

BAB IV

ANALISIS STRATEGI IMPLEMENTASI AMR

Dalam pengimplementasian suatu teknologi, diperlukan analisis dan perbandingan dengan teknologi lain, guna mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing sehingga dapat menjadi landasan dalam pengambilan keputusan yang tepat. Begitu juga dalam hal pengimplementasian teknologi AMR. AMR diyakini dapat menjawab tantangan untuk memenuhi keinginan pelanggan mendapatkan kualitas layanan suara yang baik, di samping juga memberikan keuntungan lain kepada operator karena dapat meningkatkan kapasitas jaringan.

Terkait dengan masalah kapasitas dan kualitas, ada 2 macam *blocking (congestion)* dalam jaringan, yaitu :

- *Hard blocking*

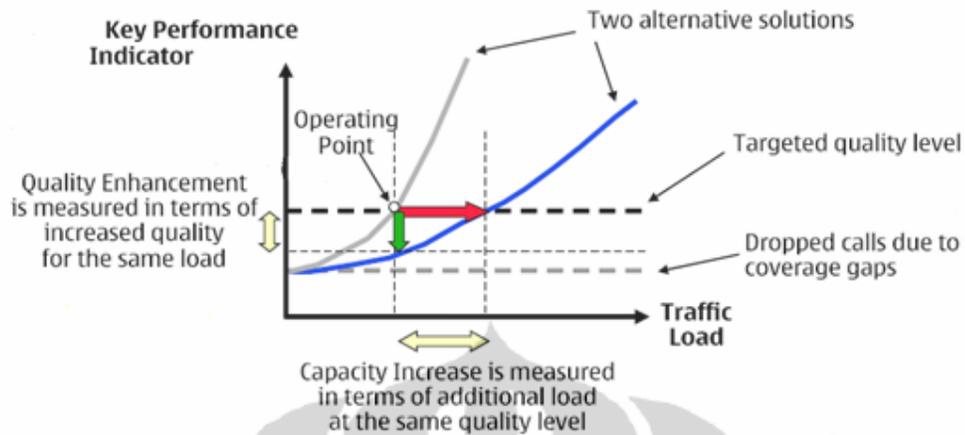
Yaitu ketika seluruh kanal radio sudah digunakan, sehingga tidak satupun panggilan baru yang dapat dibangun karena ketidakterediaan *resource*

- *Soft blocking*

Yaitu kapasitas dari masing-masing sel lebih dibatasi oleh level interferensinya daripada jumlah kanal yang tersedia. Maksudnya, walaupun ada kanal yang tersedia tetapi level interferensinya sangat tinggi, maka akan susah untuk menduduki kanal tersebut.

Ada 2 alternatif solusi untuk permasalahan tersebut di atas, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1 dimana :

- Peningkatan kualitas diukur dari meningkatnya kualitas untuk beban jaringan yang sama.
- Peningkatan kapasitas diukur dengan adanya penambahan beban untuk level kualitas yang sama.



Gambar 4.1. Titik Operasi untuk Peningkatan Kapasitas dan Kualitas [14]

Sehingga dalam meningkatkan kapasitas harus diperhatikan kualitas layanan, karena peningkatan kapasitas bisa berarti mengorbankan kualitas layanan. Oleh sebab itu perlu diperhatikan titik operasi yang tepat, dimana kapasitas jaringan dapat ditingkatkan tanpa mempengaruhi kualitas layanan.

Ada beberapa aspek yang menentukan strategi pengimplementasian AMR ini, yaitu aspek *capex* dan aspek kinerja jaringan.

4.1. Aspek *Capex*

Aspek *Capex* terkait dengan berapa biaya yang akan dikeluarkan dalam rangka meningkatkan kapasitas, apakah itu dengan penambahan TRX ataupun dengan implementasi teknologi seperti AMR-HR dan GSM-HR. Untuk itu perlu diketahui tren trafik pertumbuhan di masing-masing area, sehingga diketahui berapa kebutuhan TRX untuk setiap area dan prediksi kebutuhannya untuk tahun-tahun yang akan datang.

Berdasarkan data terakhir pada bulan Desember 2007, untuk area Jawa Timur didapatkan jumlah BTS dengan kondisi *occupancy* melebihi 100 persen adalah sebanyak 1286 dengan komposisi seperti ditabulasikan pada Tabel 4.1 .

Tabel 4.1. BTS dengan *Occupancy* > 100% pada Desember 2007 Area Jatim (Sumber : Data Internal Indosat)

Konfigurasi BTS	BTS dengan occupancy > 100%
BTS - 4 TRX	469
BTS - 3 TRX	405
BTS - 1 atau 2 TRX	412
Total	1286

Dengan menggunakan Tabel Erlang seperti pada Lampiran 1 dan standar GOS sama dengan dua persen, serta mengasumsikan penambahan satu sampai dua TRX pada BTS yang *blocking*, maka didapatkan jumlah BTS yang *blocking* seperti ditabulasikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. BTS dengan *Occupancy* > 100% Setelah Penambahan TRX Di Area Jatim (Sumber : Data Internal Indosat)

Konfigurasi BTS	BTS dengan occupancy > 100%		
	Dec-07	setelah penambahan 1 TRX	setelah penambahan 2 TRX
BTS - 4 TRX	469	0	0
BTS - 3 TRX	405	67	0
BTS - 1 atau 2 TRX	412	0	0
Total	1286	67	0

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan penambahan satu TRX, masih ada *blocking* sebanyak 67 BTS pada BTS dengan konfigurasi tiga TRX, artinya hanya ada 338 BTS dengan konfigurasi tiga TRX yang dapat diselesaikan masalah *blocking*-nya. Kemudian setelah dilakukan penambahan dua TRX pada 67 BTS yang masih *blocking*, barulah masalah *blocking*-nya dapat diatasi. Berdasarkan data BTS pada Tabel 4.1 dan 4.2 serta daftar harga yang ada pada Tabel 3.3 dan 3.4 maka dapat dilakukan perhitungan biaya *Capex*. Perhitungan biaya ini dilakukan terhadap beberapa strategi yang mungkin diterapkan dalam upaya meningkatkan kapasitas dan kualitas jaringan, yaitu :

- Strategi 1 : dengan teknologi GSM
- Strategi 2 : dengan teknologi GSM – *Half Rate*
- Strategi 3 : dengan teknologi AMR – *Half Rate*

4.1.1. Strategi 1: Teknologi GSM

Dengan hanya menggunakan implementasi GSM saja, apabila terjadi *blocking*, maka satu-satunya cara yang dapat dilakukan adalah melakukan penambahan TRX. Berdasarkan data trafik pada bulan Desember 2007 pada Tabel 4.2, maka *capex* yang diperlukan untuk pembelian TRX dan *service*-nya adalah sebesar \$US 14.918.695 seperti ditabulasikan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 *Capex* untuk Pembelian TRX pada Teknologi GSM

Konfigurasi BTS	<i>Blocking</i> BTS	Penambahan TRX pada masing-masing BTS	Biaya Pembelian 1 TRX (\$US)	Biaya service/ TRX (\$US)	Total biaya (\$US)
BTS - 4 TRX	469	1	26000		12,194,000
BTS - 3 TRX	338	1	3200	135	1,127,230
BTS - 3 TRX	67	1	3200	135	223,445
BTS - 1 atau 2 TRX	412		3200	135	1,374,020
Total	1286		Total Biaya		14,918,695

4.1.2. Strategi 2: Implementasi GSM-Half Rate

Dengan implementasi *GSM-Half Rate*, kapasitas TRX dapat ditingkatkan menjadi dua kali lipat yang artinya dapat dilakukan penghematan *capex*. Dari Tabel 4.3, dengan asumsi bahwa untuk konfigurasi BTS dengan satu dan dua TRX tetap dilakukan penambahan TRX jika mengalami *blocking*, sedangkan BTS dengan konfigurasi tiga atau empat TRX dilakukan implementasi *half rate*, maka didapat perhitungan biaya sebesar \$US 1.835.950,- seperti ditabulasikan pada Tabel 4.4. Biaya ini jika dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan pada teknologi GSM saja, akan terjadi penghematan sekitar 87 persen

Tabel 4.4. Biaya *Capex* Pada Penerapan Teknologi GSM *Half Rate*

Konfigurasi BTS	<i>Blocking</i> BTS	Biaya Pembelian 1 TRX (\$US)	Biaya service/ TRX (\$US)	Jumlah TRX yang di <i>half rate</i> pada masing-masing BTS	Biaya service <i>half rate</i> (1 TRX = \$US 550)	Total biaya (\$US)
BTS - 4 TRX	469	-	-	1	550	257,950
BTS - 3 TRX	338	-	-	1	550	185,900
BTS - 3 TRX	67	-	-	2	1100	73,700
BTS - 1 atau 2 TRX	412	3200	135			1,318,400
Total	1286			Total Biaya		1,835,950

4.1.3. Strategi 3: Implementasi AMR

Dari Tabel 4.4 , dengan asumsi bahwa untuk konfigurasi BTS dengan satu dan dua TRX tetap dilakukan penambahan TRX jika mengalami *blocking*, sedangkan BTS dengan konfigurasi tiga atau empat TRX dilakukan implementasi AMR *half rate*, maka didapat perhitungan biaya sebesar \$US 1.835.950,- seperti ditabulasikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Biaya *Capex* Pada penerapan Teknologi AMR *Half Rate*

Konfigurasi BTS	<i>Blocking</i> BTS	Biaya Pembelian 1 TRX (\$US)	Jumlah TRX yang di AMR <i>half rate</i> pada masing-masing BTS	Biaya service AMR (1 TRX = \$US 3400)	Biaya service <i>half rate</i> (1 TRX = \$US 550)	Total biaya (\$US)
BTS - 4 TRX	469	-	1	3400	550	1,852,550
BTS - 3 TRX	338	-	1	3400	550	1,335,100
BTS - 3 TRX	67	-	2	6800	1100	529,300
BTS - 1 atau 2 TRX	412	3200	135			1,318,400
Total	1286		Total Biaya			5,035,350

Biaya ini jika dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan pada teknologi GSM saja, akan terjadi penghematan sekitar 74 persen. Biaya ini lebih mahal dibandingkan dengan penerapan GSM *Half Rate*, akan tetapi lebih murah dibandingkan dengan penggunaan teknologi GSM saja

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa tidak semua BTS yang mengalami *blocking* teratasi setelah penambahan 1 TRX, tetapi ada juga yang memerlukan penambahan 2 TRX. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan, untuk menentukan, kapan sebuah BTS memerlukan penambahan 1 TRX dan kapan diperlukan penambahan 2 TRX.

4.1.3.1. Implementasi AMR untuk BTS dengan 4 TRX

Dari Tabel Erlang pada Lampiran 1, didapat bahwa kapasitas BTS dengan 4 TRX adalah 20.2 Erlang. Masing-masing TRX memiliki 8 kanal, sehingga untuk 4 TRX tersedia 32 kanal. Dengan asumsi 1 kanal digunakan untuk BCCH sedangkan 3 kanal digunakan untuk SDCCH, maka total kanal yang tersedia untuk trafik adalah 28 kanal. Sedangkan untuk BTS dengan 5 TRX, jumlah kanal yang tersedia adalah 36 kanal dan kapasitasnya adalah 27.3 Erlang. Dengan menghitung prosentase peningkatan trafik, maka didapat bahwa kenaikan trafik dibawah 35 persen membutuhkan penambahan 1 TRX, sedangkan kenaikan trafik sebesar 35 persen atau lebih, maka dibutuhkan penambahan 2 TRX, seperti ditabulasikan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Peningkatan Trafik dan Kebutuhan TRX
Untuk Konfigurasi BTS-4 TRX

Kapasitas BTS dengan 4 TRX = 20.2 Erlang		
Peningkatan Trafik (%)	Trafik (Erlang)	Kebutuhan TRX
	(asumsi trafik awal = 20.2 Erlang)	
5%	21.21	5
10%	22.22	5
15%	23.23	5
20%	24.24	5
25%	25.25	5
30%	26.26	5
35%	27.27	5
40%	28.28	6
45%	29.29	6
50%	30.30	6

4.1.3.2. Implementasi AMR untuk BTS dengan 3 TRX

Dari Tabel Erlang pada Lampiran 1, didapat bahwa kapasitas BTS dengan 3 TRX adalah 14 Erlang, dimana masing-masing TRX memiliki 8 kanal, sehingga total kanal adalah 24 kanal. Dengan asumsi 1 kanal digunakan untuk BCCH sedangkan 2 kanal digunakan untuk SDCCH, maka total kanal yang tersedia untuk trafik adalah 21 kanal. Sedangkan untuk BTS dengan 4 TRX, jumlah kanal yang tersedia adalah 28 kanal dan kapasitasnya adalah 20.2 Erlang. Dengan

menghitung prosentase peningkatan trafik, maka didapat bahwa kenaikan trafik dibawah 40 persen membutuhkan penambahan 1 TRX, sedangkan kenaikan trafik sebesar 40 persen atau lebih, maka dibutuhkan penambahan 2 TRX, seperti ditabulasikan pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Peningkatan Trafik dan Kebutuhan TRX Untuk Konfigurasi BTS-3 TRX

Kapasitas BTS dengan 3 TRX = 14 Erlang		
Peningkatan Trafik (%)	Trafik (Erlang)	Kebutuhan TRX
	(asumsi trafik awal = 14 Erlang)	
5%	14.70	4
10%	15.40	4
15%	16.10	4
20%	16.80	4
25%	17.50	4
30%	18.20	4
35%	18.90	4
40%	19.60	5
45%	20.30	5
50%	21.00	5

Dari beberapa perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa ditinjau dari harga per satu satuan, biaya *capex* yang dikeluarkan untuk pembelian 1 TRX ataupun untuk mengaktifasi AMR-HR 1 TRX, tidak jauh berbeda, bahkan biaya pembelian 1 TRX lebih murah daripada biaya aktivasi AMR-HR 1 TRX. Akan tetapi, karena dalam penambahan TRX harus diperhitungkan juga ketersediaan *slot* TRX pada rak BTS, dimana jumlah maksimum TRX untuk 1 rak BTS adalah 4 TRX. Jika *slot* untuk TRX pada rak tidak tersedia, maka diperlukan pembelian TRX beserta raknya, dan harga yang dibutuhkan akan jauh lebih mahal. Ini akan mempengaruhi jumlah *capex* secara keseluruhan. Oleh sebab itu pembelian TRX untuk penambahan kapasitas hanya bisa dilakukan untuk kondisi BTS dengan konfigurasi satu atau dua TRX. Sedangkan jika dibandingkan antara biaya untuk penerapan GSM *half rate* dengan AMR-HR, biaya pada penerapan GSM *half rate* jauh lebih murah, seperti ditabulasikan pada Tabel 4.8. Tetapi di samping masalah *capex*, harus diperhitungkan juga aspek kualitas layanan yang diberikan

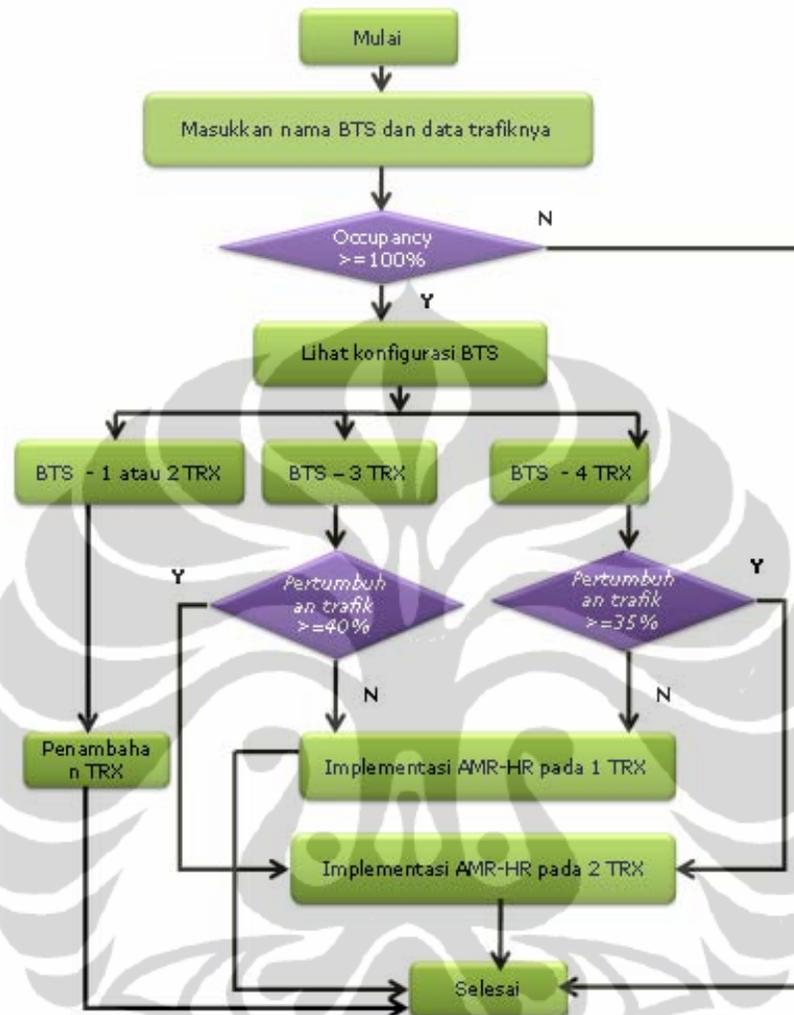
dari implementasi teknologi ini. Selanjutnya akan dibahas aspek kualitas antara non AMR dan AMR.

Tabel 4.8. Perhitungan Biaya Penambahan TRX dan Penerapan AMR

Konfigurasi BTS	Item	Jumlah BTS	Harga 1 TRX (\$US)	Biaya Lisensi /service per TRX (\$US)	Total Biaya (\$US)
BTS dengan 4 TRX	Penambahan 1 TRX	469	Paket TRX = 26,000		12,194,000
	Aktivasi AMR-HR 1 TRX	469		=3,400+550	1,852,550
	Aktivasi <i>Half Rate</i> 1 TRX	469		550	257,950
BTS dengan 3 TRX dan pertumbuhan trafik <40%	Penambahan 1 TRX	338	3,200	135	1,127,230
	Aktivasi AMR-HR 1 TRX	338		=3,400+550	1,335,100
	Aktivasi <i>Half Rate</i> 1 TRX	338		550	185,900
BTS dengan 3 TRX dan pertumbuhan trafik ≥ 40%	Penambahan 1 TRX	67	Paket TRX= 26,000		1,742,000
	Aktivasi AMR-HR 1 TRX	67		=3,400+550	301,500
	Aktivasi <i>Half Rate</i> 1 TRX	67		550	73,700
BTS dengan 2 TRX	Penambahan 1 TRX	412	3,200	135	1,374,020
	Aktivasi AMR-HR 1 TRX	412		=3,400+550	1,627,400
	Aktivasi <i>Half Rate</i> 1 TRX	412		550	226,600

4.1.4. Skenario Implementasi AMR di PT Indosat

Berdasarkan kepada data trafik Jawa Timur pada bulan Desember 2007 seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1, lalu dilakukan perhitungan yang kemudian ditabulasikan ke dalam Tabel 4.3 - Tabel 4.5 di atas, maka didapatkan suatu skenario untuk implementasi AMR. Skenario implementasi AMR ini dapat berlaku secara umum, tidak hanya di Jawa Timur tetapi juga berlaku untuk semua area. Dengan demikian implementasi AMR-HR ini diharapkan dapat dilakukan secara efektif, karena selain perhitungan kebutuhan TRX perlu juga diperhatikan tren trafik pada masing-masing BTS, guna menghindari terjadinya *blocking* setelah penerapan AMR-HR, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Skenario Implementasi AMR-HR di PT Indosat

4.2. Aspek Kualitas

Seperti telah dijelaskan pada awal bab ini, bahwa dalam penambahan kapasitas harus diperhitungkan juga masalah kualitas, sehingga penambahan kapasitas tidak akan menurunkan kualitas ataupun kinerja jaringan. Adapun parameter yang digunakan adalah:

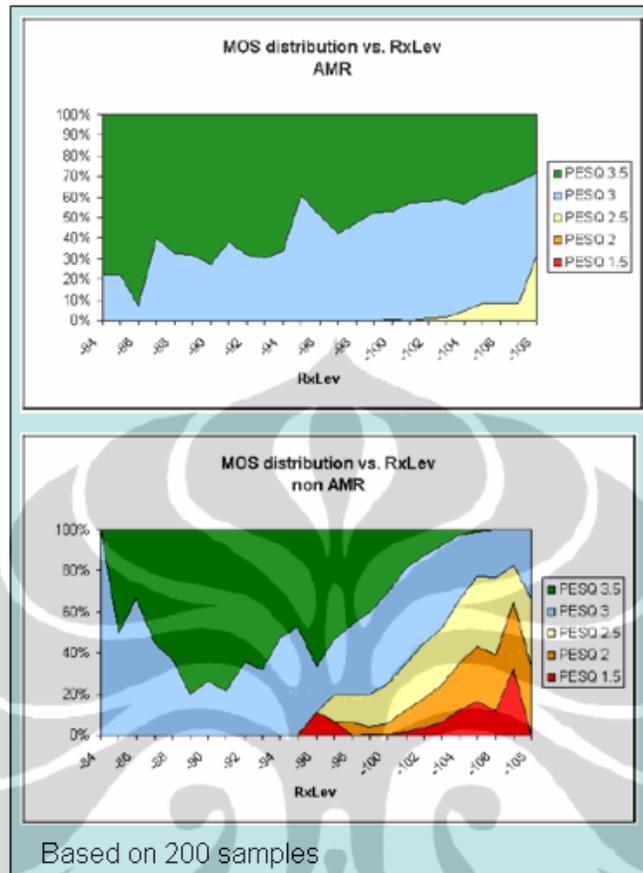
- Distribusi nilai MOS dan penguatan *coverage*
- Peningkatan *Speech Quality Index* (SQI) dari data statistik dan *drive-test*
- *Call Set-up Success Rate*(CSSR) untuk memastikan tidak adanya penurunan kapasitas

- *Call Minute Drop* untuk mengetahui pengaruh AMR dalam memelihara kinerja jaringan.

4.2.1 Distribusi Nilai MOS

Gambar 4.3 menggambarkan hasil *drive test* yang telah dilakukan di jaringan PT Indosat pada tanggal 9 Maret 2007 di lokasi sekitar BSC Wisma Sier daerah Surabaya Selatan. Untuk panggilan AMR, dapat dilihat bahwa tidak ada nilai MOS yang berada di bawah nilai 2.5. Ini artinya kualitas suara yang dirasakan pelanggan adalah baik. Berbeda halnya dengan panggilan yang bukan AMR, nilai MOS-nya yang berada di bawah nilai 2.5 cukup banyak, artinya kualitas suara yang diterima juga jelek. Dilihat dari RxLevel-nya, dengan AMR, pada area yang *poor coverage* ($RxLevel \leq 100$ dBm) atau area dengan level interferensi yang tinggi, panggilan dapat tetap terjaga pada level kualitas yang baik, sehingga ini berarti peningkatan trafik juga. Hal ini berarti juga bahwa masalah *soft blocking* dapat diatasi dengan implementasi AMR ini.

Tabel 4.9 menggambarkan hasil pengukuran *coverage* yang telah dilakukan pada ketiga sektor BTS Balong di Madiun. Pada Tabel 4.10 ini dapat dilihat adanya penguatan pada ketiga sektor. Pada sektor 1 dan sektor 2, penguatannya cukup kecil karena adanya halangan pohon dan papan iklan, sedangkan sektor 3 mempunyai *route Line-of-sight*, sehingga penguatan untuk panggilan AMR dapat jelas terlihat. Untuk ketiga sektor, panggilan non-AMR mengalami penurunan kualitas sebelum *call drop*, sedangkan untuk panggilan AMR, tidak mengalami penurunan kualitas sampai akhir *coverage*.



Gambar 4.3 Distribusi Nilai MOS Terhadap Nilai RxLevel untuk Panggilan AMR dan Non AMR [15]

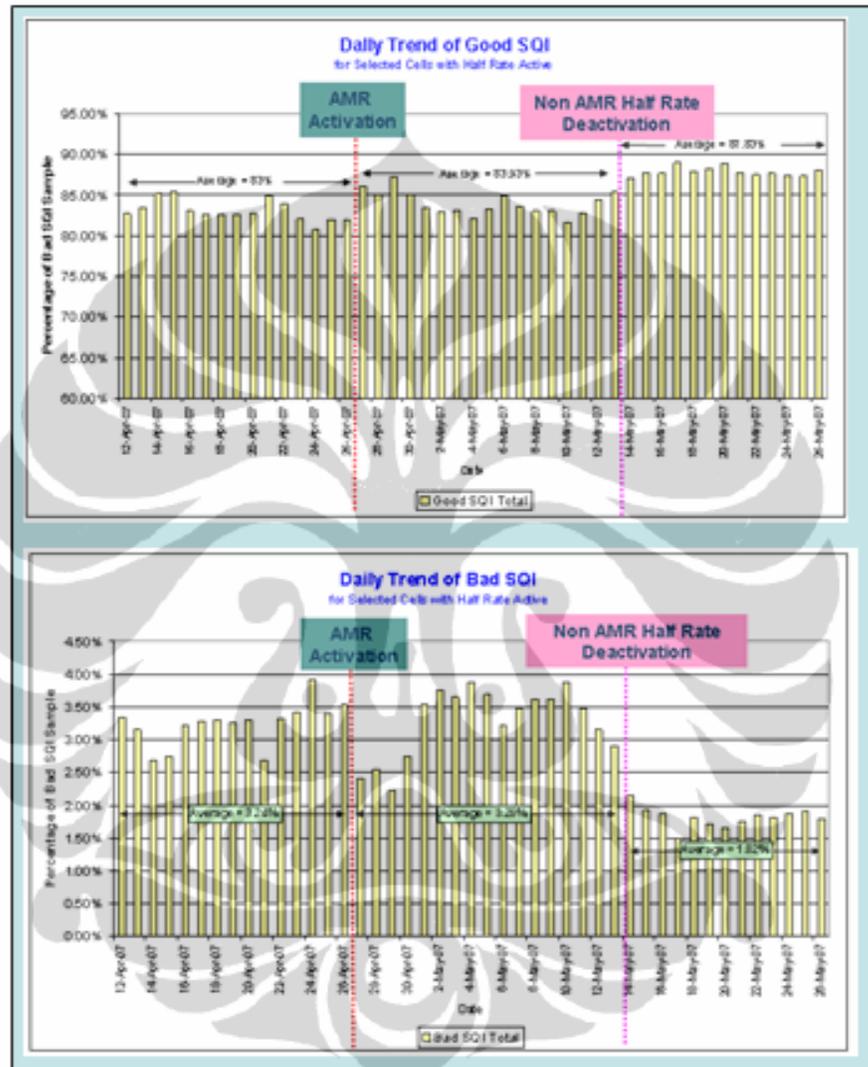
Tabel 4.9 Hasil *Drive Test Coverage*: Perbandingan *Cell Range* (Sumber :Data Internal Indosat)

Coverage Comparison	Sector 1	Sector 2	Sector 3
Non AMR Cell Range (Km)	11.83	9.30	6.54
AMR Cell Range (Km)	12.64	9.71	11.31
Cell Range Gain	6.8%	4.4%	72.9%
Non AMR Cell Area (Km ²)	90.97	56.22	27.80
AMR Cell Area (Km ²)	103.85	61.28	83.15
Cell Area Gain	14.2%	9.0%	199.1%

4.2.2 Peningkatan *Speech Quality Index* (SQI)

Dilihat dari nilai SQI (*Speech Quality Index*), setelah dilakukan *trial* AMR, secara garis besar terjadi peningkatan nilai SQI, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.4. Dengan meng-non-aktifkan fitur non-AMR, terlihat adanya kenaikan nilai

SQI sekitar 5 %, yaitu dari 83 % menjadi 87.83 %. Demikian juga dengan *bad* SQI, setelah aktivasi AMR dan meng-non-aktifkan non AMR, terjadi penurunan *bad* SQI yang cukup *significant*, dari 3.24 % menjadi 1.82 %.

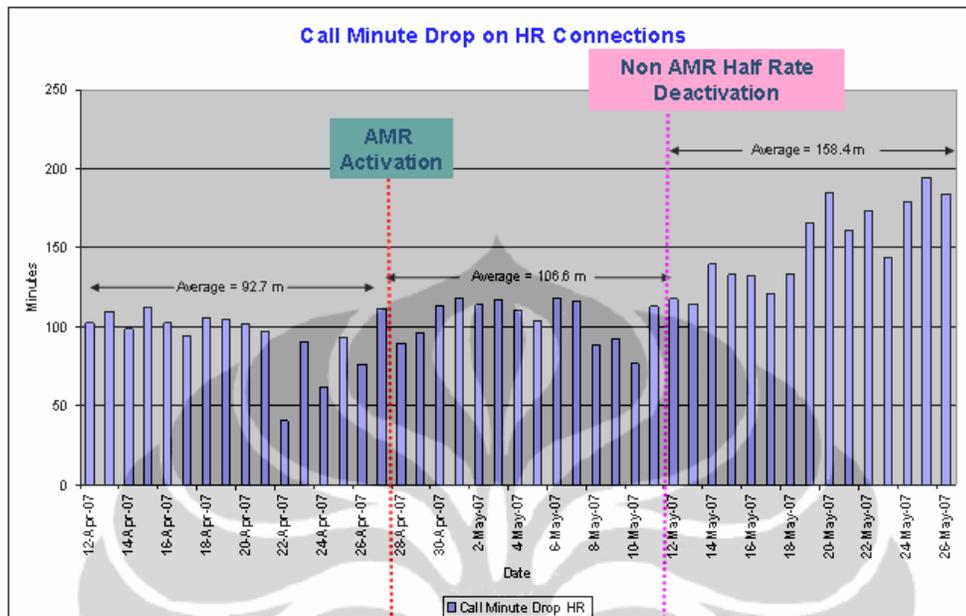


Gambar 4.4 Pengukuran SQI (Sumber :Data Internal Indosat)

4.2.3 Pengaruh AMR Terhadap *Call Minute Drop*

Ditinjau dari *Call Minute Drop*-nya, antara GSM HR dan AMR HR, didapatkan bahwa setelah aktivasi AMR, maka *Call Minute*-nya meningkat secara *significant* dari rata-rata 92.7 menit menjadi 158.4 menit, yang artinya dengan

AMR-HR, akan mendukung durasi percakapan yang lebih lama dibandingkan dengan yang non AMR-HR, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Tren *Call Minute Drop* Pada Koneksi *Half Rate*
(Sumber : Data Internal Indosat)

4.2.4 Pengaruh AMR Terhadap Parameter Statistik Lainnya

Dari beberapa parameter statistik yang diamati, dapat dilihat bahwa dengan penerapan AMR tidak memberikan penurunan kepada kinerja jaringan, tetapi di beberapa sisi bahkan dapat meningkatkan kinerja jaringan seperti ditunjukkan pada tabel 4.10. Nilai CSSR sebelum dan sesudah implementasi AMR adalah tetap, artinya kemudahan akses ke jaringan tetap terjaga. Nilai DCR (*Drop Call Rate*) menurun setelah penerapan AMR sedangkan SCR (*Successful cal Rate*)-nya menjadi naik, artinya kinerja jaringan juga lebih baik setelah penerapan AMR ini, begitu juga dengan tingkat keberhasilan *handover*, terlihat adanya peningkatan dengan implementasi AMR ini.

Tabel 4.10. Parameter Statistik Sebelum dan Sesudah Aktivasi AMR

(Sumber : Data Internal Indosat)

Parameter	Dedicated Mode	
	Pre AMR	After AMR
CSSR	100.00%	100.00%
DCR	2.42%	0.00%
SCR	97.58%	100.00%
HOSR	98.08%	99.65%

Dari data tersebut di atas, maka dapat disimpulkan, ditinjau dari aspek kualitas, implementasi AMR jauh lebih menguntungkan dibandingkan dengan GSM dan GSM-HR. Dengan penerapan AMR akan dapat meningkatkan kualitas jaringan disamping juga dapat meningkatkan kapasitas dengan implementasi fitur AMR-HR.

4.3. Perhitungan Kelayakan Bisnis Implementasi AMR di Jawa Timur

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

a. Pendapatan

Proyeksi pendapatan sampai dengan tahun 2013 dihitung berdasarkan selisih trafik sebelum dan sesudah implementasi AMR. Selisih trafik ini kemudian dibagi dengan nilai $mErl/subscriber$ yang diperoleh dari data MSC untuk menentukan proyeksi jumlah pelanggan. Pendapatan yang diperoleh merupakan perkalian antara proyeksi jumlah pelanggan dengan ARPU.

b. Biaya

Secara umum biaya operasional dihitung dengan menggunakan asumsi-asumsi yang diperoleh dari analisis Laporan Tahunan. Berdasarkan analisis laporan tahunan diperoleh porsi masing-masing biaya terhadap pendapatan perusahaan. Dengan mengalikan porsi biaya tersebut dengan *revenue* seluler, maka diperoleh proyeksi biaya operasional yang diperlukan selama periode 2008 sampai dengan 2013.

c. **Investasi**

Investasi pada periode tahun 2008-2013 dihitung untuk biaya implementasi TRX serta penambahan TRX yang harus dilakukan untuk mencapai prediksi trafik yang telah ditentukan.

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 analisis kelayakan investasi. Indikator kelayakan yang dihitung meliputi indikator *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Payback Periode* (PP). Dari indikator kelayakan bisnis inilah nantinya akan ditentukan apakah implementasi AMR ini akan menguntungkan atau tidak.

Berikut adalah paparan secara mendalam analisis yang dilakukan terhadap kelayakan implementasi AMR pada teknologi 2G

4.3. 1. Asumsi

Dalam perhitungan analisis kelayakan investasi digunakan berbagai data asumsi untuk mendukung perhitungan estimasi 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 analisis bisnis dan atau investor untuk mengetahui/menganalisis kinerja suatu perusahaan.

Data asumsi yang digunakan dalam perhitungan analisis kelayakan investasi pada dasarnya terdiri atas 2 jenis data asumsi, yaitu:

- **Asumsi data eksternal perusahaan**

Yang termasuk kedalam kelompok data asumsi ini antara lain adalah kurs mata uang asing (US\$), inflasi, *discount factor*, *interest rate*. Berdasarkan Laporan Perkembangan dan Kebijakan Moneter Triwulan I tahun 2008, didapatkan nilai sebagai berikut [16] :

- 1 USD (\$) = Rp. 9.250,-
- Inflasi = 8 %
- *Discount factor* = 8 %

- Suku bunga bank (*interest rate*) = 8 %
- Asumsi data internal perusahaan
Yang termasuk ke dalam kelompok data asumsi ini antara lain adalah data biaya pegawai, biaya pemeliharaan dan biaya pengembangan *capex*.

4.3.2 Proyeksi Pendapatan

Sebagaimana dipaparkan sebelumnya, pada prinsipnya perhitungan proyeksi pendapatan periode tahun 2008-2013 dilakukan dengan cara mengalikan parameter proyeksi jumlah pelanggan dengan nilai *Average Revenue Per User* (ARPU) yang diperoleh berdasarkan kecenderungan nilai yang menurun dari tahun-tahun sebelumnya. Sedangkan proyeksi jumlah pelanggan sendiri dihitung berdasarkan selisih trafik sebelum dengan sesudah implementasi AMR, kemudian dibagi dengan nilai *mErl/subscriber*. Berikut adalah rumusan perhitungan proyeksi pendapatan setiap tahun (Sumber : Data Internal) :

$$\text{Jumlah Pelanggan} = \frac{\text{Delta Trafik}}{\left(\frac{\text{mErl}}{\text{subscriber}} \right)} \dots\dots\dots(4-1)$$

$$\text{Pendapatan} = \text{ARPU} \times \text{Jumlah Pelanggan} \dots\dots\dots(4-2)$$

Berdasarkan data trafik di MSC (*Mobile Switching Centre*), didapatkan data *mErl/subscriber* untuk area Jawa timur, seperti ditabulasikan pada Tabel 4.11 di bawah ini.

Tabel 4.11. Data *mErl/subscriber* Jawa Timur

Bulan	<i>mErl/Subscriber</i>
Mar-07	8.86
Apr-07	10.30
May-07	11.11
Jun-07	10.30
Jul-07	10.03
Aug-07	9.98
Sep-07	9.89
Oct-07	10.06
Nov-07	9.82
Dec-07	9.90
Jan-08	10.15
Average	10.04

Selanjutnya berdasarkan Tabel 4.11 di atas, diambil nilai rata-rata *mErl/subscriber* untuk Jawa Timur sebesar 10.04 *mErl/subscriber*, yang nantinya akan dipakai untuk menghitung prediksi jumlah pelanggan.

4.3.2.1. Perhitungan ARPU

ARPU adalah pendapatan rata-rata setiap pelanggan dalam satu bulan. ARPU dihitung dengan pendekatan sebagai berikut:

a. Periode tahun 2005-2007

Menggunakan data ARPU *blended* historikal sebagaimana tertuang dalam Laporan Tahunan Perusahaan PT Indosat [1], seperti ditabulasikan pada Tabel 4.12. Berdasarkan Tabel 4.12 ini, didapatkan bahwa rata-rata growth ARPU per tahun adalah sebesar -11.2 % [1].

Tabel 4.12. ARPU PT. Indosat Periode 2005 – 2007 [1]

ARPU	For the year ended December 31,		
	2005	2006	2007
Blended ARPU	67,113	60,023	52,821

Selain itu nilai ARPU periode tahun 2005-2007 dapat dihitung pula dengan pendekatan rumus sebagai berikut : (Sumber : Data Internal)

$$ARPU = \frac{\text{Pendapatan}}{\text{Jumlah Pelanggan}} / 12 / KPP \dots\dots\dots(4-3)$$

Keterangan:

- KPP = Koefisien Perolehan Pelanggan , dimana $0 < KPP \leq 1$

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:

- o KPP = 1

Nilai KPP sebesar 1 diartikan bahwa penambahan jumlah pelanggan dalam setahun diperoleh seluruhnya pada bulan pertama

saja. Dengan demikian tidak ada lagi penambahan jumlah pelanggan pada bulan-bulan berikutnya.

- KPP = 0,5

Nilai KPP sebesar 0,5 artinya penambahan jumlah pelanggan dalam setahun terdistribusi secara merata setiap bulannya.

- KPP < 0,5

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

Berdasarkan data historikal ARPU, maka KPP yang digunakan di PT.Indosat adalah sebesar 0.543 [sumber data : Internal Indosat]

b. Periode tahun 2008-2013

Adapun perhitungan ARPU untuk periode tahun 2008-2013 dilakukan dengan menggunakan *growth* (pertumbuhan/penurunan) nilai ARPU periode 2005-2007. Berdasarkan *growth* ARPU yang terjadi setiap tahunnya, maka ditetapkan asumsi *growth* ARPU untuk periode 2008-2013. Nilai *growth* ini digunakan untuk menghitung estimasi ARPU pada periode tahun 2008-2013. Rumusan perhitungan ARPU periode tahun 2008-2013 adalah sebagai berikut:

$$ARPU = (1 + C_{Growth}) \times ARPU_{n-1} \dots\dots\dots(4-4)$$

Keterangan:

C_{Growth} = Persentase Pertumbuhan/Penurunan

$ARPU_{n-1}$ = ARPU tahun sebelumnya

Berdasarkan *growth* periode tahun 2005-2007 pada studi ini, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.12, ditetapkan bahwa *growth* per tahun untuk periode 2008-2013 sebesar -11.2 %. Dengan menggunakan *growth* ARPU per tahun

sebesar -11.2 % ini, maka dapat ditentukan perkiraan nilai ARPU untuk 5 (lima) tahun mendatang seperti ditabulasikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13. Prediksi Nilai ARPU Tahun 2008 - 2013

Tahun	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ARPU blended	46,905	41,652	36,987	32,844	29,166	25,899

Dari Tabel 4.13 tersebut dapat dilihat 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.

4.3.2.2 Perhitungan Jumlah Pelanggan

Perhitungan proyeksi jumlah pelanggan dilakukan atas dasar pertumbuhan trafik Jawa Timur selama periode tahun 2006 sampai tahun 2007. Dari data ini kemudian didapatkan suatu persamaan untuk menghitung prediksi trafik untuk 5 (lima) tahun berikutnya. Dengan menggunakan persamaan (4-1) dan data $mErl/subscriber = 10.04$ dari Tabel 4.11 di atas, maka didapatkan proyeksi jumlah pelanggan.

Perhitungan proyeksi pertumbuhan trafik ini dilakukan 2 tahap, yaitu :

a. **Proyeksi pertumbuhan trafik sebelum implementasi AMR.**

Dalam menghitung jumlah pelanggan sebelum implementasi AMR ini, digunakan asumsi bahwa tren pertumbuhan trafik mempunyai kemiringan yang sama, akan tetapi tingkat pencapaiannya berbeda-beda. Berdasarkan kebiasaan yang dilakukan oleh tim *planning* Indosat, dimana dalam perhitungan proyeksi trafik, dibuat beberapa kategori pencapaian, yaitu tercapai 100%, 95% dan 90% dari tren trafik yang telah dibuat. Berdasarkan hal ini maka pada studi ini, dilakukan juga beberapa kategori pencapaian trafik, yaitu :

- optimis: trafik yang diprediksikan dianggap tercapai 100%.
- moderat: trafik yang diprediksikan dianggap tercapai 95%.
- pesimis: trafik yang diprediksikan dianggap tercapai 90%.

Berikut ini adalah penjabaran dari masing-masing kategori pencapaian trafik tersebut:

- **Proyeksi optimis**

Pada proyeksi optimis ini, dianggap tren trafik Jawa Timur tercapai 100 persen seperti yang diharapkan, yang diwakili oleh persamaan $Y = 602.6X + 19.145,9$ seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5

- **Proyeksi moderat**

Pada proyeksi moderat ini, dianggap tren trafik Jawa Timur hanya tercapai 95 persen dari yang diharapkan, atau lebih rendah 5 persen dari yang diharapkan, yang diwakili oleh persamaan $Y = 602.6 X + 17.134,1$

- **Proyek pesimis**

Pada proyeksi pesimis ini, dianggap tren trafik Jawa Timur hanya tercapai 90 persen dari yang diharapkan, atau lebih rendah 10 persen dari yang diharapkan, yang diwakili oleh persamaan $Y = 602.6 X + 15.122,2$

b. Proyeksi pertumbuhan trafik sesudah implementasi AMR.

Proyeksi pertumbuhan trafik sesudah implementasi AMR diasumsikan mengalami kenaikan sebesar 5 persen dari trafik sebelum diimplementasikannya AMR. Walaupun berdasarkan hasil trial seperti ditunjukkan pada Gambar 2.8 dan Tabel 3.5, setelah implementasi AMR didapatkan kenaikan trafik sekitar 4 sampai 20 persen, pada studi ini ditetapkan kenaikan trafik adalah sebesar 5 persen, dengan mengambil pembulatan dari nilai 4 persen. Hal ini untuk mengantisipasi jika kenaikan trafik yang didapat setelah implementasi AMR sangat kecil.

Untuk itu, pada masing-masing kategori, pencapaian trafik setelah implementasi AMR dapat dijabarkan sebagai berikut :

- Proyeksi optimis

Pada proyeksi optimis ini, tren trafik Jawa Timur sebelum implementasi AMR diwakili oleh persamaan $Y = 602.6X + 19.145,9$ dan setelah implementasi AMR mengalami kenaikan sebesar 5% yang diwakili oleh persamaan $Y = 602.6X + 21.157,7$.

- Proyeksi moderat

Pada proyeksi moderat ini, tren trafik Jawa Timur sebelum implementasi AMR diwakili oleh persamaan $Y = 602.6 X + 17.134,1$ dan setelah implementasi AMR mengalami kenaikan sebesar 5% yang diwakili oleh persamaan $Y = 602.6X + 19.045,3$.

- Proyek pesimis

Pada proyeksi pesimis ini, tren trafik Jawa Timur sebelum implementasi AMR diwakili oleh persamaan $Y = 602.6 X + 15.122,2$ dan setelah implementasi AMR mengalami kenaikan sebesar 5% yang diwakili oleh persamaan $Y = 602.6X + 16.932,9$.

Dengan menggunakan asumsi tersebut di atas, maka didapatkan perkiraan trafik sebelum dan sesudah implementasi AMR dan perkiraan jumlah pelanggannya, seperti ditabulasikan pada Tabel 4.14. Untuk prediksi tahun 2008, karena AMR direncanakan akan diimplementasikan pada akhir Q3-2008, maka prediksi trafiknya dihitung proporsional.

Tabel 4.14. Perkiraan Trafik dan Jumlah Pelanggan untuk Proyeksi Optimis, Moderat dan Pesimis

Tahun	Item	Kategori Pencapaian		
		Optimis	Moderat	Pesimis
2008	Trafik tanpa AMR	40,236.9	38,225.1	36,213.2
	Trafik dengan AMR	42,248.7	40,136.3	38,023.9
	Selisih Trafik	670.6	477.8	452.7
	Jumlah pelanggan	66,793.0	47,591.0	45,088.0
2009	Trafik tanpa AMR	47,468.1	45,456.3	43,444.4
	Trafik dengan AMR	49,479.9	47,367.5	45,255.1
	Selisih Trafik	2,011.8	1,911.3	1,810.7
	Jumlah pelanggan	200,379.0	190,364.0	180,349.0
2010	Trafik tanpa AMR	54,699.3	52,687.5	50,675.6
	Trafik dengan AMR	56,711.1	54,598.7	52,486.3
	Selisih Trafik	2,011.8	1,911.3	1,810.7
	Jumlah pelanggan	200,379.0	190,364.0	180,349.0
2011	Trafik tanpa AMR	61,930.5	59,918.7	57,906.8
	Trafik dengan AMR	63,942.3	61,829.9	59,717.5
	Selisih Trafik	2,011.8	1,911.3	1,810.7
	Jumlah pelanggan	200,379.0	190,364.0	180,349.0
2012	Trafik tanpa AMR	69,161.7	67,149.9	65,138.0
	Trafik dengan AMR	71,173.5	69,061.1	66,948.7
	Selisih Trafik	2,011.8	1,911.3	1,810.7
	Jumlah pelanggan	200,379.0	190,364.0	180,349.0
2013	Trafik tanpa AMR	76,392.9	74,381.1	72,369.2
	Trafik dengan AMR	78,404.7	76,292.3	74,179.9
	Selisih Trafik	2,011.8	1,911.3	1,810.7
	Jumlah pelanggan	200,379.0	190,364.0	180,349.0

Mengacu pada nilai ARPU dan proyeksi jumlah pelanggan sebagaimana tertuang pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14 maka dapat dilakukan perhitungan *revenue* dengan menggunakan rumus (4-3), seperti ditabulasikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15. Proyeksi Perolehan *Revenue* Periode 2008 -2013

Tahun	Perolehan <i>Revenue</i>		
	Optimis	Moderat	Pesimis
2008	20,414,164,524	14,545,394,036	13,780,393,904
2009	54,383,334,292	51,665,239,616	48,947,144,941
2010	48,292,400,851	45,878,732,779	43,465,064,708
2011	42,883,651,956	40,740,314,708	38,596,977,460
2012	38,080,682,937	36,177,399,461	34,274,115,985
2013	33,815,646,448	32,125,530,721	30,435,414,995

4.3.3 Proyeksi Biaya Investasi

Kebutuhan investasi dihitung berdasarkan kebutuhan awal investasi dan proyeksi kebutuhan 5 tahun ke depan. Berikut adalah paparan mengenai kebutuhan investasi untuk implementasi AMR di Jawa Timur.

4.3.3.1 Investasi Awal Implementasi AMR

Berdasarkan data pada Tabel 4.5, maka untuk mengatasi *blocking* di Jawa Timur, dibutuhkan penambahan TRX sebanyak 412 buah. Sedangkan dari informasi tim *planning* Indosat, pada tahap awal ini akan diimplementasikan AMR dan fitur *half rate* pada 1000 TRX. Dengan demikian maka didapatkan kebutuhan investasi awal, seperti ditabulasikan pada Tabel 4.16

Tabel 4.16. Perkiraan Kebutuhan Investasi Awal

Tahun	Type	Item	Quantity	Unit Price (USD)	Total Price (USD)	Kurs IDR	Total Price (IDR)
2008	Software	AMR license	1,000	3,400	3,400,000	9,250	31,450,000,000
	Software	AMR - HR	1,000	550	550,000	9,250	5,087,500,000
	Hardware	TRX	412	3,200	1,318,400	9,250	12,195,200,000
Total capex <i>Software</i>							36,537,500,000
Total capex <i>Hardware</i>							5,087,500,000
Total							41,625,000,000

4.3.3.2 Proyeksi Investasi Untuk Lima Tahun Ke Depan.

Berdasarkan data historikal dan data perencanaan dari tim *planning* Indosat, untuk tahap selanjutnya dibutuhkan penambahan sekitar 300 TRX setiap tahunnya dan implementasi AMR dan fitur *half rate* akan dilakukan pada 150 TRX. Dengan demikian maka setiap tahunnya akan dibutuhkan penambahan *capex*, seperti ditabulasikan pada Tabel 4.17

Tabel 4.17. Proyeksi Pertambahan *Capex* Per Tahun

Type	Item	Quantity	Unit Price (USD)	Total Price (USD)	Kurs IDR	Total Price (IDR)
Hardware	TRX	300	3,200	960,000	9,250	8,880,000,000
Software	AMR license + aktivasi HR	150	3,950	592,500	9,250	5,480,625,000

Selain biaya *capex* ini juga harus diperhitungkan bunga bank yang harus dikeluarkan setiap tahunnya. Berdasarkan Laporan Perkembangan dan Kebijakan Moneter Triwulan I Tahun 2008, maka besarnya bunga bank adalah sebesar 8 persen [16].

4.3.4 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.

4.3.4.1 Biaya operasi

Biaya operasi merupakan biaya yang diperlukan untuk implementasi AMR. Biaya operasi meliputi biaya-biaya berikut:

- Biaya pemeliharaan
- Biaya pegawai atau SDM (Sumber Daya Manusia)

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 2004-2007.

Besarnya porsi/persentase untuk biaya SDM (Sumber Daya Manusia) tersebut dihitung berdasarkan pembagian antara realisasi biaya SDM dengan pendapatan perusahaan selama periode tahun 2004-2007. Berikut adalah rumus perhitungan porsi untuk biaya SDM [1].

$$\% \text{ Biaya}_{Operasi} = \frac{\text{Biaya}_{Operasi}}{\text{Revenue Perusahaan}} \dots\dots\dots(4-5)$$

$$Biaya_{Operasi} = \% Biaya_{Operasi} \times Revenue \text{ Perusahaan} \dots\dots\dots(4-6)$$

Dari laporan tahunan PT.Indosat, didapatkan porsi untuk biaya SDM adalah sebesar 14 persen. Selanjutnya porsi/persentase biaya operasi periode tahun 2004-2007 ini digunakan sebagai acuan untuk menghitung biaya SDM periode tahun 2008-2013.

Sedangkan untuk biaya pemeliharaan, dilakukan dengan pendekatan berdasarkan data historikal perusahaan. Dari data historikal yang tertuang dalam Laporan Tahunan perusahaan dapat diketahui porsi/persentase untuk biaya pemeliharaan. Besarnya porsi/persentase biaya pemeliharaan ini tersebut dihitung berdasarkan pembagian antara realisasi biaya pemeliharaan dengan biaya *capex* selama periode tahun 2005-2007, dimana didapatkan nilai sebesar 3 persen dari *capex*. Berikut ini rumus perhitungan porsi untuk biaya pemeliharaan [1].

$$\% Biaya_{Pemeliharaan} = \frac{Biaya_{Pemeliharaan}}{Capex} \dots\dots\dots(4-7)$$

$$Biaya_{Pemeliharaan} = \% Biaya_{Pemeliharaan} \times Capex \dots\dots\dots(4-8)$$

Biaya pemeliharaan ini baru dihitung pada tahun berikutnya dengan asumsi bahwa selama satu tahun pertama ada masa garansi *service* dari perangkat yang dibeli. Dengan menggunakan rumus (4-5) sampai (4-8) di atas, maka didapatkan besarnya biaya SDM dan biaya pemeliharaan untuk periode 2008-2013 seperti ditabulasikan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Perkiraan Biaya *Opex* Periode 2008-2013

Item	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Biaya Pemeliharaan		1,248,750,000	1,679,568,750	2,110,387,500	2,541,206,250	2,972,025,000
Biaya SDM	2,857,983,033	7,613,666,801	6,760,936,119	6,003,711,274	5,331,295,611	4,734,190,503
Total OPEX	2,857,983,033	8,862,416,801	8,440,504,869	8,114,098,774	7,872,501,861	7,706,215,503

4.3.4.2 Biaya penyusutan

Biaya penyusutan dihitung berdasarkan masa pakai (*life time*) perangkat telekomunikasi. Untuk *software*, masa pakainya dihitung selama lima tahun dan

untuk hardware masa pakainya dihitung selama 10 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:

$$\text{Biaya Penyusutan} = \frac{\text{Nilai Investasi}}{\text{Masa Pakai}} \dots\dots\dots(4-9)$$

Dari rumus (4-9) di atas, maka didapatkan biaya penyusutan periode 2008-2013 seperti ditabulasikan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19. Biaya Penyusutan Periode 2008-2013

Tahun	Penyusutan (IDR)
2008	477,916,667
2009	1,688,125,000
2010	1,688,125,000
2011	1,688,125,000
2012	1,688,125,000
2013	1,688,125,000

4.4. Analisis Kelayakan Investasi AMR di Jawa Timur

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

- *Net Present Value* (NPV)
- *Internal Rate of Return* (IRR)
- *Payback Period*

Analisis kelayakan investasi ini dihitung untuk setiap model proyeksi trafik yang berbeda, yaitu optimis, moderat dan pesimis. Untuk perhitungan kelayakan investasi dari setiap model ini akan menggunakan asumsi yang sama untuk data-data tertentu. Data yang dimaksud adalah untuk data *kurs* rupiah terhadap dollar, data inflasi, *discount factor*, *interest rate*, nilai ARPU, data *mErI/subscriber*, nilai *capex* dan nilai pengembangan *capex*. Sedangkan nilai

lainnya, yang berdasarkan persentase seperti biaya SDM, biaya pemeliharaan dan kenaikan trafik setelah implementasi AMR akan berubah mengikuti proyeksi data trafiknya. Begitu juga dengan nilai *revenue* yang didapatkan akan mengikuti proyeksi trafik dari setiap model yang diberikan. Berikut ini adalah indikator kelayakan investasi yang dihasilkan untuk setiap model proyeksi trafik yang diberikan.

4.4.1. Analisis Kelayakan Investasi Untuk Proyeksi Trafik : Optimis

Seperti telah dipaparkan sebelumnya, untuk proyeksi trafik optimis, trafik yang dicapai adalah sama dengan proyeksi tren trafik yang didapatkan berdasarkan data historikal trafik Jawa Timur tahun 2006-2007, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5. Dengan menggunakan perhitungan indikator kelayakan investasi, maka didapatkan nilai seperti pada Tabel 4.20 berikut ini.

Tabel 4.20. Perhitungan Finansial Berdasarkan Prediksi Pertumbuhan Trafik Optimis

No	Item	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Capex	41,625,000,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000
2	Opex	2,857,983,033	7,613,666,801	6,760,936,119	6,003,711,274	5,331,295,611	4,734,190,503
3	Bunga	0	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000
4	Penyusutan	477,916,667	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000
5	Total Biaya (2+3+4)	3,335,899,700	10,450,641,801	9,597,911,119	8,840,686,274	8,168,270,611	7,571,165,503
6	Revenue	20,414,164,524	54,383,334,292	48,292,400,851	42,883,651,956	38,080,682,937	33,815,646,448
7	EBT (6-5)	17,078,264,824	43,932,692,491	38,694,489,732	34,042,965,682	29,912,412,325	26,244,480,945
8	TAX = 30%		13,179,807,747	11,608,346,920	10,212,889,705	8,973,723,698	7,873,344,283
9	EAT (7-8)	17,078,264,824	30,752,884,744	27,086,142,812	23,830,075,977	20,938,688,628	18,371,136,661
10	Proceeds	-24,546,735,176	16,392,259,744	12,725,517,812	9,469,450,977	6,578,063,628	4,010,511,661

no	tahun	net inflow	kumulatif	f/p	Pv
	Initial	-24,546,735,176	-24,546,735,176		-24,546,735,176
1	Tahun 1	16,392,259,744	-8,154,475,433	1	15,178,018,281
2	Tahun 2	12,725,517,812	4,571,042,380	1	10,910,080,429
3	Tahun 3	9,469,450,977	14,040,493,357	1	7,517,155,491
4	Tahun 4	6,578,063,628	20,618,556,985	1	4,835,073,140
5	Tahun 5	4,010,511,661	24,629,068,646	1	2,729,486,848
					38,440,327,340

IRR =	38.68%
NPV (Rupiah) =	41,169,814,189
PP =	1 tahun 4 bulan

% bunga BI	8%
Discount Factor	8%

Tabel 4.20 di atas menggambarkan bahwa dengan prediksi pertumbuhan trafik optimis, didapatkan nilai indikator kelayakan bisnis sebagai berikut :

- IRR = 38,68 %
- NPV = 41.169.814.189 Rupiah
- *Payback Period* = satu tahun empat bulan.

Dilihat dari indikator kelayakan bisnis tersebut, maka implementasi AMR ini sangat menguntungkan sekali dan dinilai layak, karena IRR-nya lebih besar dari suku bunga yang ditetapkan dan NPV-nya bernilai lebih besar dari nol serta *payback period*-nya sangat pendek.

4.4.2. Analisis Kelayakan Investasi Untuk Proyeksi Trafik : Moderat

Untuk proyeksi trafik moderat, diasumsikan trafik yang dicapai hanya 95 (sembilan puluh lima) persen dari proyeksi tren trafik yang didapatkan dari data historikal trafik Jawa Timur tahun 2006-2007. Dengan menggunakan perhitungan indikator kelayakan investasi, maka didapatkan nilai seperti pada Tabel 4.21 berikut ini.

Tabel 4.21 Perhitungan Finansial Berdasarkan
Prediksi Pertumbuhan Trafik Moderat

No	Item	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Capex	41,625,000,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000
2	Opex	2,036,355,165	7,233,133,546	6,423,022,589	5,703,644,059	5,064,835,924	4,497,574,301
3	Bunga	0	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000
4	Penyusutan	477,916,667	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000
5	Total Biaya (2+3+4)	2,514,271,832	10,070,108,546	9,259,997,589	8,540,619,059	7,901,810,924	7,334,549,301
6	Revenue	14,545,394,036	51,665,239,616	45,878,732,779	40,740,314,708	36,177,399,461	32,125,530,721
7	EBT (6-5)	12,031,122,204	41,595,131,070	36,618,735,190	32,199,695,649	28,275,588,536	24,790,981,420
8	TAX = 30%		12,478,539,321	10,985,620,557	9,659,908,695	8,482,676,561	7,437,294,426
9	EAT (7-8)	12,031,122,204	29,116,591,749	25,633,114,633	22,539,786,954	19,792,911,975	17,353,686,994
10	Proceeds	-29,593,877,796	14,755,966,749	11,272,489,633	8,179,161,954	5,432,286,975	2,993,061,994

no	tahun	net inflow	kumulatif	f/p	Pv
	Initial	-29,593,877,796	-29,593,877,796		-29,593,877,796
1	Tahun 1	14,755,966,749	-14,837,911,047	1	13,662,932,175
2	Tahun 2	11,272,489,633	-3,565,421,413	1	9,664,342,964
3	Tahun 3	8,179,161,954	4,613,740,541	1	6,492,882,464
4	Tahun 4	5,432,286,975	10,046,027,516	1	3,992,893,096
5	Tahun 5	2,993,061,994	13,039,089,510	1	2,037,027,701
					33,813,050,699

IRR =	18.18%
NPV (Rupiah) =	35,850,078,399
PP =	2 tahun 6 bulan

% bunga BI	8%
Discount Factor	8%

Tabel 4.21 di atas menggambarkan bahwa dengan prediksi pertumbuhan trafik moderat, didapatkan nilai indikator kelayakan bisnis sebagai berikut :

- IRR = 18,18 %
- NPV = 35.850.078.399 Rupiah
- *Payback Period* = dua tahun enam bulan.

Dilihat dari indikator kelayakan bisnis tersebut, maka implementasi AMR ini masih menguntungkan dan dinilai layak, karena IRR-nya lebih besar dari suku bunga yang ditetapkan dan NPV-nya bernilai lebih besar dari nol serta *payback period*-nya tidak terlalu lama.

4.4.3. Analisis Kelayakan Investasi Untuk Proyeksi Trafik : Pesimis

Untuk proyeksi trafik pesimis, diasumsikan trafik yang dicapai hanya 90 (sembilan puluh) persen dari proyeksi tren trafik yang didapatkan dari data historikal trafik Jawa Timur tahun 2006-2007. Dengan menggunakan perhitungan indikator kelayakan investasi, maka didapatkan nilai seperti pada Tabel 4.22 berikut ini

Tabel 4.22 Perhitungan Finansial Berdasarkan
Prediksi Pertumbuhan Trafik Pesimis

No	Item	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Capex	41,625,000,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000	14,360,625,000
2	Opex	1,929,255,147	6,852,600,292	6,085,109,059	5,403,576,844	4,798,376,238	4,260,958,099
3	Bunga	0	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000	1,148,850,000
4	Penyusutan	477,916,667	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000	1,688,125,000
5	Total Biaya (2+3+4)	2,407,171,813	9,689,575,292	8,922,084,059	8,240,551,844	7,635,351,238	7,097,933,099
6	Revenue	13,780,393,904	48,947,144,941	43,465,064,708	38,596,977,460	34,274,115,985	30,435,414,995
7	EBT (6-5)	11,373,222,091	39,257,569,649	34,542,980,649	30,356,425,616	26,638,764,747	23,337,481,895
8	TAX = 30%	11,777,270,895	11,777,270,895	10,362,894,195	9,106,927,685	7,991,629,424	7,001,244,569
9	EAT (7-8)	11,373,222,091	27,480,298,755	24,180,086,454	21,249,497,931	18,647,135,323	16,336,237,327
10	Proceeds	-30,251,777,909	13,119,673,755	9,819,461,454	6,888,872,931	4,286,510,323	1,975,612,327

no	tahun	net inflow	kumulatif	f/p	Pv
	Initial	-30,251,777,909	-30,251,777,909		-30,251,777,909
1	Tahun 1	13,119,673,755	-17,132,104,154	1	12,147,846,069
2	Tahun 2	9,819,461,454	-7,312,642,700	1	8,418,605,499
3	Tahun 3	6,888,872,931	-423,769,769	1	5,468,609,437
4	Tahun 4	4,286,510,323	3,862,740,554	1	3,150,713,052
5	Tahun 5	1,975,612,327	5,838,352,880	1	1,344,568,553
					29,185,774,057

IRR =	8,47%
NPV (Rupiah) =	30,530,342,610
PP =	3 tahun 9 bulan

% bunga BI	8%
Discount Factor	8%

Tabel 4.22 di atas menggambarkan bahwa dengan prediksi pertumbuhan trafik pesimis, didapatkan nilai indikator kelayakan bisnis sebagai berikut :

- $IRR = 8,47 \%$
- $NPV = 30.530.342.610$ Rupiah
- *Payback Period* = tiga tahun sembilan bulan.

Dilihat dari indikator kelayakan bisnis tersebut, maka implementasi AMR ini masih menguntungkan dan dinilai layak, karena IRR-nya lebih besar dari suku bunga yang ditetapkan dan NPV-nya bernilai lebih besar dari nol serta *payback period*-nya tidak terlalu lama.

Dari ketiga model proyeksi trafik di atas yaitu optimis, moderat dan pesimis, didapatkan bahwa implementasi AMR pada teknologi ini akan sangat menguntungkan bagi perusahaan, karena dengan menggunakan prediksi kenaikan trafik hanya sebesar 5 (lima) persen setelah implementasi AMR, sudah memberikan keuntungan dan masa kembali modal investasi juga sangat pendek.

Pada kenyataannya, peningkatan trafik yang dapat dicapai setelah implementasi AMR ini, untuk area perkotaan adalah melebihi 5 persen, yaitu berkisar 20 sampai 30 persen seperti ditunjukkan pada Gambar 2.8. Dengan demikian keuntungan yang mungkin diperoleh akan lebih besar dan masa *payback period*-nya juga akan semakin pendek. Di sisi lain, yang harus diusahakan juga bagi perusahaan adalah mempertahankan agar penurunan nilai ARPU tidak semakin besar, atau tidak melebihi dari 11.2 persen seperti yang digunakan pada perhitungan kelayakan investasi di atas. Karena selain mempengaruhi kepada perhitungan *revenue* dan masa *payback period* investasi, juga akan memberikan citra yang negatif kepada perusahaan. Dalam hal ini marketing memegang peranan besar, untuk menciptakan program-program yang dapat menarik jumlah pelanggan dan mendorong pelanggan untuk melakukan pembicaraan lebih lama, sehingga nantinya akan menaikkan *revenue* perusahaan.