

## BAB III

### PERENCANAAN IMPLEMENTASI AMR

#### 3.1. Sekilas Profil PT. Indosat Tbk

*PT Indonesian Satellite Corporation Tbk.* adalah sebuah perusahaan penyelenggara jasa telekomunikasi internasional di Indonesia. PT Indosat merupakan perusahaan telekomunikasi dan multimedia terbesar kedua di Indonesia untuk jasa seluler (Satelindo, IM3, StarOne). Sampai akhir Mei 2008, komposisi kepemilikan saham Indosat adalah: Publik (45,19%), ST Telemedia melalui *Indonesia Communications Limited* (40,37%), serta Pemerintah Republik Indonesia (14,44%), termasuk saham Seri A. Indosat juga mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Jakarta, Bursa Saham Singapura serta Bursa Saham New York [11]. Kemudian pada tanggal 6 Juni 2008, Qatar Telecom (Qtel) membeli 40,8 persen saham PT Indosat Tbk yang dipegang *Asia Mobile Holdings*, sebuah perusahaan patungan antara Qtel dan ST Telemedia (STT) [12].

Indosat didirikan pada tahun 1967 sebagai Perusahaan Modal Asing dan memulai operasinya pada tahun 1969. Pada tahun 1980 Indosat menjadi Badan Usaha Milik Negara yang seluruh sahamnya dimiliki oleh Pemerintah Indonesia. Tetapi pada akhir tahun 2002 Pemerintah Indonesia menjual 41,94% saham Indosat ke Singapore Technologies Telemedia Pte.Ltd. Dengan demikian, Indosat kembali menjadi PMA. Pada bulan November 2003 Indosat mengakuisisi PT Satelindo, PT IM3 dan Bimagraha. Hingga sekarang, Indosat menyediakan layanan telekomunikasi internasional seperti SLI dan layanan transmisi televisi antar bangsa.

Layanan seluler bagi Indosat merupakan jenis layanan yang memberikan penerimaan paling besar, yakni hingga mencapai 75% dari seluruh penerimaan pada 2006. Berdasarkan data tahun 2006, Indosat menguasai 26,9% pasar operator telepon seluler GSM (yakni melalui Mentari dan IM3) dan 3,7% pasar operator CDMA (melalui StarOne). Layanan seluler Indosat meliputi teknologi 2G dan 3G. Kontribusi mayoritas *revenue* PT Indosat untuk layanan seluler diberikan oleh

layanan seluler 2G, mengingat 3G baru diimplementasikan di akhir Oktober 2006. Untuk itulah maka kualitas dari layanan 2G ini harus tetap dijaga dan ditingkatkan, terutama di era kompetisi ini.

### **3.2. Studi Kelayakan Bisnis Dan Manfaatnya**

Dalam mengimplementasikan suatu teknologi, khususnya teknologi AMR ini perlu dilakukan studi kelayakan bisnis. Studi kelayakan bisnis merupakan penelitian terhadap rencana bisnis yang menganalisa layak atau tidak layaknya suatu bisnis dibangun dan juga dioperasikan secara rutin dalam rangka pencapaian keuntungan yang maksimal untuk waktu yang tidak ditentukan, misalnya rencana peluncuran produk baru atau implementasi suatu teknologi baru.

Hasil suatu studi kelayakan bisnis hendaknya disajikan dalam bentuk laporan tertulis. Jika isi laporan tersebut menyatakan suatu rencana bisnis layak direalisasikan, maka akan ada pihak-pihak tertentu yang memerlukan laporan tersebut sebagai bahan masukan utama untuk mengkaji ulang lalu membuat keputusan untuk menyetujui atau menolaknya.

Manfaat dari studi kelayakan bisnis adalah sebagai berikut :

1. Pihak investor

Pihak investor akan mempelajari laporan studi kelayakan bisnis dalam rangka kepentingan untuk memperoleh keuntungan serta jaminan keselamatan atas modal yang ditanamkannya.

2. Pihak kreditor

Pihak kreditor atau bank sebagai pihak yang meminjamkan dana akan berkepentingan mempelajari laporan studi kelayakan bisnis dalam rangka kepentingan untuk bonafiditas dan ketersediaan agunan pihak perusahaan sebelum memutuskan untuk memberikan kredit atau tidak.

3. Pihak manajemen perusahaan

Studi kelayakan bisnis dapat dibuat oleh pihak eksternal maupun internal perusahaan. Pembuatan studi bertujuan untuk merealisasikan ide proyek yang bermuara pada peningkatan usaha, dalam rangka meningkatkan laba perusahaan.

4. Pihak pemerintah dan masyarakat

Studi kelayakan bisnis perlu memperhatikan kebijakan-kebijakan yang telah ditetapkan oleh pemerintah karena bagaimanapun pemerintah secara langsung maupun tidak akan mempengaruhi kebijakan perusahaan.

5. Untuk tujuan pembangunan ekonomi

Studi kelayakan bisnis juga perlu untuk menganalisis manfaat atau biaya yang akan ditimbulkan oleh proyek terhadap perekonomian nasional.

### **3.3. Aspek Penting Dalam Penerapan Model Bisnis**

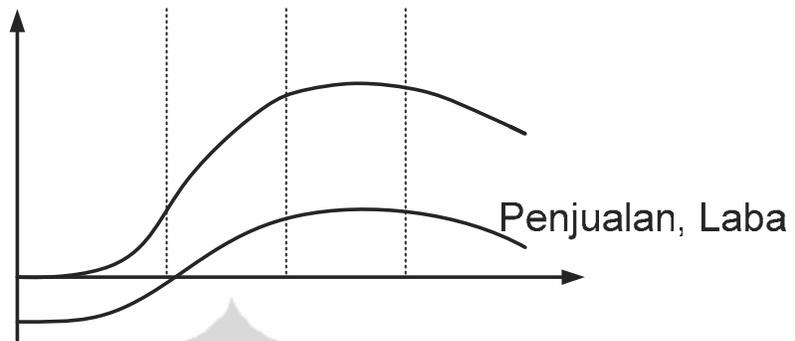
Dalam penerapan suatu model bisnis, ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan, yaitu aspek teknologi, aspek perencanaan implementasi dan aspek keuangan.

#### **3.3.1 Aspek Teknologi**

Teknologi telekomunikasi terus berkembang dengan pesat sesuai dengan tingkat kebutuhan dan kemajuan zaman. Kemajuan teknologi hendaknya berdampak pada efisiensi yang tinggi dalam proses operasional dan menghasilkan produktifitas yang tinggi pula. Namun, selain terdapat keuntungan-keuntungan, ada pula kelemahan-kelemahan dalam hal perkembangan teknologi ini. Misalnya perkembangan teknologi belum tentu cocok dengan lingkungan dan internal perusahaan maupun lingkungan eksternalnya.

Dengan demikian teknologi yang dipilih perlu ditentukan secara jelas. Patokan yang umum biasanya adalah seberapa jauh derajat mekanisme yang diinginkan dan manfaat ekonomi yang diharapkan. Beberapa kriteria lainnya adalah kesesuaian dengan perangkat yang dipakai, keberhasilan pemakaian teknologi di tempat lain, kemampuan tenaga kerja dalam pengoperasian teknologi dan kemampuan antisipasi terhadap teknologi lanjutan.

Siklus hidup suatu teknologi atau produk juga harus dipertimbangkan dalam pengimplementasian suatu teknologi seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Siklus Hidup Suatu Produk [13]

Tabel 3.1 Karakteristik dan Implikasi Strategik Suatu Siklus Hidup [13]

Karakteristik	Perkenalan	Pertumbuhan	Kedewasaan	Penurunan
Penjualan	Penjualan rendah	Penjualan meningkat dengan cepat	Puncak penjualan	Penurunan penjualan
Biaya	Biaya per konsumen tinggi	Biaya per konsumen sedang	Biaya per konsumen rendah	Biaya per konsumen rendah
Laba	Negatif	Laba meningkat	Laba tinggi	Laba menurun
Pelanggan	<i>Innovators</i>	<i>Early adopters</i>	<i>Middle majority</i>	<i>Laggards</i>
Pesaing	Sedikit	Jumlahnya meningkat	Jumlahnya tetap kendati mulai menurun	Jumlahnya menurun
Tujuan Pemasaran	Menciptakan <i>product awareness</i> dan <i>product</i>	Memaksimumkan pangsa pasar	Memaksimumkan laba dan mempertahankan pangsa pasar	Mengurangi biaya

Keterangan  
 I Tahap Perkenalan  
 II Tahap Pertumbuhan  
 III Tahap Kedewasaan  
 IV Tahap Penurunan

Pada Gambar 3.1 di atas, masing-masing periode diasumsikan memakan waktu sekitar 4-5 tahun. Pada tahap I merupakan tahap pengenalan, dimana pada saat ini implementasi suatu teknologi belum memberikan keuntungan dan masih beresiko tinggi akan adanya *error* dalam teknologi tersebut dan ketersediaan perangkat seperti *handphone user* dengan fitur untuk teknologi ini belum lagi tersedia atau masih sangat sedikit tersedia di pasaran. Tahap II merupakan tahap pertumbuhan, dimana teknologi yang diimplementasikan diprediksi sudah lebih stabil dan memberikan keuntungan, tetapi belum maksimal karena ketersediaan perangkat yang terkait dengan teknologi tersebut di pasaran serta harga yang masih tinggi. Tahap III merupakan tahap kedewasaan, yaitu tahap yang paling dianggap tepat untuk pengimplementasian suatu teknologi, dimana pada saat itu kemungkinan *error* dari teknologi sudah tidak ada dan perangkat yang terkait sudah tersedia di pasaran dan harga bisa dijangkau oleh konsumen. Sedangkan tahap IV, tahap penurunan, dimana keuntungan yang mungkin dicapai sudah mengalami penurunan karena adanya teknologi lain yang lebih canggih.

Pengimplementasian suatu teknologi hendaknya berada pada tahap kedewasaan, dimana teknologi yang diimplementasikan masih *up-to-date*, keuntungan yang didapat bisa maksimal dan memperkecil resiko kegagalan karena adanya *error*. Jika diimplementasikan di tahap pengenalan, maka resiko *error* yang dihadapi akan lebih besar dan belum memberikan keuntungan karena masalah ketersediaan perangkat di pasaran. Dikorelasikan dengan implementasi AMR ini, maka bisa dikatakan bahwa saat ini AMR berada pada periode pertumbuhan menuju kedewasaan dan dianggap masih bisa memberikan keuntungan dan belum mendekati kepada tahap penurunan. Selain itu teknologi AMR ini juga merupakan fitur dasar dari teknologi 3G yang baru diimplementasikan di Indonesia pada akhir tahun 2006, sehingga diperkirakan masa hidupnya masih cukup lama.

### **3.3.2 Aspek Perencanaan Implementasi AMR**

#### **3.3.2.1 Pemilihan *Site* 2G untuk Implementasi AMR**

Pada penulisan ini, implementasi AMR dibatasi pada area Jawa Timur dengan vendor Nokia, dengan pertimbangan area ini merupakan salah satu area

yang memiliki trafik tinggi dan dinamis serta merupakan area dengan jumlah pelanggan Indosat kedua terbesar di Indonesia.

Berdasarkan info dari tim *planning* Indosat, proyek implementasi AMR ini direncanakan akan dilaksanakan pada akhir Q3-2008. AMR direncanakan untuk diimplementasikan sebanyak 20 persen dari seluruh *network* Indosat. Hal yang masih menjadi kendala dalam masalah pengimplementasian ini adalah masalah budget yang tersedia. Karena itu pengimplementasian AMR hendaknya dilakukan pada *site* yang tepat sehingga benar-benar efektif dalam pengeluaran budget dan memberikan keuntungan yang maksimal kepada perusahaan. Langkah pertama yang harus ditempuh adalah proses pemilihan *site* 2G. Hal ini memerlukan kehati-hatian dan pertimbangan yang matang mengingat keterbatasan anggaran yang dialokasikan untuk implementasi AMR ini. Pemilihan *site* didasarkan kepada target *marketing* dan juga memperhitungkan besar data trafik 2G dan prediksi pertumbuhan trafik di *site-site* 2G eksisting.

### 3.3.2.2 Ketersediaan Anggaran

Untuk pemilihan *site*, pertama kali akan dihitung banyaknya jumlah *site* 2G, besar trafik dan kebutuhan TRX nya. Kemudian akan ditentukan *site* yang diperkirakan potensial untuk area implementasi AMR dan dihitung total *capex*-nya.

Pertimbangan untuk *site* BSC 2G yang akan dipilih adalah:

- area Jawa Timur dengan vendor Nokia
- trafik BSS tersebut sudah tinggi
- Mayoritas BTS dalam BSC tersebut merupakan BTS kelas A dan B, yaitu BTS dengan *occupancy* trafik sudah di atas 80%.
- kebutuhan TRX dalam BSC tersebut dengan atau tanpa implementasi AMR.
- tingkat pertumbuhan trafik pada BSC tersebut dengan atau tanpa AMR.
- penetrasi *handphone* yang sudah menggunakan fitur AMR di pasaran

Sedangkan untuk proyek implementasi AMR ke jaringan 2G Indosat pada dasarnya ada 2 komponen biaya yang diperhitungkan, yaitu :

- *Software* : diperlukan untuk mengaktifasi perangkat keras seperti BSC, BTS dan OSS. Selain itu juga sebagai *software* untuk mengaktifasi fitur AMR.

- *Service* : merupakan pembayaran atas jasa yang dilakukan untuk pekerjaan pengiriman, instalasi dan *commissioning* perangkat. Kemudian juga untuk hal yang lebih umum yaitu jasa perencanaan dan manajemen proyek

Tabel 3.2 Perhitungan *Capex* untuk Implementasi AMR dan Aktivasi *Half Rate*  
[Sumber : Data Internal Indosat]

Item	<i>Capex</i>
Lisensi AMR software (per TRX)	\$US 3.400
Lisensi Half Rate (per TRX)	\$US 550

Implementasi AMR ini dilakukan pada BSC, tetapi biayanya dihitung berdasarkan pada berapa banyaknya jumlah TRX yang akan diimplementasikan AMR. Pembelian AMR dilakukan dengan pembelian lisensi *half rate* juga, sehingga didapatkan juga fitur AMR-HR dalam rangka meningkatkan kapasitas. Karena dengan hanya lisensi AMR saja, hanya peningkatan kualitas yang didapat, sedangkan masalah kapasitas belum teratasi. Dalam penambahan kapasitas, selain harga per TRX harus diperhitungkan juga berapa jumlah TRX yang sudah terpasang. Kapasitas maksimum BTS adalah 4 TRX. Jika dilakukan penambahan TRX lagi, maka perlu dilakukan pembelian rak dan TRX serta *service* yang terkait. Pembelian yang biasa dilakukan oleh Indosat adalah 1 paket, yaitu 1 rak dengan konfigurasi TRX 2+2+2, yang berarti 3 sektor frekuensi. Biaya yang diperlukan ditunjukkan pada tabel 3.4

Tabel 3.3 Biaya untuk Penambahan TRX dan Rak (1 paket)  
[Sumber : Data Internal Indosat]

Item	<i>Capex</i>
1 rak dengan 6 TRX (2+2+2)	\$US 24.000
<i>Service</i> /TRX @ \$135	\$US 810
<i>Installation service</i> /BTS	\$US 1.200
<b>Total Biaya</b>	<b>\$US 26.000</b>

Biaya ini sangat tinggi sekali dibandingkan dengan biaya implementasi AMR. Untuk implementasi AMR , maksimal untuk 4 TRX tersebut, biaya yang

dibutuhkan adalah  $4 \times \$US\ 3.400 = \$US\ 13.600$ . Penghematan yang dilakukan adalah sekitar 47.7 persen. Dalam hal ini, tidaklah perlu harus mengimplementasikan AMR pada ke 4 TRX tersebut, tetapi dilihat dari kebutuhan trafiknya. Dari perhitungan, didapatkan bahwa dengan implementasi AMR pada 2 TRX, sudah menurunkan *occupancy*-nya menjadi di bawah 50 persen. Dengan demikian, biaya yang diperlukan akan menjadi lebih rendah lagi, yaitu  $2 \times \$US\ 3.400 = \$US\ 6.800$ . Penghematan yang dilakukan adalah sekitar 73.9 persen. Penghematan ini baru untuk 1 BTS, sedangkan jumlah BTS dengan 4 TRX yang memerlukan implementasi AMR cukup banyak, sehingga penghematan *capex* yang diperoleh juga semakin besar.

### 3.3.2.3 Targeting

Implementasi AMR memberikan penghematan dalam masalah kapasitas. Secara teoritis, jumlah kapasitas dapat ditingkatkan sebesar 100 persen dengan kualitas layanan yang tetap terjaga baik. Berbeda dengan penerapan teknologi *half rate*, dimana kapasitas juga dapat ditingkatkan sebesar 100 persen tetapi kualitas layanan menjadi jelek dan kinerja jaringan menurun.

Implementasi AMR diutamakan diterapkan pada BTS dengan kondisi *occupancy*-nya sudah mencapai atau melebihi 100 persen. Hal ini berdasarkan data yang diolah dari OSS, dimana penghematan TRX yang bisa dicapai melalui penerapan AMR adalah dua kali lebih besar dari kapasitas TRX yang terpasang. Sedangkan untuk BTS dengan kondisi *occupancy*-nya sudah mencapai atau melebihi 80 persen, maka dilakukan dua kemungkinan, yaitu :

- Untuk BTS dengan *trend* pertumbuhan trafik yang tinggi, maka akan dilakukan implementasi AMR
- Untuk BTS dengan *trend* pertumbuhan trafik sedang atau rendah maka akan dilakukan pembelian TRX.

### 3.3.2.4 Positioning

*Positioning* adalah tindakan yang dilakukan *marketer* untuk membuat citra produk dan hal-hal yang ingin ditawarkan kepada pasarnya berhasil memperoleh posisi yang jelas dan mengandung arti dalam benak sasaran konsumennya.

*Positioning* merupakan strategi komunikasi untuk memasuki jendela otak konsumen, agar produk / merek / nama anda mengandung arti tertentu yang dalam beberapa segi mencerminkan keunggulan terhadap produk / merek / nama lain dalam bentuk hubungan asosiatif.

Penentuan posisi pasar terdiri dari tiga langkah, yaitu mengidentifikasi keunggulan komparatif, memilih keunggulan komparatif dan mewujudkan serta mengkomunikasikan posisi.

*Positioning* yang hendak dicapai dalam pengimplementasian AMR adalah selain dapat memberikan keuntungan kepada perusahaan juga dapat meningkatkan kualitas layanan menjadi lebih baik, sehingga dapat membentuk citra tersendiri yang baik di mata pelanggan yang akhirnya dapat mempertahankan atau merebut pangsa pasar telekomunikasi seluler.

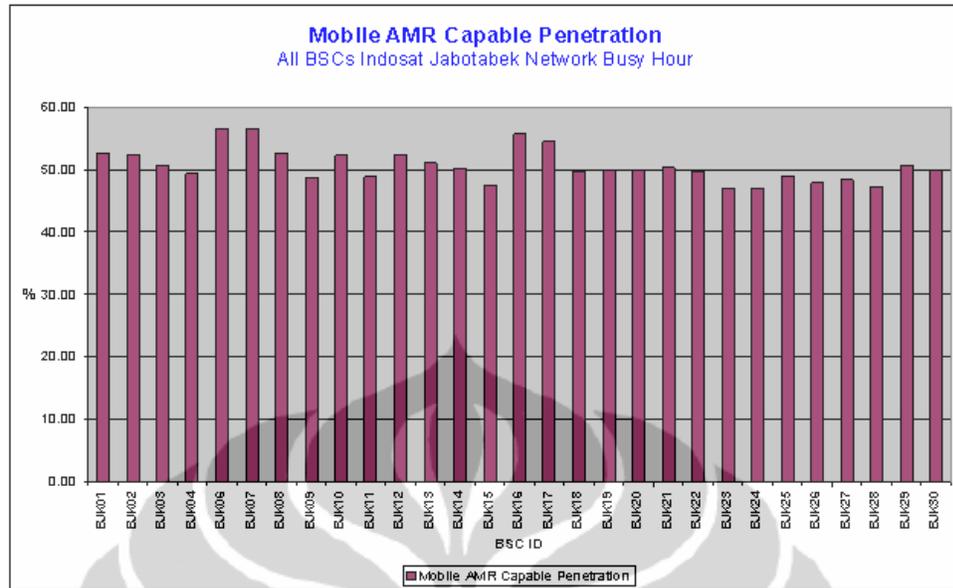
### 3.3.2.5 Ketersediaan Perangkat User

Pada saat ini, sebahagian besar *handphone* yang beredar di pasaran sudah mendukung untuk penerapan teknologi AMR ini. Salah satunya adalah *handphone* Nokia dengan berbagai seri yang banyak beredar di pasaran saat ini.



Gambar 3.2 Fitur AMR Pada Hampir Semua *Handphone* Nokia Series

Selain itu dari hasil *trial* yang telah dilakukan pada saat *busy hour* di jaringan Indosat area Jabotadebek, menunjukkan bahwa penetrasi *mobile* sudah mencapai sekitar 50.63 persen, seperti dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Penetrasi MS yang Sudah Memiliki Fitur AMR  
(Sumber : data Internal Indosat)

### 3.3.3 Aspek Keuangan

Aspek keuangan diperlukan untuk menentukan rencana investasi melalui perhitungan biaya dan manfaat yang diharapkan, dengan membandingkan antara pengeluaran dan pendapatan, seperti halnya ketersediaan dana, biaya modal, kemampuan proyek untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai apakah proyek tersebut akan dapat berkembang terus.

#### 3.3.3.1 Perhitungan Kriteria Investasi

Perhitungan kriteria investasi yang dimaksudkan di sini adalah mengadakan perhitungan mengenai *feasible* atau layak tidaknya bisnis yang dikembangkan dilihat dari segi kriteria investasi. Hasil perhitungan juga merupakan indikator dari modal yang diinvestasikan, yaitu perbandingan antara total benefit yang diterima dengan total biaya yang dikeluarkan dalam bentuk *present value* selama umur ekonomis proyek.

Perhitungan ini sangat diperlukan apabila bisnis yang sedang direncanakan adalah dalam bentuk jenis kegiatan produksi, sekurang-kurangnya dilihat dari segi *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Payback Period* (PP)

### 3.3.3.2 Net Present Value (NPV)

*Net Present Value* adalah kriteria investasi yang banyak digunakan dalam mengukur apakah suatu proyek itu layak atau tidak. NPV merupakan selisih antara *Present Value* dari investasi dan nilai sekarang dari penerimaan-penerimaan kas arus bersih (kas arus operasional maupun kas arus terminal) di masa yang akan datang. Untuk menentukan nilai sekarang perlu ditentukan tingkat suku bunga yang relevan.

Untuk menghitung NPV di dalam sebuah proyek, maka diperlukan data tentang perkiraan biaya investasi, biaya operasional, pemeliharaan serta perkiraan benefit yang akan didapat dari proyek tersebut. Nilai dari NPV dinyatakan sebagai berikut :

- Jika  $NPV > 0$ , maka usulan bisnis diterima /layak
- Jika  $NPV < 0$ , maka usulan bisnis tidak diterima / tidak layak
- Jika  $NPV = 0$ , maka nilai perusahaan tetap meskipun usulan bisnis diterima atau ditolak.

Rumus perhitungan NPV adalah sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + K)^t} - I_0 \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana : CF<sub>t</sub> = aliran kas per tahun pada periode t  
I<sub>0</sub> = investasi awal pada tahun 0  
K = suku bunga

### 3.3.3.3 Internal Rate of Return (IRR)

IRR digunakan untuk mencari tingkat bunga yang menyamakan nilai sekarang dari arus kas yang diharapkan di masa datang atau penerimaan kas dengan pengeluaran investasi awal. Jika IRR lebih besar dari tingkat suku bunga yang ditentukan, maka investasi akan diterima.

Rumus untuk menghitung IRR adalah sebagai berikut :

$$I0 = \sum_{t=1}^n \frac{CFt}{(1 + IRR)^t} \dots\dots\dots(3.2)$$

- Dimana :
- CFt = aliran kas bersih periode t
  - I0 = investasi awal pada tahun 0
  - t = tahun ke
  - n = jumlah tahun
  - IRR = tingkat bunga yang dicari harganya

### 3.3.3.4 Payback Periode (PP)

*Payback Periode* adalah periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi (*initial cash investment*) dengan menggunakan arus kas atau suatu periode yang menunjukkan berapa lama modal yang ditanamkan dalam proyek tersebut dapat kembali. Dengan kata lain, *Payback Periode* merupakan rasio antara *initial cash investment* dan *cash inflow*-nya yang hasilnya merupakan satuan waktu. Selanjutnya nilai rasio ini dibandingkan dengan maksimum *Payback Periode* yang dapat diterima.

Rumusnya untuk menghitung *Payback Periode*:

$$Payback\ Period\ (PP) = \frac{Initial\ Investment}{Annual\ cash\ inflows} = \frac{Co}{C} \dots\dots(3.3)$$

Semakin pendek waktu yang diperlukan untuk pengembalian biaya investasi, rencana investasi tersebut semakin menguntungkan. Atau dengan kata lain semakin kecil waktu *payback period*, proyek tersebut semakin baik. Metode *payback period* ini harus digunakan secara hati-hati, hendaknya hanya digunakan sebagai pelengkap. Untuk memperoleh hasil analisis yang lebih akurat, sebaiknya melakukan *discount* pada metode *payback period* ini.

## 3.4. Proyeksi Permintaan

Proyeksi permintaan digunakan untuk memproyeksikan volume penjualan dan selanjutnya diikuti dengan proyeksi volume produksi. Dalam hal

implementasi AMR ini, maka proyeksi permintaan digunakan untuk memproyeksikan volume trafik dan selanjutnya diikuti dengan proyeksi kebutuhan TRX. Proyeksi kebutuhan TRX inilah yang kemudian dijadikan acuan dasar dalam menyusun perhitungan proyeksi arus kas dan laba-rugi perusahaan.

Metode proyeksi permintaan ini digunakan untuk hampir semua bidang usaha yang berjangka waktu 3 sampai 5 tahun dan cukup efektif, karena biasanya disesuaikan dengan siklus hidup suatu produk. Penggunaannya didasarkan pada kondisi permintaan produk beberapa tahun sebelumnya secara deret waktu. Kemudian, dengan menggunakan metode *least square*, deretan angka tersebut diekstrapolasikan secara garis lurus untuk mengetahui perkiraan proyeksi permintaan pada masa yang akan datang. Proyeksi permintaan sangat erat kaitannya dengan *forecasting* (peramalan).

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa masa depan. Peramalan harus mengambil data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan beberapa model matematis.

Model *forecasting* yang akan digunakan adalah *proyeksi trend*, yaitu mencocokkan garis *trend* ke rangkaian titik historis dan kemudian memproyeksikan garis itu ke dalam ramalan jangka menengah hingga jangka panjang. Untuk mengembangkan garis *trend linear* dengan metode statistik yang tepat, dapat dipakai metode kuadrat terkecil (*least square method*). Pendekatan ini menghasilkan garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat perbedaan vertikal dari setiap observasi aktual.

Rumusnya adalah :

$$Y = a + bX \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana :

Y = Nilai variabel yang dihitung untuk diprediksi (variabel yang tidak bebas)

a = Perpotongan sumbu Y di a (konstanta)

b = kelandaian garis regresi

X = variabel bebas

Untuk persamaan linear, garis *trend* diperoleh dari penyelesaian simultan nilai a dan b pada dua persamaan normal berikut :

$$\sum Y = na + b \sum X \dots\dots\dots(3.5)$$

$$\sum XY = a \sum X + b \sum X^2 \dots\dots\dots(3.6)$$

Dari persamaan 2 dan 3 di atas, didapatkan nilai a dan b, yaitu :

$$a = \frac{\sum Y}{n} \dots\dots\dots(3.7)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \dots\dots\dots(3.8)$$

Pemberian kode sangat mudah dilakukan. Apabila ada sejumlah periode waktu ganjil, titik tengah periode waktu ditentukan sebagai X=0, sehingga jumlah plus dan minus akan sama dengan nol. Prosedur kode adalah sebagai berikut :

- Apabila jumlah data adalah ganjil, maka prosedur pemberian kode menjadi:

Nomor Data	Kode X
1	-2
2	-1
3	0
4	1
5	2

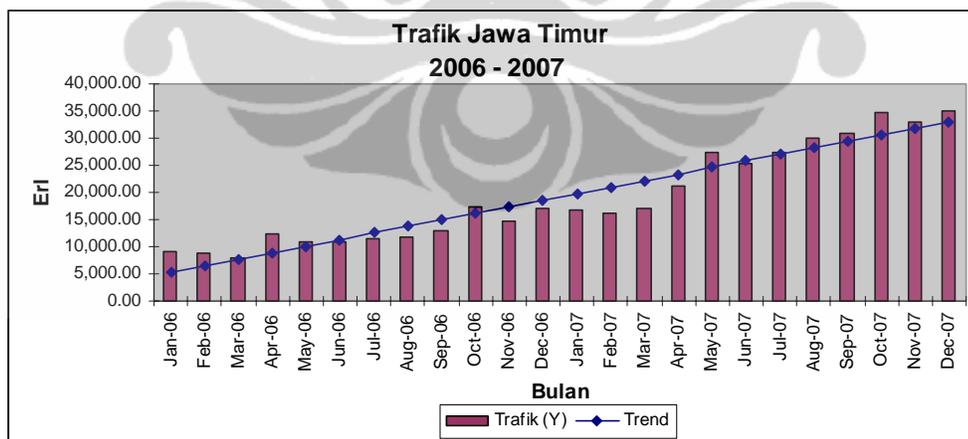
- Apabila jumlah data adalah genap, maka prosedur pemberian kode menjadi:

Nomor Data	Kode X
1	-5
2	-3
3	-1
4	1
5	3
6	5

Dengan bantuan komputer, proses penghitungan akan lebih mudah dan cepat, antara lain dengan menggunakan fungsi *forecasting* yang tersedia dalam Ms. Excel.

### 3.4.1 Proyeksi Pertumbuhan Trafik Jawa Timur Sebelum Implementasi AMR

Berdasarkan data historis trafik dari Januari 2006 sampai dengan Desember 2007, maka didapatkan tren trafik untuk area Jawa Timur seperti ditunjukkan pada Gambar 3.4.



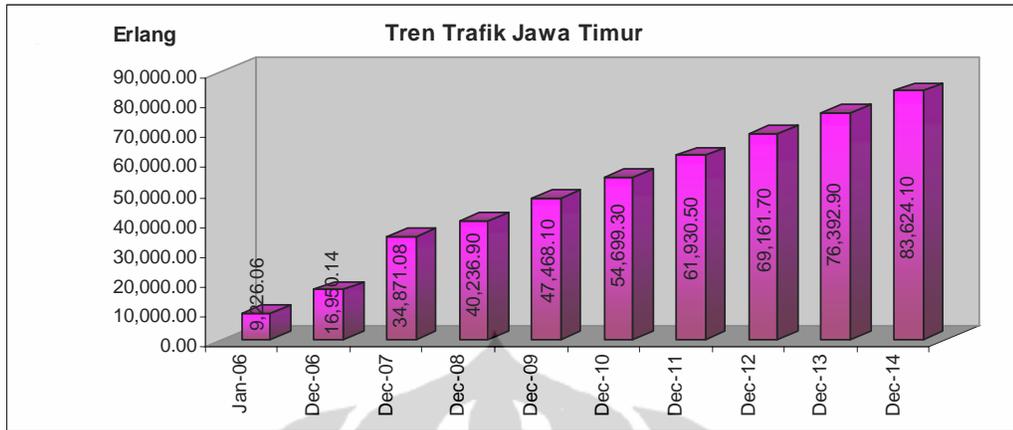
Gambar 3.4. Trafik Jawa Timur 2006 – 2007

Selanjutnya data ini digunakan untuk memprediksikan pertumbuhan trafik Jawa Timur sampai 5 tahun ke depan. Berdasarkan data pada Gambar 3.4. dan menggunakan persamaan (3.7) an (3.8) maka didapat persamaan untuk tren pertumbuhan trafik Jawa timur yaitu  $Y=19145.9 + 602.6X$  .

Tabel 3.4 Perhitungan Tren Trafik Jawa Timur

Tahun	Bulan	Trafik (Y)	X	XY	X*X
2006	Jan-06	9,226.06	-23	-212,199.49	529
	Feb-06	8,791.68	-21	-184,625.18	441
	Mar-06	7,864.71	-19	-149,429.56	361
	Apr-06	12,364.61	-17	-210,198.39	289
	May-06	10,853.83	-15	-162,807.48	225
	Jun-06	10,881.61	-13	-141,460.95	169
	Jul-06	11,508.85	-11	-126,597.30	121
	Aug-06	11,903.66	-9	-107,132.95	81
	Sep-06	13,016.15	-7	-91,113.06	49
	Oct-06	17,225.91	-5	-86,129.56	25
	Nov-06	14,656.66	-3	-43,969.97	9
	Dec-06	16,950.14	-1	-16,950.14	1
2007	Jan-07	16,717.68	1	16,717.68	1
	Feb-07	16,083.25	3	48,249.75	9
	Mar-07	16,941.60	5	84,708.01	25
	Apr-07	21,241.78	7	148,692.43	49
	May-07	27,406.13	9	246,655.21	81
	Jun-07	25,291.16	11	278,202.78	121
	Jul-07	27,276.81	13	354,598.55	169
	Aug-07	29,982.49	15	449,737.40	225
	Sep-07	30,755.50	17	522,843.52	289
	Oct-07	34,688.64	19	659,084.18	361
	Nov-07	33,001.80	21	693,037.74	441
	Dec-07	34,871.08	23	802,034.80	529
	<b>n=24</b>	<b>459,501.81</b>	<b>0</b>	<b>2,771,948.03</b>	<b>4600</b>

Selanjutnya dilakukan perkiraan trafik Jawa Timur untuk tahun 2008 sampai 2010 seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Prediksi Pertumbuhan Trafik Jawa Timur

### 3.4.2 Perkiraan Pertumbuhan Trafik Jawa Timur Setelah Implementasi AMR

Dari hasil *trial* yang dilakukan di Jawa Timur, kenaikan trafik yang didapat berkisar 4 sampai dengan 17 persen, seperti ditabulasikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Trafik Jawa Timur Sebelum dan Sesudah Implementasi AMR  
(Sumber : Data Internal Indosat)

24 Hour - Mentari Seru			
BSC Name	Peak Traffic Before AMR	Peak Traffic After AMR	Traffic Increase
Kayun2	713.49	834.83	<b>117%</b>
Merisi	1436.39	1489.28	<b>104%</b>
Gemblongan	1261.28	1424.42	<b>113%</b>

Non Free Talk - Mentari Seru			
BSC Name	Peak Traffic Before AMR	Peak Traffic After AMR	Traffic Increase
Kayun2	581.19	606.73	<b>104%</b>
Merisi	1260.38	1280.75	<b>102%</b>
Gemblongan	954.22	996.32	<b>104%</b>

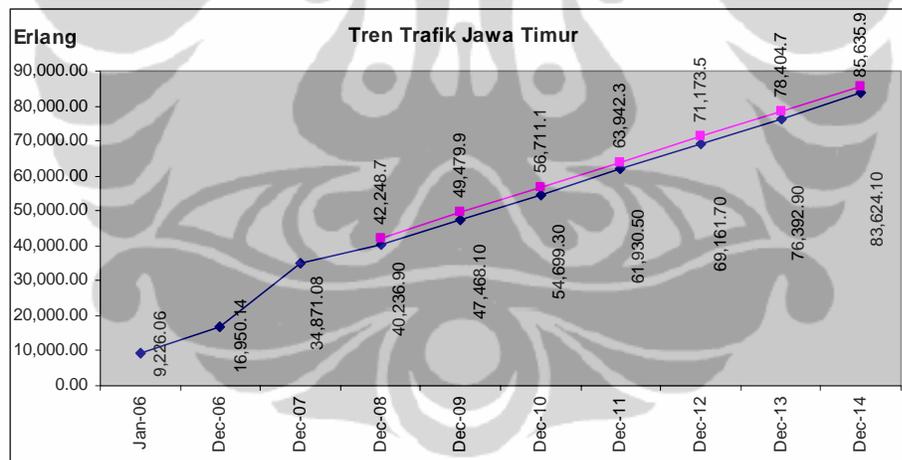
  

24 Hour - Non Mentari Seru			
BSC Name	Peak Traffic Before AMR	Peak Traffic After AMR	Traffic Increase
Kayun2	668.708	683.19	<b>102%</b>
Merisi	1378.74	1415.43	<b>103%</b>
Gemblongan	1227.85	1294.66	<b>105%</b>

Selisih trafik sebelum dengan sesudah implementasi AMR inilah nantinya yang akan dianggap sebagai pendapatan dari implementasi AMR.

Pada daerah perkotaan, yang trafiknya relatif lebih tinggi dari daerah pedesaan atau daerah urban, kenaikan trafik yang didapat berkisar 20 sampai 30 persen, seperti dapat dilihat pada Gambar 2.8. Sedangkan untuk daerah urban, seperti *trial* yang dilakukan di Jawa Timur, kenaikannya berkisar 4 sampai 17 persen. Sedangkan kenaikan 2 sampai 3 persen seperti pada BSC Kayun dan Merisi2, belum bisa dijadikan patokan, karena merupakan BSC baru dan baru beberapa BTS yang terintegrasi di dalamnya. Berdasarkan pertimbangan inilah, maka pada studi ini ditetapkan bahwa nilai minimal kenaikan trafik setelah implementasi AMR adalah 5 persen, dengan melakukan pembulatan dari nilai 4 persen yang didapatkan.

Dengan mengambil asumsi persentase kenaikan trafik Jawa Timur setelah implementasi AMR adalah 5 persen, yang selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan (3.4), maka didapatkan prediksi pertumbuhan trafik Jawa Timur yang baru  $Y = 602.6X + 21157,7$  seperti digambarkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.6 Prediksi Pertumbuhan Trafik Jawa Timur Setelah Implementasi AMR

Garis merah pada Gambar 3.6 di atas menunjukkan tren trafik Jawa Timur setelah implementasi AMR dengan kenaikan sebesar lima persen, sedangkan garis biru menunjukkan prediksi tren trafik Jawa Timur sebelum implementasi AMR.