan teknologi yang mengarah kepada teknologi nirkabel (*Wireles*) dengan kemampuan penyaluran data berkecepatan tinggi mendorong para operator telekomunikasi berlomba-lomba memperluas jaringannya, khususnya bagi operator telekomunikasi dengan basis teknologi nirkabel.

Indosat sebagai satu-satunya operator telekomunikasi yang sekaligus menyelenggarakan jasa Selular dan FWA (*Fixed Gireles Access*) belum secara optimal memanfaatkan infrastrukturnya untuk pengembangan kedua jasa tersebut.

Penggunaan 2 (dua) *platform* teknologi yang berbeda dalam penyelenggaraan kedua jasa tersebut, yaitu GSM dan CDMA, akan mengakibatkan kompleksitas aspek operasional, pemeliharaan dan pengembangan di masa mendatang. Oleh karenanya penyelenggaraan jasa FWA dan Selular menggunakan satu platform teknologi yang sama dipandang akan menguntungkan Indosat secara jangka panjang.

Terkait dengan hal tersebut, maka dilakukan analisa kelayakan terhadap kemungkinan penggunaan teknologi GSM dalam penyelenggaraan jasa FWA. Analisa dilakukan terhadap berbagai aspek, yaitu:

- Aspek teknologi, yang mencakup tinjauan kemungkinan pemanfaatan teknologi GSM untuk jasa FWA
- Aspek regulasi
- Aspek finansial mencakup analisa kebutuhan dan penghematan capex dan opex, serta analisa terhadap indikator kelayakan bisnis
- Aspek operasional, pemeliharaan dan pengembangan sistem/jaringan di masa mendatang
- Aspek pasar, yang mencakup daya saing dengan kompetitor dalam penyelenggaraan jasa FWA.

Hasil analisa terhadap aspek-aspek di atas menunjukkan bahwa penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM layak di implementasikan oleh Indosat.

Kata Kunci : Studi Kelayakan Bisnis FWA, Teknologi GSM

HERMAN SOEPARMA
NPM 0606003461
Departemen Teknik Elektro

Dosen Pembimbing 1
Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MBA
Dosen Pembimbing 2
Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan, M.Eng.

FWA BUSINESS FEASIBILITY STUDY BY USING GSM TECHNOLOGY

ABSTRACT

It is obvious that wireless technology trends is toward high speed data wireless technology, and telecommunication operators are racing to provide widest coverage network, particularly for those operators with wireless technology licenses.

Indosat as the only Telecommunication Operators having both Mobile and Fixed License has yet to optimally best use of it's own infrastructure to develop both Mobile and Fixed services.

Having different technology platforms in service, both GSM and CDMA have introduced complex maintenance, operational and development for the future. For that particular reason, Indosat has a business overview that unified platform for Fixed and Selular (Mobile) services are beneficial for Indosat in long term.

Reference to the idea, analysis at the possibilities to apply GSM technology for Fixed Wireless Access (FWA) has been done with particular perspective on:

- Technology Aspect concerning studies for the possibility to use GSM Technology for Fixed Wireless Access (FWA) Services.
- Legal and Regulation Aspect.
- Financial Aspect, concerning capex and opex analysis, opportunity for savings and indicator of business study analisys
- chances for corporate revenue.
- Operational, Maintenance and Development Aspect for Network System Future.
- Market Aspect concerning competitive and competitor study in doing Fixed Wireless Business.

Analysis result of all aspects has provided conclusion that FWA services using GSM technology is liable to be implemented by Indosat.

Key Word: FWA Business Feasibility Study, GSM Technology

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
PENGESAHAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Permasalahan	4
1.3 Maksud dan Tujuan	4
1.4 Pembatasan Masalah	5
1.5 Metodologi Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II STUDI KELAYAKAN BISNIS DAN SEKILAS BISNIS INDOSAT	9
2.1 Pengertian	9
2.2 Lingkup Studi Kelayakan Bisnis	11
2.3 Indikator Kelayakan Bisnis	11
2.4 Transformasi Bisnis	13
2.5 Pengelolaan Jaringan Indosat Paska Merger	15
2.6 Penyelenggaraan Jasa FWA	18
BAB III PERKEMBANGAN BISNIS SELULAR DAN FWA	20
3.1 Sekilas Teknologi Selular dan FWA	20
3.2 Tatanan Kompetisi Bisnis Selular dan FWA	22
3.3 Kondisi Jaringan Indosat	24
3.4 Penyelenggaraan Bisnis Selular dan FWA Indosat	27
3.5 Issue Penyelenggaraan Jasa FWA Indosat	30
BAB IV EVALUASI TEKNIS PENYELENGARAAN JASA FWA MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM	33
4.1 Aspek Teknis	33
4.2 Aspek Operasional, Pemeliharaan dan Pengembangan	54
BAB V TINJAUAN ASPEK REGULASI TERHADAP PENYELENGARAAN JASA FWA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GSM	56
5.1 Regulasi FWA	56
5.2 Ijin Penyelenggaraan Layanan Selular dan FWA PT Indosat	56
5.3 Interferensi Frekuensi	60
5.4 BHP (Biaya Hak Penggunaan) Frekuensi	61
5.5 Interkoneksi	62
5.6 Kecenderungan Penyelenggaraan FWA	63

5.7	Terobosan Regulasi	64
BAB VI	ANALISA KELAYAKAN BISNIS FWA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GSM	66
6.1	Aspek Pasar	66
6.2	Analisa Kelayakan Bisnis	67
BAB VII	KESIMPULAN	84
	DAFTAR ACUAN	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Alur Metode Penelitian	7
Gambar 2.1	Tahapan Transformasi Bisnis Indosat	13
Gambar 2.2	Lingkup Bisnis Indosat	14
Gambar 3.1	Alokasi Frekuensi Baru CDMA	21
Gambar 3.2	Tatanan Kompetisi	22
Gambar 3.3	Market Share Jasa Selular dan FWA	22
Gambar 3.4	Jangkauan Jasa Selular Indosat	23
Gambar 3.5	Perkiraan Pertumbuhan Jasa Selular dan FWA	27
Gambar 3.6	Perkembangan dan Komposisi Pelanggan Jasa Selular Indosat 2003 – 2006	28



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Perkembangan Jumlah Pelanggan FWA	2
Tabel 3.1	Konfigurasi Starone s/d Tahun 2006	25
Tabel 3.2	Konfigurasi Starone s/d Tahun 2007	25
Tabel 3.3	Kontribusi Pendapatan Jasa Indosat	27
Tabel 3.4	Pertumbuhan Pelanggan dan Pendapatan Jasa FWA Indosat 2004-2007	30
Tabel 4.1	Perbandingan Kapasitas BTS	39
Tabel 4.2	Kebutuhan Filter Jaringan FWA Eksisting	40
Tabel 4.3	Perbandingan Utilisasi Perangkat BSS antara CDMA dan GSM	42
Tabel 4.4	Utilisasi MSC Pada Jaringan CDMA dan GSM	45
Tabel 4.5	Utilisasi Jumlah Lisensi HLR perangkat CDMA dan GSM	47
Tabel 4.6	Utilisasi VLR	49
Tabel 4.7	Utilisasi Perangkat SMSC Jaringan GSM dan CDMA	50
Tabel 5.1	Perhitungan Biaya Penambahan TRX dan Penerapan AMR	45
Tabel 5.1	Komitmen dan Realisasi Pembangunan Jaringan Lokal Indosat	59
Tabel 5.2	Perbandingan Kapasitas Sistem dan Jumlah Pelanggan FWA Indosat	59
Tabel 5.3	Biaya BHP Frekuensi	61
Tabel 6.1	Nilai ARPU Periode 2008-2017	72
Tabel 6.2	Komitmen Indosat Sesuai KP.203	73
Tabel 6.3	Realisasi dan Proyeksi Pelanggan FWA Periode 2004- 2013	73
Tabel 6.4	Realisasi dan Proyeksi Pendapatan Jasa FWA Periode 2008-2017	74
Tabel 6.5	Biaya Penyusutan Jasa FWA Periode 2008-2017	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Asumsi	87
Lampiran 2	Dasar Perhitungan Asumsi	89
Lampiran 3	Analisa Kelayakan Jasa FWA Dengan Teknologi GSM	90
Lampiran 4	Analisa Kelayakan Jasa FWA Dengan Teknologi FWA	91
Lampiran 5	Kebutuhan Biaya Investasi Perangkat Menggunakan Teknologi GSM	92
Lampiran 6	Kebutuhan Biaya Investasi Perangkat Menggunakan Teknologi CDMA	94
Lampiran 7	Proyeksi Pendapatan Periode 2008-2017	97
Lampiran 8	Target ARPU Jasa FWA Periode 2007-2008	98
Lampiran 9	Realisasi dan Proyeksi Jumlah Pelanggan FWA Periode 2008-2017	99
Lampiran 10	Biaya BHP Periode 2008-2017	100
Lampiran 11	Biaya Pemeliharaan Periode 2008-2017	102
Lampiran 12	Biaya Penyusutan Periode 2008-2017	103
Lampiran 13	Perluasan Jaringan FWA	104
Lampiran 14	Distribusi Trafik per Area	105
Lampiran 15	Kebutuhan Filter Pada Jaringan GSM Dan CDMA	106
Lampiran 16	Kebutuhan Perangkat TRx GSM	108
Lampiran 17	Utilisasi Kapasitas Perangkat BSS-CDMA	110
Lampiran 18	Perbandingan Kapasitas TRx Teknologi GSM Dan FWA	112

DAFTAR SINGKATAN



2G	Second Generation
3G	Third Generation
BSC	Base Station Controller
BTS	Base Transceiver Station
Capex	Capital Expenditure
CDMA	Code Division Multiple Access
CME	Civil, Mechanical and Electrical
CDR	Call Data Record
DCS-1800	Digital Communication System 1800
EVDO	Evolution Data Only
FNSP	Full Network Service Provider
FO	Fiber Optic
FWA	Fix Wireless Access
GSM	Global System Mobile
HLR	Home Location Register
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
ICL	Indonesia Communication Limited (ICL)
IM3	Indosat Mobile Multimedia
IN	Intelligent Network
IRR	Internal Rate of Return
Limo	Limited Mobility
M/W	Microwave
MSC	Mobile Switching Center
NOC	Network Operation Center
NPV	Net Present Value
Opex	Operational Expenditure
PDH	Pleusynchronous Digital Hierarchy
PLN	Perusahaan Listrik Negara
Rx	Receiver
SDM	Sumber Daya Manusia
SIM Card	Subscriber Identification Mobile Card
SMT	StarOne Mitra Telekomunikasi

SOCC	Social Opportunity Cost of Capital
SOW	Scope of Work
SPA	Sales Purchase Agreement
STT	ST Telemedia Pte. Ltd
Tx	Transmitter
TRx	Transmit-Receive
VAS	Value Added Service
VSAT	Very Small Aperture Antenna
WCDMA	Wide Code Division Multiple Access



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan bisnis bergerak (nirkabel) di Indonesia pada dasarnya dibedakan atas jasa *full mobility*, yang seringkali disebut sebagai bisnis *cellular*, dan jasa *limited mobility (Limo)*, yang disebut FWA (*Fixed Wireless Access*).

Pertumbuhan kedua jasa tersebut menunjukkan bahwa potensi pasar jasa Selular dan FWA berkembang sangat baik di Indonesia.

Dengan berbagai inovasi dan terobosan yang dilakukan oleh para penyelenggara kedua jasa tersebut, pada akhirnya definisi *full mobility* dan *Limo* menjadi sangat tipis. Salah satunya adalah keleluasaan pelanggan jasa FWA untuk dapat mengakses dari manapun, tanpa dibatasi oleh issue kode area yang berbeda.

Flexy yang merupakan layanan FWA milik Telkom melakukan inovasi teknologi dengan menyediakan fitur yang dikenal sebagai Flexy Combo. Esia melakukan terobosan serupa dengan menyediakan fitur Go-Go. Kedua fitur tersebut pada akhirnya memungkinkan pelanggan FWA “seolah-olah” dapat melakukan *roaming* antara dua area kode yang berbeda tanpa harus mengganti RUIM card-nya.

Pengembangan fitur lainnya juga terus dilakukan oleh penyelenggara jasa FWA. Fitur-fitur serta layanan turunan lainnya terus dikembangkan ke arah fitur-fitur yang disediakan oleh jasa Selular. Hal ini menyebabkan jasa FWA semakin diminati oleh masyarakat.

Pada awal perkembangan layanan FWA, salah satu hal yang menjadi kendala berkembangnya jasa ini adalah langka dan mahalnya perangkat handphone. Saat ini kondisi tersebut sudah sangat berbeda. Jumlah, model dan harga perangkat yang ditawarkan oleh berbagai vendor semakin menarik masyarakat untuk menikmati layanan FWA.

Saat ini dapat dikatakan hampir seluruh penyelenggara jasa FWA menggunakan teknologi CDMA (Code Division Multiple Access) sebagai pilihan dalam penyediaan jasa FWA. Beberapa penyelenggara layanan FWA seperti Telkom (Flexy), Bakrie Tel. (Esia) dan Indosat (Starone) menggunakan teknologi CDMA 2000-1X.

Hal yang menarik dari para operator tersebut dalam penggunaan teknologi tersebut adalah pemanfaatan teknologi dari Cina. Produsen Cina yaitu HuaWei dan

ZTE saat ini dapat dikatakan mendominasi pasar teknologi CDMA di Indonesia. Salah satu hal yang dipandang menjadi faktor utama pendorong penggunaan produk dari Cina tersebut (selain kualitas yang memang sudah teruji di lapangan) adalah harganya yang sangat murah dibandingkan dengan produk teknologi dari Korea, Eropa maupun Amerika. Hal ini tentunya memberikan kontribusi terhadap pengenaan tarif yang relatif murah dibandingkan dengan tarif selular, selain tentunya rendahnya tarif FWA utamanya disebabkan issue *Limo*.

Apabila mengacu pada statistik percakapan/trafik jasa *selular*, data-data menunjukkan bahwa perbandingan porsi percakapan lokal dibandingkan dengan percakapan keluar dari suatu area adalah 70% : 30%. Porsi percakapan lokal ini pada dasarnya identik dengan jasa *Limo*. Hal ini menunjukkan potensi market jasa FWA yang sangat besar untuk dapat diadopsi oleh masyarakat.

Data pertumbuhan jumlah pelanggan FWA beberapa penyelenggara FWA yang dominan, seperti Telkom, Esia dan Indosat juga menunjukkan bahwa potensi perkembangan jumlah pelanggan jasa FWA di masa depan sangatlah menjanjikan. Tabel 1.1 dibawah memperlihatkan perkembangan jumlah pelanggan FWA ketiga operator tersebut.

Tabel 1.1 - Perkembangan Jumlah Pelanggan FWA [1]

No.	Operator	Jumlah Pelanggan (1000)			
		2004	2005	2006	2007 *)
1	Flexi	1.484	4.034	4.176	5.511
2	Esia	192	487	1.500	3.600
3	Starone	70	271	378	628

Dari Tabel di atas terlihat bahwa pencapaian jumlah pelanggan FWA Indosat dibandingkan dengan operator lainnya sangatlah rendah. Hal ini menjadi sangat menarik, mengingat pada bisnis selular Indosat menempati posisi peringkat kedua setelah Telkomsel, sementara untuk bisnis FWA menempati peringkat ketiga. Kondisi ini tentunya harus diwaspadai oleh pihak Indosat, mengingat pertumbuhan pelanggan FWA berpotensi dapat menggerogoti market share jasa selular.

Apabila melihat pertumbuhan jasa selular dan FWA sebagaimana diperlihatkan pada Gambar sebelumnya, maka terlihat bahwa pasar kedua jasa

tersebut tumbuh dengan sangat baik. Hal ini merupakan potensi bisnis yang sangat baik bagi para penyelenggaranya.

Indosat sebagai satu-satunya operator telekomunikasi yang menyelenggarakan layanan jasa Selular dan FWA seharusnya memiliki peluang bisnis yang sangat baik untuk menggarap kedua bisnis ini. Indosat dapat memperoleh tambahan pendapatan dari jasa FWA, sekaligus melindungi market selularnya. Sayangnya saat ini terkesan Indosat tidak secara serius menggarap bisnis FWA. Pertumbuhan yang lambat dari jasa FWA Indosat mendapat tanggapan yang kurang baik dari pihak Pemerintah. Indosat dianggap tidak serius menggarap jasa FWA.

Menyikapi kondisi tersebut, maka pada tanggal 23 November 2007 Indosat mencanangkan hari “Kelahiran Kembali Starone” (*StarOne Reborn*). Berbagai program menarik diluncurkan oleh Indosat. Peluncuran program ini ditandai juga dengan penggunaan frekuensi baru 800 Mhz, kanal-B, di Jabodetabek, dan kanal-B frekuensi 800 MHz di luar Jabodetabek. Dengan “kelahiran” Starone ini diharapkan bisnis FWA Indosat dapat berkembang secara baik.

Bagi penulis, hal yang perlu mendapat perhatian dari penyelenggaraan jasa selular dan FWA Indosat adalah bagaimana kedua jasa tersebut dapat dikembangkan secara baik, saling mendukung dan berkesinambungan di masa mendatang.

Penggunaan 2 (dua) teknologi dengan platform yang berbeda, yaitu GSM/WCDMA untuk Selular, dan CDMA untuk FWA tentunya menuntut Indosat harus terus menerus melakukan berbagai upaya yang cukup kompleks dalam mengoperasikan, memelihara dan mengembangkan jaringannya di masa depan. Dalam jangka panjang upaya tersebut dipandang perlu ditinjau kembali. Apakah memiliki dua jaringan dengan platform teknologi yang berbeda akan menguntungkan secara jangka panjang.

Program *Single Network* Indosat yang pada dasarnya menggabungkan dua jaringan selular paska program merger Indosat, Satelindo dan IM-3, menunjukkan upaya Indosat melakukan simplifikasi jaringannya. Setelah program merger dilakukan, Indosat memiliki dua jaringan selular yang terpisah yang berasal dari IM-3 dan Satelindo. Pengelolaan dua jaringan ini dipandang sangat kompleks dari aspek operasi dan pemeliharaannya. Setelah melalui berbagai pertimbangan teknis dan komersial, pada akhirnya diluncurkanlah program *Single Network*.

Latar belakang diluncurkannya program *Single Network* sebagaimana diuraikan di atas, menunjukkan bahwa pada dasarnya kondisi tersebut serupa dengan adanya 2 platform teknologi yang berbeda untuk jasa selular dan FWA saat ini. Hal

ini dipandang akan sangat memberatkan Indosat dalam pengelolaan jaringannya di masa mendatang.

Hal lain yang perlu mendapat perhatian adalah kondisi paska migrasi yang menyebabkan jumlah carrier FWA yang dialokasikan oleh Pemerintah kepada Indosat berkurang dari 3 carrier menjadi 2 carrier saja. Hal ini tentu saja sangat berkaitan dengan upaya pengembangan kapasitas jaringan di masa mendatang serta pengembangan fitur-fitur lainnya, seperti akses data kecepatan tinggi melalui teknologi EVDO yang membutuhkan alokasi 1 carrier frekuensi.

Dengan berbagai kondisi di atas, maka dipandang perlu dilakukan sinergi atas infrastruktur/teknologi yang dimiliki Indosat dalam rangka pengembangan infrastruktur FWA Indosat untuk masa mendatang. Alternatif yang dapat dipilih adalah memanfaatkan teknologi GSM untuk penyelenggaraan jasa FWA Indosat.

1.2 IDENTIFIKASI PERMASALAHAN

Dari paparan diatas, maka beberapa hal yang diidentifikasi sebagai permasalahan dalam pengembangan layanan FWA Indosat saat ini dan di masa mendatang adalah sebagai berikut:

- Dimilikinya 2 (dua) jaringan dengan teknologi yang berbeda, yaitu GSM dan CDMA di masa mendatang akan menyulitkan pengoperasian, pemeliharaan dan pengembangan
- Paska realokasi frekuensi CDMA ke kanal-B, frekuensi 800 Mhz menyebabkan pengembangan jaringan CDMA harus memperhatikan jaringan GSM mengingat potensi interferensi yang muncul antar kedua jaringan.
- Terbatasnya spektrum frekuensi CDMA yang dialokasikan oleh Pemerintah kepada Indosat. Hal ini menyebabkan terbatasnya kapasitas jaringan CDMA untuk kebutuhan pengembangan jaringan sejalan dengan bertumbuhnya jumlah pelanggan serta pengembangan fitur-fitur layanan di masa mendatang.
- Percepatan pengembangan jaringan FWA dalam rangka penambahan revenue perusahaan serta melindungi *market share* jasa selular.

1.3 MAKSUD DAN TUJUAN

Tujuan tesis ini adalah untuk melakukan analisis terhadap kemungkinan penggunaan teknologi GSM dalam penyelenggaraan jasa FWA. Penggunaan teknologi GSM dipandang akan sangat menguntungkan Indosat.

Analisa dilakukan terhadap berbagai aspek, yaitu mencakup aspek teknologi/teknis, aspek finansial, aspek operasional, pemeliharaan dan pengembangan aspek pasar dan aspek regulasi.

1.4 PEMBATAAN MASALAH

Pembahasan dalam penulisan ini ditekankan pada hal-hal yang sifatnya tidak terlalu menyentuh aspek teknis teknologi GSM dan CDMA, namun lebih ditekankan kepada hal-hal apa saja yang harus diperhatikan pada saat teknologi GSM digunakan untuk penyelenggaraan jasa Selular dan FWA.

Beberapa hal yang dijadikan sebagai pembatasan masalah dalam penulisan paper ini adalah:

a. **Bisnis FWA Indosat**

Analisis yang dilakukan dalam penulisan paper ini dilakukan terhadap bisnis FWA yang diselenggarakan oleh PT Indosat.

b. **Teknologi GSM**

Pembahasan tidak terlalu ditekankan pada aspek teknis teknologi GSM secara detail, namun ditekankan pada parameter-parameter jaringan di sisi perangkat core dan perangkat BSS yang akan terkena dampak dari penyelenggaraan jasa FWA. Dengan demikian maka teknologi CDMA tidak dibahas dalam penulisan paper ini.

c. **Analisa yang dilakukan pada aspek operasi, pemeliharaan dan pengembangan sistem di masa mendatang hanya untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang dipandang akan memberikan keuntungan.**

d. **Kebutuhan capex dihitung berdasarkan pendekatan/asumsi biaya yang selama ini dikeluarkan dalam pengembangan sistem GSM.**

e. **Tidak ada penambahan jumlah pelanggan FWA pada saat teknologi GSM digunakan. Walaupun dipandang penggunaan teknologi GSM seharusnya akan meningkatkan jumlah pelanggan FWA dibandingkan dengan penggunaan teknologi CDMA. Hal ini menuntut kajian tersendiri. Dengan demikian aspek pasar tidak menjadi penekanan atau pembahasan dalam penulisan tesis ini.**

f. **Menggunakan data yang tertuang dalam Laporan Tahunan. Hal ini karena tuntutan perusahaan terbuka yang diharuskan menjaga aspek kerahasiaan dari data-data internal.**

- g. Analisa dilakukan berdasarkan studi literatur yang diperoleh dari berbagai sumber, seperti white paper, buku-buku literatur, pencarian di internet, kumpulan hasil presentasi, data internal Indosat yang telah dipublikasikan, dan lain-lain.

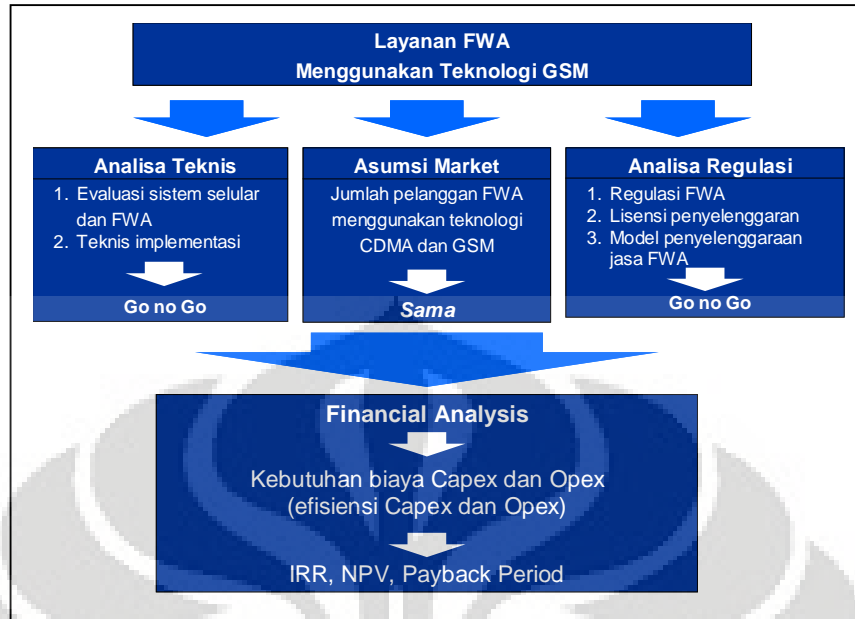
1.5 METODE PENELITIAN

Pada dasarnya penelitian akan dilakukan terhadap 4 (empat) hal, yaitu:

- a. Aspek Teknis/Teknologi, yang pada dasarnya mengkaji kemungkinan teknologi GSM digunakan dalam penyelenggaraan jasa FWA
- b. Aspek Regulasi, yang meninjau/mengkaji regulasi FWA, lisensi penyelenggaraan jaringan lokal Indosat serta kecenderungan model penyelenggaraan jasa FWA oleh operator lain.
- c. Aspek pasar. Ditetapkan asumsi jumlah pelanggan yang sama pada 2 (dua) model penyelenggaraan. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan agar kajian investasi dilakukan pada kondisi *apple to apple*. Dengan demikian apabila analisa kelayakan investasi menggunakan asumsi jumlah pelanggan yang sama ini menghasilkan indikator kelayakan yang lebih baik, maka seharusnya dengan jumlah pelanggan dan jangkaun pelayanan yang lebih besar, indikator kelayakan akan memberikan hasil yang lebih baik pula bagi penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM.
- d. Analisa kelayakan investasi

Setelah analisa terhadap kedua aspek pertama di atas menghasilkan kondisi bahwa penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM memungkinkan dilakukan, maka selanjutnya dilakukan analisa kelayakan investasinya. Pembahasan lebih rinci menyangkut hal-hal apa saja yang dikaji lebih dalam, dituangkan pada Bab IV dan Bab V.

Dalam analisa kelayakan investasi, akan dihitung indikator kelayakan bisnis penyelenggaraan layanan FWA menggunakan teknologi GSM. Dengan demikian, metodologi yang digunakan pada penulisan ini pada dasarnya adalah melakukan perbandingan analisa kelayakan bisnis antara penyelenggaraan FWA menggunakan teknologi CDMA, dengan menggunakan teknologi GSM. Gambar 1-1 berikut memperlihatkan alur metode penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 1.1 – Alur Metode Penelitian

Penggunaan teknologi GSM dalam penyelenggaraan layanan FWA dipandang akan sangat menguntungkan Indosat ditinjau dari berbagai aspek.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan paper ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

a. **Bab I - Pendahuluan**

Dalam Bab ini dijelaskan latar belakang dan maksud tujuan penulisan yang pada dasarnya untuk mengidentifikasi hal-hal yang terkait dengan penggunaan teknologi GSM dalam penyelenggaraan layanan FWA.

b. **Bab II – Studi Kelayakan Bisnis dan Sekilas Bisnis Indosat**

Dalam Bab ini dipaparkan sekilas mengenai teori studi kelayakan bisnis yang akan digunakan dalam menganalisis permasalahan yang dibahas.

Paparan mengenai bisnis Indosat dipandang perlu dilakukan untuk memberikan Gambaran secara umum mengenai perjalanan bisnis Indosat mulai sejak dilakukannya transformasi bisnis dari penyelenggaraan SLI menjadi penyelenggara jasa selular. Selain itu dipaparkan pula proses merger yang dilakukan Indosat, hingga latar belakang diselenggarakannya bisnis FWA oleh Indosat.

c. Bab III - Perkembangan Bisnis Selular dan FWA Indosat

Dalam Bab ini dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan tatanan kompetisi bisnis telekomunikasi bergerak dan bisnis telekomunikasi tetap dengan mobilitas terbatas di Indonesia, serta issue-issue yang terkait dengan penyelenggaraan jasa FWA.

d. Bab IV – Evaluasi Teknis penyelenggaraan Jasa FWA Menggunakan Teknologi GSM.

Evaluasi teknis dilakukan terhadap hal-hal teknis apa saja yang harus diperhatikan pada jaringan GSM, serta identifikasi keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari aspek operasi, pemeliharaan dan pengembangan sistem dimasa mendatang.

e. Bab V - Tinjauan Aspek Regulasi Terhadap Penyelenggaraan Jasa Fwa Menggunakan Teknologi GSM

Pada Bab ini dibahas berbagai aspek yang berkaitan dengan kemungkinan penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM ditinjau dari aspek regulasinya. Aspek yang ditinjau antara lain mencakup regulasi FWA, lisensi yang dimiliki oleh Indosat, kecenderungan penyelenggaraan FWA oleh operator lainnya, serta terobosan regulasi yang perlu dilakukan Indosat agar memperoleh ijin dari regulator untuk mengimplementasikan model jasa FWA ini.

f. Bab VI - Analisa Kelayakan Bisnis Penyelenggaraan Jasa Fwa Menggunakan Teknologi GSM

Bab ini memaparkan perhitungan parameter finansial yang diperlukan untuk melakukan analisa kelayakan investasi penyelenggaraan kedua model penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM dan CDMA. Parameter finansial tersebut mencakup asumsi yang digunakan, perhitungan pendapatan, biaya operasi dan biaya investasi yang dibutuhkan.

g. Bab VII - Kesimpulan

BAB II

STUDI KELAYAKAN BISNIS DAN SEKILAS BISNIS INDOSAT

2.1 PENGERTIAN

Studi kelayakan sangat diperlukan oleh banyak kalangan, khususnya bagi para investor selaku pemrakarsa, bank selaku pemberi kredit, dan Pemerintah yang memberikan fasilitas tata peraturan hukum dan perundang-undangan, yang tentunya kepentingan semuanya itu berbeda satu sama lainnya. Investor berkepentingan dalam rangka untuk mengetahui tingkat keuntungan dari investasi, bank berkepentingan untuk mengetahui tingkat keamanan kredit yang diberikan dan kelancaran pengembaliannya, pemerintah lebih menitik-beratkan manfaat dari investasi tersebut secara makro baik bagi perekonomian, pemerataan kesempatan kerja dan lain-lain.

Studi kelayakan sering juga disebut dengan *feasibility study*. Studi kelayakan merupakan bahan pertimbangan dalam mengambil suatu keputusan, apakah menerima atau menolak suatu gagasan usaha/proyek yang direncanakan. Pengertian layak dalam penilaian tersebut adalah kemungkinan gagasan usaha/proyek yang akan dilaksanakan memberikan manfaat, baik dalam arti manfaat finansial maupun dalam arti manfaat sosial.

Dengan demikian studi kelayakan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu yang berdasarkan pada orientasi yang diharapkan oleh suatu perusahaan yaitu berdasarkan orientasi laba, atau studi yang menitik-beratkan pada keuntungan secara ekonomis. Jenis studi kelayakan lainnya adalah yang tidak berorientasi pada laba (sosial), yaitu suatu studi yang menitik-beratkan bahwa suatu proyek tersebut dapat dijalankan dan dilaksanakan tanpa memikirkan nilai atau keuntungan ekonomis.

Pada umumnya proyek-proyek yang berorientasi pada segi manfaat sosial adalah proyek-proyek yang dilaksanakan oleh Pemerintah dan organisasi-organisasi sosial, seperti pembuatan jalan/jembatan, rumah sakit, taman hiburan, sekolah dan lain sebagainya yang memberikan dampak positif terhadap perekonomian masyarakat secara keseluruhan.

Sementara itu proyek-proyek yang berorientasi pada manfaat finansial pada umumnya dilakukan oleh perusahaan-perusahaan yang menanamkan modalnya di dalam suatu proyek. Sasaran yang ingin dicapai dalam analisis finansial adalah hasil dari modal yang ditanam dalam proyek tersebut, apakah menguntungkan atau tidak.

Mengacu pada uraian di atas, maka kegiatan usaha/proyek yang lebih mengutamakan manfaat sosial dibandingkan dengan manfaat finansial sering disebut dengan analisis evaluasi proyek. Sedangkan kegiatan usaha proyek yang mengutamakan manfaat finansial sering disebut analisis studi kelayakan bisnis.

2.2 LINGKUP STUDI KELAYAKAN BISNIS

Faktor-faktor yang perlu dinilai dalam menyusun studi kelayakan bisnis menyangkut beberapa aspek, antara lain aspek pasar, aspek teknis/teknologi aspek regulasi, aspek manajemen dan aspek keuangan. Berikut paparan mengenai masing-masing aspek-aspek tersebut:

a. Aspek pasar

Aspek pasar pada dasarnya merupakan inti dari penyusunan studi kelayakan bisnis. Walaupun kajian secara teknis menunjukkan hasil yang layak untuk dilaksanakan, namun menjadi tidak ada artinya apabila aspek teknis tersebut tidak mampu menghasilkan atau meningkatkan pemasaran dari produk yang ditawarkan.

Oleh karenanya kajian mengenai aspek pasar harus dilakukan secara mendalam dan bersifat realistis. Selain itu juga harus mempertimbangkan berbagai macam peluang dan kendala yang mungkin akan dihadapi. Untuk bisnis telekomunikasi, maka teknologi yang ditawarkan kepada masyarakat harus mampu diserap atau diminati, serta memberikan manfaat bagi masyarakat.

Dalam uraian aspek pasar ini, perlu dibahas hal-hal yang mencakup peluang pasar, perkembangan pasar, penetapan segmen pasar dan *market share*, serta strategi dan program-program yang akan dilakukan dalam rangka mencapai sasaran *market share*.

b. Aspek teknis/teknologi

Dalam bisnis telekomunikasi, maka faktor-faktor yang perlu dibahas antara lain mencakup lokasi dari pelaksanaan proyek, jenis teknologi yang digunakan, kapasitas sistem serta jumlah biaya *capex* dan *opex* yang diperlukan. Selain itu juga perlu disusun rencana pengembangan sarana/infrastruktur selama masa ekonomis proyek.

c. Aspek regulasi

Dalam bisnis telekomunikasi maka faktor regulasi sangat berperan dalam mendukung keberhasilan penyelenggaraan suatu jasa telekomunikasi. Demikian pula dalam melaksanakan/menjalankan bisnis di bidang lainnya. Oleh karenanya dalam perencanaan suatu bisnis, kajian terhadap lingkungan bisnis, khususnya aspek regulasi harus dilakukan secara menyeluruh.

Beberapa faktor regulasi dalam bisnis telekomunikasi yang perlu diperhatikan antara lain lisensi, alokasi frekuensi, proses perijinan, interkoneksi dan tarif yang diberlakukan.

d. Aspek manajemen

Pada aspek ini maka perlu diuraikan lingkup kegiatan atau pengoperasian dan pemeliharaan dari sarana/infrastruktur yang dibangun secara efisien. Setelah lingkup kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan ditetapkan, maka perlu ditetapkan struktur organisasi yang sesuai untuk menjalankan kegiatan tersebut. Lebih dalam lagi maka perlu ditetapkan jumlah SDM serta keahlian yang diperlukan.

e. Aspek ekonomi dan keuangan

Aspek ekonomi dan keuangan yang perlu dibahas antara lain meliputi perkiraan biaya investasi (*capex*), biaya operasi dan pemeliharaan (*opex*), kebutuhan modal kerja, sumber pembiayaan dan perkiraan pendapatan.

Berdasarkan perhitungan terhadap variabel keuangan di atas, maka dilakukan perhitungan dan analisis terhadap indikator kelayakan investasi/bisnis yang dilakukan.

2.3 INDIKATOR KELAYAKAN BISNIS

Yang dimaksud dengan analisis indikator kelayakan investasi/bisnis adalah melakukan perhitungan mengenai kelayakan atau tidaknya suatu bisnis yang akan dilakukan dilihat dari aspek indikator kelayakan investasi. Analisis ini sangat diperlukan apabila usaha yang sedang direncanakan dalam bentuk jenis kegiatan produksi.

Beberapa indikator kelayakan investasi yang perlu di analisis antara lain adalah *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of return (IRR)* dan *Payback Periode*.

a. *Net Present Value (NPV)*

NPV merupakan salah satu indikator kelayakan investasi yang sering digunakan dalam mengukur apakah suatu proyek layak atau tidak. Perhitungan NPV merupakan *net benefit* yang telah didiskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital (SOCC)*, atau sering disebut sebagai *Discount Factor*. Rumusan dari NPV adalah sebagai berikut [2]:

$$NPV = \sum_{i=1}^n NB_i (1+i)^{-n} \dots\dots\dots (2-1)$$

dimana:

NB = Net Benefit = Benefit – Cost

i = Discount Factor

n = Tahun (waktu)

b. *Internal Rate of Return (IRR)*

Indikator kelayakan investasi kedua yang digunakan adalah IRR, yang merupakan suatu tingkat discount rate yang menghasilkan NPV sama dengan 0 (nol). Dengan demikian apabila hasil perhitungan IRR lebih besar dari *Discount Factor*, maka dapat dikatakan investasi yang akan ditanamkan adalah layak untuk dilakukan. Apabila sama dengan *Discount Factor*, dikatakan investasi yang ditanamkan akan kembali pokok/modal. Sedangkan apabila nilai IRR lebih kecil dari *Discount Factor*, maka investasi yang ditanamkan menjadi tidak layak.

Untuk menentukan besarnya nilai IRR harus dilakukan perhitungan nilai NPV₁ dan NPV₂ dengan cara iterasi. Apabila nilai NPV₁ telah menunjukkan angka positif, maka *discount factor* yang kedua harus lebih besar dari *SOCC*, dan sebaliknya apabila NPV₁ menunjukkan angka negatif, maka *discount factor* yang kedua berada di bawah *SOCC*. Rumusan dari IRR adalah sebagai berikut [2]:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV}{(NPV_1 - NPV_2)} \cdot (i_2 - i_1) \dots\dots\dots (2-2)$$

dimana:

i_1 = Tingkat discout rate yang menghasilkan NPV₁

i_2 = Tingkat discout rate yang menghasilkan NPV₂

c. Payback Period

Payback Period adalah jangka waktu tertentu yang menunjukkan terjadinya arus penerimaan (*cash in flow*) secara kumulatif sama dengan jumlah investasi dalam bentuk *Present Value*. Semakin cepat jangka waktu pengembalian investasi, semakin baik proyek tersebut karena semakin lancar perputaran modal.

Dengan adanya perkembangan teknologi yang begitu cepat, semakin cepat pengembalian biaya investasi, maka penggantian aset baru akan semakin mudah dilakukan. Terlambatnya pengembalian investasi dari proyek yang dikerjakan akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena aset lama, walaupun masih baik ditinjau dari segi teknis, namun dari segi ekonomis akan kurang menguntungkan lagi. Hal ini disebabkan karena kemungkinan perusahaan lain menggunakan teknologi baru yang dapat menyebabkan harga pokok bertambah rendah dan kualitas produksi semakin baik.

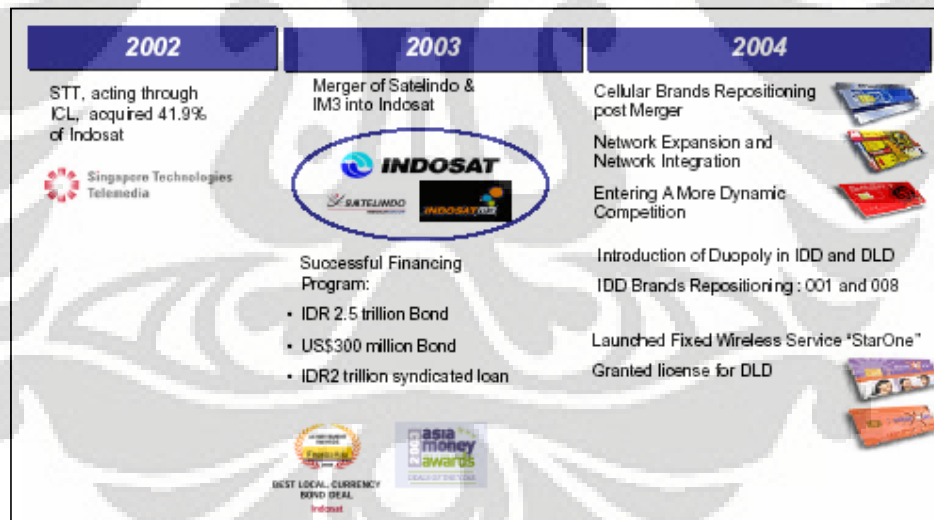
2.4 TRANSFORMASI BISNIS

PT Indosat Tbk (Indosat) didirikan sebagai perusahaan Penanaman Modal Asing (PMA) di bidang penyelenggaraan jasa telekomunikasi internasional di Indonesia pada tahun 1967. Pada tahun 1980, Pemerintah Indonesia mengambil alih seluruh saham Indosat, sehingga sejak saat itu Indosat beroperasi sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Indosat menjadi perusahaan publik pada tahun 1994 dengan mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Jakarta dan Bursa Efek Surabaya, serta mencatatkan *American Depository Receipts* di *New York Stox Exchange (nyse)*.

Memasuki abad ke-21 dan sejalan dengan kecenderungan di dunia, Pemerintah Indonesia melakukan deregulasi industri telekomunikasi nasional dengan membuka peluang terhadap persaingan pasar yang lebih bebas dan secara bertahap mencabut hak eksklusivitas yang dimiliki oleh Indosat dan Telkom. Indosat segera menangkap peluang ini dengan mengembangkan bisnis selular. Pada tahun 2001, Indosat mendirikan perusahaan operator selular, yaitu PT Indosat Multi Media Mobile (IM3), yang diikuti dengan akuisisi penuh PT Satelit Palapa Indonesia (Satelindo) di tahun

2002. Akuisisi ini menjadikan Indosat sebagai penyelenggara selular terbesar kedua di Indonesia. Pada tahap inilah Indosat mentransformasikan bisnis intinya yang semula sebagai penyelenggara jasa telekomunikasi internasional menjadi operator selular.

Pada tahun 2002, Pemerintah Indonesia melakukan divestasi saham Indosat yang dimilikinya sebesar 41,94% kepada ST Telemidia Pte. Ltd (STT). Melalui perusahaan holding Indonesia Communication Limited (ICL). Pada tanggal 20 November 2003, melalui penandatanganan penggabungan usaha antara Satelindo, IM3 dan Bimagraha ke dalam Indosat. Sejak saat itu Indosat mencanangkan perusahaan menjadi Full Network Service Provider (FNSP) yang fokus pada bisnis selular. Hal ini diikuti oleh pelaksanaan program transformasi menyeluruh yang dimulai pada tahun 2004, meliputi bidang sumber daya manusia, teknologi serta budaya dan nilai-nilai perusahaan. Upaya ini mulai menunjukkan hasil yang menggembirakan, seiring dengan keberhasilan perusahaan mencatat pendapatan yang melampaui Rp 10 triliun dan peningkatan margin pada tahun ke-10 sebagai perusahaan publik. Gambar 2.1 berikut memperlihatkan tahapan transformasi bisnis Indosat.



Gambar 2.1 – Tahapan Transformasi Bisnis Indosat [3]

Pada tahun 2004, selain melakukan reposisi terhadap jasa SLI yaitu "001" dan "008", Indosat juga memperkenalkan layanan FWA (Fixed Wireless Access) melalui produk yang dikenal dengan nama "StarOne".

Langkah Indosat menyelenggarakan layanan FWA pada dasarnya merupakan penjabaran dari strategi Indosat menjadi penyelenggara FNSP sejak dideklarasikan pada tahun 2003. Lisensi layanan FWA ini diperoleh oleh Indosat melalui Keputusan Menteri Nomor KP.203/2004.

Dengan tranformasi bisnis yang dilakukan oleh Indosat, maka tatanan atau lingkup bisnis Indosat di antara operator lainnya diperlihatkan pada Gambar 2.2 di bawah.

		Indosat	TSEL	Telkom	Excel	Bakrie	Mobile-8	Hutch	NTS
Mobile	Cellular	✓	✓		✓		✓	✓	✓
	3G	✓	✓		✓			✓	✓
Fixed Services	Fixed Landline	✓		✓	✓				
	Fixed wireless	✓		✓		✓	✓		
	DLD	✓		✓					
	IDD	✓		✓					
Others	Internet	✓		✓	✓				
	Satellite	✓		✓					

Gambar 2.2 – Lingkup Bisnis Indosat [4]

Paska transformasi bisnis yang dilakukan, Indosat mencanangkan posisinya sebagai operator yang menyelenggarakan layanan telekomunikasi terlengkap (*FNSP – Full Network Service Provider*). Berbagai jenis layanan telekomunikasi bergerak (*mobile*), layanan telekomunikasi tetap (*fixed*), internet dan multimedia serta layanan telekomunikasi berbasis teknologi satelit disediakan oleh Indosat.

Apabila mengacu pada Gambar di atas, maka dibandingkan dengan operator telekomunikasi lainnya, Indosat merupakan perusahaan yang memiliki layanan jasa telekomunikasi terlengkap secara langsung (dalam satu wadah perusahaan yang sama). Dengan layanan jasa yang lengkap ini, maka peluang bisnis yang dapat digarap Indosat menjadi sangat luas. Hal ini tentunya merupakan potensi yang sangat baik untuk meningkatkan pendapatan perusahaan.

2.5 PENGELOLAAN JARINGAN INDOSAT PASKA MERGER

Penggabungan (*merger*) Indosat, IM-3 dan Satelindo pada tahun 2003 menyebabkan Indosat secara langsung memiliki jaringan yang besar, baik jaringan telekomunikasi internasional maupun jaringan selular yang menjadi bisnis inti Indosat.

Sebelum penggabungan, jaringan selular tersebut masing-masing masih dikelola oleh 2 (dua) perusahaan yang berbeda. Pengelolaan dua jaringan selular yang berbeda oleh 2 perusahaan yang berbeda, lumrah adanya. Namun dengan

bergabungnya kedua perusahaan selular tersebut dengan Indosat, maka beberapa issue yang terkait dengan pengelolaan jaringan mulai bermunculan.

Platform teknologi selular yang digunakan oleh IM-3 dan Satelindo adalah sama, yaitu teknologi GSM. Saat itu pengembangan jaringan selular IM-3 mengadopsi teknologi dari Ericsson, sementara itu Satelindo mengadopsi beberapa teknologi GSM dari beberapa vendor yang berbeda. Perbedaan jaringan tersebut tidak hanya disisi perangkat BSS (BSC dan BTS), namun juga mencakup perangkat NSS (MSC, IN dan VAS)

Pada awal penggabungan, pengelolaan jaringan yang berbeda tersebut relatif belum menimbulkan berbagai dampak yang tidak diharapkan. Hal ini diakibatkan karena masing-masing produk selular yang sebelumnya disediakan oleh IM-3 dan Satelindo masih dipertahankan. Produk yang disediakan oleh IM-3 adalah **Bright** (Paska Bayar) dan **Smart** (Pra Bayar), sementara itu Satelindo dikenal dengan produknya **Mentari** (Pra Bayar) dan **Matrix** (Paska Bayar). Kedua produk yang diluncurkan oleh kedua perusahaan tersebut masih tetap dipertahankan dengan pertimbangan agar tidak menimbulkan kebingungan di sisi pelanggan. Selain itu juga kondisi tersebut dipandang masih memungkinkan dari aspek teknis, yaitu dari sisi operasional maupun pemeliharaan kedua jaringan tersebut.

Seiring dengan semakin ketatnya kompetisi, setiap operator selular secara gencar meluncurkan produk-produk baru guna meningkatkan jumlah pelanggan sekaligus mempertahankan jumlah pelanggannya.

Indosat yang memiliki 2 (dua) teknologi GSM yang berbeda produknya, pada saat akan meluncurkan suatu produk baru harus mempertimbangkan apakah kedua sistem jaringan tersebut dapat mengakomodasikan produk yang akan dikembangkan. Pengembangan suatu produk baru dari kartu selular paska bayar diharapkan dapat dilakukan pada kedua jenis kartu yang dimiliki, yaitu Bright dan Smart. Namun demikian kadang-kadang hal ini tidak dapat dilakukan dalam waktu yang bersamaan, mengingat salah satu teknologi yang diusung oleh salah satu vendor harus melalui tahap pengembangan terlebih dahulu, sementara produk dari vendor lainnya sudah siap untuk mengakomodasikan produk yang akan diluncurkan.

Kondisi ini kurang menguntungkan bagi para pelanggan mengingat pelanggan mengharapkan agar produk tersebut dapat diterapkan pada kedua jenis kartu paska bayar.

Di sisi Indosat sendiri, kondisi ini sangat tidak menguntungkan. Penetrasi produk baru kepada pelanggan menjadi tidak optimal. Jumlah pelanggan yang

diharapkan dapat menikmati layanan produk baru tersebut menjadi tidak maksimal, mengingat hanya pelanggan dari salah satu jenis kartu paska bayar saja yang dapat menikmatinya.

Di sisi lain, apabila kompetitor meluncurkan produk dengan karakteristik yang sama, maka Indosat terkesan menjadi terlambat dalam peluncuran produk-produk baru. Hal ini tentu saja menyebabkan potensi meraih pelanggan baru dengan diluncurkannya produk baru menjadi tidak sebagaimana yang diharapkan.

Hal lain terkait dengan dimilikinya jaringan yang berbeda adalah aspek operasional dan pemeliharaan jaringan yang lebih kompleks dibandingkan dengan pengelolaan jaringan yang sama. Adanya 2 (dua) jaringan yang berbeda dalam suatu area tertentu menuntut SDM yang mampu menguasai kedua teknologi tersebut. Selain itu dari sisi pemeliharaan, sejumlah suku cadang juga harus dipersiapkan untuk kedua jaringan yang berbeda tersebut. Hal ini tentu saja tidak menguntungkan bagi perusahaan.

Terkait dengan upaya perluasan jangkauan jaringan (*coverage*) dalam suatu area tertentu, seperti penambahan jumlah BTS, maka Indosat harus juga mengembangkan kedua jaringannya. Apabila hanya satu jaringan saja yang dikembangkan, maka salah satu produk menjadi terbatas jangkauan pelayanannya.

Kondisi-kondisi di atas pada akhirnya mendorong Indosat meluncurkan program *Single Network*. Program ini bukan hanya diterapkan pada sisi jaringan BSS (BSC dan BTS), namun juga meliputi perangkat di sisi NSS/*Core* (MSC, IN dan VAS) serta sarana pendukung lainnya, seperti *power system*. Pada dasarnya dengan program *Single Network* tersebut maka pada suatu area tertentu digunakan teknologi yang berasal dari vendor yang sama. Dengan program ini maka dilakukan ***Islandnisation*** terhadap seluruh infrastruktur selular.

Implementasi program ini membutuhkan waktu yang cukup panjang, mengingat dengan konsep ***Islandnisation*** dilakukan program relokasi perangkat dari satu area ke area lainnya. Tahap awal implementasi program *single network* dilakukan pada sisi jaringan BSS. Tahap selanjutnya dilakukan pada sisi jaringan *Core*. Pada sisi jaringan core dilakukan program *Single IN*. Pelaksanaan program *Single Network* ini masih berlanjut hingga kini.

2.6 PENYELENGGARAAN JASA FWA

Dalam perjanjian SPA (*Sales Purchase Agreement*), yang merupakan perjanjian antara Pemerintah Indonesia dengan pihak STT pada saat divestasi saham Indosat dilakukan, Pemerintah Indonesia mensyaratkan agar Indosat turut berperan aktif dalam mengembangkan infrastruktur domestik, termasuk jaringan tetap (seringkali disebut Jartap). Memenuhi komitmen tersebut, maka Indosat mengimplementasikan pembangunan jartap dengan memanfaatkan teknologi *wireline* dan *wireless*.

Pembangunan jartap yang memanfaatkan teknologi *wireline* dilakukan pada kawasan-kawasan yang memiliki potensi bisnis yang baik. Sementara itu pembangunan jartap dengan teknologi *wireless* ditujukan langsung kepada *end-user*.

Mengingat pembangunan jartap memanfaatkan teknologi *wireline* diarahkan pada area-area bisnis, maka jenis transmisi yang digunakan untuk menjangkau area-area tersebut pada umumnya menggunakan *fiber optic*. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa kapasitas transmisi yang dibutuhkan untuk menyalurkan trafik pada area bisnis pada umumnya tinggi/besar mengingat jenis trafik yang disalurkan dapat mencakup trafik voice, data maupun video.

Strategi pembangunan di atas dilakukan dengan pertimbangan bahwa pembangunan jartap yang memanfaatkan teknologi *wireline* membutuhkan investasi yang sangat tinggi serta waktu yang panjang.

Sementara itu pembangunan jartap untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang sifatnya perorangan (*end-user*) dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *wireless*. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa penggelaran jaringan dapat dilakukan dengan investasi yang tidak terlalu tinggi dan implementasinya dapat dilakukan secara cepat. Ditambah lagi Indosat telah memiliki infrastruktur jaringan selular, sehingga pembangunan jartap menggunakan teknologi *wireless* dapat dilakukan secara *collocation* bersama infrastruktur selular. Sinergi ini tentu saja sangat menguntungkan.

Pembangunan jartap memanfaatkan teknologi *wireless* ini disebut sebagai *Fixed Wireless Access* (FWA). Indosat menyelenggarakan layanan FWA melalui produknya yang dikenal sebagai *StarOne*. Layanan StarOne mulai diselenggarakan pada tahun 2003, dengan kota pertama diluncurkannya adalah Surabaya.

Dalam perjalanannya, pengelolaan layanan FWA Indosat tidak hanya dilakukan oleh Indosat sendiri, namun juga melibatkan mitra lainnya untuk area Jawa

Tengah. Pengelolaan bisnis FWA yang melibatkan mitra Indosat, pertama kali dilakukan untuk kota Yogyakarta. Pada saat itu mitra Indosat adalah Pemda Yogyakarta. Namun karena satu dan lain hal, penyelenggaraan FWA di Yogyakarta tersebut tidak berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Selanjutnya Indosat kembali membentuk anak perusahaan untuk mengelola layanan FWA di area Jawa Tengah. Anak perusahaan ini adalah StarOne Mitra Telekomunikasi (disingkat SMT). Di awal pembentukannya SMT hanya mengelola layanan StarOne di 3 (tiga) kota Jawa Tengah, yaitu Semarang, Solo dan Yogyakarta. Saat ini kota-kota lainnya di Jawa Tengah sudah dapat menikmati pula layanan StarOne, antara lain Tegal, Kudus, Demak, Jepara dan daerah lainnya di Jateng.

Merujuk pada Gambar di atas sebelumnya, terlihat bahwa terdapat 2 (dua) operator yang memiliki sekaligus 2 (dua) lisensi penyelenggaraan jasa selular maupun FWA. Operator tersebut adalah Indosat dan Mobile-8. Yang membedakan kedua operator tersebut adalah dari sisi penggunaan teknologi. Selain itu Mobile-8 sampai saat ini baru menyelenggarakan layanan selular saja. Sementara itu Indosat telah menyelenggarakan layanan selular maupun FWA.

Teknologi yang digunakan oleh Mobile-8 dalam menyelenggarakan layanan selular adalah teknologi CDMA. Sementara itu teknologi yang digunakan oleh Indosat adalah GSM untuk selular dan CDMA untuk FWA

Penggunaan *platform* teknologi yang sama oleh Mobile-8 dalam menyelenggarakan layanan selular saat ini, dan ke depan diperkirakan Mobile-8 juga akan memanfaatkan teknologi ini untuk layanan FWA dipandang akan sangat menguntungkan.

BAB III

PERKEMBANGAN BISNIS SELULAR DAN FWA INDOSAT

3.1 SEKILAS TEKNOLOGI SELULAR DAN FWA

Pembahasan teknologi selular dan FWA yang dilakukan pada Sub Bab ini ditekankan pada beberapa aspek teknis yang membedakan kedua teknologi tersebut. Hal ini diperlukan agar analisa yang terkait dengan penggunaan teknologi GSM untuk mendukung penyelenggaraan jasa FWA dapat dilakukan secara baik.

Berikut adalah beberapa aspek teknis yang membedakan kedua teknologi tersebut.

3.1.1 Teknologi Selular

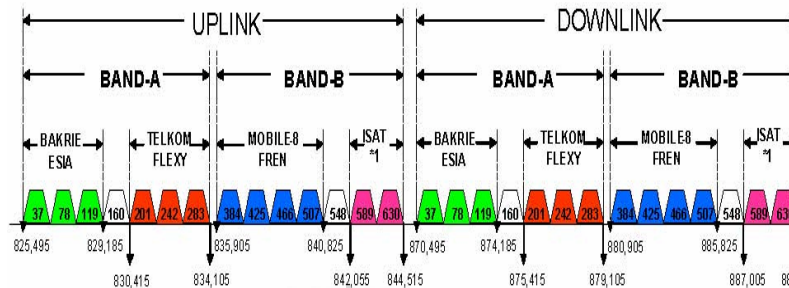
- a. Teknologi yang digunakan pada layanan selular adalah GSM dan DCS-1800 (2G), serta WCDMA (3G). Saat ini teknologi 3G telah dikembangkan lebih jauh memanfaatkan teknologi HSDPA sehingga kecepatan aksesnya mampu mencapai hingga 7 MBps.
- b. *Capex per subscriber* yang relatif tinggi dibandingkan dengan CDMA.
- c. Frekuensi yang digunakan untuk layanan selular adalah:
 - GSM : 900 Mhz
 - DCS-1800 : 1800 Mhz
 - 3G : 1900 Mhz
- d. Teknologi selular menggunakan konsep frekuensi *Re-Use*. Dengan konsep ini, maka kapasitas *Cell/Sector* pada satu BTS untuk menangani trafik menjadi terbatas.
- e. Kapasitas terpasang pada TX dan RX di sisi BTS untuk area-area tertentu sudah maksimum, khususnya pada area-area yang memiliki trafik tinggi, seperti Jabotabek dan Jawa Tengah.
- f. Teknologi yang digunakan untuk layanan selular mulai mengadopsi teknologi dari China, baik untuk 2G maupun 3G. Penggunaan teknologi China ini tidak hanya mencakup perangkat di sisi BSS saja, namun sudah digunakan pula di sisi perangkat NSS (MSC, IN dan VAS).

g. Desentralisasi perangkat core

Agar kehandalan sistem dapat dijaga pada tingkat yang maksimal, maka penempatan perangkat core tidak dilakukan secara terpusat, namun ditempatkan pada beberapa lokasi. Dengan konsep ini maka tidak berfungsinya suatu perangkat core pada area tertentu masih dapat di *back-up* oleh perangkat *core* dari area lainnya.

3.1.2 Teknologi FWA

- a. Teknologi yang digunakan pada layanan FWA adalah CDMA 2000-1x. Khusus untuk area Balikpapan diterapkan pula teknologi CDMA 2000-1x EVDO (*Evolution Data Only*). Kecepatan akses yang dapat dicapai oleh EVDO adalah 2,4 MBps. Kecepatan ini setara dengan teknologi 3G. Penggunaan teknologi EVDO menuntut carrier frekuensi tersendiri, tidak dapat digabung dengan carrier yang dialokasikan CDMA 2000-1x untuk voice dan data.
- b. *Capex per subscriber* untuk layanan CDMA sangat rendah, hanya berkisar USD 20 per *subscriber*-nya. Hal utama yang menyebabkan rendahnya capex ini adalah penggunaan teknologi dari China. Saat ini sebagian besar operator CDMA menggunakan teknologi CDMA dari China. Nilai ini diluar biaya pembangunan tower, shelter dan CME dan transmisi antar BTS-BSC.
- c. Frekuensi yang digunakan bagi layanan CDMA sebelum munculnya PP Nomor 181 Tahun 2006 dan Nomor 162 Tahun 2007 adalah:
 - Area Jabodetabek.
Menggunakan frekuensi 1900 Mhz, dengan 3 carrier frekuensi
 - Area non Jabodetabek
Menggunakan frekuensi 800 Mhz, kanal A dengan alokasi 3 carrier frekuensi.
- d. Dengan diterbitkannya Peraturan Pemerintah Nomor 181 Tahun 2006 dan Peraturan Pemerintah Nomor 162 Tahun 2007 mengenai alokasi frekuensi bagi penyelenggaraan layanan jasa FWA, maka setiap operator FWA harus berpindah alokasi frekuensinya sebagaimana diGambarkan pada Gambar 3.1 di halaman berikut.



Gambar 3.1 – Alokasi Frekuensi Baru CDMA [5]&[6]

Bagi Indosat, dengan perubahan alokasi frekuensi tersebut, maka alokasi frekuensi untuk layanan selular dan FWA menjadi sangat berdekatan, mengingat layanan selular menggunakan band frekuensi 890,1 Mhz, sementara band frekuensi layanan FWA adalah 800Mhz pada Kanal B (887,005 – 889,515). Dengan alokasi frekuensi ini, maka *guard band* frekuensi antara kedua layanan ini hanya sekitar 585 Khz saja. Kondisi ini dipandang sangat memberatkan Indosat, mengingat munculnya interferensi antar kedua layanan tersebut.

- e. Bertambahnya jumlah pelanggan yang melakukan percakapan secara bersamaan pada satu area BTS menyebabkan beban trafik pada BTS tersebut meningkat. Pada kondisi tertentu dimana beban trafik pada BTS tersebut sangat tinggi, maka yang terjadi adalah call set-up pelanggan menjadi sulit, jangkauan (*coverage*) dari BTS tersebut menjadi kecil. Pada kondisi ini, apabila kapasitas BTS sudah tidak memungkinkan dikembangkan, maka harus dilakukan penambahan jumlah BTS pada area tersebut.

3.2 TATANAN KOMPETISI BISNIS SELULAR DAN FWA

Teknologi dan bisnis telekomunikasi saat ini telah berkembang sedemikian pesatnya. Teknologi yang berkembang saat ini mendorong munculnya berbagai peluang bisnis, sekaligus memunculkan pula para penyelenggara baru atau pengelola jasa dan jaringan telekomunikasi.

Kondisi lingkungan bisnis ini dipandang harus terus menerus didorong maju oleh berbagai komponen yang terlibat, yaitu operator, vendor, regulator serta masyarakat sebagai pengguna.

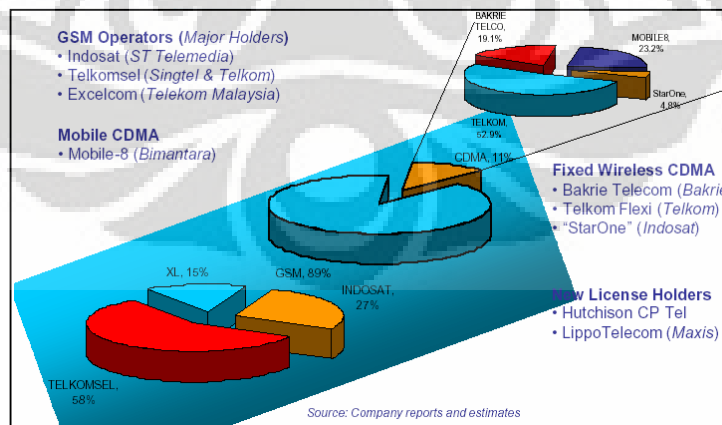
Dalam menjalankan bisnisnya, operator membutuhkan iklim bisnis yang sifatnya kondusif, sehingga bisnis yang dijalankan akan memberikan *return* atau *profit* sebagaimana yang diharapkannya. Iklim bisnis yang kondusif sangat dipengaruhi oleh perkembangan lingkungan bisnis yang baik pula. Peran regulator dalam menciptakan iklim bisnis yang baik sangat diharapkan oleh para operator.

Pada dasarnya para operator dapat dikelompokkan atas jenis bisnis dan teknologi yang digunakan. Gambar 3.2 dibawah menunjukkan tatanan kompetisi masing-masing operator.

	Tech	License
<ul style="list-style-type: none"> ■ Telkomsel ■ Indosat ■ Excel ■ 3 ■ Natrindo ■ CAC 	GSM & 3G (Cellular)	Nation wide
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mobile-8 (Cellular) ■ Telkom ■ Indosat ■ Bakrie Ter 	GSM (Cellular)	Regional Not Operated Yet
<ul style="list-style-type: none"> ■ Telkom ■ BBT 	CDMA (Fixed Wireless)	Nation wide Nation wide Regional
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sampoerna Tel 	Fixed Wireline	Nation wide Limited area
	NMT- 450	Regional

Gambar 3.2 – Tatanan Kompetisi

Adapun *market share* dan pemegang saham dari masing-masing operator selular maupun FWA ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 3.3 – Market Share Jasa Selular dan FWA [7]

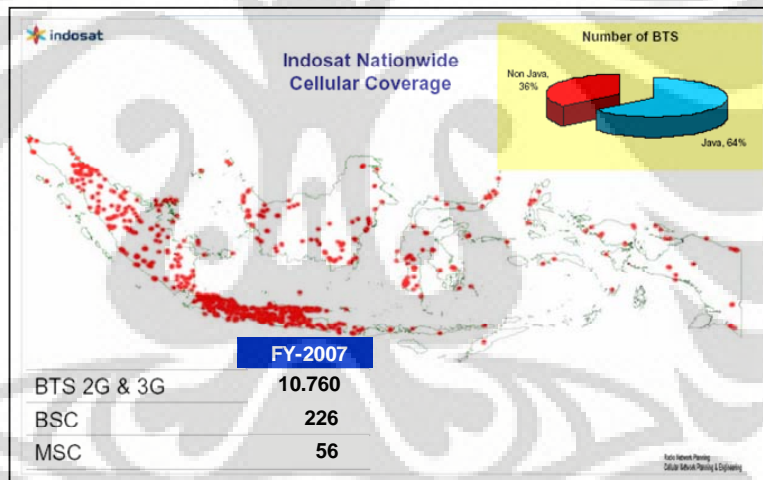
3.3 KONDISI JARINGAN INDOSAT

Pada Sub Bab ini dibahas kondisi kedua jaringan yang dimiliki Indosat, yaitu jaringan selular maupun jaringan FWA. Pembahasan tidak dilakukan secara detail mengingat adanya informasi yang sifatnya terbatas, serta tidak dapat dipublikasikan.

3.3.1 Jaringan Selular

Beberapa hal pokok menyangkut kondisi jaringan selular Indosat antara lain adalah:

- a. Jumlah BTS Indosat hingga akhir tahun 2006 sudah mencapai 7.221 BTS, sedangkan jumlah MSC dan BSC masing-masing telah dibangun sebanyak 49 dan 177. Perluasan jangkauan pelayanan terus dilakukan, pada tahun 2007 dilakukan penambahan sebanyak 3500 BTS. Gambar 3.4 dibawah memperlihatkan jangkauan pelayanan jasa selular Indosat hingga tahun 2007.



Gambar 3.4 - Jangkauan Jasa Selular Indosat [3]

- b. Jaringan selular Indosat didukung oleh sebanyak 49 MSC yang menyebar di beberapa ibu kota Propinsi.
- c. Transmisi yang digunakan pada prinsipnya dibedakan atas jenis kebutuhannya, yaitu:
 - BTS – BSC
Pada umumnya menggunakan transmisi Radio M/W PDH. Khusus untuk daerah/area terpencil yang tidak dapat dijangkau oleh radio M/W, maka digunakan transmisi VSAT.

- BSC - MSC
Pada umumnya transmisi yang digunakan saat ini adalah *fiber optic*. Apabila sarana FO belum tersedia, maka digunakan transmisi radio M/W. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk menjamin kualitas yang baik. Dalam hal kapasitas Indosat yang terbatas, maka dilakukan kerja sama dengan operator lainnya dalam bentuk sewa sirkit.
 - Core
Transmisi yang digunakan untuk menghubungkan perangkat core sepenuhnya sudah menggunakan *fiber optic*. Selain itu jaringan IP-MPLS juga digunakan untuk mendukung kebutuhan transmisi di sisi perangkat core.
- d. Pengembangan jaringan selular dilakukan dengan konsep *Islandnisation*. Dengan konsep ini maka pengembangan jaringan selular pada suatu area tertentu menggunakan teknologi yang berasal dari vendor yang sama. Konsep ini diterapkan dengan pertimbangan kemudahan aspek operasional dan pemeliharaan jaringan. Dengan konsep ini maka kebutuhan *capex* dan *opex* dapat ditekan seoptimal mungkin.
 - e. Paska dilakukannya migrasi frekuensi CDMA, maka sebagian dari site GSM di kota-kota CDMA harus diinstalasi filter GSM. Hal ini harus dilakukan untuk menghindari interferensi yang berasal dari jaringan CDMA. Penggunaan filter sebagai akibat perubahan alokasi frekuensi CDMA yang dekat dengan frekuensi GSM.

3.3.2 Jaringan FWA

Beberapa hal pokok menyangkut kondisi jaringan FWA Indosat antara lain adalah:

- a. Pembangunan jaringan infrastruktur dilakukan dengan konsep *collocation* dengan infrastruktur selular. Dengan konsep ini penggelaran jaringan CDMA dapat dilakukan dengan cepat dan *capex* yang dibutuhkan dapat ditekan serendah mungkin.
- b. Pembangunan jaringan CDMA saat ini sudah mencakup 22 kota besar, dengan total jumlah BTS sebanyak 1270 BTS. Perangkat BSC dan MSC dibangun di kota-kota berikut:

Tabel 3.1 – Konfigurasi Starone s/d Tahun 2006

Nomor	Kota	MSC	BSC	BTS
1	Jakarta	X	x	x
2	Bogor			x
3	Bandung	X	x	x
4	Semarang	X	x	x
5	Surabaya	X	x	x
6	Medan	X	x	x
7	Pekan Baru	X	x	x
8	Balikpapan	X	x	x
9	Makassar	X	x	x
10	Solo		x	x
11	Yogyakarta		x	x
12	Denpasar		x	x
13	Malang			x
14	Pasuruan			x
15	Palembang		x	x
16	Lampung		x	x
17	Padang		x	x
18	Aceh		x	x
19	Batam		x	x
20	Banjarmasin		x	x
21	Pontianak		x	x
22	Bontang		x	x

Saat ini penggelaran jaringan FWA terus dilakukan. Pada akhir tahun 2007, jumlah kota baru FWA akan bertambah sebagai berikut:

Tabel 3.2 – Konfigurasi Starone s/d Tahun 2007

Nomor	Kota	MSC	BSC	BTS
1	Samarinda		x	x
2	Bontang			x
3	Bintan/Tj.Pinang		x	x
4	Dumai/Duri			x
5	Manado		x	x
6	Gorontalo			x
7	Kendari		x	x
8	Pare-pare			x

9	Lhokseumawe			x
10	Brastagi			x
11	Rantau Prapat			x
12	Pematang Siantar			x
13	Serdang Pedaga			x

Selain pengembangan kota baru, dilakukan juga program perluasan jangkauan jaringan di kota-kota eksisting.

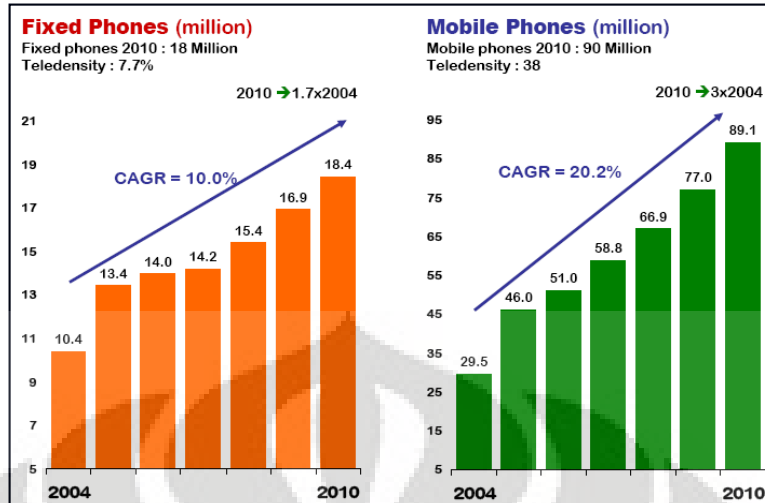
- c. Paska diberlakukannya migrasi frekuensi, maka seluruh BTS CDMA harus dilengkapi dengan filter CDMA. Hal ini harus dilakukan guna menghindari interferensi dengan jaringan GSM Indosat.
- d. Saat ini layanan FWA hanya menggunakan 2 carrier saja. Dengan kondisi ini maka layanan FWA yang diberikan hanya terbatas pada voice dan data memanfaatkan teknologi CDMA 2000-1x. Layanan menjadi EVDO sulit dilakukan.

3.4 PENYELENGGARAAN BISNIS SELULAR DAN FWA INDOSAT

Dibandingkan dengan pertumbuhan telekomunikasi tetap, maka jasa telekomunikasi bergerak berkembang secara pesat. Hal ini menyebabkan tingkat teledensitas antara kedua teknologi ini sangat berbeda. Hanya dalam waktu yang relatif singkat sejak telekomunikasi bergerak (selular) diluncurkan pertama kali pada tahun 1994, di Batam, saat ini jumlah pelanggan selular sudah jauh melampaui pelanggan telekomunikasi tetap. Jumlah pelanggan telekomunikasi tetap pada tahun 2010 diperkirakan hanya akan mencapai 18 juta pelanggan (tingkat telendensitas sebesar 7,7%), sementara itu jumlah pelanggan selular pada tahun yang sama akan mencapai jumlah 90 juta pelanggan (tingkat telendensitas sebesar 38%)

Kondisi ini memang tidak dapat dihindari mengingat kecenderungan perkembangan teknologi dan kebutuhan pelanggan mengarah ke teknologi yang bersifat *mobile*.

Grafik 3.1 di bawah menunjukkan perkiraan pertumbuhan kedua jenis layanan telekomunikasi tersebut untuk periode tahun 2004 s/d 2010.



Gambar 3.5 – Perkiraan Pertumbuhan Jasa Selular dan FWA

Tabel 3.3 dibawah memperlihatkan kontribusi pendapatan dari masing-masing jasa yang diselenggarakan oleh Indosat, yaitu jasa selular, fixed dan MIDI.

Tabel 3.3 – Kontribusi Pendapatan Jasa Indosat [3]

	For the year ended December 31,					
	2005		2006		2007	
	Rp.	%	Rp.	%	Rp.	%
	(Rp. in billions, except percentages)					
Cellular services	8,645.0	74.6	9,227.5	75.4	12,752.5	77.3
Fixed telecommunications	1,250.8	10.8	1,109.3	9.1	1,567.4	9.5
MIDI services	1,694.0	14.6	1,902.6	15.5	2,168.6	13.2
Total operating revenues	11,589.8	100.0	12,239.4	100.0	16,488.5	100.0

Lingkup pendapatan yang termasuk dalam telekomunikasi tetap Indosat antara lain adalah SLI 001 dan 008 (Sambungan Langsung Internasional) dan FWA (StarOne).

Dari Tabel revenue Indosat di atas, terlihat bahwa pertumbuhan bisnis telekomunikasi tetap cenderung menurun, sementara pertumbuhan bisnis selular meningkat secara *significant*. Demikian pula dengan bisnis MIDI (Multimedia, Data dan Internet)

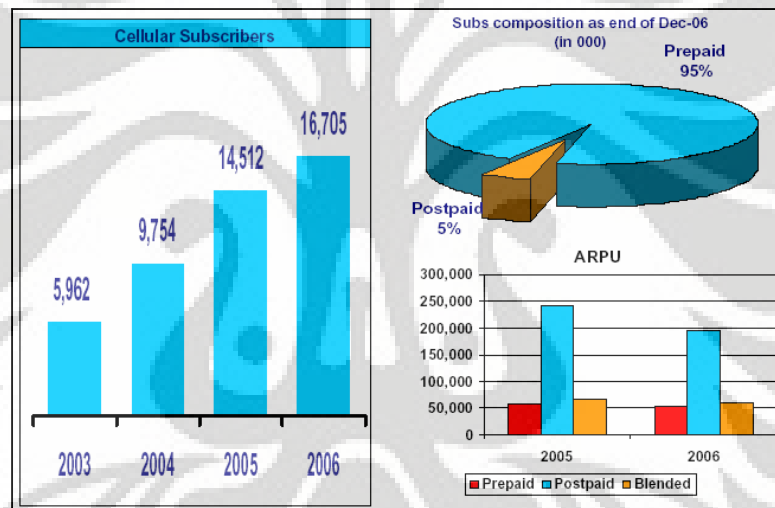
Indikasi ini menunjukkan bahwa perkembangan telekomunikasi di masa mendatang akan sangat didominasi dengan telekomunikasi yang *mobile*, baik untuk telekomunikasi tetap (FWA : Flexy, Starone dan Esia) maupun telekomunikasi bergerak selular.

3.4.1 Bisnis Selular

Indosat merupakan operator selular terbesar kedua di Indonesia. Pendapatan jasa selular pada tahun 2006 mencapai Rp 7,2275 triliun, atau berkontribusi 75,4% dari total pendapatan tahun 2006.

Jumlah pelanggan hingga akhir tahun 2006 mencapai 16,705 juta, dengan perkiraan market share adalah sebesar 27%.

Grafik 3.2 dibawah memperlihatkan perkembangan jumlah pelanggan selular Indosat dari tahun 2003 hingga 2006, serta komposisi pelanggan *prepaid* dan *post paid*. Pada tahun 2007, jumlah pelanggan selular Indosat mencapai 24.545.422 pelanggan, dengan komposisi pelanggan *postpaid* sebanyak 599.991 dan *prepaid* sebanyak 23.945.431 pelanggan



Gambar 3.6 – Perkembangan dan Komposisi Pelanggan Jasa Selular Indosat 2003-2006 [1], [2], [3]

3.4.2 Bisnis FWA

Dibandingkan dengan *Telkom Flexy* dan *Esia*, maka pencapaian jumlah pelanggan telekomunikasi tetap nirkabel Indosat (*StarOne*) dapat dikatakan masih sangat rendah.

Sampai dengan akhir tahun 2007, jumlah pelanggan *StarOne* baru mencapai 627.934 sst dengan rincian pelanggan *postpaid* dan *prepaid* sebagai berikut:

- Postpaid : 33.731 pelanggan
- Prepaid : 594.203 pelanggan

(Sumber : Form 20-F, Annual Report, PT Indosat, for the fiscal year ended December 31, 2007)

Dengan pencapaian jumlah pelanggan tersebut, maka pendapatan jasa FWA (StarOne) PT Indosat per akhir tahun 2007 baru mencapai Rp 218,7 milyar.

Tabel berikut memperlihatkan pertumbuhan jumlah pelanggan dan pendapatan layanan FWA Indosat sejak tahun diluncurkan sampai dengan tahun 2007.

Tabel 3.4 – Pertumbuhan Pelanggan dan Pendapatan Jasa FWA Indosat 2004-2007 [1], [2], [3]

No.	URAIAN	SATUAN	2004	2005	2006	2007
1	Jumlah pelanggan	Pelanggan	52.752	271.158	358.980	627.934
	- Postpaid	Pelanggan	11.898	19.708	20.545	33.731
	- Prepaid	Pelanggan	40.854	251.450	338.435	594.203
2	Pendapatan	Milyar Rp.	11,4	70,3	149,9	218,7

3.5 ISSUE PENYELENGGARAAN JASA FWA INDOSAT

Sejak diluncurkannya layanan FWA sejak 29 Mei 2004, beberapa issue yang terkait dengan perubahan lingkungan bisnis baik di sisi internal maupun eksternal mewarnai perkembangan jasa FWA Indosat. Perubahan lingkungan bisnis tersebut memberikan dampak yang sangat berarti terhadap pertumbuhan jasa StarOne. Secara umum dampak yang dirasakan sifatnya negatif. Dibandingkan dengan kompetitor lainnya, dapat dikatakan pertumbuhan StarOne adalah yang paling lambat.

Berikut adalah beberapa issue yang terkait dengan penyelenggaraan jasa FWA Indosat:

a. FWA Indosat tidak digarap serius

Oleh Pemerintah, Indosat dianggap tidak serius mengembangkan layanan FWA. Hal ini antara lain dinilai dari aspek pertumbuhan jumlah pelanggan yang sangat lambat serta jumlah kartu perdana/voucher yang beredar di pasar sangat terbatas jumlahnya.

Issue di atas yang menjadi salah satu pertimbangan Pemerintah pada akhirnya hanya mengalokasikan 2 carrier saja bagi Indosat (paska migrasi).

b. Migrasi Frekuensi CDMA

Migrasi frekuensi CDMA menyebabkan dampak yang sangat tidak menguntungkan bagi Indosat, antara lain adalah:

- Kanal 5 tidak dapat digunakan

Kanal 5 yang oleh Pemerintah dialokasikan untuk diperebutkan oleh Indosat dan Mobile-8, pada kenyataannya tidak dapat digunakan oleh salah satu diantara kedua operator tersebut mengingat akan munculnya interferensi antara layanan Mobile-8 dan Indosat.

Dengan kondisi tersebut maka alokasi jumlah carrier bagi Indosat pada dasarnya hanya sebanyak 2 carrier saja.

- Kapasitas terbatas

Terbatasnya kapasitas layanan FWA mengingat alokasi frekuensi yang diberikan Pemerintah bagi Indosat hanya 2 carrier saja, dari yang sebelumnya sebanyak 3 carrier. Kondisi ini menyebabkan layanan akses data berkecepatan tinggi melalui penerapan teknologi EVDO yang semula akan diluncurkan secara nasional menjadi tidak dimungkinkan, kecuali kota Balikpapan yang sudah meluncurkan layanan EVDO lebih awal. Bagi kota lainnya maka layanan akses data hanya dapat diberikan melalui CDMA 2000-1x saja.

Kondisi di atas menyebabkan infrastuktur EVDO yang telah digelar di seluruh kota StarOne menjadi sia-sia.

Dibandingkan dengan kompetitor lainnya, maka kondisi di atas sangat tidak menguntungkan mengingat kompetitor dapat memberikan layanan akses data kecepatan tinggi, sementara Indosat tidak dapat melakukannya.

- Jenis layanan terbatas

Dengan 2 carrier yang dialokasikan bagi StarOne, maka layanan yang diberikan lebih baik ditujukan hanya pada voice dan akses data dengan kecepatan maksimal mencapai 153 KBps.

Apabila salah satu dari kedua carrier tersebut digunakan untuk layanan EVDO - seperti halnya di kota Balikpapan -, maka kemampuan jaringan untuk memenuhi pertumbuhan jumlah pelanggan yang sangat pesat menjadi sangat terbatas.

- Kebutuhan Filter CDMA dan GSM

Dekatnya alokasi band frekuensi CDMA dengan GSM menyebabkan munculnya interferensi diantara layanan selular dan FWA Indosat.

Dengan kondisi tersebut, maka setiap adanya penambahan BTS CDMA menuntut dilakukannya instalasi filter tidak hanya pada BTS CDMA saja, namun juga pada BTS GSM. Instalasi filter pada BTS GSM tidak hanya dilakukan pada site-site yang berkolokasi dengan BTS CDMA saja, namun juga dilakukan pada site-site GSM yang berada di sekitar BTS CDMA. Dengan demikian jumlah site GSM yang harus dilengkapi dengan filter, jumlahnya minimal sama dengan jumlah site CDMA. Untuk area dengan jarak site GSM yang saling berdekatan, maka jumlah site GSM yang harus di instalasi filter GSM menjadi sangat banyak.

Kondisi di area Jabodetabek menunjukkan bahwa jumlah site GSM yang harus dilengkapi dengan filter hampir mencapai 1000 BTS, padahal total jumlah BTS makro CDMA hanya sebanyak 270 site saja.

c. Lisensi FWA

Lisensi FWA seharusnya bersifat transparan terhadap teknologi. Kondisi tersebut dipastikan akan terjadi pada saat aturan main yang tertuang dalam *Unified Lincensing* diberlakukan oleh Pemerintah. Dengan aturan main tersebut, maka penyelenggaraan jasa FWA sudah tidak harus mengacu kepada teknologi tertentu saja.

Lisensi FWA yang telah diterbitkan oleh Pemerintah saat ini masih mengkaitkan layanan FWA dengan frekuensi tertentu, dalam hal ini pada pita frekuensi 800 Mhz.

BAB IV

ANALISA TEKNIS PENYELENGGARAAN JASA FWA MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM

Pada bab ini dibahas analisa terhadap rencana penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM. Pada dasarnya analisa dilakukan dengan cara membandingkan beberapa aspek terkait dengan penyelenggaraan FWA melalui teknologi CDMA atau teknologi GSM. Analisa yang dilakukan pada aspek teknis ini mencakup:

- Aspek teknologi atau teknis implementasi
- Aspek operasional, pemeliharaan dan pengembangan

4.1 ASPEK TEKNIS

Alur pembahasan pada bab ini disusun dengan memperhatikan kondisi sistem GSM eksisting yang digunakan untuk menyelenggarakan jasa telekomunikasi bergerak penuh (*full mobility*), dan dilanjutkan dengan paparan mengenai sub sistem apa saja yang akan terkena dampak atau harus diperhatikan apabila sistem GSM tersebut juga digunakan untuk penyelenggaraan jasa FWA.

4.1.1 Sisi MS (*Mobile Station*)

Parameter yang terkait dengan rencana implementasi layanan FWA menggunakan teknologi GSM adalah IMSI (*international mobile subscriber identity*). IMSI adalah nomor identifikasi pelanggan yang bersifat unik, yang ditanamkan di SIM (*Subscriber Identity Module*) card. Nomor pelanggan yang dikenal oleh masing-masing pelanggan tidak ditanamkan di SIM card.

Nomor ini tidak sama dengan nomor pelanggan. Nomor pelanggan hanya tercatat di sisi HLR (Home Location Register). Dengan demikian setiap panggilan yang dilakukan oleh pelanggan maka nomor IMSI tersebut akan ditranslasikan dengan nomor pelanggan yang sesungguhnya.

4.1.2 Sisi BTS

Perangkat yang berada di sisi BTS mencakup perangkat-perangkat berikut:

4.1.2.1 CME

CME adalah *Civil, Mechanical and Electrical* yang pada dasarnya mencakup lahan, menara (*tower*), *shelter*, sistem pengatur udara yang sering disebut AC (*air condition*) dan daya PLN.

Saat ini perangkat CME digunakan tidak hanya untuk penyelenggaraan jasa Selular saja, namun juga digunakan untuk penyelenggaraan jasa lainnya, seperti FWA, sepanjang alokasi ruang pada shelter masih memungkinkan penempatan perangkat yang baru. Apabila alokasi ruangan tidak mencukupi, maka kebutuhan ruang untuk perangkat baru tersebut dipenuhi dengan memperluas ruang shelter, namun dengan catatan lahannya masih mencukupi.

Dengan skenario pemanfaatan seperti di atas, maka kebutuhan perangkat CME bagi penyelenggaraan jasa FWA berbasis teknologi CDMA pada umumnya dilakukan dengan konsep *collocation*.

Beberapa hal yang menjadi perhatian dalam melaksanakan konsep *collocation* adalah kemampuan tower untuk menahan beban karena adanya perangkat antena FWA dan *feeder*. Kondisi ini menyebabkan survey yang dilakukan harus selalu menghitung kekuatan tower. Apabila hasil perhitungan menunjukkan tower tidak memungkinkan diberi beban tambahan, maka tower tersebut harus diperkuat terlebih dahulu. Hal ini tentunya akan memakan waktu yang cukup lama, serta biaya yang tidak sedikit dan pengimplementasiannya.

Konsep *colocation* ini juga digunakan dalam penyelenggaraan jasa 3G. Dengan demikian pada kota-kota dimana jasa 2G, 3G dan FWA-CDMA diselenggarakan, maka perangkat CME eksisting juga harus di-*upgrade*. Berikut adalah lingkup perangkat CME yang harus di-*upgrade*:

- Penambahan *mounting/bracket* antena sebanyak 3 unit untuk kebutuhan 3 antena sectoral
- *Feeder entry point* (FEP)
- *Indoor tray*
- Sistem *grounding*
- *Vertical/horizontal tray* (apabila diperlukan)
- Daya PLN (apabila diperlukan)
- AC (apabila diperlukan)
- Perkuatan tower (apabila diperlukan)

Berdasarkan data-data atas pengembangan perangkat CME yang telah dilakukan selama ini, maka biaya rata-rata kebutuhan upgrade CME adalah sekitar Rp

50-60 juta untuk setiap BTS. Harga ini mengacu kepada implementasi CDMA sampai dengan tahun 2007. Pada umumnya biaya ini akan meningkat sejalan dengan faktor kenaikan inflasi setiap tahunnya yang berdampak kepada kenaikan harga material, khususnya material besi. Kenaikan harga besi saat ini diperkirakan akan menyebabkan kenaikan biaya upgrade CME sebesar 20% dari harga sebelumnya. Dengan demikian kebutuhan biaya upgrade CME untuk tahun 2008 diperkirakan akan meningkat menjadi sekitar Rp 75 juta untuk setiap BTS.

4.1.2.2 Power System

Yang dimaksud dengan *power system* adalah perangkat *rectifier* yang digunakan untuk merubah tegangan AC yang berasal dari PLN menjadi tegangan DC yang dibutuhkan untuk perangkat telekomunikasi.

Sama halnya dengan perangkat CME di atas, maka mekanisme pemenuhan kebutuhan catu daya perangkat CDMA dilakukan dengan melakukan upgrade terhadap *rectifier* eksisting. Lingkup upgrade *rectifier* dilakukan dengan beberapa alternatif skenario, yaitu:

- **Skenario#1:** Swap *rectifier* eksisting

Skenario ini dilakukan apabila kapasitas *rectifier* eksisting sudah maksimum, sehingga *rectifier* eksisting sudah tidak bisa di upgrade-lagi. Pada kondisi ini maka *rectifier* eksisting akan diganti/*swap* dengan *rectifier* baru yang memiliki kapasitas besar, yang mampu mencatu kebutuhan daya seluruh perangkat telekomunikasi di shelter bersangkutan. Apabila skenario ini dijalankan, maka *rectifier* yang lama pada umumnya akan direlokasi ke lokasi yang membutuhkan.

- **Skenario#2:** Penambahan modul *rectifier* dan *battery bank*

Skenario ini dijalankan apabila masih terdapat alokasi slot modul *rectifier* yang tersisa. Penambahan modul *rectifier* pada umumnya menuntut juga penambahan *battery bank*. Penambahan pada sisi *battery* dilakukan untuk mempertahankan lama waktu cadangan (*back-up time*) catu daya pada saat catuan dari PLN tidak tersedia.

Untuk daerah-daerah dengan kondisi PLN yang rawan, seperti di area Sulawesi, Kalimantan dan sebagian Sumatera Utara, serta BTS dengan lokasi yang jauh dan terpencil, pada umumnya *back-up time* yang dipersyaratkan

adalah 6-8 jam. Sedangkan untuk lokasi BTS yang tidak masuk ke dalam kategori diatas, maka *back-up time* yang dipersyaratkan adalah sekitar 4 jam.

Dari kedua skenario diatas, secara umum dapat dikatakan bahwa skenario kedua yang paling banyak dilakukan. Oleh karena itu dalam pembahasan aspek kelayakan investasi, perhitungan kebutuhan investasi didasarkan pada skenario kedua.

Daya setiap modul rectifier yang digunakan sangat terkait dengan kondisi rectifier eksisting. Pada dasarnya terdapat 2 (dua) jenis daya modul rectifier eksisting, yaitu rectifier dengan daya 30 Ampere dan 50 Ampere. Apabila pada site yang akan diinstalasi perangkat BTS-CDMA, modul rectifier yang digunakan adalah jenis 50 Ampere, maka modul yang harus ditambahkan harus memiliki daya yang sama.

4.1.2.3 Transmisi

Transmisi yang dimaksud adalah transmisi yang dibutuhkan untuk menyalurkan trafik antara BTS dengan BSC. Media transmisi yang digunakan pada umumnya adalah transmisi radio microwave PDH (*Plesynchronous Digital Hierarchy*). Adapun kapasitas yang dibutuhkan sebesar 1E1, atau setara dengan 30 kanal, dengan lebar pita per kanal adalah 64 Kbps.

Pemenuhan kebutuhan transmisi dilakukan dengan memanfaatkan kapasitas tersisa dari transmisi eksisting. Dalam hal kapasitas eksisting tidak dapat memenuhi kebutuhan transmisi, maka dilakukan *upgrade* terhadap transmisi eksisting. Apabila mekanisme *upgrade* tidak dapat dilakukan karena kapasitas transmisi sudah maksimal, maka dilakukan pembangunan transmisi baru pada jalur-jalur (*hop*) yang membutuhkannya.

Berdasarkan implementasi FWA-CDMA sampai dengan saat ini, secara umum dapat dikatakan bahwa pemenuhan kebutuhan transmisi dilakukan dengan memanfaatkan kapasitas transmisi tersisa. Dalam hal kapasitas penuh dan kapasitas masih dapat di-*upgrade*, maka pemenuhan kebutuhan dilakukan melalui *upgrade* sistem. Sangat jarang terjadi dilakukan pembangunan transmisi/link baru.

Pengalokasian kapasitas transmisi untuk jasa FWA-CDMA dan Cellular-GSM dilakukan secara *dedicated* atau tersendiri bagi masing-masing jasa tersebut, dan dengan tingkat kapasitas sebesar 1 E1 atau lebih. Selain itu juga menggunakan perangkat transmisi yang sama dengan jasa selular-GSM.

Memperhatikan sifatnya yang dedicated tersebut, maka kedua model penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi CDMA maupun GSM akan tetap membutuhkan kapasitas transmisi. Oleh karenanya penulis memandang tidak perlu dilakukan evaluasi secara mendalam terkait dengan ketersediaan dan kebutuhan kapasitas transmisi antara perangkat BTS-BSC.

4.1.2.4 Perangkat Telekomunikasi

Yang dimaksud dengan perangkat telekomunikasi adalah BTS (Base Transceiver Station). Sub-unit perangkat BTS yang harus diperhatikan terkait dengan kapasitas BTS itu sendiri, adalah:

a. Dimensi trafik pelanggan

Pembangunan jaringan CDMA direncanakan dengan menggunakan asumsi trafik sebesar 30 ml-erlang/pelanggan, atau identik dengan lama percakapan 108 detik (1,8 menit) per call pada jam sibuk. Namun demikian saat ini besarnya trafik StarOne hanya mencapai 15-20 ml-erlang. Rendahnya trafik StarOne ini sangat terkait dengan rendahnya jumlah pelanggan StarOne yang masih rendah pula.

Untuk Selular-GSM, asumsi trafik yang digunakan dalam perencanaan jaringan adalah sebesar 20 ml-Erlang/pelanggan, atau identik dengan lama percakapan 72 detik (1,2 menit) per call pada jam sibuk. Sebelum Februari 2008, periode dimana “perang tarif” belum terjadi, trafik Celluar-GSM berkisar 12 ml-Erlang. Namun saat ini trafik Celluar-GSM mencapai 15-18 ml-Erlang.

Pola trafik pelanggan ini akan sangat mempengaruhi aspek perencanaan kapasitas sistem di masa mendatang. Oleh karenanya pengamatan terhadap dimensi trafik ini harus diperhatikan.

b. Alokasi Carrier Frekuensi

Jumlah *carrier* frekuensi sangat terkait dengan kapasitas BTS dalam menangani jumlah pelanggan. Pada teknologi CDMA, alokasi frekuensi untuk setiap pelanggan adalah sebesar 30 Khz, sementara itu lebar pita frekuensi untuk setiap carrier frekuensi adalah sebesar 1,25 Mhz..

Dengan alokasi fekuensi tersebut, maka jumlah kanal yang tersedia pada 1 *carrier* frekuensi adalah sebanyak 41 kanal. Jumlah kanal ini selain

digunakan untuk penyaluran trafik, juga antara lain digunakan untuk kebutuhan pensinyalan. Dengan memperhatikan jumlah kanal yg dialokasikan untuk kebutuhan diluar penyaluran trafik, maka jumlah kanal untuk penyaluran trafik (*traffic channel - TCH*) adalah sebesar 35 kanal.

Berdasarkan parameter pada pendimensian trafik pelanggan dan alokasi kanal frekuensi, maka dapat dihitung perkiraan jumlah pelanggan yang dapat dilayani oleh satu BTS.

Untuk jenis BTS-CDMA yang memiliki 1 *carrier* frekuensi (sering disebut tipe S-111), maka 1 (satu) sector antenna pada BTS tersebut dapat menangani sekitar 880 pelanggan per sektor. Mengingat 1 (satu) BTS pada umumnya memiliki 3 sector antenna, maka jumlah pelanggan yang dapat ditangani oleh suatu BTS adalah sekitar 2.640 pelanggan. Sedangkan BTS yang memiliki 2 *carrier* frekuensi (sering disebut tipe S-222) dapat menangani sampai dengan 5.280 pelanggan.

Besarnya kapasitas tersebut dapat dihitung berdasarkan rumusan berikut:

GOS = 2%

Kanal Trafik (TCH) = 35 kanal

Berdasarkan Tabel Erlang-B diperoleh

Threshold Erlang IT = 26,44 Erlang

Asumsi trafik pelanggan = 30 ml-erlang per pelanggan

**Jumlah pelanggan = (26,44 erlang) / (30 ml-erlang per pelanggan)
= 880 kanal → per sektor**

Pada teknologi GSM, setiap TRX memiliki kapasitas 8 Time Slot, yang terdiri dari 1 signalling (BCCH dan SDCCH) dan 7 *traffic channel* (TCH) untuk penyaluran trafik pelanggan. Dengan model perhitungan menggunakan rumusan di atas, maka jumlah pelanggan yang dapat dilayani oleh BTS GSM dengan 3 sektor antena (3 unit TRX) adalah sebanyak 441 pelanggan.

Mengacu pada paparan di atas, maka jumlah pelanggan yang dapat ditangani oleh BTS CDMA dan GSM dengan konfigurasi S-111 adalah sebagaimana diperlihatkan pada Tabel berikut.

Tabel 4.1 - Perbandingan Kapasitas BTS

No.	Teknologi	Asumsi Trafik per Pelanggan (ml-Erlang)	Alokasi <i>Carrier Frekuensi</i>	Jumlah Pelanggan
1	GSM	20	200 Khz	441
2	CDMA	30	1,25 Mhz	2.640

Dari Tabel di atas terlihat bahwa dengan konfigurasi yang sama, maka jumlah pelanggan yang dapat ditangani oleh BTS CDMA lebih banyak dibandingkan dengan BTS GSM. Namun demikian hal yang juga harus diperhatikan terkait dengan kapasitas sistem di atas alokasi lebar pita frekuensi yang diberikan oleh Pemerintah kepada Indosat.

c. Kebutuhan Filter

Setelah program migrasi frekuensi untuk layanan FWA-CDMA dilakukan, maka alokasi *carrier* frekuensi antara jasa FWA dan Cellular sangat berdekatan. Hal ini menyebabkan terjadinya interferensi frekuensi layanan FWA dan GSM. Untuk mencegah terjadinya frekuensi tersebut maka diperlukan pemasangan *Filter* pada kedua sisi jaringan BTS CDMA dan GSM. Bab sebelumnya telah menjelaskan program migrasi dan dampak program tersebut bagi Indosat, yaitu timbulnya masalah interferensi.

Dengan demikian setiap jaringan CDMA diperluas melalui pembangunan BTS yang baru, maka instalasi filter harus dilakukan tidak hanya di BTS CDMA saja, namun juga di sisi BTS GSM.

Jumlah filter yang harus di instalasi pada BTS GSM adalah sebanyak 6 unit filter, sementara pada jaringan CDMA sebanyak 3 unit filter. Pada BTS GSM, filter GSM di instalasi pada setiap perangkat TX dan RX. Sedangkan pada BTS CDMA, filter yang digunakan memiliki 2 (dua) port Tx dan Rx, sehingga filter yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah antena sectoral yang digunakan, yaitu sebanyak 3 unit.

Hal yang harus menjadi catatan penting dalam melakukan perhitungan kebutuhan filter adalah jumlah BTS GSM yang harus diinstalasi filter. Instalasi filter pada jaringan GSM tidak hanya dilakukan pada BTS GSM yang lokasinya menyatu dengan BTS CDMA, namun juga pada site-site GSM yang lokasinya berdekatan atau berpotensi terkena interferensi. Dengan demikian

rasio antara jumlah site GSM dengan jumlah site CDMA yang dipasang filter tidak 1 : 1, namun lebih dari rasio tersebut.

Tabel dibawah menunjukkan jumlah kebutuhan filter GSM dan filter CDMA yang diinstalasi pada saat program migrasi frekuensi dilakukan pada masing-masing area.

Tabel 4.2 - Kebutuhan Filter Jaringan FWA Eksisting

NO.	AREA	FILTER CDMA		FILTER GSM	
		Site	Filter	Site	Filter
1	Jabotabek	341	1.023	989	5.934
2	Jawa Barat	81	243	159	954
3	Jawa Tengah	107	321	387	2.322
4	Jawa Timur dan Bali	249	747	333	1.998
5	Sulawesi Selatan	62	186	149	894
6	Sulawesi Utara	26	78	54	324
7	Sulawesi Tenggara	11	33	22	132
8	Kalimantan Timur	50	150	80	480
9	Kalimantan Barat	24	72	31	186
10	Kalimantan Selatan	25	75	31	186
11	PNAD	22	66	24	144
12	Kepulauan Riau + Batam	100	300	113	678
13	Sumatera Utara	88	264	128	768
14	Sumatera Barat	32	96	34	204
15	Sumatera Selatan	28	84	31	186
16	Lampung	23	69	32	192
TOTAL		1.269	3.807	2.597	15.582

Dari Tabel di atas terlihat bahwa pada saat program migrasi frekuensi dilakukan, jumlah site GSM yang harus dipasang filter GSM mencapai 3.807 site, atau lebih dari 2 kali jumlah site CDMA yang jumlahnya 1.269 site. Dengan harga per unit filter CDMA dan GSM yang nilainya masing-masing sekitar USD 1,850 dan US\$ 1500, maka jumlah biaya capex yang harus dikeluarkan oleh Indosat sangat besar.

Dengan asumsi bahwa setiap penambahan 1 site BTS-CDMA akan menyebabkan pemasangan filter GSM di 2 site GSM, maka biaya tambahan pemasangan filter di masing-masing site CDMA dan GSM mencapai US\$ 23,550.

Dibandingkan dengan harga per unit BTS (konfigurasi S-111) yang nilainya US\$ 25,000, maka biaya filter tersebut hampir mencapai harga yang sama dengan harga 1 unit BTS CDMA.

4.1.2.5 Alokasi Frekuensi dan Biaya BHP Frekuensi

Pada teknologi CDMA, alokasi *carrier* frekuensi yang diberikan oleh Pemerintah untuk masing-masing kanal pada sisi BTS, harus “ditanamkan” juga di sisi RUIM (*Removable User Identity Module*) *card* pelanggan. Kondisi ini memungkinkan *carrier* frekuensi pada masing-masing kanal dialokasikan untuk jenis layanan yang berbeda.

Mekanisme alokasi *carrier* frekuensi untuk layanan yang berbeda ini dimanfaatkan oleh operator *Mobile-8* dalam menyelenggarakan layanan FWA dan Cellular menggunakan teknologi CDMA. Dari 4 (empat) kanal *carrier* frekuensi yang diberikan oleh Pemerintah, 3 (tiga) kanal dimanfaatkan untuk layanan Selular, sementara sisa 1 (satu) kanal lainnya digunakan untuk layanan FWA. Tidak demikian halnya dengan teknologi GSM, *carrier* frekuensi semata-mata hanya dialokasikan pada perangkat BTS saja.

Kemampuan teknologi CDMA yang dapat men-utilisasi alokasi frekuensi yang berbeda di sisi BTS untuk jenis layanan yang berbeda sangat terkait dengan mekanisme perhitungan biaya BHP frekuensi. Untuk BTS CDMA, maka dasar perhitungan biaya BHP frekuensi yang dikenakan dapat terdiri atas lebih dari 1 (satu) komponen biaya BHP yang berbeda. Pada kasus operator *Mobile-8*, maka biaya BHP frekuensi yang dikenakan terdiri atas 2 (dua) komponen biaya BHP frekuensi, yaitu biaya BHP frekuensi untuk layanan Selular dan untuk layanan FWA.

4.1.3 Sisi BSC (*Base Station Controller*)

BSC membawahi satu atau lebih BTS serta mengatur trafik antara BSC dengan MSC dan BTS dengan BSC. BSC juga mengatur manajemen sumber radio dalam pengalokasian frekuensi untuk setiap BTS serta mengatur proses *handover*.

Beberapa hal yang harus diperhatikan pada perangkat BSC (*Base Station Controller*) terkait dengan penggunaan teknologi GSM untuk dapat menyelenggarakan layanan selular dan layanan FWA adalah:

4.1.3.1 Utilisasi Kapasitas BSC

Seperti halnya pada sisi BTS, maka evaluasi terhadap kapasitas masing-masing BSC di area layanan FWA-CDMA harus dilakukan untuk mengetahui tingkat utilisasi dari BSC-GSM tersebut. Parameter yang diukur untuk mengetahui tingkat utilisasi tersebut adalah utilisasi trafik *erlang* terhadap kapasitas *erlang* sistem BSS.

Evaluasi tersebut akan mengGambarkan beban trafik dari BSC-GSM saat ini. Apabila hasil evaluasi menunjukkan bahwa beban BSC-GSM sudah tidak dapat mengakomodasikan peralihan trafik dari FWA-CDMA, maka upaya upgrade terhadap kapasitas perlu dilakukan. Sebagaimana disampaikan sebelumnya, bahwa situasi kompetisi yang sedemikian ketatnya, yang ditunjukkan dengan “perang tariff” antar operator, menyebabkan beban trafik BSC-GSM saat ini meningkat sedemikian ekstrim. Tentunya kondisi ini harus diperhatikan sebelum implementasi FWA menggunakan teknologi GSM dilakukan.

Tabel berikut memperlihatkan utilisasi BSC-GSM di area layanan FWA-CDMA, serta utilisasi BSC-CDMA.

Tabel 4.3 - Perbandingan Utilisasi Perangkat BSS antara CDMA dan GSM

No.	Area	Kap. Terpakai BSS-CDMA (Juta Erlang)	BSS-GSM (Juta Erlang)		Ut. BSS-GSM (FWA+Cell.)
			Kapasitas Sisa	Utilisasi	
1	Jakarta	0,672	8,55	48,4%	52,5%
2	Bogor		0,7	64,8%	
3	Serang		0,88	27,1%	
4	Bandung	0,057	0,93	46,9%	50,4%
5	Cirebon		0,51	46,6%	
6	Semarang	0,121	0,6	72,3%	77,20%
7	Solo	0,063	0,3	76,95%	83,1%
8	Yogyakarta	0,116	0,5	66,95%	74,5%
9	Surabaya	1,310	0,7	78,2%	117,6%
10	Malang		0,16	79,95%	
11	Denpasar	0,098	0,51	41,6%	52,6%
12	Medan	0,218	1,59	28,5%	38,5%
13	Batam	0,049	0,33	58,7%	64,9%
14	Padang	0,013	0,29	46,8%	49,6%
15	Pekanbaru	0,084	0,41	34,2%	48,3%
16	Palembang	0,078	0,64	50,4%	56,1%
17	Lampung	0,013	0,04	97,1%	98,0%
18	Balikpapan	0,026	0,298	39,5%	44,8%
19	Samarinda	0,0076	0,335	45,58%	46,8%
20	Banjarmasin	0,058	0,443	42,33%	49,9%
21	Pontianak	0,023	1.071,46	50,32%	52,5%
22	Makassar	0,353	1.251,552	35,77%	63,9%
23	Manado		0,299	31,67%	
24	Kendari		0,066	53,21%	

Tabel di atas menunjukkan perbandingan utilisasi kapasitas perangkat BSS untuk menampung trafik CDMA dan GSM selama periode pengamatan 7 hari dan 24 jam, untuk masing-masing area. Dari Tabel di atas terlihat bahwa sisa kapasitas dari perangkat GSM masih sangat memungkinkan untuk menampung trafik CDMA saat

ini, bahkan dapat menampung trafik sebesar kapasitas sistem CDMA yang telah digelar saat ini, khususnya untuk area-area di luar kota-kota besar di pulau Jawa.

Untuk Tegal, terlihat bahwa kapasitas eksisting saat inipun sudah tidak mencukupi lagi untuk penambahan trafik apapun. Sementara itu untuk kota Surabaya, apabila trafik FWA dialihkan ke jaringan GSM, maka jaringan GSM-nya yang sudah tidak dapat menampung penambahan trafik FWA.

Untuk kota Medan yang pertumbuhan trafik GSM-nya relatif tidak tinggi, maka walaupun kapasitas trafik erlang FWA yang dialihkan ke jaringan GSM, maka utilisasi jaringan GSM sebelum dan sesudah menampung trafik FWA meningkat dari 28,5% menjadi 38,5%. Kondisi-kondisi seperti ini yang dipandang akan lebih menguntungkan penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM. Untuk kasus kota Tegal dan Surabaya, maka tidak selayaknya apabila pada kondisi seperti itu jasa FWA diselenggarakan dengan menggunakan teknologi GSM.

4.1.3.2 Fungsi LAC (Location Area Code)

LAC merupakan salah satu parameter jaringan yang terdapat di BSC. Fungsi Utama dari LAC antara lain adalah untuk kebutuhan optimasi *resources* dari perangkat BSC dalam menangani proses *paging* antara *mobile station* dengan BSC. *Paging* adalah proses *signaling* pada saat suatu panggilan dilakukan oleh *mobile station*.

Untuk suatu BSC dengan jumlah BTS yang cukup banyak, pada umumnya LAC yang digunakan lebih dari satu. Hal ini dilakukan untuk mempercepat proses *paging*. Lamanya proses *paging* dapat mengakibatkan kegagalan suatu panggilan.

Selain untuk proses *paging* tersebut, pendefinisian parameter LAC untuk sejumlah BTS pada suatu kode area tertentu dapat digunakan untuk kebutuhan implementasi konsep *roaming restriction*, sebagaimana yang diterapkan untuk layanan FWA-CDMA.

Sebagaimana yang diatur dalam KM layanan FWA, layanan FWA hanya diberikan pada satu kode area yang sama. Dengan demikian pelanggan pada suatu kode area tidak dapat melakukan komunikasi apabila berpindah ke lokasi dengan kode area yang berbeda.

Suatu BSC dapat memiliki beberapa LAC. Adanya beberapa LAC pada suatu BSC, memungkinkan penerapan konsep *roaming restriction* dilakukan. Seringkali suatu BSC membawahi banyak BTS dengan lokasi BTS yang tidak sama kode areanya. Dengan adanya parameter LAC pada BSC ini, maka masing-masing BTS

pada kode area yang sama dikelompokkan dan diberikan parameter LAC yang sama. Kelompok BTS pada kode area yang lain diberikan parameter LAC yang berbeda.

Pendefinisian LAC untuk setiap BTS pada dasarnya merupakan tahapan awal penerapan konsep *roaming restriction* diberlakukan. Diperlukan proses lebih lanjut di sisi perangkat lainnya agar konsep *roaming restriction* dapat dilakukan sepenuhnya.

Hal yang harus menjadi perhatian dalam melakukan *setting*/konfigurasi adalah bahwa pemberlakuan konsep *roaming restriction* pada suatu area hanya berlaku untuk pelanggan layanan FWA saja, tidak berlaku untuk pelanggan layanan *cellular*. Dengan demikian masih dibutuhkan *setting*/konfigurasi parameter lain di sisi perangkat lainnya.

4.1.3.3 Cell-ID

Parameter Cell-ID pada dasarnya merupakan parameter identifikasi dari suatu BTS. Suatu BTS akan memiliki Cell-ID yang unik, artinya Cell-ID pada suatu BTS tidak akan sama dengan Cell-ID yang dimiliki oleh BTS lainnya.

Keterkaitan parameter Cell-ID dengan rencana implementasi FWA menggunakan teknologi GSM adalah dibutuhkannya parameter Cell-ID pada saat pendefinisian LAC di sisi BSC. BTS pada suatu area kode yang sama, dengan masing-masing Cell-ID yang berbeda, akan dialokasikan LAC yang sama di sisi perangkat BSC.

Parameter Cell-ID ini termasuk parameter yang dicatat dalam data CDR (*call data record*). Dengan tercatatnya parameter Cell-ID dalam CDR, maka sangat banyak kegunaan yang dapat diperoleh, antara lain adalah dimungkinkannya trafik.

Melakukan konfigurasi parameter LAC dan Cell-ID hanya di sisi BSC akan menyebabkan konsep *roaming restriction* diberlakukan terhadap seluruh pelanggan yang berada pada LAC tersebut. Sementara itu konsep implementasi teknologi GSM untuk layanan Selular dan FWA harus dapat membedakan hanya pelanggan layanan FWA saja yang dibatasi kemampuan *roaming*-nya. Kondisi ini yang menyebabkan konfigurasi hanya di sisi perangkat BSC tidak dimungkinkan.

4.1.4 Sisi Core Network

Berfungsi sebagai *switching*, manajemen jaringan dan sebagai *interface* antara jaringan GSM/CDMA dengan jaringan lainnya.

Beberapa perangkat dan parameter di sisi *core network* yang harus diperhatikan terkait dengan rencana implementasi layanan FWA menggunakan teknologi GSM adalah:

- *Mobile Switching Center (MSC)*
- *Home Location Register (HLR)*
- *Visitor Location Register (VLR)*

4.1.4.1 MSC

Fungsi utama MSC adalah sebagai *switching*. Parameter di sisi perangkat MSC yang harus diperhatikan terkait dengan rencana implementasi layanan FWA menggunakan teknologi GSM adalah:

- Utilisasi kapasitas MSC
- Parameter *Regional Roaming Restriction (RRS)*
- MSC-ID

a. Utilisasi Kapasitas MSC

Tabel berikut memperlihatkan utilisasi MSC-GSM di area layanan FWA-CDMA, serta utilisasi MSC-CDMA. Data yang ditampilkan bersifat regional mengingat MSC-CDMA hanya terdapat di regional tersebut.

Tabel 4.4 - Utilisasi MSC Pada Jaringan CDMA dan GSM

No	Area	Kap. Terpakai MSC-CDMA (Juta Erlang)	MSC-GSM (Juta Erlang)		Ut. MSC-GSM (FWA+Cell)
			Kapasitas Sisa	Utilisasi	
1	Jabodetabek	0,1275	103,638.00	48,2%	48,9%
2	Jabar	0,0185	22,820.00	54,3%	54,7%
3	Jateng	0,0797	24,487.00	67,9%	68,9%
4	Jatim, Bali, Nusra	0,4747	24,158.00	70,8%	76,5%
5	Sumut	0,0510	29,682.00	34,4%	35,5%
6	Sumsel	0,0612	16,416.00	59,5%	61,0%
7	Kalimantan	0,0495	24,219.00	41,8%	42,9%
8	Sulampapua	0,0927	16,485.00	38,3%	41,8%
	TOTAL	0,9549	261,905.00	53,5%	55,2%

Tabel di atas menunjukkan perbandingan utilisasi kapasitas perangkat MSC untuk menampung trafik CDMA dan GSM selama periode pengamatan 7 hari dan 24 jam, untuk masing-masing regional. Dari Tabel di atas terlihat bahwa sisa kapasitas dari perangkat MSC-GSM masih sangat memungkinkan

untuk menampung trafik CDMA saat ini, bahkan dapat menampung trafik sebesar kapasitas sistem CDMA yang telah digelar saat ini.

b. Paramater *Regional Roaming Restriction* (RRS)

Fungsi dari parameter ini adalah untuk melakukan pengaturan terhadap fasilitas *roaming* yang diberikan kepada *mobile station*. Dengan melakukan *setting*/konfigurasi atas parameter RRS, maka pemberlakuan konsep *roaming restriction* untuk suatu area tertentu dimungkinkan.

Pada dasarnya yang diatur oleh parameter ini adalah sekelompok IMSI atau nomor pelanggan yang diberikan fasilitas *roaming*. Dengan demikian parameter RRS ini mendefinisikan bahwa sejumlah nomor pelanggan hanya bisa melakukan panggilan di area tertentu saja. Penentuan area ini tentunya akan mengandung informasi mengenai BSC dan BTS mana saja yang dimaksudkan. Penentuan BSC dan BTS mana saja yang dimaksud dilakukan di tingkat perangkat BSC maupun MSC.

Hal yang perlu menjadi perhatian dalam melakukan konfigurasi pada parameter RRS adalah seberapa besar upaya yang harus dilakukan mengingat jumlah MSC yang dimiliki Indosat cukup banyak. Hal ini tentunya harus dijadikan pertimbangan. Apakah ada cara lain untuk memberlakukan konsep *roaming restriction* dengan mekanisme yang lebih efektif.

4.1.4.2 HLR

HLR merupakan *database* yang berisi data-data pelanggan yang tetap. Data-data tersebut antara lain mencakup informasi mengenai layanan pelanggan, *service tambahan*, serta informasi mengenai lokasi pelanggan yang paling terakhir.

a. Utilisasi Kapasitas Lisensi HLR

Isu yang perlu diperhatikan adalah jumlah lisensi dari perangkat HLR. Konsep lisensi pada perangkat HLR ini sifatnya fleksibel, artinya setiap perangkat HLR tidak dialokasikan dengan sejumlah lisensi yang besarnya tetap, namun perhitungan jumlah lisensi dilakukan atas jumlah lisensi yang terdapat pada seluruh perangkat HLR yang dimiliki oleh Indosat. Dengan demikian sepanjang jumlah pelanggan layanan FWA dan Cellular yang tercatat di perangkat HLR masih lebih kecil jumlahnya dibandingkan dengan jumlah lisensi yang dimiliki, maka Indosat tidak perlu penambahan lisensi baru.

Berdasarkan perbandingan jumlah lisensi yang dimiliki saat ini dengan jumlah pelanggan selular ditambah dengan jumlah pelanggan FWA, maka terlihat pada Tabel dibawah bahwa jumlah lisensi pada perangkat HLR Selular masih sangat mencukupi untuk menampung jumlah pelanggan layanan Selular dan FWA menggunakan teknologi GSM. Dengan demikian tidak diperlukan penambahan jumlah lisensi. Status data pada Tabel dibawah adalah status bulan April 2008.

Tabel 4.5 – Utilisasi Jumlah Lisensi HLR perangkat CDMA dan GSM

No	Area	Kap. Terpakai HLR-CDMA	HLR-GSM		Ut. HLR-GSM (FWA+Cell)
			Kap. Sisa	Utilisasi	
1	Jakarta	591,5	19.4	43,21%	45.00%
2	Bandung	111,25	6.8	44,94%	45.62%
3	Semarang	270,66	14.2	34,59%	35.81%
4	Surabaya	613,9	12.1	45,1%	47.79%
5	Medan	179,34	3.48	30,39%	33.99%
6	Palembang		2.5	46,79%	
7	Lampung		2.2	27,61%	
8	Balikpapan	180,76	0.53	47,48%	65.08%
9	Denpasar		2.33	29,55%	
10	Manado		1.85	11,85%	
11	Makassar	119,72	2.4	31,30%	34.85%
12	Batam		3	26,10%	
13	Pekanbaru	167,36	0.65	18,4%	39.67%
14	Pontianak		0.42	47,6%	
15	Banjarmasin		1.16	58,4%	
16	Padang		0.48	31,2%	

Untuk kota pada kolom HLR-CDMA yang tidak terdapat datanya, hal ini diartikan bahwa pada kota tersebut tidak terdapat perangkat HLR-CDMA.

b. Parameter PLMN (*Public Land Mobile Network*)

Di dalam perangkat HLR ini terdapat beberapa parameter yang salah satu diantaranya dapat dikonfigurasi untuk mendukung kebutuhan konsep *roaming restriction*. Parameter tersebut adalah PLMN.

Pada prinsipnya parameter PLMN berfungsi untuk memberlakukan beberapa alternatif batasan *roaming* yang ingin dilakukan/diberlakukan, yaitu:

- All-PLMN : *International* dan *national roaming* diperkenankan
- H-PLMN : *National roaming* saja yang diperkenankan
- VLR List : Pembatasan *roaming* dapat didefinisikan untuk nomor pelanggan tertentu saja.

Dengan demikian agar *roaming restriction* dapat dilakukan untuk nomor-nomor tertentu pada BTS-BTS GSM di area tertentu, maka harus dilakukan beberapa *setting*/konfigurasi parameter pada beberapa perangkat terkait, yaitu:

- Perangkat BSC : LAC dan Cell-ID
- Perangkat HLR : PLMN

Mengacu pada paparan sebelumnya bahwa *setting*/konfigurasi pada parameter RSS di sisi perangkat MSC juga memungkinkan diberlakukannya pembatasan *roaming* untuk nomor-nomor tertentu pada BTS-BTS di area tertentu, maka *setting* pada parameter PLMN di sisi perangkat HLR dipandang lebih menguntungkan mengingat jumlah HLR yang jauh lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah perangkat MSC, sehingga upaya yang dilakukan tidak terlalu besar.

Kegiatan *setting*/konfigurasi pada parameter di atas sepenuhnya dapat dilakukan oleh internal Indosat, tanpa harus melibatkan pihak vendor terkait. Dengan demikian dapat dihindarkan adanya kebutuhan *capex* untuk kegiatan ini, kecuali menyangkut hal-hal yang terkait dengan isu terbatasnya kapasitas sistem yang tentunya akan melibatkan vendor dan membutuhkan *capex* tambahan.

c. Sistem Penomoran

Sistem penomoran untuk layanan FWA menggunakan teknologi GSM akan mengikuti sistem penomoran yang selama ini berlaku untuk layanan FWA. Artinya *block number* yang telah dialokasikan oleh Pemerintah ke Indosat akan tetap digunakan. Dengan demikian terdapat 2 (dua) sistem penomoran dalam perangkat HLR, yaitu blok penomoran layanan *Cellular* (+62 816, 855 dll) dan blok penomoran layanan FWA (+21 3010, 3008 dll).

Mengingat jumlah digit yang dapat ditampung oleh perangkat HLR untuk suatu nomor pelanggan mencapai 16 digit, sementara itu panjang *block number* FWA adalah 13 digit, dengan demikian perangkat HLR dapat menampung sistem penomoran layanan FWA.

Penerapan konsep *roaming restriction* untuk nomor tertentu pada BTS-BTS di area tertentu melalui *setting*/konfigurasi pada parameter PLMN, pada dasarnya saat

ini telah dilakukan untuk penyelenggaraan fitur layanan *Single Electronic Voucher* (SEV).

Fitur/layanan SEV ini diberlakukan/diberikan kepada para dealer yang melakukan penjualan voucher secara electronic. Sebelum fitur SEV ini diberlakukan, para dealer dapat melakukan penjualan *voucher* elektronik dimana saja. Bagi para dealer yang berada di luar kota-kota besar, tentunya hal ini menyebabkan alokasi yang sebenarnya merupakan hak mereka dapat diambil alih oleh dealer dari kota lainnya. Dengan diberlakukannya konsep SEV, maka para dealer hanya dapat melakukan transaksi penjualan *voucher* elektronik di kota-kota dimana para dealer tersebut terdaftar.

Konsep layanan SEV ini pada dasarnya sama dengan konsep penyelenggaraan layanan FWA menggunakan teknologi GSM, yaitu sejumlah nomor tertentu pada area BTS tertentu dihilangkan/dibatasi kemampuan *roaming*-nya. Untuk layanan FWA tentunya perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut sebelum konsep *roaming restriction* di implementasikan, seperti aspek *billing* yang perlu pengembangan juga, mengingat tarif layanan FWA yang berbeda dengan layanan *selular*.

Mengacu pada paparan di atas, maka dapat dikatakan bahwa pada prinsipnya penerapan konsep *roaming restriction* untuk kebutuhan penyelenggaraan layanan FWA menggunakan teknologi GSM ditinjau dari aspek teknis sangat dimungkinkan.

4.1.4.3 Utilisasi VLR

Tabel dibawah menunjukkan utilisasi perangkat VLR pada jaringan GSM maupun jaringan CDMA.

Tabel 4.6 - Utilisasi VLR

No.	Area	Kap. Terpakai VLR-CDMA	VLR-GSM		Ut. VLR-GSM (FWA+Cell)
			Kap. Sisa	Utilisasi	
1	Jabotabek	41,138	7,513,752	44.75%	45.05%
2	Jawa Barat	7,181	2,982,697	39.13%	39.28%
3	Jawa Tengah	32,288	3,797,201	47.98%	48.43%
4	Jawa Timur	174,199	2,474,488	61.15%	63.89%
5	Kalimantan	17,603	720,254	56.22%	57.29%
6	Sumatera Utara	35,032	583,347	58.63%	61.18%
7	Sumatera Selatan	15,738	1,824,403	42.81%	43.30%
8	Sulampapua	27,038	579,322	48.27%	50.60%
	TOTAL	350,217	20,475,464	48.21%	49.10%

Dari Tabel di atas terlihat bahwa rata-rata utilisasi VLR GSM masih berada di kisaran angka 40-50%. Dengan demikian maka dipandang kapasitas VLR GSM masih memungkinkan untuk menampung pengalihan jumlah pelanggan CDMA.

4.1.5 Intelligent Network (IN) dan Value Added Service (VAS)

Di sisi perangkat IN dan VAS lainnya tidak diperlukan perubahan parameter mengingat perangkat-perangkat ini menginduk kepada perangkat MSC dan HLR. Dengan demikian sepanjang nomor-nomor pada layanan FWA diijinkan untuk melakukan panggilan, maka perangkat IN dan VAS lainnya akan dapat melakukan proses sebagaimana yang diperlukan.

Saat ini program *single IN* yang merupakan program untuk menggabungkan seluruh *platform IN* berbeda-beda sedang dilakukan. Penggabungan ini pada dasarnya dilakukan karena paska bergabungnya Satelindo dan IM3, Indosat memiliki 2 platform teknologi IN yang berbeda. Program ini sudah hampir selesai dilaksanakan, dan dilanjutkan dengan program uji coba untuk menggabungkan IN CDMA ke dalam IN GSM.

Terkait dengan studi penyelenggaraan layanan FWA menggunakan teknologi GSM, maka yang perlu mendapat perhatian adalah utilisasi dari kapasitas perangkat IN dan VAS. Hasil pengamatan terhadap data utilisasi kapasitas IN dan VAS jaringan GSM menunjukkan bahwa kapasitas kedua perangkat tersebut masih sangat memungkinkan untuk menampung trafik FWA-CDMA.

4.1.6 Short Message Service Center (SMSC)

Di sisi perangkat SMSC, hal yang perlu menjadi perhatian adalah kapasitas perangkat SMSC pada jaringan GSM harus mampu menampung trafik SMS dari layanan FWA-CDMA. Tabel dibawah memperlihatkan tingkat utilisasi perangkat SMSC kedua sistem.

Tabel 4.7 - Utilisasi Perangkat SMSC Jaringan GSM dan CDMA

No.	Area	Kap. Terpakai SMSC-CDMA	SMSC-GSM		Ut. SMSC- GSM (FWA+Cell)
			Kap. Sisa	Utilisasi	
1	Nasional	16,999,320	1,590,406,443	45.25%	45.84%

Dari Tabel di atas terlihat bahwa trafik SMS jasa FWA-CDMA jauh lebih kecil dibandingkan dengan trafik SMS jasa Selular. Sisa kapasitas perangkat SMSC pada jaringan GSM masih sangat memungkinkan untuk menampung trafik SMS jasa FWA-CDMA.

4.1.7 Aspek Billing

Di sisi perangkat *billing* harus dilakukan pengembangan aplikasi *billing* lebih lanjut. Pada dasarnya pengembangan yang dilakukan seperti halnya melakukan pengembangan aplikasi *billing* untuk memenuhi pengembangan produk baru. Oleh karenanya sistem *billing* untuk jasa FWA-GSM harus dikonsolidasikan kedalam *platform* sistem *billing* jasa selular yang digunakan saat ini.

Terkait dengan hal di atas, maka sistem *billing* yang dikembangkan harus mengakomodasikan beberapa hal berikut:

- Konsolidasi seluruh bisnis proses jasa FWA dan selular
- Menggunakan aplikasi *front-end* yang sama dengan antara jasa FWA dan jasa selular.

Yang dimaksud dengan aplikasi *front-end* adalah aplikasi yang digunakan dari outlet atau gallery Indosat untuk kebutuhan pendaftaran, aktivasi atau melakukan perubahan *feature* di sisi pelanggan.

Saat ini aplikasi *front-end* antara jasa FWA dan selular menggunakan *platform* yang berbeda.

- Mengembangkan *single billing* untuk pelanggan jasa FWA dan selular
- Mengkonfigurasi sistem mediasi untuk mengakomodasikan jasa FWA-GSM dan selular-GSM

4.1.8 Aspek Interkoneksi

Yang dimaksud dengan interkoneksi adalah keterhubungan antar jaringan telekomunikasi dari penyelenggara jaringan telekomunikasi yang berbeda. Interkoneksi diperlukan agar pelanggan Indosat dapat melakukan hubungan dengan pelanggan yang berada di jaringan berbeda, seperti jaringan PSTN atau jaringan operator selular atau FWA lainnya.

Dalam implementasinya, dikenal istilah titik interkoneksi (*point of interconnection*), yaitu titik terjadinya interkoneksi antara 2 (dua) jaringan yang berbeda. Mengacu pada regulasi interkoneksi, titik interkoneksi didefinisikan sebagai

titik atau lokasi dimana terjadi interkoneksi secara fisik, dan merupakan batas bagian yang menjadi milik penyelenggara jaringan yang satu dari bagian yang menjadi milik penyelenggara jaringan dan atau penyelenggara jasa yang lain, yang merupakan titik batas wewenang dan tanggung jawab mengenai penyediaan, pengelolaan dan pemeliharaan jaringan;

Mengingat Indosat merupakan penyelenggara jaringan dan jasa yang lengkap, maka pada jaringan Indosat terdapat beberapa perangkat yang menjadi titik interkoneksi, yaitu:

- Sentral Gerbang Domestik (SGD)

SGD sebelumnya digunakan sebagai sarana titik interkoneksi jasa SLI dan dan I-Phone (*fixed wireline access*), namun saat ini juga digunakan sebagai titik interkoneksi bagi jasa FWA-CDMA.

- *Media Gateway*

Selain menggunakan SGD, jaringan FWA-CDMA juga menggunakan perangkat *media gateway* sebagai titik interkoneksi. Pada awalnya perangkat ini digunakan sebagai *interface* antara BSC-TDM dengan MSC yang berbasis teknologi IP, namun sejalan dengan perkembangan teknologinya, pada akhirnya perangkat ini digunakan pula sebagai titik interkoneksi dengan jaringan PSTN Telkom.

- MSC Level-5

Saat ini titik interkoneksi pada jaringan selular dilakukan pada perangkat MSC level-5 Jumlah titik interkoneksi jaringan selular saat ini sudah menyebar dibanyak kota di Indonesia. Kondisi ini sangat menguntungkan apabila jasa FWA menggunakan teknologi FWA dapat diterapkan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait dengan aspek interkoneksi antara lain adalah:

- Kapasitas transmisi titik interkoneksi

Kapasitas yang tersedia kearah jaringan PSTN saat ini sangat terbatas jumlahnya, khususnya untuk jasa I-Phone dan FWA-CDMA. Mengingat jasa FWA pada dasarnya merupakan jasa telekomunikasi lokal, maka ketersediaan kapasitas yang memadai untuk menyalurkan trafik ke arah jaringan PSTN Telkom mutlak diperlukan.

- Jumlah titik interkoneksi
 Jumlah titik interkoneksi ke arah jaringan PSTN Telkom jasa FWA-CDMA saat ini sangat terbatas. Cukup banyak kota-kota di Indonesia yang telah terlayani oleh StarOne namun belum memiliki interkoneksi dengan jaringan PSTN Telkom. Hal ini menyebabkan pelanggan StarOne di kota tersebut tidak dapat melakukan panggilan ke arah nomor lokal Telkom, demikian pula sebaliknya dari pelanggan lokal Telkom ke arah pelanggan StarOne.
- Mekanisme pembedaan trafik selular dan FWA
 Teknis implementasi mekanisme ini dapat dilakukan dengan adanya blok penomoran yang berbeda antara penomoran selular dan penomoran FWA. Dengan sistem penomoran yang berbeda tersebut, maka operator lawan dapat membedakan trafik yang berasal dari jasa selular dan jasa FWA. Model dan mekanisme interkoneksi sebagaimana dipaparkan di atas, saat ini dilakukan oleh operator Mobile-8.

Mengacu pada pembahasan seluruh aspek teknis di atas, khususnya pada aspek utilisasi perangkat eksisting jaringan selular saat ini, teknis implementasi untuk menerapkan konsep pembatasan kemampuan jelajah pelanggan (*roaming restriction*), serta aspek interkoneksi dengan jaringan lainnya, maka penulis memandang bahwa secara teknis, implementasi model penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM sangat dimungkinkan.

4.2 ASPEK OPERASIONAL, PEMELIHARAAN DAN PENGEMBANGAN

Penggunaan teknologi GSM untuk layanan FWA memberikan keuntungan-keuntungan sebagai berikut:

4.2.1 Aspek Operasional dan Pemeliharaan

- Platform teknologi yang sama tidak mengharuskan ketersediaan SDM dengan kompetensi yang khusus. Hal ini menjadi sangat penting mengingat pembangunan infrastruktur yang terus menerus dilakukan. Digunakannya 2 (dua) platform yang berbeda menuntut kompetensi SDM yang berbeda dan terpisah. Hal ini menyebabkan jumlah SDM yang harus disediakan menjadi bertambah, baik di sisi operasional maupun pemeliharaan sistem.

- Kemudahan dalam pengoperasian perangkat dan tidak adanya issue *interoperability*.
- Sistem NOC dilakukan secara terintegrasi. Penggunaan dua platform teknologi mengharuskan adanya 2 (dua) sistem yang terpisah.
- Peningkatan utilisasi sumber daya perangkat
- Optimalisasi penyediaan perangkat spare
- Tidak adanya issue interferensi yang berasal dari sistem internal
- Issue yang terkait dengan operasional dan pemeliharaan 2 (dua) sistem yang berbeda dapat dieliminir khususnya pada area layanan FWA yang telah menggunakan teknologi GSM
- Aspek interkoneksi dengan operator lain lebih mudah dilakukan. Selama ini koordinasi dengan operator lain dalam pembukaan sarana interkoneksi seringkali menjadi kendala. Demikian pula dengan terbatasnya kapasitas interkoneksi, khususnya ke jaringan PSTN.

4.2.2 Aspek Pengembangan

- Perencanaan sistem dapat dilakukan secara terfokus, tidak menuntut SDM tersendiri yang secara khusus menangani platform teknologi yang berbeda.
- Pengembangan sistem dapat dilakukan secara cepat mengingat infrastruktur GSM telah menyebar di seluruh penjuru nusantara. Saat ini pengembangan/perluasan jaringan CDMA dipandang masih lambat mengingat infrastruktur yang digunakan bersifat *collocation* dengan GSM. Ditambah lagi dengan alokasi frekuensi FWA dan selular yang sangat berdekatan, yang menuntut jaringan GSM harus terlebih dahulu diamankan dari interferensi CDMA –harus diinstalasi filter GSM-.
- Untuk daerah-daerah dengan utilisasi perangkat atau trafik yang masih rendah di sisi BTS, maka layanan FWA pada dasarnya sudah siap diimplementasikan. Pada kondisi ini pengembangan sistem hanya harus memperhatikan kesiapan di sisi perangkat core saja.
- Dengan pengembangan sistem GSM ke arah 3G –khususnya pada area perkotaan-, maka akan terjadi kelebihan kapasitas di sisi teknologi GSM-900 atau GSM-1800. Kelebihan kapasitas ini dapat digunakan untuk penyelenggaraan jasa FWA.
- *Space* ruang perangkat, khususnya untuk perangkat BTS dan core, dapat dikatakan menjadi sangat minimal.

- Pengembangan sistem akan lebih banyak dilakukan di sisi perangkat lunak, seperti aplikasi dan penambahan jumlah lisensi pada perangkat HLR, IN dan *billing*.



BAB V

TINJAUAN ASPEK REGULASI TERHADAP PENYELENGGARAAN JASA FWA MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM

5.1 REGULASI FWA

Regulasi layanan FWA diatur melalui Keputusan Meteri Perhubungan Nomor KM. 35 Tahun 2004 Tentang Penyelenggaraan Jaringan Tetap Lokal Tanpa Kabel Dengan Mobilitas Terbatas, yang ditetapkan pada tanggal 11 Maret 2004.

Pada BAB I mengenai KETENTUAN UMUM, Pasal 1, ayat 1, disebutkan bahwa penyelenggaraan jaringan tetap lokal tanpa kabel yang dimaksud dalam keputusan ini adalah penyelenggaraan jaringan tetap lokal yang antara lain namun tidak terbatas pada penggunaan teknologi wireless CDMA (Code Division Multiple Access).

Pada BAB I, Pasal 1, ayat 3, disebutkan bahwa mobilitas terbatas adalah mobilitas jaringan akses pelanggan tetap lokal tanpa kabel yang dibatasi pada satu daerah operasi tertentu.

Mengacu pada regulasi di atas, maka dapat dikatakan bahwa pemakaian jenis teknologi untuk penyelenggaraan layanan FWA tidak dibatasi hanya pada satu jenis teknologi saja, yaitu CDMA, namun dimungkinkan penggunaan teknologi lainnya. Yang ditekankan pada regulasi tersebut adalah definisi dari mobilitas terbatas, yaitu bahwa penyelenggara jaringan tetap lokal tanpa kabel dengan mobilitas terbatas dilarang membuka fasilitas jelajah antar kode wilayah layanan yang berbeda. Hal ini dituangkan pada BAB II mengenai PENYELENGGARAAN, Pasal 4, ayat 1. Pada ayat 2 berikutnya, disebutkan bahwa setiap nomor pelanggan hanya dapat terdaftar pada satu daerah operasi dan tidak dapat digunakan diluar daerah operasinya.

5.2 IJIN PENYELENGGARAAN LAYANAN SELULAR DAN FWA PT INDOSAT

5.2.1 Lisensi Layanan Selular

Ijin penyelenggaraan layanan Selular Indosat diperoleh melalui Keputusan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 102/KEP/M.KOMINFO/10/2006

Tentang Ijin Penyelenggaraan Jaringan Seluler PT Indosat Tbk, yang ditetapkan pada tanggal 11 Oktober 2006.

Pada dasarnya Kepmen tersebut mengatur bahwa Indosat diberikan ijin penyelenggaraan:

- a. Jaringan Bergerak Seluler Sistem GSM900/DCS1800 pada pita frekuensi radio:
 - 890-900 MHz berpasangan dengan 935-945 MHz
 - 1717,5-1722,5 MHz berpasangan dengan 1812,5-1817,5 MHz
 - 1750-1765 MHz berpasangan dengan 1845-1860 MHz
- b. Jaringan Bergerak Seluler Sistem IMT2000/3G pada pita frekuensi radio 1950-1955 MHz berpasangan dengan 2140-2145 MHz
- c. Jasa Teleponi Dasar

Mengacu pada KM di atas, secara eksplisit disebutkan bahwa penyelenggaraan layanan seluler Indosat adalah menggunakan teknologi GSM-900, DCS-1800 dan IMT2000/3G dengan cakupan nasional.

5.2.2 Lisensi Layanan FWA Indosat

Penyelenggaraan layanan FWA dilakukan oleh PT Indosat berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP. 203 Tahun 2004 Tentang Ijin Penyelenggaraan Jaringan Tetap Dan Penyelenggaraan Jasa Teleponi Dasar PT. Indosat, Tbk, yang ditetapkan pada tanggal 21 Mei 2004.

Kepmen ini memberi ijin penyelenggaraan jaringan tetap dan penyelenggaraan jasa teleponi dasar dengan cakupan nasional kepada PT Indosat, Tbk, untuk menyelenggarakan :

- Jaringan tetap lokasi berbasis *circuit-switched* dan jasa teleponi dasar sambungan lokal serta jaringan tetap lokal berbasis *packet-switched*
- Jaringan tetap sambungan langsung jarak jauh dan jasa teleponi dasar sambungan langsung jarak jauh
- Jaringan tetap sambungan internasional dan jasa teleponi dasar sambungan internasional.

Pada Lampiran Kepmen, butir 3.1.1.7, disebutkan bahwa PT Indosat, Tbk dapat melaksanakan penyelenggaraan jaringan tetap lokal dengan mobilitas terbatas

tetapi harus menyediakan fitur untuk terminal tetap (*fixed terminal*) jika terdapat permintaan pasar.

Hal lain yang dituangkan dalam Kepmen ini juga komitmen pembangunan PT Indosat selama lima tahun ke depan sejak 2004. Terkait dengan jangka waktu pembangunan ini, maka pada tahun 2008 ini Kepmen tersebut harus diperbaharui lagi, mengingat setiap lima tahun sekali Pemerintah akan mengevaluasi secara menyeluruh pelaksanaan Kepmen tersebut.

Mengacu pada Kepmen mengenai izin penyelenggaraan jaringan tetap dan teleponi dasar, maka beberapa hal berikut perlu digaris-bawahi, khususnya yang terkait dengan penyelenggaraan jaringan lokal, yaitu:

- Indosat memiliki 2 jenis layanan jaringan lokal, yaitu jaringan lokal menggunakan kabel (*wireline*) dan tanpa kabel (*wireless*)
- Kepmen ini tidak menekankan jenis teknologi yang digunakan untuk penyelenggaraan jaringan lokal tanpa kabel
- Kepmen ini sangat menekankan pencapaian komitmen pembangunan dan tingkat layanan yang diberikan kepada pelanggan.

Memperhatikan regulasi mengenai penyelenggaraan jaringan tetap lokal tanpa kabel dengan mobilitas terbatas dan izin penyelenggaraan yang diperoleh Indosat untuk menyelenggarakan jaringan tetap, maka dapat dikatakan bahwa pada dasarnya Pemerintah tidak mengatur jenis teknologi yang digunakan, khususnya untuk layanan jaringan tetap lokal tanpa kabel dengan mobilitas terbatas. Pemerintah lebih menekankan pada pencapaian pembangunan dan tingkat layanan kepada pelanggan sesuai dengan komitmen yang telah dituangkan dalam Kepmen tersebut.

5.2.3 Komitmen Pembangunan Jaringan Lokal

Sebagaimana dipaparkan di atas, komitmen terhadap pencapaian target pembangunan jaringan tetap lokal Indosat sampai dengan saat ini harus menjadi perhatian yang sungguh-sungguh mengingat pada tahun 2008 ini Pemerintah akan melakukan evaluasi terhadap pencapaian pembangunan tersebut.

Mengacu pada komitmen pembangunan jaringan lokal sebagaimana tertuang dalam KM KP.203 tahun 2004, maka Indosat harus melakukan pembangunan jaringan lokal selama 5 (lima) tahun, terhitung sejak tahun 2004, adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 - Komitmen dan Realisasi Pembangunan Jaringan Lokal Indosat

NO.	TAHUN	KOMITMEN (SST)	REALISASI (SST)
1	2004	500.000	500.000
2	2005	500.000	500.000
3	2006	750.000	750.000
4	2007	750.000	750.000
5	2008	750.000	750.000
TOTAL		3.250.000	3.250.000

Memperhatikan Tabel di atas, terlihat bahwa pencapaian atau realisasi pembangunan Indosat dalam mengembangkan jaringan lokal dapat dikatakan sudah sesuai dengan target yang ditetapkan.

Namun demikian apabila dilihat jumlah pelanggan jaringan lokal Indosat hingga saat ini, khususnya pelanggan FWA, maka pencapaiannya dibanding dengan kapasitas yang telah dibangun sangatlah rendah. Tabel berikut memperlihatkan pencapaian jumlah pelanggan FWA Indosat hingga tahun 2007.

Tabel 5.2 - Perbandingan Kapasitas Sistem dan Jumlah Pelanggan FWA Indosat

NO.	TAHUN	KAPASITAS SISTEM (SST)	JUMLAH PELANGGAN (SST)
1	2004	500.000	70.000
2	2005	1.000.000	271.000
3	2006	1.750.000	378.000
4	2007	2.500.000	628.000
5	2008	3.250.000	1.628.000 *)

Keterangan: *) – Target Pencapaian

Rendahnya pencapaian jumlah pelanggan ini, menjadi hal yang sangat diperhatikan oleh Pemerintah. Kondisi ini yang mungkin menjadi salah satu pendorong bagi Pemerintah untuk mengurangi jumlah kanal frekuensi Indosat yang sebelumnya berjumlah 3 (tiga) kanal menjadi 2 (dua) kanal paska dilakukannya migrasi frekuensi. Beberapa artikel di media cetak membahas *issue* ini.

Memperhatikan kondisi di atas, maka dipandang Indosat harus secara sungguh-sungguh mengevaluasi kembali penyelenggaraan layanan FWA-nya, khususnya strategi untuk mempercepat perolehan jumlah pelanggan layanan FWA.

5.3 INTERFERENSI FREKUENSI

Frekuensi yang digunakan bagi layanan CDMA sebelum munculnya PP Nomor 181 Tahun 2006 dan Nomor 162 Tahun 2007 adalah:

- Area Jabodetabek.
Menggunakan frekuensi 1900 Mhz, dengan 3 carrier frekuensi
- Area non Jabodetabek
Menggunakan frekuensi 800 Mhz, kanal A dengan alokasi 3 carrier frekuensi.

Dengan diterbitkannya Peraturan Pemerintah Nomor 181 Tahun 2006 dan Peraturan Pemerintah Nomor 162 Tahun 2007 mengenai alokasi frekuensi bagi penyelenggaraan layanan jasa FWA, maka setiap operator FWA harus berpindah alokasi frekuensinya sebagaimana diGambarkan pada Gambar 3.1 berikut.

Bagi Indosat, dengan perubahan alokasi frekuensi tersebut, maka alokasi frekuensi untuk layanan selular dan FWA menjadi sangat berdekatan, mengingat layanan selular menggunakan band frekuensi 890,1 Mhz, sementara band frekuensi layanan FWA adalah 800Mhz pada Kanal B (887,005 – 889,515). Dengan alokasi frekuensi ini, maka *guard band* frekuensi antara kedua layanan ini hanya sekitar 585 Khz saja. Kondisi ini dipandang sangat memberatkan Indosat, mengingat munculnya interferensi antar kedua layanan tersebut.

Selain itu, jumlah kanal frekuensi *carrier* yang sebelumnya berjumlah 3 kanal, maka paska migrasi frekuensi berkurang menjadi 2 kanal saja. Walaupun Pemerintah menyampaikan bahwa kanal 5 yang saat ini belum dimiliki oleh operator manapun, pada saatnya akan dapat diperebutkan oleh operator yang berminat, namun pada kenyataannya secara teknis kanal tersebut tidak dapat digunakan. Apabila kanal 5 tersebut dialokasikan ke suatu operator, maka kanal tersebut akan langsung bersebelahan dengan kanal operator milik lainnya. Hal ini akan menimbulkan interferensi frekuensi sebagaimana yang dialami oleh Indosat saat ini (interferensi antara layanan Selular dan FWA), serta dialami juga oleh Indosat di Surabaya dan Semarang pada saat proses migrasi dilakukan.

Dengan demikian, dampak yang dialami oleh Indosat paska proses migrasi frekuensi adalah sebagai berikut:

- Berkurangnya jumlah kanal frekuensi *carrier* dari 3 kanal menjadi 2 kanal.
Kondisi ini menyebabkan kapasitas Indosat sangat terbatas, khususnya untuk mengembangkan layanan data kecepatan tinggi, EVDO.

- Kebutuhan capex tambahan untuk menghilangkan interferensi frekuensi antara layanan selular dan FWA.

5.4 BHP (BIAYA HAK PENGGUNAAN) FREKUENSI

BHP frekuensi merupakan biaya yang dikenakan atas penggunaan frekuensi oleh setiap penyelenggara layanan telekomunikasi. BHP frekuensi ini harus dibayarkan setiap tahun. Pengenaan besarnya biaya BHP dihitung berdasarkan parameter jenis layanan dan lokasi/zoning. Dengan demikian besarnya biaya BHP untuk masing-masing layanan akan berbeda nilainya.

Regulasi BHP diatur dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 19/PER.KOMINFO/10/2005 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Tarif Atas Penerimaan Negara Bukan Pajak Dari Biaya Hak Penggunaan Spektrum frekuensi Radio.

Tabel dibawah memperlihatkan biaya BHP untuk layanan jaringan GSM/DCS, jaringan lokal berbasis teknologi kabel dan nirkabel.

Tabel 5.3 - Biaya BHP Frekuensi

JENIS JARINGAN	Zone-1	Zone-2	Zone-3	Zone-4	Zone-5
GSM/DCS (per 200 KHz)	16.095.916	12.877.003	9.657.376	6.438.462	3.218.914
FWA/WLL (per 1250 KHz)	1.909.813	1.527.870	1.145.871	763.929	381.943
FWA/LIMO (per 1250 KHz)	12.225.655	9.780.904	7.335.198	4.890.447	2.444.752

Keterangan:

Definisi masing-masing Zone tertuang dalam PM Kominfo No. 19 - 2005

Dari Tabel di atas terlihat bahwa biaya BHP frekuensi untuk jasa selular adalah yang paling tinggi dibandingkan dengan biaya BHP jasa lainnya.

Hal yang harus menjadi perhatian oleh para penyelenggara jasa telekomunikasi adalah bahwa biaya BHP frekuensi merupakan salah sumber pendapatan bagi Pemerintah. Oleh karenanya penurunan potensi biaya frekuensi bagi Pemerintah seharusnya dihindari dan hal tersebut tentunya tidak diinginkan oleh pihak Pemerintah.

Terkait dengan komitmen Indosat sebagaimana tertuang dalam Kepmen KP.203 Tahun 2004 serta Tabel 5.1 yang menunjukkan komitmen Indosat yang belum terpenuhi dalam pembangunan kapasitas jaringan FWA-nya, maka seharusnya Indosat masih harus terus meningkatkan kapasitas jaringannya yang saat ini berbasis

teknologi CDMA. Perluasan jaringan melalui pembangunan BTS-CDMA baru tentunya akan menambah potensi pendapatan Pemerintah yang berasal dari BHP frekuensi yang dibayarkan Indosat untuk setiap BTS baru yang dibangun.

Namun demikian implementasi konsep layanan FWA menggunakan teknologi GSM menyebabkan Indosat tidak perlu lagi melakukan pembangunan BTS berbasis teknologi CDMA. Kondisi ini tentunya menyebabkan Indosat tidak perlu mengeluarkan lagi tambahan biaya BHP frekuensi untuk layanan FWA, mengingat BHP layanan FWA-nya sudah menggunakan jaringan GSM eksisting yang BHP frekuensinya sudah dibayarkan kepada Pemerintah.

Issue ini dipandang cukup sensitif, mengingat Pemerintah kehilangan potensi tambahan pendapatan atas pembangunan jaringan FWA-CDMA yang tidak dilakukan lagi oleh Indosat apabila konsep layanan FWA menggunakan teknologi GSM diimplementasikan oleh Indosat. Namun demikian pendapatan dari BTS-CDMA eksisting akan tetap diperoleh oleh Pemerintah sepanjang BTS-CDMA tersebut masih digunakan untuk memberikan layanan FWA.

5.5 INTERKONEKSI

Interkoneksi diatur dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika nomor 08/Per./Kominfo/02/2006 tentang Interkoneksi. Dalam peraturan tersebut didefinisikan bahwa interkoneksi adalah Interkoneksi adalah keterhubungan antar jaringan telekomunikasi dari penyelenggara jaringan telekomunikasi yang berbeda.

Titik interkoneksi layanan FWA-CDMA Indosat dengan jaringan PSTN milik PT Telkom saat ini baru terdapat pada 23 kota dari seluruh kota layanan FWA yang saat ini sudah mencapai 46 kota. Memperhatikan kondisi tersebut, masih cukup banyak kota-kota layanan FWA-CDMA Indosat yang belum memiliki sarana interkoneksi dengan jaringan PSTN Indosat. Hal ini mengakibatkan pelanggan FWA Indosat tidak dapat melakukan panggilan ke arah jaringan PSTN, sebaliknya juga pelanggan dari jaringan PSTN tidak dapat melakukan panggilan ke pelanggan layanan FWA Indosat.

Apabila konsep layanan FWA menggunakan teknologi GSM direalisasikan, maka titik interkoneksi layanan GSM dengan jaringan PSTN PT. Telkom yang saat ini sudah sedemikian banyaknya, dapat digunakan pula untuk layanan FWA. Secara

teknis hal ini dipandang dapat dilakukan. Yang perlu menjadi perhatian adalah hal-hal berikut ini:

- Kapasitas transmisi yang tersedia pada titik interkoneksi apakah mencukupi untuk menyalurkan trafik Selular dan FWA
- Kedua operator harus dapat membedakan antara trafik Selular dan trafik FWA.

Hal ini sangat dimungkinkan mengingat layanan FWA menggunakan teknologi GSM ini masih tetap menggunakan blok penomoran layanan FWA-CDMA. Dengan demikian untuk kebutuhan rekonsiliasi data CDR, operator lawan hanya tinggal membedakan melalui sistem penomoran yang berbeda antara layanan Selular dan layanan FWA.

Modus ini dilakukan sebagaimana sistem interkoneksi yang sudah dilakukan oleh Mobile-8 dalam menyelenggarakan layanan Selular dan FWA menggunakan teknologi CDMA.

5.6 KECENDERUNGAN PENYELENGGARAAN FWA

Operator lain yang telah memiliki lisensi penyelenggaraan kedua layanan Selular dan FWA sebagaimana halnya PT Indosat, adalah Mobile-8. Saat ini Mobile-8 telah menyelenggarakan layanan selular dan layanan FWA menggunakan teknologi yang sama, yaitu teknologi CDMA. Layanan FWA Mobile-8 dikenal dengan sebutan Hepi.

Dalam menyelenggarakan layanan Selular dan FWA-nya, Mobile-8 mengalokasikan 4 (empat) kanal frekuensi *carrier* yang dimilikinya dengan cara sebagai berikut:

- Layanan Selular : 3 kanal
- Layanan FWA : 1 kanal

Mengingat teknologi CDMA memungkinkan pembagian kanal di sisi perangkat BTS, maka perhitungan BHP frekuensi dalam 1 (satu) BTS memungkinkan diterapkannya 2 (dua) BHP frekuensi yang berbeda, yaitu BHP frekuensi untuk Selular dan FWA.

Sementara itu Indosat menyelenggarakan layanan Selular-nya menggunakan teknologi GSM/DCS, dan untuk layanan FWA menggunakan teknologi CDMA

Menunjuk pada layanan Selular dan FWA Mobile-8 yang menggunakan teknologi CDMA, maka sebaliknya bagi Indosat yang memungkinkan juga

menyelenggarakan layanan Selular dan FWA menggunakan teknologi yang sama, yaitu melalui teknologi GSM. Apabila konsep tersebut dikaitkan dengan KM.35 Tahun 2004, maka KM tersebut tidak membatasi jenis teknologi yang harus digunakan untuk layanan FWA.

Dengan demikian apabila Indosat merealisasikan konsep layanan FWA menggunakan teknologi GSM, seharusnya hal ini tidak akan membentur regulasi yang ada saat ini. Yang perlu menjadi perhatian bagi Indosat adalah *issue* potensi kehilangan pendapatan Pemerintah dari BHP frekuensi atas tidak dibangunnya lagi BTS-CDMA oleh Indosat.

Kasus Mobile-8 ini diperkirakan akan diikuti oleh operator GSM lainnya, seperti Excelcomindo. Khusus untuk operator Selular lainnya, yaitu Telkomsel, dipandang operator ini tidak akan mengikuti langkah yang telah dilakukan oleh Mobile-8, mengingat induk perusahaannya, yaitu PT Telkom yang sudah menyelenggarakan layanan Flexi, sehingga Telkomsel dipandang harus mengamankan bisnis induk perusahaannya.

5.7 TEROBOSAN REGULASI

Mengacu pada paparan di atas, maka implementasi konsep layanan FWA menggunakan teknologi GSM oleh Indosat apabila dipandang dari aspek regulasi agar memperhatikan hal-hal berikut:

- Indosat harus memanfaatkan celah regulasi yang pada dasarnya memungkinkan konsep tersebut direalisasikan. Regulasi yang ada pada dasarnya tidak membatasi jenis teknologi yang digunakan atau dipilih operator dalam menyelenggarakan suatu layanan

- Adanya potensi berkurang/hilangnya pendapatan Pemerintah dari BHP frekuensi.

Atas *issue* ini Indosat harus menyusun strategi agar layanan FWA menggunakan teknologi GSM dapat diijinkan oleh Pemerintah.¹

- Implementasi konsep FWA menggunakan teknologi GSM akan berdampak positif terhadap percepatan pembangunan jaringan FWA mengingat sepanjang jaringan GSM tersedia, maka layanan FWA dapat diselenggarakan. Selain itu upaya percepatan pertumbuhan jumlah pelanggan juga dapat terpenuhi. Kedua hal ini sangat sejalan dengan upaya pemenuhan komitmen sebagaimana tertuang dalam KP.203 Tahun 2004.

- Bagi Pemerintah, terpenuhinya komitmen Indosat sebagaimana tertuang dalam KP.203 Tahun 2004, serta penambahan jumlah pelanggan FWA diharapkan dapat dipandang sebagai bentuk kompensasi atas berkurang atau hilangnya potensi pendapatan dari BHP frekuensi atas tidak dibangunnya lagi BTS-CDMA Indosat.
- Kebutuhan filter di sisi perangkat BTS CDMA maupun GSM paska dilakukannya migrasi frekuensi mengakibatkan konsekuensi yang sangat besar, baik dari sisi peningkatan biaya capex maupun degradasi kualitas sinyal pada kedua jaringan.



BAB VI

ANALISA KELAYAKAN BISNIS FWA MENGUNAKAN TEKNOLOGI GSM

Dalam bab ini dibahas aspek pasar dan analisa kelayakan investasi model penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi CDMA dan GSM.

Sebagaimana yang telah dipaparkan pada pembatasan masalah penulisan tugas akhir ini, pembahasan pada aspek pasar hanya mengidentifikasi keuntungan-keuntungan yang akan diperoleh apabila jasa FWA diselenggarakan dengan menggunakan teknologi FWA.

Terkait dengan hal tersebut, maka dalam analisa kelayakan investasinya digunakan proyeksi jumlah pelanggan yang sama antara penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi CDMA maupun GSM.

6.1 ASPEK PASAR

Beberapa keuntungan yang akan diperoleh adalah sebagai berikut:

- a. Perluasan area layanan FWA dapat dilakukan secara cepat, sepanjang jaringan dan kapasitas GSM tersedia. Mengingat jaringan GSM sudah menyebar hampir ke seluruh penjuru nusantara, maka dapat dikatakan jangkauan layanan FWA sama dengan selular. Dengan kondisi ini maka peningkatan jumlah pelanggan dalam rangka peningkatan *market share* dapat dilakukan secara cepat. Hal lainnya adalah menghindari terjadinya perpindahan pelanggan GSM ke operator lainnya karena adanya layanan FWA. Data-data menunjukkan bahwa munculnya layanan FWA pada suatu area memberikan dampak terjadinya penurunan jumlah pelanggan GSM.
- b. Penggunaan teknologi GSM untuk layanan FWA dapat diperlakukan sebagai turunan produk GSM dengan tingkat jelajah atau mobilitas yang terbatas. Dengan strategi ini diharapkan produk layanan FWA tidak akan terlalu mempengaruhi produk GSM sebelumnya, dalam arti tidak akan terjadi perpindahan pelanggan dari GSM ke layanan FWA secara *significant*. Untuk itu diperlukan strategi yang tepat dalam meluncurkan program pemasaran.
- c. Layanan FWA melalui teknologi GSM dipandang akan sangat menarik bagi masyarakat mengingat kemudahan pelanggan untuk memperoleh layanan ini.

Pelanggan tidak harus memiliki 2 (dua) handset yang berbeda untuk memperoleh masing-masing layanan selular ataupun FWA.

- d. Dapat dilakukan *bundling* kedua layanan dalam SIM card yang sama. Dengan fitur ini maka pelanggan tidak perlu memiliki 2 (dua) SIM card yang berbeda untuk memperoleh layanan selular ataupun FWA. Pelanggan dapat berpindah dari layanan FWA ke selular, atau sebaliknya, hanya dengan menyampaikan aplikasi kepada operator.

6.2 ANALISA KELAYAKAN BISNIS

6.2.1 Konsep Analisa Kelayakan

Konsep analisa kelayakan investasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil analisa kelayakan jasa FWA menggunakan teknologi CDMA dengan menggunakan teknologi GSM. Analisa kelayakan investasi dilakukan selama periode 10 tahun, yaitu sejak tahun 2008 sampai dengan 2017. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan agar perbandingan studi kelayakan bisnis kedua model penyelenggaraan jasa FWA dapat dilakukan secara *apple to apple*. Adapun jangka waktu 10 tahun untuk analisa kelayakan dilakukan dengan pertimbangan bahwa masa pakai (*life time*) perangkat telekomunikasi adaah 10 tahun.

Namun demikian, ditampilkan pula data-data historikal (tahun 2004 s/d 2007). Data-data yang ditampilkan pada periode ini menggunakan data realisasi sebagaimana tertuang dalam Laporan Tahunan PT Indosat. Dengan demikian data-data yang ditampilkan selama periode 2008 s/d 2017 merupakan data-data yang dihasilkan atas dasar kondisi-kondisi sebagai berikut:

- Data historikal atau data realisasi tahun-tahun sebelumnya.
Yang termasuk kedalam kelompok data ini antara lain adalah data asumsi, ARPU, trafik per *subscriber* dan jumlah BTS.
- Data proyeksi/estimasi.
Proyeksi/estimasi dilakukan atas dasar pertimbangan data-data perkembangan dunia bisnis (data inflasi, kurs USD) dan target perusahaan (data target jumlah pelanggan yang dikaitkan dengan target *market share positioning*).

Adapun analisa kelayakan investasi didasarkan pada hasil perhitungan analisa 3 (tiga) parameter utama berikut, yaitu:

a. Pendapatan

Pada prinsipnya proyeksi pendapatan sampai dengan tahun 2017 dihitung berdasarkan perkalian antara proyeksi jumlah pelanggan dengan ARPU.

b. Biaya

Secara umum biaya operasional dihitung dengan menggunakan asumsi-asumsi yang diperoleh dari analisa Laporan Tahunan. Berdasarkan analisa laporan tahunan diperoleh porsi masing-masing biaya terhadap pendapatan perusahaan atau asset perusahaan. Dengan mengalikan porsi biaya tersebut dengan pendapatan atau investasi FWA, maka diperoleh proyeksi biaya operasional yang diperlukan selama periode 2008 sampai dengan 2017.

c. Investasi

Investasi pada periode tahun 2008-2017 dihitung atas 2 (dua) model penyelenggaraan jasa FWA, yaitu penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi CDMA dan menggunakan teknologi GSM.

Selain ketiga parameter tersebut diperlukan juga penggunaan beberapa asumsi seperti inflasi, *discount factor* dan kurs mata uang asing dalam perhitungan kelayakan investasi.

Berdasarkan proyeksi ketiga parameter dan asumsi di atas, maka dilakukan perhitungan indikator analisa kelayakan investasi. Indikator kelayakan yang dihitung meliputi indikator *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)* dan *Payback Periode*.

Analisa terhadap indikator yang dihasilkan akan memperlihatkan tingkat kelayakan masing-masing model penyelenggaraan jasa FWA. Kedua hasil indikator tersebut selanjutnya diperbandingkan. Apabila hasil indikator kelayakan penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM lebih baik, maka model penyelenggaraan ini layak diimplementasikan

Berikut adalah paparan secara mendalam analisa yang dilakukan terhadap kelayakan model bisnis penyelenggaraan jasa FWA.

6.2.2 Asumsi

Dalam perhitungan analisa kelayakan investasi digunakan berbagai data asumsi untuk mendukung perhitungan proyeksi data-data di masa mendatang, khususnya pada data-data yang relatif sulit untuk dihitung secara terperinci. Pada dasarnya metode pendekatan seperti ini juga dilakukan oleh para analis bisnis atau investor untuk mengetahui/menganalisis kinerja suatu perusahaan.

Data asumsi yang digunakan dalam perhitungan analisa kelayakan investasi pada dasarnya terdiri atas 2(dua) jenis data asumsi, yaitu:

- Data eksternal perusahaan
Yang termasuk kedalam kelompok data asumsi ini antara lain adalah kurs mata uang asing (US\$), inflasi, *discount factor*, *interest rate*
- Data internal perusahaan
Yang termasuk ke dalam kelompok data asumsi ini antara lain adalah data pertumbuhan biaya pemasaran, biaya pegawai, biaya pemeliharaan, biaya interkoneksi, biaya *SIM card* dan *voucher*, serta biaya umum dan administrasi.

Penetapan asumsi didasarkan atas data-data historikal perusahaan sebagaimana tertuang dalam Laporan Tahunan perusahaan.

Dalam penulisan tugas akhir ini, dasar perhitungan asumsi menggunakan data-data sebagaimana yang tertuang dalam Laporan Tahunan perusahaan. Lampiran 2 memperlihatkan dasar perhitungan asumsi.

Penetapan angka asumsi tidak semata-mata didasarkan atas hasil perhitungan sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran 2, namun juga mempertimbangkan hal-hal berikut:

- Kecenderungan pertumbuhan data asumsi tersebut dari tahun ke tahun.
- Adanya upaya perusahaan untuk mendukung pencapaian program tertentu, seperti pencapaian target yang sangat menantang atau keinginan untuk menjadi *market leader*

Penetapan nilai asumsi untuk biaya pegawai, biaya pemeliharaan serta biaya lainnya, kecuali biaya pemasaran, menggunakan metode rata-rata pertumbuhan data asumsi dari tahun ke tahun.

Sementara itu penetapan biaya pemasaran sangat dikaitkan dengan upaya perusahaan untuk mengejar ketertinggalan pencapaian jumlah pelanggan FWA dari operator lainnya. Mengacu pada Lampiran 2, terlihat bahwa persentase rata-rata biaya

pemasaran terhadap revenue perusahaan dari tahun ke tahun hanya mencapai sekitar 3% - 4%. Namun dengan mempertimbangkan upaya perusahaan mengejar ketertinggalan jumlah pelanggan, maka persentase asumsi biaya pemasaran tersebut harus ditingkatkan secara berarti untuk mendukung program pemasaran yang agresif.

Mempertimbangkan paparan diatas, maka data asumsi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini diperlihatkan pada Lampiran 1.

6.2.3 Proyeksi Pendapatan

Sebagaimana dipaparkan sebelumnya, pada prinsipnya perhitungan proyeksi pendapatan periode tahun 2008-2013 dilakukan dengan cara mengalikan proyeksi jumlah pelanggan dengan nilai *Average Revenue Per User* (ARPU) yang diperoleh berdasarkan kecenderungan nilai yang menurun dari tahun-tahun sebelumnya. Berikut adalah rumusan perhitungan proyeksi pendapatan setiap tahun:

$$\text{Pendapatan} = \text{ARPU} \times \text{Jumlah Pelanggan} \times 12 \text{ bulan} \times \text{KPP} \dots\dots (6-1)$$

Keterangan:

- KPP = Koefisien Perolehan Pelanggan = (0,1 s/d 1)

Koefisien Perolehan Pelanggan (KPP) adalah koefisien rata-rata diperolehnya pelanggan setiap bulan dalam setahun. Berikut adalah nilai KPP dikaitkan dengan pencapaian rata-rata perolehan pelanggan:

a. KPP = 1

Nilai KPP sebesar 1 diartikan bahwa pertambahan jumlah pelanggan dalam setahun diperoleh seluruhnya pada bulan pertama saja. Dengan demikian tidak ada lagi pertambahan jumlah pelanggan pada bulan-bulan berikutnya. Kondisi seperti ini dipandang tidak memungkinkan.

b. KPP = 0,5 s/d 0,6

Nilai KPP sebesar 0,5 s/d 0,6 diartikan bahwa pertambahan jumlah pelanggan dalam setahun terdistribusi hampir secara merata setiap bulannya.

c. KPP < 0,5

Nilai KPP kurang dari 0,5 diartikan bahwa porsi pertambahan jumlah pelanggan lebih banyak terjadi setelah semester kedua tahun berjalan. Semakin mendekati nilai nol, maka diartikan jumlah pelanggan diperoleh pada akhir tahun.

6.2.3.1 Perhitungan ARPU

ARPU adalah pendapatan rata-rata setiap pelanggan dalam satu bulan. Nilai ARPU dihitung dengan pendekatan data historikal periode tahun 2005-2007 sebagai berikut:

- Tahun 2005 : Rp. 44.372,-.
- Tahun 2006 : Rp. 41.788,-.
- Tahun 2007 : Rp. 37.496,-.

Berdasarkan data historikal di atas, dilakukan perhitungan ARPU periode tahun 2008-2017 menggunakan pendekatan *growth* (pertumbuhan/penurunan) nilai ARPU periode 2005-2007. Berdasarkan *growth* ARPU yang terjadi setiap tahunnya, maka ditetapkan asumsi *growth* ARPU untuk periode 2008-2017. Nilai *growth* ini digunakan untuk menghitung estimasi ARPU pada periode tahun 2008-2017. Rumusan perhitungan ARPU periode tahun 2008-2017 adalah sebagai berikut:

$$\text{ARPU} = (1 + C_{\text{Growth}}) \times \text{ARPU}_{\text{Tahun Sebelumnya}} \dots\dots\dots (6.2)$$

Keterangan:

C_{Growth} = Persentase Pertumbuhan/Penurunan

Berdasarkan *growth* periode tahun 2005-2007, ditetapkan *growth* periode tahun 2008-2017 adalah sebesar -5% s/d -3,5%. Penetapan *growth* tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa perusahaan akan meluncurkan program-program khusus untuk menahan pertumbuhan negative nilai ARPU. Tabel 6.1 memperlihatkan ARPU penyelenggaraan jasa FWA selama ini, serta perkiraan nilai ARPU 5 (lima) tahun mendatang.

Tabel 6.1 - Nilai ARPU Periode 2008-2017

NO.	TAHUN	ARPU
1	2008	Rp. 35.621,-
2	2009	Rp. 33.840,-
3	2010	Rp. 32.148,-
4	2011	Rp. 30.541,-
5	2012	Rp. 29.014,-
6	2013	Rp. 27.563,-
6	2014	Rp. 26.185,-
8	2015	Rp. 24.876,-
9	2016	Rp. 23.632,-
10	2017	Rp. 22.450,-

Dari Tabel 6.1 di atas terlihat bahwa nilai ARPU dari tahun ke tahun selalu menurun. Penurunan ini memang terjadi dalam industri telekomunikasi saat ini. Hal ini disebabkan karena perolehan pelanggan yang saat ini sudah menyentuh segmen pemakai dengan pemakaian ARPU yang rendah (*low ARPU*), serta terjadinya penurunan tarif.

6.2.3.2 Perhitungan Jumlah Pelanggan

Perhitungan proyeksi jumlah pelanggan dilakukan dengan dasar pertimbangan sebagai berikut:

a. Realisasi perolehan pelanggan sangat rendah

Pencapaian jumlah pelanggan Indosat saat ini sangat rendah, sehingga harus dilakukan berbagai upaya untuk mengejar ketertinggalan yang sangat jauh dari kedua operator terbesar FWA saat ini, yaitu Telkom Flexi dan Esia.

b. Komitmen pembangunan jaringan tetap

Target periode 2008-2017 ditetapkan harus lebih besar dari komitmen Indosat sebagaimana yang tertuang dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP. 203 Tahun 2004 Tentang Ijin Penyelenggaraan Jaringan Tetap Dan Penyelenggaraan Jasa Teleponi Dasar PT. Indosat, Tbk, yang ditetapkan pada tanggal 21 Mei 2004.

Komitmen jumlah kapasitas jaringan tetap yang akan dibangun Indosat sebagaimana tertuang dalam KP. 203 di atas adalah sebagai berikut:

Tabel 6.2 - Komitmen Indosat Sesuai KP.203

NO.	TAHUN	KOMITMEN PEMBANGUNAN SISTEM	TOTAL KAPASITAS SISTEM
1	2004	500.000 sst	500.000 sst
2	2005	500.000 sst	1.000.000 sst
3	2006	750.000 sst	1.750.000 sst
4	2007	750.000 sst	2.500.000 sst
5	2008	750.000 sst	3.250.000 sst

c. Sebagaimana disampaikan dalam pembatasan masalah penulisan tugas akhir ini, maka jumlah pelanggan FWA yang menggunakan teknologi CDMA maupun yang menggunakan teknologi GSM adalah sama besarnya. Skenario ini dilakukan agar perhitungan analisa kelayakan terhadap 2(dua) model penyelenggaraan bersifat *apple to apple*. Penulis memandang bahwa penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM akan sangat

berdampak pada upaya percepatan perolehan jumlah pelanggan, mengingat perluasan jaringan FWA dapat dilakukan secara cepat dengan memanfaatkan jaringan selular eksisting.

Selain itu, proyeksi jumlah pelanggan yang digunakan dalam perhitungan analisa kelayakan bisnis sesuai dengan perluasan jaringan FWA yang menggunakan teknologi GSM, yaitu pada area atau kota yang jaringan FWA-CDMA belum digelar.

Tabel dibawah memperlihatkan pencapaian jumlah pelanggan periode 2004-2007 dan proyeksi perolehan pelanggan selama periode tahun 2008-2017 dengan mempertimbangkan kondisi-kondisi di atas.

Tabel 6.3 - Realisasi dan Proyeksi Pelanggan FWA Periode 2004-2013

NO.	TAHUN	JUMLAH PELANGGAN NASIONAL	JUMLAH PELANGGAN AREA BARU	PERTAMBAHAN PELANGGAN
1	2004	52.752 sst	-	-
2	2005	271.158 sst	-	-
3	2006	358.980 sst	-	-
4	2007	627.934 sst	-	-
5	2008	1.627.934 sst	404.895 sst	404.895 sst
6	2009	2.877.934 sst	823.159 sst	418.265 sst
7	2010	4.127.934 sst	1.180.690 sst	357.530 sst
8	2011	5.627.934 sst	1.574.732 sst	394.043 sst
9	2012	7.127.934 sst	1.994.442 sst	419.710 sst
10	2013	8.377.934 sst	2.292.107 sst	297.665 sst
11	2014	9.627.934 sst	2.634.092 sst	341.986 sst
12	2015	10.627.934 sst	2.854.184 sst	220.722 sst
13	2016	11.627.934 sst	3.123.428 sst	268.614 sst
14	2017	13.377.934 sst	3.294.103 sst	170.675 sst

Mengacu pada nilai ARPU dan proyeksi jumlah pelanggan sebagaimana tertuang pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.3 aka dapat dilakukan perhitungan pendapatan jasa FWA dengan menggunakan Rumus 6.1.

Tabel dibawah memperlihatkan hasil perhitungan proyeksi pendapatan jasa FWA periode tahun 2008-2017.

Tabel 6.4 - Realisasi dan Proyeksi Pendapatan Jasa FWA Periode 2008-2017

NO.	TAHUN	NILAI ARPU	JUMLAH PELANGGAN	PENDAPATAN
1	2008	Rp. 35.621,-	404.895 sst	Rp. 103.844.392.319
2	2009	Rp. 33.840,-	823.159 sst	Rp. 266.330.059.475
3	2010	Rp. 32.148,-	1.180.690 sst	Rp. 400.312.760.314
4	2011	Rp. 30.541,-	1.574.732 sst	Rp. 519.356.758.691
5	2012	Rp. 29.014,-	1.994.442 sst	Rp. 635.942.286.004
6	2013	Rp. 27.563,-	2.292.107 sst	Rp. 718.746.433.011

7	2014	Rp. 26.185,-	2.634.092 sst	Rp. 784.696.676.726
8	2015	Rp. 24.876,-	2.854.184 sst	Rp. 825.828.151.680
9	2016	Rp. 23.632,-	3.123.428 sst	Rp. 855.278.301.564
10	2017	Rp. 22.450,-	3.294.103 sst	Rp. 869.048.707.088

6.2.4 Proyeksi Biaya

Pada dasarnya biaya yang diperlukan terdiri atas 2 (dua) jenis biaya, yaitu biaya operasi dan biaya penyusutan. Berikut adalah paparan mengenai dasar perhitungan biaya-biaya tersebut.

6.2.4.1 Biaya operasi

Biaya operasi merupakan biaya yang diperlukan untuk penyelenggaraan jasa FWA. Komponen biaya operasi meliputi biaya-biaya berikut:

- Biaya pemeliharaan
- Biaya pegawai
- Biaya umum dan administrasi
- Biaya pemasaran
- Biaya BHP frekuensi
- Biaya interkoneksi
- Biaya SIM *card* dan *voucher*

Perhitungan biaya operasi dilakukan dengan pendekatan berdasarkan data historikal perusahaan. Dari data historikal yang tertuang dalam Laporan Tahunan perusahaan dapat diketahui porsi/persentase dari masing-masing komponen biaya operasi di atas untuk periode tahun 2005-2007.

Besarnya porsi/persentase masing-masing komponen biaya operasi tersebut dihitung berdasarkan pembagian antara realisasi biaya operasi dengan pendapatan atau asset perusahaan selama periode tahun 2005-2007. Berikut adalah rumus perhitungan porsi masing-masing biaya operasi.

$$\% \text{ Biaya Operasi} = \frac{\text{Biaya Operasi}}{\text{Revenue Perusahaan / Asset}} \dots\dots\dots (6-3)$$

Lampiran 2 menunjukkan hasil perhitungan porsi/persentase masing-masing komponen biaya operasi periode tahun 2005-2007.

Selanjutnya porsi/persentase biaya operasi periode tahun 2005-2007 tersebut digunakan sebagai acuan untuk menghitung biaya operasi periode tahun 2008-2017. Rumus perhitungan biaya operasi periode tahun 2008-2017 adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya Operasi} = \text{Biaya Operasi X Revenue FWA} \dots\dots\dots (6-4)$$

Lampiran 3, 4 dan 11 menunjukkan hasil perhitungan proyeksi masing-masing komponen biaya operasi periode tahun 2008-2017.

6.2.4.2 Biaya penyusutan

Biaya penyusutan dihitung berdasarkan masa pakai (*life time*) perangkat telekomunikasi, yaitu selama 10 (sepuluh) tahun. Masa pakai ini mengacu pada ketentuan perusahaan sebagaimana yang dituangkan juga dalam Laporan Tahunan perusahaan. Biaya penyusutan dihitung dari nilai investasi yang dibutuhkan dibagi dengan masa pakai perangkat. Biaya penyusutan tersebut akan muncul setiap tahun sepanjang masa pakai perangkat. Berikut adalah rumus untuk menghitung biaya penyusutan:

$$\text{Biaya Penyusutan} = \frac{\text{Nilai Investasi}}{\text{Masa Pakai}} \dots\dots\dots (6-5)$$

Keterangan:

Masa Pakai = 10 tahun

Biaya penyusutan Tabel 6.5 berikut memperlihatkan hasil perhitungan biaya penyusutan dari nilai investasi yang dikeluarkan untuk penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi CDMA dan menggunakan teknologi GSM.

**Tabel 6.5 - Biaya Penyusutan Jasa FWA
Periode 2004-2013**

NO.	TAHUN	BIAYA PENYUSUTAN	
		CDMA	GSM
1	2008	Rp. 9.451.148.394	Rp. 7.265.697.276
2	2009	Rp. 27.890.054.789	Rp. 21.372.019.583
3	2010	Rp. 45.587.616.567	Rp. 34.523.596.880
4	2011	Rp. 63.739.899.414	Rp. 47.964.256.429
5	2012	Rp. 82.651.473.622	Rp. 62.699.070.570
6	2013	Rp. 101.789.243.460	Rp. 76.712.697.964
7	2014	Rp. 121.022.468.648	Rp. 90.235.544.640
8	2015	Rp. 139.057.986.532	Rp. 102.711.877.881
9	2016	Rp. 157.071.131.754	Rp. 114.530.134.353
10	2017	Rp. 175.090.002.438	Rp. 125.780.288.077

6.2.5 Proyeksi Biaya Investasi

Kebutuhan investasi dihitung atas 2 (dua) model penyelenggaraan jasa FWA, yaitu jasa FWA yang menggunakan teknologi CDMA dan menggunakan teknologi GSM. Berikut adalah paparan mengenai kebutuhan investasi kedua model penyelenggaraan FWA.

6.2.5.1 Investasi Jasa FWA Dengan Teknologi CDMA

Kebutuhan investasi dihitung berdasarkan rencana pengembangan jasa FWA 10 (sepuluh) tahun mendatang. Lingkup pengadaan perangkat yang dibutuhkan meliputi perangkat-perangkat berikut:

a. CME

Merupakan perangkat *civil, mechanical and engineering* (CME). Lingkup perangkat CME yang dibutuhkan meliputi perangkat-perangkat berikut:

- *Mounting dan bracket antenna*
- *Vertical and horizontal tray*
- *Feeder Entry Point (FEP)*
- *Indoor tray*
- *Grounding system*
- Perkuatan tower, apabila diperlukan
- *Extend shelter*, apabila diperlukan
- *Air Condition*, apabila diperlukan

Perangkat di atas diperlukan mengingat konsep pengembangan infrastruktur CDMA yang bersifat *collocation* dengan infrastruktur jasa selular-GSM. Mengingat setiap site GSM memiliki ketersediaan infrastruktur yang berbeda-beda, maka kebutuhan perangkat CME untuk jasa FWA-CDMA pada masing-masing site tidak sama.

Mempertimbangkan kondisi tersebut, maka perhitungan biaya investasi untuk perangkat CME dilakukan dengan pendekatan menggunakan data historikal investasi CME tahun-tahun sebelumnya serta faktor eskalasi kenaikan harga material CME yang sebagian besar menggunakan besi. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung biaya rata-rata CME historikal:

$$\text{Biaya CME Historikal rata-rata} = \frac{\text{Total Biaya CME Roll-Out}}{\text{Total Jumlah Site Roll-Out}} \dots\dots (6-6)$$

Rumus diatas digunakan untuk mengetahui harga rata-rata perangkat CME per site tahun-tahun sebelumnya. Berdasarkan rumusan di atas, diperoleh harga CME rata-rata tahun sebelumnya, yaitu:

- Tahun 2006 : Rp 50.000.000,-
- Tahun 2007 : Rp 60.000.000,-

Dengan mengalikan harga rata-rata tahun 2007 dengan faktor eskalasi kenaikan harga material setiap tahunnya, maka dapat dihitung perkiraan kebutuhan investasi perangkat CME setiap site pada periode tahun 2008-2017. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung biaya rata-rata perangkat CME periode tahun 2008-2017:

$$\text{Biaya CME rata-rata} = \text{Biaya CME Historikal rata-rata} \times (1 + \text{Eskalasi}) \dots\dots (6-7)$$

Keterangan:

Eskalasi = Faktor kenaikan harga material CME
 = ± 20% setiap tahun

Selanjutnya total kebutuhan biaya investasi perangkat CME dapat diketahui dengan cara mengalikan biaya CME rata-rata dengan target jumlah site yang akan digelar pada tahun bersangkutan. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung total kebutuhan biaya investasi CME:

$$\text{Total Biaya CME} = \text{Biaya CME rata-rata} \times \text{Jumlah Site} \dots\dots (6-8)$$

b. Perangkat Telekomunikasi

Lingkup perangkat telekomunikasi yang dibutuhkan meliputi perangkat-perangkat BTS, BSC, Media Gateway (MGW), Filter CDMA, Filter GSM dan BSS *Operation Maintenance Monitor* (OMM).

Kebutuhan investasi periode tahun 2004-2007 menggunakan data sebagaimana tahun tertuang dalam Laporan Tahunan perusahaan. Sementara itu jumlah perangkat BTS, BSC, MGW dan BSS OMM yang dibutuhkan pada periode tahun 2008-2017 merupakan data estimasi perluasan jaringan yang

akan dilakukan pada periode tersebut. Lampiran- 13 memperlihatkan rencana perluasan jaringan CDMA 10 (sepuluh) tahun mendatang.

Berdasarkan jumlah perangkat tersebut, dapat diketahui total kebutuhan biaya investasi dalam setahun dengan cara mengalikan masing-masing jumlah perangkat dengan harga masing-masing perangkat. Harga yang digunakan mengacu pada harga perangkat CDMA yang telah digelar selama ini.

Metode penentuan jumlah kebutuhan filter GSM pada periode tahun 2008-2017 dilakukan dengan pendekatan data historikal kegiatan migrasi frekuensi yang dilakukan pada tahun 2007. Lampiran 15 memperlihatkan kebutuhan filter GSM saat program migrasi frekuensi dilakukan pada tahun 2007. Dari lampiran tersebut terlihat bahwa jumlah filter GSM mencapai 2 kali jumlah filter CDMA. Hal ini terjadi karena tidak hanya site GSM yang *collocation* dengan CDMA saja yang harus diinstalasi filter GSM, namun site GSM yang berada di sekitar site CDMA dan berpotensi terkena interferensi juga membutuhkan pemasangan filter GSM.

Memperhatikan data pada Lampiran 15 tersebut, maka digunakan angka rasio antara filter CDMA dan kebutuhan filter GSM yang harus diinstalasi pada saat dilakukan penggelaran BTS CDMA. Rasio yang digunakan adalah 1 : 1,2 yang artinya setiap pembangunan sejumlah BTS CDMA mengakibatkan kebutuhan instalasi filter GSM sebanyak 1,2 (satu setengah) kali dari jumlah site CDMA. Penetapan angka rasio 1,2 mengacu pada data Lampiran 15 yang menunjukkan bahwa pada area atau kota yang tingkat kepadatan jaringan GSM-nya tidak terlalu tinggi, maka rasio rata-rata jumlah site GSM yang harus dipasang filter hanya sekitar 1,2. Dengan angka rasio tersebut maka dapat dihitung perkiraan kebutuhan filter GSM pada periode tahun 2008-2013 dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Filter GSM} = \text{Jumlah filter CDMA} \times \text{Rasio}_{\text{Filter GSM}} \dots\dots\dots (6-9)$$

Keterangan:

$$\text{Rasio}_{\text{Filter GSM}} = 1,2$$

Memperhatikan hasil perhitungan kebutuhan biaya filter sebagaimana tertuang pada Lampiran 6, terlihat bahwa total biaya filter ini sangat tinggi, nilainya hampir mencapai 70% dari total biaya BTS. Dengan demikian dapat

dikatakan bahwa program migrasi frekuensi yang telah dilakukan mengakibatkan adanya tambahan biaya yang sangat besar bagi Indosat. Biaya yang diperlukan untuk melakukan program pengembangan jaringan CDMA hampir mencapai 2 kali lipat.

Selain perangkat telekomunikasi di atas, dilakukan juga perhitungan terhadap biaya investasi di sisi perangkat Core/VAS. Perhitungan investasi perangkat ini dilakukan dengan pendekatan biaya investasi perangkat Core/VAS per pelanggan dikalikan dengan jumlah pelanggan pada area baru. Yang termasuk dalam perangkat Core/VAS antara lain meliputi MSCe, HLRe, IN, SMSC dan PDSN. Berdasarkan data yang tertuang pada Lampiran 6, maka biaya perangkat core/VAS per pelanggan adalah sekitar US\$ 7,2 per pelanggan.

c. Power System

Penambahan BTS CDMA pada site GSM menyebabkan adanya kebutuhan penambahan *power system*, yaitu satu unit modul *rectifier* dan *battery bank* pada *rectifier* eksisting di setiap site. Kapasitas daya modul *rectifier* yang diperlukan untuk masing-masing site berbeda, tergantung dari daya *rectifier* eksisting yang digunakan.

Berdasarkan data historikal kebutuhan *power system* CDMA, maka terdapat 2 (dua) jenis daya pada *power system* eksisting, yaitu modul *rectifier* dengan daya 30 Ampere dan 50 Ampere. Rasio penggunaan antara kedua modul tersebut adalah 1 : 1, artinya dari sejumlah site CDMA yang digelar, maka 50% akan menggunakan modul *rectifier* dengan daya 30 Ampere, dan sisa 50% lainnya akan menggunakan modul *rectifier* dengan daya 50 Ampere.

Dengan mengetahui jumlah site CDMA dan harga masing-masing modul serta harga *battery bank*, maka dapat dilakukan perhitungan biaya investasi untuk *power system* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Biaya Power System} = (\text{Jumlah Site} \times (\text{Harga Rec.}_A + \text{Harga Rec.}_B)) \\ + (\text{Jumlah Site} \times \text{Battery Bank}) \dots\dots\dots (6-10)$$

Lampiran 6 memperlihatkan harga masing-masing perangkat telekomunikasi dan hasil perhitungan kebutuhan biaya investasi periode tahun 2008-2017.

6.2.5.2 Investasi Jasa FWA Dengan Teknologi GSM

Metode perhitungan kebutuhan biaya investasi untuk model penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM berbeda dengan model penyelenggaraan jasa FWA selama ini. Hal ini disebabkan karena model penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM dilakukan dengan memanfaatkan infrastruktur yang telah dimiliki oleh jaringan selular/GSM. Oleh karena itu, kebutuhan investasi di sisi perangkatnya juga akan sangat berbeda.

Pada model penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM, tidak diperlukan perangkat CME, BTS, filter CDMA, filter GSM, MGW maupun BSS operation. Berikut adalah justifikasi tidak diperlukannya masing-masing perangkat tersebut:

- Perangkat CME tidak diperlukan pada kondisi jika tidak ada perangkat BTS yang diperlukan.
- Berdasarkan pengamatan terhadap status trafik di sisi perangkat BSS jaringan GSM sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 4.3, dapat dikatakan bahwa perangkat BTS-GSM eksisting masih mampu menampung trafik FWA-CDMA, khususnya untuk kota-kota kecil di pulau Jawa dan kota lainnya di luar pulau Jawa.
- Filter CDMA dan GSM tidak diperlukan karena tidak adanya permasalahan interferensi antar frekuensi CDMA dan GSM
- MGW dan BSS OMM tidak diperlukan karena dapat memanfaatkan kapasitas yang dimiliki pada jaringan GSM saat ini

Mengacu pada paparan butir di atas, maka tidak diperlukan perangkat BTS baru di sisi jaringan GSM. Namun demikian, dengan mempertimbangkan bahwa upaya peningkatan jumlah pelanggan selular sedang dilakukan secara gencar, maka penulis memandang perlu dilakukan penambahan kapasitas di sisi perangkat BTS-GSM, yaitu pada sub-sistem TRx.-nya. Dengan demikian perlu dilakukan perhitungan terhadap kebutuhan investasi untuk pengadaan jumlah perangkat TRx pada masing-masing site GSM.

Selain kebutuhan perangkat TRx di sisi BTS-GSM, diperlukan juga investasi di sisi perangkat Core/VAS dan pengembangan aplikasi *Billing*. Aplikasi *Billing* ini diperlukan seperti halnya apabila suatu produk baru akan diluncurkan.

a. Perangkat TRx

Konsep perhitungan kebutuhan perangkat TRx dilakukan dengan cara atau langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung kapasitas terpasang sistem CDMA (Erlang)
- 2) Menghitung utilisasi trafik CDMA eksisting (Erlang)
- 3) Menetapkan Treshold Erlang IT-CDMA per TRx setiap jam
- 4) Menghitung jumlah perangkat TRx terpasang eksisting
- 5) Menghitung utilisasi rata-rata trafik CDMA setiap TRx dalam satu jam
- 6) Menetapkan Treshold Erlang IT-GSM per TRx setiap jam refl
- 7) Menetapkan jumlah TRx berdasarkan Treshold Erlang IT-GSM setiap jam dan utilisasi rata-rata trafik CDMA setiap TRx dalam satu jam.

Lampiran 16 memperlihatkan hasil perhitungan kebutuhan perangkat TRx per sector untuk setiap kota FWA-CDMA eksisting. Mengacu pada data sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran 16, terlihat bahwa hampir seluruh kota membutuhkan penambahan 2 unit perangkat TRx pada masing-masing sector, kecuali kota Surabaya dan Makassar yang membutuhkan tambahan 3 unit perangkat TRx pada masing-masing sector. Berdasarkan pengamatan terhadap utilisasi trafik FWA-CDMA, kota Surabaya dan Makassar memiliki trafik tertinggi dibandingkan koota-kota lainnya.

Data yang ditampilkan pada Lampiran 16 dihitung berdasarkan data trafik CDMA bulan Mei 2008. Dengan demikian kebutuhan perangkat TRx tersebut merefleksikan kebutuhan perangkat TRx pada tahun 2008.

Kebutuhan perangkat TRx pada periode tahun-tahun selanjutnya diasumsikan sama seperti tahun 2008. Penggunaan asumsi tersebut dilakukan dengan pertimbangan sebagai berikut:

- Mengacu pada data yang tertuang pada Tabel 4.3 (Perbandingan Utilisasi Perangkat BSS antara CDMA dan GSM), terlihat bahwa sebenarnya kapasitas jaringan selular-GSM masih sangat mencukupi untuk mengakomodasi trafik FWA-CDMA.
- Penambahan perangkat TRx dilakukan untuk mengantisipasi adanya lonjakan trafik di jaringan selular-GSM.

Dengan pendekatan sebagaimana dijelaskan di atas, maka dapat diketahui jumlah kebutuhan perangkat TRx dengan cara mengalikan jumlah

BTS dengan jumlah TRx untuk setiap sector. Berikut adalah rumus perhitungan kebutuhan perangkat TRx dalam satu tahun:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah TRx} &= (\text{Jumlah BTS}) \times \\ &(\text{3 sector}) \times \\ &(\text{Jumlah TRx setiap sector}) \dots\dots\dots (6-11) \end{aligned}$$

Lampiran 5 memperlihatkan hasil perhitungan kebutuhan penambahan perangkat TRx selama periode tahun 2008-2013

b. Perangkat Core/VAS

Perhitungan kebutuhan biaya investasi perangkat *Core/VAS* dilakukan seperti halnya perhitungan pada perangkat *Core/VAS* CDMA, yaitu dengan pendekatan perkalian biaya perangkat *Core/VAS* per pelanggan dengan jumlah pelanggan.

Data yang digunakan mengacu pada biaya per pelanggan untuk jaringan GSM yang nilainya sekitar US\$ 67 per pelanggan. Perangkat *Core/VAS* mengambil porsi sekitar 30%. Dengan demikian biaya perangkat *Core/VAS* adalah sekitar US\$ 20 per pelanggan.

Hasil perhitungan total kebutuhan biaya perangkat *Core/VAS* diperlihatkan pada Lampiran 5.

c. Aplikasi *Billing dan Provisioning*

Perhitungan kebutuhan investasi untuk pengembangan/modifikasi aplikasi *Billing dan Provisioning* dilakukan dengan mengacu pada besaran investasi atas proyek pengembangan/modifikasi aplikasi *Billing dan Provisioning* untuk suatu produk baru yang akan diluncurkan. Kebutuhan investasi untuk pengembangan aplikasi ini adalah sebesar USD 1,000,000.

6.2.6 INDIKATOR KELAYAKAN INVESTASI

Sebagaimana dipaparkan pada bab sebelumnya, indikator kelayakan investasi penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM akan dibandingkan dengan indikator kelayakan penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi CDMA. Apabila hasil indikator kelayakannya lebih baik, maka penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM dari sisi investasi layak diimplementasikan.

Perhitungan kelayakan investasi dilakukan untuk mengetahui indikator kelayakan investasi. Indikator kelayakan yang akan digunakan untuk menganalisa adalah:

- *Net present value (NPV)*
- *Internal rate of return (IRR)*
- *Payback period*

Berdasarkan perhitungan terhadap parameter pendapatan, biaya operasi dan penyusutan serta kebutuhan capex masing-masing model penyelenggaraan, berikut adalah indikator kelayakan investasi yang dihasilkan:

Tabel 6.6 - Indikator Kelayakan Investasi

NO.	INDIKATOR KELAYAKAN	FWA-GSM	FWA-CDMA
1	Net Present Value (NPV)	Rp. 390.504.937.486,-	Rp. 77.929.239.191
2	Internal rate of Return (IRR)	41,6 %	14,3 %
3	Payback Period	4 Tahun 6 Bulan	7 Tahun 1 Bulan

BAB V

KESIMPULAN

Dari analisis yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Evaluasi terhadap jaringan GSM dan aspek teknis implementasi model penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM sangat dimungkinkan.

Dari sisi kapasitas jaringan GSM, data-data operasional menunjukkan bahwa pengalihan trafik CDMA ke jaringan GSM masih dapat diakomodasikan.

Dari sisi teknis implementasi, konsep pembatasan kemampuan jelajah pelanggan (*roaming restriction*) dapat dilakukan. Penerapan konsep tersebut dapat dilakukan dengan melakukan konfigurasi parameter di sisi perangkat HLR.

2. Ditinjau dari aspek regulasi penyelenggaraan jasa FWA, dipandang Indosat dapat mengimplementasikannya. Perubahan model penyelenggaraan oleh Indosat ini harus dikomunikasikan kepada regulator. Penekanan terhadap upaya pencapaian komitmen pembangunan dan perolehan jumlah pelanggan harus ditekankan kepada Pemerintah.

3. Analisa kelayakan investasi menghasilkan indikator kelayakan bahwa model penyelenggaraan layanan FWA menggunakan teknologi GSM dipandang lebih baik dibandingkan menggunakan teknologi CDMA. Berikut adalah indikator kelayakan penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM:

- NPV : Rp 390.504.937.486,-
- IRR : 41,6%
- Payback Period : 4 Tahun 6 bulan

Kondisi ini terjadi mengingat investasi yang dibutuhkan untuk penggelaran jaringan baru CDMA relatif lebih besar, di sisi lain terdapat kapasitas berlebih di sisi jaringan GSM yang dapat dimanfaatkan.

4. Ditinjau dari sisi kapasitas dan biaya investasi pembangunan jaringan, teknologi CDMA lebih efisien dibandingkan dengan teknologi GSM. Oleh

karena itu, bagi operator yang memanfaatkan jaringan CDMA untuk menyelenggarakan layanan selular dan FWA, maka pemakaian teknologi ini dipandang sangat tepat.

Namun bagi operator *incumbent* yang memiliki jaringan GSM dengan kapasitas yang memungkinkan, maka penyelenggaraan jasa FWA menggunakan teknologi GSM akan meningkatkan efisiensi dan kualitas jaringan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kinerja perusahaan



DAFTAR ACUAN

1., "Form 20F, Annual Report, PT Indosat, for The Fiscal Year Ended December 31, 2005".
2., "Form 20F, Annual Report, PT Indosat, for The Fiscal Year Ended December 31, 2006".
3., "Form 20F, Annual Report, PT Indosat, for The Fiscal Year Ended December 31, 2007".
4. Drs. H.M. Yacob Ibrahim, M.M., "Studi Kelayakan Bisnis", Rineka Cipta, Juni 2003.
5. Gunawan Wibisono, Uke Kurniawan Usman, Gunadi Dwi Hantoro, "Konsep Teknologi Seluler", Informatika, Januari 2008.
6., "Indosat Roadshow 2004", 2004
7., "Indosat Public Presentation Nine Months 2007 Result", 2007
8., "Indosat Public Presentation Full Year 2006", 2006
9., "Laporan Tahunan PT Telkomsel", periode tahun 2006
10., "Laporan Tahunan PT Excelcomindo", periode tahun 2006
11., "Peraturan Pemerintah Nomor 181 Tahun 2006", 2006
12., "Peraturan Pemerintah Nomor 162 Tahun 2007", 2007
13., "Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2005", 2005
14., "Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor 19 Tahun 2005", 2005
15., "Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP.203 Tahun 2004", 2004
16., "Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM.32 Tahun 2004", 2004
17., "Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP.69 Tahun 2004", 2004
18. CDMA Development Group, "3G CDMA2000", <http://www.cdg.org/technology/3g.asp>, 2 Mei 2007
19. Vijay K. Gang, Kenneth Smolik and Joseph E. Wilkes, "Applications of CDMA in Wireless / Personal Communications", Prentice Hall PTR, October 25, 1996.

LAMPIRAN 1 ASUMSI

1	URAIAN	2.004	2.005	2006	2.007	2.008	2009	2010
	Kurs : 1 USD = Rp	8.985	9.751	9.141	9.500	10.070	10.674	11.315
2	Inflasi	6% pertahun						
2	Traffic							
	a. GOS	2%						
	b. GSM	18 m-Erlang / Subscriber						
	c. CDMA	30 m-Erlang / Subscriber						
3	Pertumbuhan ARPU	-6% s.d -3,5% pertahun						
4	Discount Factor	8%						
5	Interest Rate	8%						
6	Pajak	30%						
7	Pertumbuhan Pelanggan							
8	Tarif Rata-Rata	per menit						
	Tarif FWA menggunakan teknologi CDMA maupun GSM = sama							
9	Eskalasi harga CME	20% pertahun						
	Perhitungan biaya CME trafik periode tahun 2008-2013 mempertimbangkan eskalasi kenaikan harga material basis sebesar 20% setiap tahun (mengacu pada kenaikan harga tahun 2006 dan 2007)							
10	Rasio Filter CDMA : GSM =	1 : 2						
11	Estimasi Pertumbuhan ARPU	5% pertahun						
12	Masa penyusutan Capex	10 tahun (laporan Tahunan)						
13	Biaya Interkoneksi	1,7% dari Pendapatan Selular dan FWA (laporan Tahunan)						
14	Biaya Pemasaran	Mempertimbangkan bahwa jasa FWA tidak langsung digelar dari operator FWA lainnya, maka asumsi biaya pemasaran yang dalam perhitungan Business Plan adalah 2 kali dari asumsi pemasaran persahaan 6,0% dari Total Pendapatan						
15	Biaya Adm. & Umum	5,0% dari Total Pendapatan						
16	Biaya Pegawai	11,0% dari Total Pendapatan						
17	Biaya Pemeliharaan	3,0% dari Total Net Asset						
18	Biaya SIM Card dan	5% dari Total Pendapatan						

Verdier

19 Distribusi Pelanggan (Tahun 2007)

- 4 kota besar (Surabaya, Makassar, Jakarta dan Medan) 75,1% dari total pelanggan nasional
- Kota lain 24,9% dari total pelanggan nasional

URAIAN	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Growth diluar 4 kota besar		15%	15%	12,5%	12,5%	10,0%	10,0%
Portifolio di pelanggan diluar 4 kota besar	24,9%	28,6%	28,6%	28,0%	28,0%	27,4%	27,4%

20 Asumsi Capex GSM

- perSib 67 USD per pelanggan
- BSS 70% 47 USD per pelanggan
- NSS+VAS 30% 20 USD per pelanggan

21 Jumlah BTS GSM yang memerlukan tambahan TRX

70% dari Total BTS-GSM

LAMPIRAN 2 DASAR PERHITUNGAN ASUMSI

NO.	URAIAN	2005			2006			2007			Pendapatan Asumsi
1	PENDAPATAN - Cellular - FWA - Fixed Line - MDDI - Fixed Telecommunication - Total Perusahaan	8.544.951.000,000 86.236.000,000 74.406.000,000 1.894.033.000,000 1.250.807.000,000 11.569.791.000,000		9.227.537.000,000 149.906.000,000 98.886.000,000 1.902.689.000,000 1.109.281.000,000 12.239.407.000,000		12.752.496.000,000 218.702.000,000 117.394.000,000 2.168.594.000,000 1.567.415.000,000 16.489.495.000,000					
2	TOTAL NON CURRENT ASSET - NET	21.564.781.000,000		24.918.648.000,000		30.572.773.000,000					
3	BIAYA INTERKONEKSI Persentase terhadap Pendapatan Cellular dan FWA	86.236.000,000 0,89%		149.906.000,000 1,60%		218.162.000,000 1,69%				1,7%	
4	BIAYA PEGAWAI Persentase terhadap Total Pendapatan Perusahaan	1.264.663.000,000 10,91%		1.350.468.000,000 11,03%		1.594.786.000,000 9,67%				11%	
5	BIAYA ADMINISTRASI DAN UMLUM Persentase terhadap Total Pendapatan Perusahaan	606.022.000,000 5,23%		663.921.000,000 5,42%		706.124.000,000 4,23%				5%	
6	BIAYA PEMASARAN Persentase terhadap Total Pendapatan Perusahaan	360.049.000,000 3,11%		468.920.000,000 3,83%		662.896.000,000 4,20%				6%	
7	BIAYA PEMELIHARAAN Persentase terhadap Total Nono Current Asset - Net	6.114.595.000,000 2,85%		585.168.000,000 2,39%		766.638.000,000 2,50%				3%	
8	BIAYA SIM CARD DAN VOUCHER Persentase terhadap Pendapatan Cellular dan FWA	346.900.000,000 3,97%		330.387.000,000 3,52%		323.349.000,000 2,49%				5%	

LAMPIRAN 3 ANALISA KELAYAKAN JASA FWA DENGAN TEKNOLOGI GSM

ANALISA KELAYAKAN JASA FWA DENGAN TEKNOLOGI GSM (Rupiah)

NO	URAIAN	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	TRUK/ALIAN	1023444922019	288328059419	480372780314	5193296193891	835342238804	113148493211	724888818728	323233191800	355279301584	388243707003
2	BANKA	-	2179709193	8411888375	1035707904	14328278928	18288721171	23019389328	2707888382	30219388384	34259349388
a.	Pembelian	11422388135	23228388342	4409488285	57128249438	89358814488	12388187891	23019389328	2707888382	30219388384	34259349388
b.	Keuntungan	3792219818	19318382914	20019388218	29387287928	91797114388	93997921831	58284389328	41281487384	42789319382	49492428384
c.	Utang dan Administrasi	828888828	15318388288	24018788218	91797114388	91797114388	49128793281	47281388288	49348883101	51218888288	5214222432
d.	Pembelian	19888279497	24328382345	24018788218	45428388387	54328382121	89288383281	71219388288	78288388884	88288388884	10028388884
e.	Keuntungan	1788384288	45278818111	8888188285	8288188288	10211818288	12218888881	19288389388	14288388884	14288388884	14288388884
f.	Biaya	3792219818	19318388218	20019388218	29387287928	91797114388	93997921831	58284389328	41281487384	42789319382	49492428384
g.	Utang dan Administrasi	728888728	19318388218	20019388218	47281388288	82888388884	78128879384	58284389328	41281487384	42789319382	49492428384
h.	Pembelian	30782919288	124278888888	191288888181	252319381128	314128888182	3884283829184	410282888428	448192197428	478287888888	508488888882
3	INVESTASI	197088887282	128888888318	118888888182	194522778888	148428382284	128819481248	128282888883	181188888314	121218888884	20481888888
4	EKSPANSI BUDUKE RUC. & I.M	5814288811	141381821888	28827888198	288341147387	321288882881	353822888247	314288388288	388288384181	378281288183	388388318887
5	I.M - 30%	19342888108	4248888828	82781918288	79388884278	88342288888	105288382774	112288182811	114198788287	119778888848	110378888888
6	EKSPANSI ANTENNA I.M	37192488288	88848714787	148481142798	18838888287	228288884211	247288888478	282284719288	28844814288	28844814288	28844814288
7	PROGRESSED	128888122888	188122882882	27418381142	32888884981	3179482887	12841838888	128882744711	18827822888	14828828288	18728828888
8	AMORTISASID	128888122888	188122882882	18828828828	18828828828	18828828828	18828828828	18828828828	18828828828	18828828828	18828828828

NPV = 590.504.937,488 **Rupiah**
 Uraian Factor = 3%
 IRR = 4,18%
 Payback Period = 4 Tahun 6 Bulan

LAMPIRAN 4
ANALISA KELAYAKAN JASA FWA
DENGAN TEKNOLOGI CDMA

1 Investasi BSS --> TRx USD 3.500 perunit

URAIAN	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. Total BTS-CDMA	300	250	225	225	200	200	175	150	150	125
2. Total BTS-GSM	360	300	270	270	240	240	210	180	180	150
3. Jumlah BTS-GSM yang memerlukan tambahan TRx	252	210	189	189	168	168	147	126	126	105
4. Kebutuhan TRx - Per Sektor - Per Site	2 6	2 6	2 6	2 6	2 6	2 6	2 6	2 6	2 6	2 6
5. Total Kebutuhan TRx	1.512	1.260	1.134	1.134	1.008	1.008	882	756	756	630
6. Kebutuhan Capex	5.292.000	4.410.000	3.969.000	3.969.000	3.528.000	3.528.000	3.087.000	2.646.000	2.646.000	2.205.000

2 Investasi NSS dan VAS USD 20 per Pelanggan

URAIAN	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. Pertambahan pelanggan pada area baru	404.895	418.265	357.530	394.043	419.710	297.665	341.986	220.722	268.614	170.675
2. NSS dan VAS	8.138.382	8.407.120	7.186.363	7.920.265	8.436.165	5.983.061	6.873.912	4.436.504	5.399.146	3.430.560

3 Investasi Billing dan Provisioning

Kebutuhan capex untuk pengembangan aplikasi sistem baru (terkait dengan penggunaan teknologi GSM untuk layanan PVO) dituangkan atau mengacu pada biaya investasi yang dikeluarkan untuk upgrade pengembangan aplikasi billing dan provisioning

Kebutuhan biaya capex tahun 2008 USD 1.000.000

4 TOTAL KEBUTUHAN INVESTASI

URAIAN	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. TRX	5.292.000	4.410.000	3.969.000	3.969.000	3.528.000	3.528.000	3.087.000	2.646.000	2.646.000	2.205.000
3. NSS dan VAS	8.138.382	8.407.120	7.186.363	7.920.255	8.436.165	5.983.061	6.873.912	4.436.504	5.399.145	3.430.560
2. Billing	1.000.000									
4. Total Investasi	14.430.382	12.817.120	11.155.363	11.889.255	11.964.165	9.511.061	9.960.912	7.082.504	8.045.145	5.635.560

LAMPIRAN 6
KEBUTUHAN BIAYA INVESTASI PERANGKAT FWA
MENGGUNAKAN TEKNOLOGI CDMA

1. CME 50.000.000 Rp. per site pada tahun 2007

- Mounting & Brackets Antena
- Vertical & Horizontal Tray
- FEU (Feeder Entry Point)
- Indoor Tray
- Grounding System
- Perkusian Tower
- Ex-Ind Shelter
- Air Condition

Merupakan biaya setiap site untuk pemasangan perangkat di atas, maka ke-10 tahun biaya tetap setiap unit CME di tahun berikutnya harus berdasar biaya perangkat CME tahun-tahun sebelumnya, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Biaya Rata-rata CME} = \frac{\text{Total Biaya CME Rata-rata CME}}{\text{Total Jumlah Site Rata-rata}}$$

Harga rata-rata CME per site adalah:

- Tahun 2005 : Rp. 50.000.000
- Tahun 2007 : Rp. 50.000.000

Perhitungan biaya CME untuk periode tahun 2005-2013 menggunakan metode kenaikan harga material berdasarkan 20% setiap tahun (dibandingkan dengan harga tahun 2005 dan 2007)

URSAH	2005	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total Site	300	250	225	225	200	200	175	150	150	150	125
Biaya CME	72.000.000	95.400.000	103.500.000	124.416.000	148.296.200	179.169.040	214.990.348	257.989.018	309.595.821	371.504.185	
Biaya Total CME	Rp 21.600.000.000	21.600.000.000	23.225.000.000	27.993.600.000	29.599.340.000	36.231.808.000	37.623.298.400	38.698.292.540	45.438.023.188	45.438.023.188	2.888.828
	USD 2.278.884	2.144.836	2.158.467	2.474.102	2.488.882	2.312.486	2.791.888	2.708.117	2.088.826		

2. Perang HATI oleh musuh

- a. BTS S-111 USD 24.596 per 1 unit BTS
- b. MSOE USD 83.485 per unit (kapasitas 500.000 s/s) 0,2 per s/u
- c. BSC USD 105.050 per unit
- d. BSS OHM USD 17.380 per unit
- e. MCVU USD 77.900 per unit

- 0. HLRK USD 163.000 per unit (0,00per liter 305.000 \$50
USD 0,50 per sub
 - h. SMS30 USD 77.000 per unit (0,00per liter 420.000 \$50
USD 0,18 per sub
 - l. JM USD 2.200.000 per unit (0,00per liter 500.000 \$50
USD 5,6 per sub
 - l. P.05M USD 300.000 per unit (0,00per liter 420.000 \$50
USD 0,71
 - k. Filter COMA USD 1.351 per unit
USD 5,58* per site (3 unit/lok setting site)
 - l. Filter GSM USD 1.500 per unit
USD 9.000 per site (6 unit/lok setting site)
- Radio Site COMA : GSM = 1 : 12
- m. Power System / Rectifier USD 480 / module - 30 Am per
- Module Rectifier USD 777 / module - 50 Am per
USD 368 / bank
 - Battery USD

PERAKORAT	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016	2018	2017
1. OME	2.273.834	2.144.986	2.186.457	2.474.102	2.489.962	2.318.485	2.791.296	2.709.117	3.096.525	2.893.205
2. B7S	7.378.200	6.149.000	5.534.100	5.534.100	4.919.200	4.919.200	4.304.300	3.689.400	3.689.400	3.074.500
3. B80	525.290	630.300	630.300	525.290	525.290	525.290	420.200	315.150	315.150	315.150
4. B88 OM	86.600	104.230	104.230	86.600	86.600	86.600	69.520	52.140	52.140	52.140
5. M300	389.500	467.400	467.400	389.500	389.500	389.500	311.800	223.700	223.700	223.700
5. MS5 Part (IM, P.05M, HLR dan SMS30)	2.506.616	3.001.563	2.966.720	2.827.739	3.011.503	2.135.110	2.464.167	1.663.949	1.927.637	1.224.800
6. Filter COMA	1.675.200	1.366.000	1.296.400	1.296.400	1.116.800	1.116.800	977.200	837.800	837.800	688.000
7. Filter GSM	3.240.000	2.700.000	2.430.000	2.430.000	2.160.000	2.160.000	1.880.000	1.620.000	1.620.000	1.390.000
8. Power System	295.950	246.626	221.963	221.963	197.300	197.300	172.638	147.975	147.975	123.313
TOTAL	18.770.800	16.340.168	16.896.819	16.746.866	14.891.646	14.548.648	13.381.621	11.138.021	11.380.527	8.984.828

4. Realisasi Investasi 2004-2007 (Laporan Tahunan PT Indosat)

Tahun	Investasi
2004	352.200.000.000
2005	42.500.000.000
2006	18.500.000.000
2007	157.200.000.000

LAMPIRAN 7 PROYEKSI PENDAPATAN 2008 – 2017

PROYEKSI PENDAPATAN PERIODE 2008 - 2017 (Rupiah)

NO	URAIAN	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	ARPU	26621	33840	32148	30541	29014	27563	26185	24876	23632	22460
2	Jumlah Perbaikan Medford										
3	Jumlah Perbaikan Araa Baru	404995	823189	1.180.990	1.574.732	1.994.442	2.292.107	2.634.092	2.984.314	3.123.438	3.294.103
4	Perbaikan Medford										
5	Perbaikan Araa Baru	100844362319	266330099475	400312180314	6193963789591	826542285004	7183746433011	784895676729	826828161690	866278301594	9290463707188

**LAMPIRAN 8
TARGET ARPU JASA FWA
PERIODE 2008 -2017**

NO.	TAHUN	ARPU		PERTUMBUHAN
		Historikal	Estimasi	
1	2005	44.372		
2	2006	41.788		-5,8%
3	2007	37.496		-10,3%
4	2008		35.621	-5,0%
5	2009		33.840	-5,0%
6	2010		32.148	-5,0%
7	2011		30.541	4,0%
8	2012		29.014	4,0%
9	2013		27.563	4,0%
10	2014		26.185	4,0%
11	2015		24.876	3,5%
12	2016		23.632	3,5%
13	2017		22.450	3,5%

Keterangan:

1. ARPU dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{ARPU} = \frac{\text{PENDAPATAN}}{\text{JUMLAH PELANGGAN}} / 12 \text{ bulan} \times \text{Konstanta Perolehan Pelanggan}$$

2. ARPU periode 2008-2012 dihitung berdasarkan pertumbuhan historikal data historikal tahun 2003-2007. Berdasarkan data historikal tersebut digunakan -5,0% pertahun untuk menghitung ARPU periode 2008-2012

LAMPIRAN 9 REALISASI DAN PROYEKSI JUMLAH PELANGGAN FWA PERIODE 2008 -2017

NO	Uraian	Batuan	2004	2006	2008	2007	2008	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2016	2018	2017
1	Jumlah Pekerjaan Maksimal	Pekerjaan	52.752	271.158	368.980	627.934	1.627.934	2.877.934	4.127.934	5.627.934	7.127.934	8.377.934	9.627.934	10.627.934	11.627.934	12.377.934
2	Pembelian Pekerjaan per Tahun	Pekerjaan		218.405	87.822	288.964	1.000.000	1.280.000	1.280.000	1.500.000	1.500.000	1.280.000	1.280.000	1.000.000	1.000.000	790.000
3	Pd4 Pekerjaan Area Batu	Pekerjaan				195.173	404.885	823.159	1.180.980	1.574.732	1.994.442	2.282.107	2.634.092	2.894.814	3.123.428	3.294.103
4	Pembelian Pekerjaan Area Batu per Tahun	Pekerjaan					404.885	48.285	267.500	384.043	419.710	297.995	341.595	220.722	288.514	110.575
5	Pembelian	Pekerjaan		218.405	87.822	288.964	1.000.000	1.280.000	1.280.000	1.500.000	1.500.000	1.280.000	1.280.000	1.000.000	1.000.000	790.000
		%		44,0%	22,4%	45,9%	159,2%	78,9%	43,4%	38,3%	29,7%	17,8%	14,9%	10,4%	9,4%	6,4%

LAMPIRAN 10
BIAYA BHP PERIODE 2008-2017

TARIF BHP FREKUENSI
(Rupiah)

NO	JENIS JARINGAN	ZONE-1	ZONE-2	ZONE-3	ZONE-4	ZONE-5
1	GSMDCS (PM 200 KHz)	1.009.219	1.287.000	9.051.970	8.458.400	9.219.314
2	FDDWLL	1.009.219	1.527.070	11.452.711	7.699.920	901.919
3	FDDWLL (PM 120KHz)	1.229.200	9.730.904	7.995.120	4.920.447	2.444.720

BIAYA BHP FREKUENSI FWA-GSM
PERIODE 2010-2017
(Rupiah)

NO	USUJUN	ASUSUN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
1	Jumlah 112: - Lembar-1 - Lembar-2 - Lembar-3 - Lembar-4 - Lembar-5 /564.102	20%	920	232	227	227	202	202	177	152	152		
		40%	820	504	450	450	404	404	303	303	303		
		40%	820	504	450	450	404	404	303	303	303		
		1.312	1.280	1.136	1.136	1.008	1.008	758	758	820			
		2	BHW/BHT/TK/UM/KA - Lembar-1 - Lembar-2 - Lembar-3 - Lembar-4 - Lembar-5 804.810	5.201.791.920	9.265.004.790	2.820.079.831	2.820.079.831	2.801.154.800	2.801.154.800	2.279.220.501	1.957.204.450	1.207.204.450	1.822.202.970
				5.204.271.240	4.207.917.204	4.204.449.704	4.204.449.704	3.921.579.920	3.921.579.920	3.409.920.720	2.920.154.920	2.220.154.920	2.450.202.752
				9.200.091.840	9.264.984.940	2.010.029.290	2.010.029.290	2.590.201.724	2.590.201.724	2.208.920.024	1.957.977.002	1.207.977.002	1.822.402.642
				11.957.907.100	11.957.907.100	10.224.151.871	10.224.151.871	9.200.200.294	9.200.200.294	7.924.821.209	6.221.408.448	6.221.408.448	5.079.200.934
				19.899.279.497	19.899.279.497	11.957.907.100	11.957.907.100	19.899.279.497	19.899.279.497	11.207.207.100	11.207.207.100	11.207.207.100	19.899.279.497
		3	Oprk Tahun 2010 Oprk Tahun 2011 Oprk Tahun 2012 Oprk Tahun 2013 Oprk Tahun 2014 Oprk Tahun 2015 Oprk Tahun 2017	19.899.279.497	19.899.279.497	11.957.907.100	11.957.907.100	19.899.279.497	19.899.279.497	11.207.207.100	11.207.207.100	11.207.207.100	19.899.279.497
				11.957.907.100	11.957.907.100	10.224.151.871	10.224.151.871	9.200.200.294	9.200.200.294	7.924.821.209	6.221.408.448	6.221.408.448	5.079.200.934
				19.899.279.497	19.899.279.497	11.957.907.100	11.957.907.100	19.899.279.497	19.899.279.497	11.207.207.100	11.207.207.100	11.207.207.100	19.899.279.497
				11.957.907.100	11.957.907.100	10.224.151.871	10.224.151.871	9.200.200.294	9.200.200.294	7.924.821.209	6.221.408.448	6.221.408.448	5.079.200.934
				19.899.279.497	19.899.279.497	11.957.907.100	11.957.907.100	19.899.279.497	19.899.279.497	11.207.207.100	11.207.207.100	11.207.207.100	19.899.279.497
		TOTAL BHP BHP		19.899.279.497	24.900.202.240	93.214.794.210	49.400.000.000	94.520.202.121	88.820.279.200	71.970.200.200	79.920.200.204	20.210.400.100	90.997.200.204

BIAYA BHP FREKUENSI PMA/CDMA
PERIODE 2008-12017
(Rupiah)

NO	Uraian	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Jumlah HK										
	- Lem-1	20%	130	150	126	126	130	130	105	20	75
	- Lem-2	40%	900	900	270	270	240	270	210	130	130
	- Lem-4	40%	900	900	270	270	240	270	210	130	130
	- Lem-5										
	Jumlah HK	300	750	876	876	800	800	525	450	450	375
2	Biaya BHP Frekuensi										
	- Lem-1	1.000.902,730	1.487.939,800	1.200.422,840	1.200.422,840	1.179.703,430	1.179.703,430	1.200.924,320	3.200.201,930	280.231,260	720.267,830
	- Lem-2	2.260.871,230	2.200.559,400	1.200.509,400	1.200.509,400	1.770.447,530	1.770.447,530	1.200.529,500	1.200.203,840	1.200.220,240	1.000.273,000
	- Lem-4	1.780.580,320	1.487.939,400	1.200.422,800	1.200.422,800	1.179.707,230	1.179.707,230	1.200.529,500	3.200.203,840	280.220,400	720.267,830
	- Lem-5										
	Jumlah BHP	4.962.784,000	5.194.329,100	4.201.948,100	4.201.948,100	4.107.203,230	4.107.203,230	2.994.430,970	2.020.207,400	2.020.207,400	2.280.414,530
3	Biaya BHP Frekuensi										
	- Lem-1	0.101.794,920	0.101.794,920	0.101.794,920	0.101.794,920	0.101.794,920	0.101.794,920	0.101.794,920	0.101.794,920	0.101.794,920	0.101.794,920
	- Lem-2	5.194.329,100	5.194.329,100	5.194.329,100	5.194.329,100	5.194.329,100	5.194.329,100	5.194.329,100	5.194.329,100	5.194.329,100	5.194.329,100
	- Lem-4	4.201.948,100	4.201.948,100	4.201.948,100	4.201.948,100	4.201.948,100	4.201.948,100	4.201.948,100	4.201.948,100	4.201.948,100	4.201.948,100
	- Lem-5										
	Jumlah BHP	9.598.072,120	9.598.072,120	9.598.072,120	9.598.072,120	9.598.072,120	9.598.072,120	9.598.072,120	9.598.072,120	9.598.072,120	9.598.072,120
TOTAL BHP/ALPH		0.101.794,920	11.230.824,220	13.917.970,210	20.520.918,400	24.244.173,830	23.726.892,930	32.945,420,280	33,420,207,800	30.911,218,230	41.079,202,200

LAMPIRAN 11
BIAYA PEMELIHARAAN PERIODE 2008-2017

BIAYA PEMELIHARAAN PERANGKAT FWA-CDMA (RUPIAH)		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NO	Uraian	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Biaya Pemeliharaan	189.022.599,27	173.796.162,04	174.650.518	182.346.581,42	189.281.502,73	63.373.494,02	151.291.029,72	189.419.347,90	193.843.595,45	189.539.297,21		
2	Biaya Pemeliharaan	22.963.445,18		5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03
	- Pemasaran 2008			5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03	5.670.889,03
	- Pemasaran 2009			2.895.227,40	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20
	- Pemasaran 2010				2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20
	- Pemasaran 2011					2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20
	- Pemasaran 2012						2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20
	- Pemasaran 2013							2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20
	- Pemasaran 2014								2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20
	- Pemasaran 2015									2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20
	- Pemasaran 2016										2.832.654,20	2.832.654,20	2.832.654,20
	- Pemasaran 2017											2.832.654,20	2.832.654,20
	Total Biaya Pemeliharaan		22.963.445,18	8.541.808,06	13.541.770,42	19.121.999,20	24.796.442,08	30.536.773,02	36.306.740,96	41.717.366,90	47.121.379,50		
1	Biaya Pemeliharaan	145.113.946,51	135.812.500,62	126.219.045,31	142.594.145,91	152.102.137,13	128.170.410,74	142.295.522,77	107.240.142,03	129.124.587,41	96.578.087,07		
2	Biaya Pemeliharaan		2.179.709,15	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26
	- Pemasaran 2008			4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26	4.389.419,26
	- Pemasaran 2009			2.082.187,50	1.104.379,01	1.104.379,01	1.104.379,01	1.104.379,01	1.104.379,01	1.104.379,01	1.104.379,01	1.104.379,01	1.104.379,01
	- Pemasaran 2010				1.839.235,80	1.839.235,80	1.839.235,80	1.839.235,80	1.839.235,80	1.839.235,80	1.839.235,80	1.839.235,80	1.839.235,80
	- Pemasaran 2011					2.179.571,26	2.179.571,26	2.179.571,26	2.179.571,26	2.179.571,26	2.179.571,26	2.179.571,26	2.179.571,26
	- Pemasaran 2012						2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87
	- Pemasaran 2013							2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87
	- Pemasaran 2014								2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87
	- Pemasaran 2015									2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87
	- Pemasaran 2016										2.281.520,87	2.281.520,87	2.281.520,87
	- Pemasaran 2017											2.281.520,87	2.281.520,87
	Total Biaya Pemeliharaan		2.179.709,15	6.411.808,06	10.389.079,05	14.389.276,92	18.809.121,11	23.013.929,39	27.070.953,92	30.813.593,35	34.289.040,33		

LAMPIRAN 12
BIAYA PENYUSUTAN PERIODE 2008-2017

BAYAN PERUBAHAN INVENTARI PERANGKAT PANGKALAN (Rupiah)											
KO	PERUBAHAN 2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
1	784.2008	9.451.142.384	18.902.296.787	18.902.296.787	18.902.296.787	18.902.296.787	18.902.296.787	18.902.296.787	18.902.296.787	18.902.296.787	
2	784.2009		18.902.296.787	17.975.516.004	17.975.516.004	17.975.516.004	17.975.516.004	17.975.516.004	17.975.516.004	17.975.516.004	
3	784.2010		8.901.758.002	17.419.907.992	17.419.907.992	17.419.907.992	17.419.907.992	17.419.907.992	17.419.907.992	17.419.907.992	
4	784.2011		8.709.803.776	9.442.419.071	8.284.968.142	18.902.988.142	18.902.988.142	18.902.988.142	18.902.988.142	18.902.988.142	
5	784.2012				9.459.096.137	18.902.988.142	18.902.988.142	18.902.988.142	18.902.988.142	18.902.988.142	
6	784.2013					9.999.674.701	19.207.348.403	19.207.348.403	19.207.348.403	19.207.348.403	
7	784.2014						9.594.590.485	19.129.100.973	19.129.100.973	19.129.100.973	
8	784.2015							8.470.967.297	16.941.934.796	16.941.934.796	
9	784.2016								8.470.967.297	8.470.967.297	
10	784.2017									8.470.967.297	
Total Perwujudan		8.461.142.384	27.280.064.739	46.657.418.887	82.728.998.414	82.881.478.972	101.739.242.480	121.032.482.842	139.067.958.692	167.071.181.764	174.090.002.488
BAYAN PERUBAHAN INVENTARI PERANGKAT PANGKALAN (Rupiah)											
KO	PERUBAHAN 2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
1	784.2008	7.295.697.276	14.531.394.961	14.531.394.961	14.531.394.961	14.531.394.961	14.531.394.961	14.531.394.961	14.531.394.961	14.531.394.961	
2	784.2009		6.940.625.031	13.981.260.063	13.981.260.063	13.981.260.063	13.981.260.063	13.981.260.063	13.981.260.063	13.981.260.063	
3	784.2010			12.981.904.671	12.981.904.671	12.981.904.671	12.981.904.671	12.981.904.671	12.981.904.671	12.981.904.671	
4	784.2011			7.129.107.294	14.299.414.991	14.299.414.991	14.299.414.991	14.299.414.991	14.299.414.991	14.299.414.991	
5	784.2012				7.905.109.897	16.210.213.714	16.210.213.714	16.210.213.714	16.210.213.714	16.210.213.714	
6	784.2013					6.408.520.538	12.971.041.075	12.971.041.075	12.971.041.075	12.971.041.075	
7	784.2014						12.971.041.075	14.229.892.277	14.229.892.277	14.229.892.277	
8	784.2015						1.114.208.129	5.295.007.402	10.724.014.203	10.724.014.203	
9	784.2016								6.469.246.271	6.469.246.271	
10	784.2017									4.193.904.393	
Total Perwujudan		7.295.697.276	21.972.018.632	34.628.998.820	47.884.258.429	62.889.070.670	78.712.897.984	90.236.644.840	102.211.977.821	114.690.194.958	128.720.838.077

LAMPIRAN 13 PERLUASAN JARINGAN FWA

**PERLUASAN JARINGAN FWA
Tahun 2008-2017**

No.	Tahun	Jumlah BTS	Jumlah BSC
1	2008	300	5
2	2009	250	6
3	2010	225	6
4	2011	225	5
5	2012	200	5
6	2013	200	5
7	2014	175	4
8	2015	150	3
9	2016	150	3
10	2017	125	3

**LAMPIRAN 14
DISTRIBUSI TRAFIK PER AREA**

NO	KOTA	UTILISASI TRAFIK CDMA	
		(Erlang)	(%)
1	Jakarta	67.1630	19,8%
2	Bandung	57.120	1,7%
3	Semarang	121.392	3,6%
4	Yogyakarta	115.512	3,4%
5	Solo	62.832	1,8%
6	Surabaya	1.309.968	38,5%
7	Depasar	97.488	2,9%
8	Makassar	353.257	10,4%
9	Balikpapan	26.256	0,8%
10	Banjarmasin	59.712	1,8%
11	Pontianak	22.656	0,7%
12	Samarinda	7.608	0,2%
13	Batam	49.075	1,4%
14	Biliton	1.224	0,0%
15	Medan	218.208	6,4%
16	Banda Aceh	35.668	1,0%
17	Pekalongan	84.312	2,5%
18	Padang	13.368	0,4%
19	Lampung	12.912	0,4%
20	Palembang	78.072	2,3%
	TOTAL	3.398.270	100%

LAMPIRAN 15
KEBUTUHAN FILTER PADA JARINGAN GSM DAN CDMA

No.	AREA	KOTA	JUMLAH SITE GSM	JUMLAH SITE CDMA	Remark
1	Jabodetabek	Jakarta Simacom	517	341	
		Jakarta Berca	472		
			989		
2	West Java	Banding	136	61	
		Cilebor	23	20	
			159	81	
3	East Java	Surabaya	224	186	
		Malang	3	1	
		Mojokerto/ombay	6	3	
		bitar	5	4	
		kediri	7	6	
		madira	3	2	
		sidoarjo	5	0	
		trenggaling	5	4	
		Pasuruan	1	1	
			259	207	
4	Central Java	Semarang	126	47	
		Yogyakarta	117	34	
		Solo	104	26	
		Tegal	27	0	
		Jepara	4	0	
		Kudus	5	0	
		Pekabong	1	0	
		Demak	2	0	
		Purwokerto	1	0	
	387	107			
5	Sumit	Medan	92	88	
		Binjai	5	0	
		Langkat	4	0	
		Karo	2	0	
		Deli Serdang	24	0	
		Aceh Utara	1	0	
	128	88			
6	Batam	Batam	52	47	
		Kep. Riau	7	0	
		Tanjung Pinang	7	13	
	66	60			
7	Pekabari	Pekabari	32	34	
		Dumai	3	6	
		Siak	3	0	
		Pelawani	4	0	
		Kampar	2	0	

No.	AREA	KOTA	JUMLAH SITE	JUMLAH SITE	Remark
			GSM	CDMA	
		Belegait	3	0	
			47	40	
8	Padaing	Padaing	32	26	
		Bukittinggi	2	6	
			34	32	
9	Palembang	Palembang	31	28	
			31	28	
10	Lampung	Lampung	32	23	
			32	23	
11	Sulsel	Makassar	129	57	
		Gowa	9	0	
		Pare-pare	10	5	
		Pinjang	1	0	
			149	62	
12	Depasar	Depasar	74	42	
			74	42	
13	Banjarnasih	Banjarnasih	31	25	
			31	25	
14	Balipapan	Balipapan	53	33	
			53	33	
15	Portblak	Portblak	31	24	
			31	24	
16	Bontang	Bontang	1	1	
			1	1	
17	P.NAD	Banda Aceh	24	15	
		Lhokseumawe		7	
				22	
18	Kendari	Kendari	22	11	
			22	11	
19	Samarinda	Samarinda	26	16	
			26	16	
20	Sulut	Manado	40	20	
		Gorontalo	14	6	
			54	26	
TOTAL SITE			2597	1269	

LAMPIRAN 16
KEBUTUHAN PERANGKAT TRX GSM

No.	UF01WN	Selular	Jakarta	Bandung	Semarang	Yogyakarta	Solo	Surabaya	Depasar	Makassar	Balipapan	Benjamasin
1	Kapasitas Sistem CDMA Periode 7 x 24 jam -> Terpakai	Ehang	671.630	57.120	121.392	115.512	62.832	1.308.998	97.488	363.257	26.298	59.712
2	Threshold Ehang IT - CDMA	Ehang	31	26	26	26	26	26	26	31	26	26
3	Jumlah TRX CDMA Terpasang	Uht	963	141	202	187	113	802	122	186	107	77
4	Utilisasi Trafik Rata2 per Jam	Ehang	4,19	2,41	3,58	3,88	3,31	9,72	4,78	11,30	1,48	4,62
5	Kebutuhan TRX GSM per Sector	Uht	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2
6	Threshold Ehang IT GSM - 2 Uht TRX - 3 Uht TRX	Ehang Ehang	6,61 6,61	6,61 6,61	6,61 6,61	6,61 6,61	6,61 6,61	12,33 12,33	6,61 6,61	12,33 12,33	6,61 6,61	6,61 6,61

No.	UPTD/UM	Portanarak	Samannda	Betam	Birtan	Medan	Banda Aceh	Pekabaran	Padang	Lampung	Palembang
1	Kapasitas Sistem CDMA Periode 7 x 24jam -> Terpakai	22.666	7.608	40.076	1.224	218.208	36.668	84.312	13.368	12.912	78.072
2	Threshold Erlang IT - CDMA	26	26	26	26	31	31	26	26	26	26
3	Jumlah TRX CDMA Terpasang	74	40	144	40	228	66	125	101	74	95
4	Utilisasi Traik Rata2 per Jam	1,82	0,92	2,03	0,18	5,70	3,22	4,01	0,79	1,04	4,89
5	Kebanyakan TRX-GSM per Sektor	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	Threshold Erlang IT GSM - 2 Ukt TRX - 3 Ukt TRX	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61

LAMPIRAN 17 UTILISASI KAPASITAS PERANGKAT BSS-CDMA

No.	Tanggal	Kapasitas	Jakarta	Bandung	Semarang	Yogyakarta	Solo	Surabaya	Dempasar	Makassar	Balikpapan	Banjarmasin	
1	5 Mei 2008	Terpakai	102.321	2.280	5.304	16.776	9.024	125.376	8.424	52.981	2.376	2.928	
2	6 Mei 2008	Terpakai	103.746	9.504	19.992	16.776	9.240	217.728	15.168	52.882	3.816	8.808	
3	7 Mei 2008	Terpakai	103.883	9.408	20.400	17.112	9.384	122.448	15.456	54.341	3.936	9.648	
4	8 Mei 2008	Terpakai	101.927	9.096	20.400	17.424	9.576	217.296	15.528	50.068	4.032	9.936	
5	9 Mei 2008	Terpakai	94.296	9.072	19.464	16.800	9.496	214.808	15.048	50.079	4.104	9.816	
6	10 Mei 2008	Terpakai	80.576	8.832	17.866	15.562	8.448	205.266	14.208	46.691	3.960	9.096	
7	11 Mei 2008	Terpakai	85.222	8.928	17.976	15.072	7.704	207.216	13.666	46.225	4.032	9.480	
TOTAL (5-11 Mei 2008)			Terpakai	671.630	57.120	121.362	115.512	62.832	1.309.968	97.488	353.257	26.266	69.712

No.	Tanggal	Portlirak	Samarinda	Batam	Birtan	Medan	Banda Aceh	Pekanbaru	Padang	Lampung	Palembang
1	5 Mei 2008	3.024	624	2.299	24	31.376	5.821	11.976	1.752	1.824	9.504
2	6 Mei 2008	3.120	1.080	7.872	192	29.702	5.514	12.024	1.948	1.776	10.896
3	7 Mei 2008	3.288	1.200	8.184	192	32.982	5.096	12.216	1.944	1.848	11.112
4	8 Mei 2008	3.264	1.248	7.948	168	32.110	5.331	12.192	2.064	1.896	11.568
5	9 Mei 2008	3.336	1.200	7.920	192	32.349	4.863	12.024	1.896	1.896	11.448
6	10 Mei 2008	3.144	1.056	7.680	216	29.246	2.873	11.976	1.896	1.848	11.664
7	11 Mei 2008	3.480	1.200	7.272	240	30.448	6.210	11.904	1.968	1.824	11.880
	TOTAL (5-11 Mei 2008)	22.656	7.608	49.076	1.224	218.208	36.668	84.312	13.368	12.912	78.072

LAMPIRAN 18
PERBANDINGAN KAPASITAS TRX
TEKNOLOGI GSM DAN CDMA

NO.	SISTEM	TRX IT	TCH AVAIL.	GOS	TRESH. ERLANG IT
1	GSM	1	6.	2%	2,28
		2	12.	2%	6,61
		3	19.	2%	12,33
		4	26.	2%	18,38
2	CDMA	1	35.	2%	25.