ANALISA KELAYAKAN IMPLEMENTASI AMR PADA TEKNOLOGI 2G UNTUK OPTIMALISASI BIAYA (STUDI KASUS: PT. INDOSAT)

Tesis

Oleh

VENY ELZA SUSRIANTI
NPM. 0606003676

MANAJEMEN TELEKOMUNIKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008

ANALISA KELAYAKAN IMPLEMENTASI AMR PADA TEKNOLOGI 2G UNTUK OPTIMALISASI BIAYA (STUDI KASUS: PT. INDOSAT)

Tesis

Oleh

VENY ELZA SUSRIANTI
NPM. 0606003676

TESIS INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERYARATAN MENJADI MAGISTER TEKNIK

MANAJEMEN TELEKOMUNIKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

ANALISA KELAYAKAN IMPLEMENTASI AMR PADA TEKNOLOGI 2G UNTUK OPTIMALISASI BIAYA (STUDI KASUS: PT.INDOSAT)

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Program Pascasarjana 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, 10 Juli 2008

Penulis,

VENY ELZA SUSRIANTI

NPM. 0606003676

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

PENGESAHAN

Tesis dengan judul :

ANALISA KELAYAKAN IMPLEMENTASI AMR PADA TEKNOLOGI 2G UNTUK OPTIMALISASI BIAYA (STUDI KASUS: PT.INDOSAT)

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

Jakarta, 14 Juli 2008
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan M.Eng

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul:

"ANALISA KELAYAKAN IMPLEMENTASI AMR PADA TEKNOLOGI 2G UNTUK OPTIMALISASI BIAYA (STUDI KASUS: PT.INDOSAT)"

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ungkapan terima kasih yang tulus, atas segala bantuan dan dukungannya, terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dadang Gunawan, Ir., M.Eng., Ph.D. selaku dosen wali akademik sekaligus juga sebagai dosen pembimbing tesis yang telah banyak memberikan saran dan arahan selama proses bimbingan.

2. Bapak Bayu Hanantasena – SVP *Strategic Development*, Bapak Herman Soeparma – VP *Project*, Bapak Toni Agus Pribadi – VP *Network Quality Monitoring* dan Bapak M. Fazarosyada – VP *Network Quality Improvement* di PT Indosat atas waktu dan kebaikan hatinya untuk berbagi pengetahuan/pengalamannya kepada penulis dan memberi masukan yang berguna dalam pembuatan tesis ini.

3. Rekan-rekan Mantel 2006 atas bantuan, doa dan dukungannya serta semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Jakarta, 14 Juli 2008

Penulis

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

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	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Pembatasan Masalah	5
1.5 MetodePenelitian	5
BAB II ADAPTIVE MULTI-RATE (AMR)	6
2.1 Sejarah AMR	6
2.1.1 Definisi AMR	6
2.1.2 Prinsip Kerja AMR	7
2.1.3 Kelebihan AMR	8
2.1.4 RxQual dan Keterbatasannya	11
2.2 Korelasi AMR dengan MOS dan SQI	12
2.2.1 MOS dan SQI	12
2.2.2 Konversi Antara MOS dan SQI	13
2.3 Parameter Pengukuran Kualitas	14
2.3.1 *Key Performance Indicator* (KPI) Indosat	14
2.3.2 Pengukuran dengan MOS dan SQI	15
2.4 *Trial* AMR di PT Indosat	15
BAB III PERENCANAAN IMPLEMENTASI AMR	20
3.1 Sekilas Profil PT. Indosat Tbk	20
3.2 Studi Kelayakan Bisnis Dan Manfaatnya	21
3.3 Aspek Penting Dalam Penerapan Model Bisnis	22
3.3.1 Aspek Teknologi	22
3.3.2 Aspek Perencanaan Implementasi AMR	24
3.3.2.1 Pemilihan Site 2G untuk Implementasi AMR	24
3.3.2.2 Ketersediaan Anggaran	25
3.3.2.3 *Targeting*	27
3.3.2.4 *Positioning*	27

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

	3.3.2.5 Ketersediaan Perangkat User	28
	3.3.3 Aspek Keuangan	29
	3.3.3.1 Perhitungan Kriteria Investasi	29
	3.3.3.2 *Net Present Value* (NPV)	30
	3.3.3.3 *Internal Rate of Return* (IRR)	30
	3.3.3.4 *Payback Periode* (PP)	31
3.4	Proyeksi Permintaan	31
	3.4.1 Perkiraan Pertumbuhan Trafik Jawa Timur Sebelum Implementasi AMR	34
	3.4.2 Perkiraan Pertumbuhan Trafik Jawa Timur Setelah Implementasi AMR	36
BAB IV	ANALISA STRATEGI IMPLEMENTASI AMR	38
4.1	Aspek Capex	39
	4.1.1 Strategi 1 : Teknologi GSM	41
	4.1.2 Strategi 2 : Implementasi GSM-Half Rate	41
	4.1.3 Strategi 3 : Implementasi AMR	42
	4.1.3.1 Implementasi AMR untuk BTS dengan 4 TRX	43
	4.1.3.2 Implementasi AMR untuk BTS dengan 3 TRX	43
	4.1.4 Skenario Implementasi AMR di PT Indosat	45
4.2	Aspek Kualitas	46
	4.2.1 Distribusi Nilai MOS	47
	4.2.2 Peningkatan Speech Quality Index (SQI)	48
	4.2.3 Pengaruh AMR Terhadap Call Minute Drop	49
	4.2.4 Pengaruh AMR Terhadap Parameter Statistik Lainnya	50
4.3	Perhitungan Kelayakan Bisnis Implementasi AMR di Jawa Timur	51
	4.3.1 Asumsi	52
	4.3.2 Proyeksi Pendapatan	54
	4.3.2.1 Perhitungan ARPU	55
	4.3.2.2 Perhitungan Jumlah Pelanggan	56
	4.3.3 Proyeksi Biaya Investasi	60
	4.3.3.1 Investasi Awal Implementasi AMR	60
	4.3.3.2 Proyeksi Investasi Untuk Lima Tahun Ke Depan	60
	4.3.4 Proyeksi Biaya	61
	4.3.4.1 Biaya Operasi	61
	4.3.4.2 Biaya Penyusutan	62
4.4	Analisis Kelayakan Investasi AMR di Jawa Timur	63
	4.4.1 Analisis Kelayakan Investasi Untuk Proyeksi Trafik: Optimis	64
	4.4.2 Analisis Kelayakan Investasi Untuk Proyeksi Trafik: Moderat	65
	4.4.3 Analisis Kelayakan Investasi Untuk Proyeksi Trafik: Pesimis	66
BAB V	KESIMPULAN	68
DAFTAR REFERENSI		69

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Pengkodean AMR [4]	8
Gambar 2.2	Adaptasi Link oleh AMR [6]	9
Gambar 2.3	Link Adaptasi dalam Mode AMR FR dan HR [7]	9
Gambar 2.4	Mode Pengkodean AMR dan Cakupan Area [7]	10
Gambar 2.5	Kurva Konversi Skala SQI ke Skala MOS [10]	13
Gambar 2.6	SDCCH Drop Rate di BJK24 Sebelum dan Sesudah Implementasi AMR (sumber : data internal Indosat)	16
Gambar 2.7	*SDCCH Drop Distribution* di BJK24 Sebelum dan Sesudah Implementasi AMR (sumber : data internal Indosat)	16
Gambar 2.8	Tren Trafik TCH di BJK24 Sebelum dan Sesudah Implementasi AMR (sumber : data internal Indosat)	17
Gambar 2.9	Tren Trafik SDCCH di BJK24 Sebelum dan Sesudah Implementasi AMR (sumber : data internal Indosat)	17
Gambar 2.10	*Call Set-up Success Rat*e di BJK24 Sebelum dan Sesudah Implementasi AMR (sumber : data internal Indosat)	18
Gambar 2.11	*Hand Over Success Rat*e di BJK24 Sebelum dan Sesudah Implementasi AMR (sumber : data internal Indosat)	18
Gambar 3.1	Siklus Hidup Suatu Produk [13]	23
Gambar 3.2	Fitur AMR Pada Hampir Semua Semua Handphone Nokia Series	28
Gambar 3.3	Penetrasi MS yang Sudah Memiliki Fitur AMR	29
Gambar 3.4	Trafik Jawa Timur 2006 – 2007	34
Gambar 3.5	Prediksi Pertumbuhan Trafik Jawa Timur Sebelum Implementasi AMR	36
Gambar 3.6	Prediksi Pertumbuhan Trafik Jawa Timur Setelah Implementasi AMR	37
Gambar 4.1	Titik Operasi untuk Peningkatan Kapasitas dan Kualitas[14]	39
Gambar 4.2	Skenario Implementasi AMR-HR di PT Indosat	46
Gambar 4.3	Distribusi Nilai MOS Terhadap Nilai RxLevel untuk Panggilan AMR dan Non AMR [15]	48
Gambar 4.4	Pengukuran SQI (Sumber Data : Internal)	49
Gambar 4.5	Tren Call Minute Drop Pada Koneksi Half Rate (Sumber Data : Internal)	50

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Revenue dari Jasa Layanan PT Indosat periode 2005 2007[1]	1
Tabel 1.2	Komposisi Jumlah Pelanggan per Operator [2]	2
Tabel 1.3	Jumlah Pelanggan Indosat per Daerah [2]	3
Tabel 2.1	Konversi BER ke RxQual [8]	11
Tabel 2.2	Skala MOS (ITU-T *Recommendation* P.800) [9]	12
Tabel 2.3	Konversi Nilai SQI ke Nilai MOS [10]	14
Tabel 2.4	Parameter KPI Untuk Pengukuran Kualitas Suara [11]	15
Tabel 3.1	Karakteristik dan Implikasi Strategik Suatu Siklus Hidup[13]	23
Tabel 3.2	Perhitungan *Capex* untuk Implementasi AMR dan Aktivasi *Half Rate* [Sumber : Data InternalIndosat]	26
Tabel 3.3	Biaya untuk Penambahan TRX dan Rak (1 Paket) [Sumber : Data Internal Indosat]	26
Tabel 3.4	Perhitungan Tren Trafik Jawa Timur	35
Tabel 3.5	Trafik Jawa Timur Sebelum dan Sesudah Implementasi AMR (Sumber : Data Internal Indosat)	36
Tabel 4.1	BTS dengan occupancy >100% pada Desember 2007 Area Jatim (Sumber : Data Internal Indosat)	40
Tabel 4.2	BTS dengan *occupancy* >100% Setelah Penambahan TRX di Area Jawa Timur (Sumber : Data Internal Indosat)	40
Tabel 4.3	*Capex* untuk Pembelian TRX pada Teknologi GSM	41
Tabel 4.4	Biaya *Capex* pada Penerapan Teknologi GSM *Half Rate*	42
Tabel 4.5	Biaya *Capex* pada Penerapan Teknologi AMR *Half Rate*	42
Tabel 4.6	Peningkatan Trafik dan Kebutuhan TRX untuk Konfigurasi BTS–4 TRX	43
Tabel 4.7	Peningkatan Trafik dan Kebutuhan TRX untuk Konfigurasi BTS–3 TRX	44
Tabel 4.8	Perhitungan Biaya Penambahan TRX dan Penerapan AMR	45
Tabel 4.9	Hasil Drive Test Coverage: Perbandingan Cell Range (Sumber Data : Internal)	48
Tabel 4.10	Parameter Statistik Sebelum dan Sesudah Aktivasi AMR (Sumber Data : Internal)	51
Tabel 4.11	Data mErl/subscriber Jawa Timur	53
Tabel 4.12	ARPU PT Indosat periode 2005 – 2007 [1]	54
Tabel 4.13	Prediksi Nilai ARPU Tahun 2008 - 2013	56
Tabel 4.14	Perkiraan Trafik dan Jumlah Pelanggan untuk Proyeksi Optimis, Moderat dan Pesimis	59
Tabel 4.15	Proyeksi Perolehan *Revenue* Periode 2008 – 2013	60
Tabel 4.16	Perkiraan Kebutuhan Investasi Awal	60
Tabel 4.17	Proyeksi Pertambahan *Capex* Per Tahun	61

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

Tabel 4.18	Perkiraan Biaya *Opex* Periode 2008 - 2013	62
Tabel 4.19	Biaya Penyusutan Periode 2008 - 2013	63
Tabel 4.20	Perhitungan Finansial Berdasarkan Prediksi Pertumbuhan Trafik Optimis	64
Tabel 4.21	Perhitungan Finansial Berdasarkan Prediksi Pertumbuhan Trafik Moderat	65
Tabel 4.22	Perhitungan Finansial Berdasarkan Prediksi Pertumbuhan Trafik Pesimis	66

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Tabel Erlang	69
LAMPIRAN 2	Asumsi Dan Dasar Perhitungan Asumsi	71
LAMPIRAN 3	Trafik Sebelum Dan Sesudah Implementasi AMR	72

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

DAFTAR SINGKATAN

AMR	Adaptive Multi-rate
BER	Bit Error Rate
BTS	Base Transceiver Station
BSC	Base Station Control
C/I	Carrier to Interference Ratio
CDR	Call Drop Rate
CSSR	Call Setup Success Rate
EFR	Enhanced Full Rate
FEC	Forward Error Correction
FER	Frame Erasure Rate
FR	Full Rate
GSM	Global System for Mobile Communication
HOSR	Handover Success Rate
HR	Half Rate
ITU-T	International Telecommunication Union
KPI	Key Performance Indicator
MOS	Mean Opinion Score
MS	Mobile Station
RxQual	Receiver Quality
SCR	Success Call Rate
SQI	Speech Quality Index

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejak dilangsungkannya proses *merger* antara Satelindo dan IM3 ke dalam Indosat pada akhir tahun 2003, jasa seluler menjadi bisnis utama dari Indosat, disamping jasa-jasa telekomunikasi lainnya (sambungan internasional, telepon tetap tanpa kabel, dan jasa multimedia, komunikasi data dan internet).

Secara umum bidang usaha Indosat ini dapat dikategorikan atas layanan telekomunikasi bergerak dan tetap. Untuk kedua layanan tersebut, komposisi trafik dapat dikategorikan ke dalam jenis trafik suara, data, video dan multimedia. Meskipun demikian, jika dilihat dari pertumbuhan pendapatan Indosat pada saat ini, pendapatan terbesar diperoleh dari layanan seluler seperti dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1. *Revenu*e dari Jasa Layanan PT Indosat Periode 2005-2007 [1]

Operating revenue :	For the year ended December 31,					
	2005		2006		2007	
	Rp. (in billions)	Percentage	Rp. (in billions)	Percentage	Rp. (in billions)	Percentage
Cellular	8,645.00	74.60%	9,227.50	75.40%	12,752.50	77.34%
MIDI	1,694.00	14.60%	1,902.60	15.50%	2,168.60	13.15%
Fixed telecommunications	1,250.80	10.80%	1,109.30	9.10%	1,567.40	9.51%
Other	-	-	-	-	-	-
Total operating revenues	**11,589.80**	**100,0%**	**12,239.40**	**100,0%**	**16,488.50**	**100,0%**

Sampai akhir tahun 2007, pertumbuhan pendapatan PT Indosat dari layanan seluler mencapai sekitar 12.752.5,5 milyar rupiah atau sekitar 77.34 % dari seluruh pendapatan yang diterima. Berdasarkan informasi dari tim perencanaan Indosat, pendapatan yang diperoleh dari layanan seluler, komposisinya terdiri dari 60 % layanan suara dan 40 % layanan SMS. Mengingat bahwa teknologi 3G baru diimplementasikan pada akhir Oktober 2006 dan belum memberikan masukan yang berarti kepada perusahaan, maka dapat diasumsikan bahwa sekitar 60% dari pendapatan yang diperoleh berasal dari layanan seluler,

Analisa kelayakan implementasi…, Veny Elza Susrianti, FT UI, 2008