

ANALISA TEKNO EKONOMI PERENCANAAN PEMBANGUNAN EVDO REV. B TELKOM FLEXI DIVRE III AREA JAWA BARAT

Clara Adila¹, Rendy Munadi², Endang Chumaidiyah³

¹Magister Elektro Komunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Filosofi umum dari desain jaringan telekomunikasi adalah mendapatkan performansi terbaik dengan biaya implementasi yang minimal. EV-DO Rev B, menawarkan kelebihan kecepatan data yang lebih tinggi secara konsisten untuk layanan data, baik video dan audio streaming; lebih cepat meng-upload gambar, video, dan file audio

Pada tesis ini akan dianalisa baik secara engineering maupun tekno-ekonomi terhadap perencanaan pembangunan EVDO REV B yang akan diimplementasikan oleh salah satu operator di Jawa Barat. Model analisa yang digunakan berdasarkan prinsip tekno-ekonomi dengan skenario Co-existance dengan site existing serta pendekatan traffic demand, capacity dan coverage estimation. Tahap selanjutnya yaitu melakukan analisa kelayakan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan jaringan EVDO Rev.B tersebut. Untuk mempermudah perhitungan, penulis menggunakan referensi data existing Telkom Flexi Divre III area Jawa Barat ini.

Pada tesis ini akan dianalisa baik secara engineering maupun tekno-ekonomi terhadap perencanaan pembangunan EVDO REV B yang akan diimplementasikan oleh salah satu operator di Jawa Barat. Model analisa yang digunakan berdasarkan prinsip tekno-ekonomi dengan skenario Co-existance dengan site existing serta pendekatan traffic demand, capacity dan coverage estimation. Tahap selanjutnya yaitu melakukan analisa kelayakan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan jaringan EVDO Rev.B tersebut. Untuk mempermudah perhitungan, penulis menggunakan referensi data existing Telkom Flexi Divre III area Jawa Barat ini.

Dari simulasi skenario yang dilakukan, diperoleh kesimpulan yaitu NPV terbesar diperoleh berdasarkan scenario pertama dengan pencapaian NPV sebesar Rp. 185.946.827.012,79 , IRR sebesar 26% , dan waktu balik modal pada tahun ke 3 dan bulan ke 10. Dari analisis sensitivitas yang dilakukan diperoleh bahwa faktor tarif dan suku bunga sangat mempengaruhi, sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi EVDO Rev.B di Telkom Flexi area Divre III adalah layak untuk diimplementasikan.

Kata Kunci : EVDO Rev. B, Traffic demand, Capacity & Coverage, Revenue, CAPEX, OPEX, NPV, IRR, PBP

Telkom
University

Abstract

General philosophy of the design of telecommunications networks are getting the best performance with minimal implementation costs. EV-DO Rev. B, offering excess data rates consistently higher for data services, both video and audio streaming; faster upload images, videos, and audio files.

This thesis analyzed technology engineering and economic of development planning EVDO REV.B that will implement in Telkom Flexi III Divre area (West Java). Analysis model used, based on the principle of techno-economic by using traffic demand, Capacity and Coverage estimation method. Next step is analyzed the feasibility of the costs incurred for the construction of EVDO Rev.B in Telkom Flexi Divre III area. To simplify calculations, the authors use existing data reference Telkom Flexi Division III West Java area.

From the simulation scenarios performed, the conclusion is the largest NPV obtained under the first scenario with achieving NPV Rp. 185.946.827.012,79 , IRR of 26% and turnover time in year 3 and month 10. From the sensitivity analysis conducted found that the rate factor and the number of customers are greatly affect the achievement, so it can be concluded that the implementation of EVDO Rev.B in the Telkom Flexi Divre III area is feasible to implement

Keywords : EVDO Rev. B, Traffic demand, Capacity & Coverage, QoS , Revenue, CAPEX, OPEX, NPV, IRR, PBP



BAB I

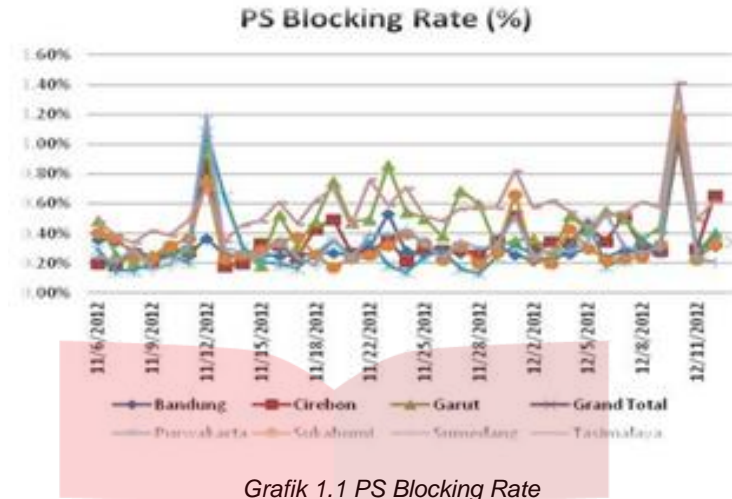
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan Teknologi internet dan wireless telah merubah pola berkomunikasi pengguna jasa telekomunikasi untuk selalu terhubung dan terlayani dimana saja, kapan saja dan aplikasi apa saja. Pola kebutuhan berkomunikasi tersebut dapat dipenuhi dengan sumber informasi yang tidak terbatas melalui internet, khususnya pada jaringan berbasis CDMA. Namun seiring dengan perkembangan tersebut, pengalaman dan kepuasan pengguna jasa telekomunikasi masih belum terpenuhi sesuai dengan yang diharapkan dikarenakan kecepatan dan layanan yang ada masih terbatas. Disamping itu jumlah user data semakin meningkat tiap harinya.

Hal tersebut menjadi tantangan bagi operator untuk selalu dapat memenuhi harapan para pelanggan agar penyelenggaraan bisnis dapat terus berlangsung. Maka dari itu para operator berbasis CDMA berusaha mengimplementasikan jaringan EVDO Rev. B yang lebih handal sehingga mampu memenuhi kenaikan permintaan dan kepuasan pelanggan, khususnya dalam layanan data. Berikut merupakan latar belakang masalah yang menyebabkan operator melakukan mengimplementasikan jaringan EVDO Rev.B:

1. Semakin meningkatnya kebutuhan akan layanan data access dengan kecepatan tinggi. EVDO merupakan layanan paket data dengan kecepatan sampai dengan 7.2 Mbps setara dengan layanan 3G HSPA. Sehingga konsumen tetap akan menggunakan layanan Telkom flexi. EVDO khusus dialokasikan untuk layanan paket data sehingga kapasitas yang diperoleh dapat lebih besar dibandingkan dengan menggunakan CDMA 2000 1x. Selanjutnya CDMA2000 1x akan dialokasikan sebagian besar kanalnya untuk voice (CS) dan hanya menyisakan sedikit kanal PS untuk konsumen yang masih menggunakan layanan 1X.
2. Semakin berkembangnya smartphone dengan sangat pesat yang memberikan layanan EVDO untuk jaringan CDMA
3. Berdasarkan data existing yang diperoleh, diperoleh nilai rata-rata PS Blocking Rate (%) existing CSMA 2000-1X mencapai maximum 1.5%. Hal ini disebabkan kanal yang tersedia pada saat ini tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan pelanggan sehingga. Berikut merupakan grafik trend rata-rata PS Blocking Rate sebagai berikut:



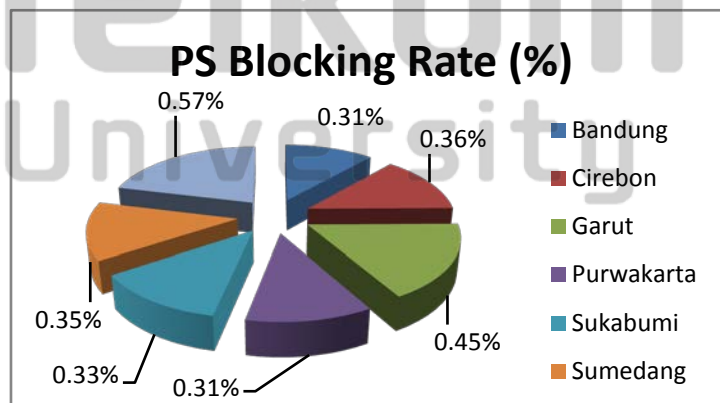
Grafik 1.1 PS Blocking Rate

Hal ini menyebabkan ketidaknyamanan pelanggan dalam penggunaan layanan dan putus koneksi sehingga sangat mempengaruhi tingkat kepuasan. Dengan upgrade jaringan EVDO Rev.B ini, diharapkan jumlah kapasitas semakin besar sehingga dapat mengurangi nilai Blocking Rate (%). Berikut merupakan data rata-rata PS Blocking Rate (%) CDMA 2000-1X untuk tiap kota di Divre III :

City Name	Average of PS Attempts[Times]	Average of Successful PS Call Setups[Times]	Sum of Failed PS Call Setups[Times]	PS Blocking Rate (%)
Bandung	750.029593	747.7299226	2.299670456	0.31%
Cirebon	311.4728597	310.3598231	1.11303669	0.36%
Garut	377.8965427	376.1833007	1.713242009	0.45%
Purwakarta	269.6076605	268.7826087	0.82505176	0.31%
Sukabumi	313.4538231	312.411483	1.042340136	0.33%
Sumedang	354.1834101	352.9301587	1.253251408	0.35%
Tasikmalaya	365.1664992	363.1029433	2.063555875	0.57%

Tabel 1.1 Rata-Rata PS Blocking Rate (%) CDMA 2000-1X

*) Data diatas merupakan data average daily basis, ketidaknyamanan akan semakin meningkat ketika jam sibuk yang dipastikan blocking akan meningkat



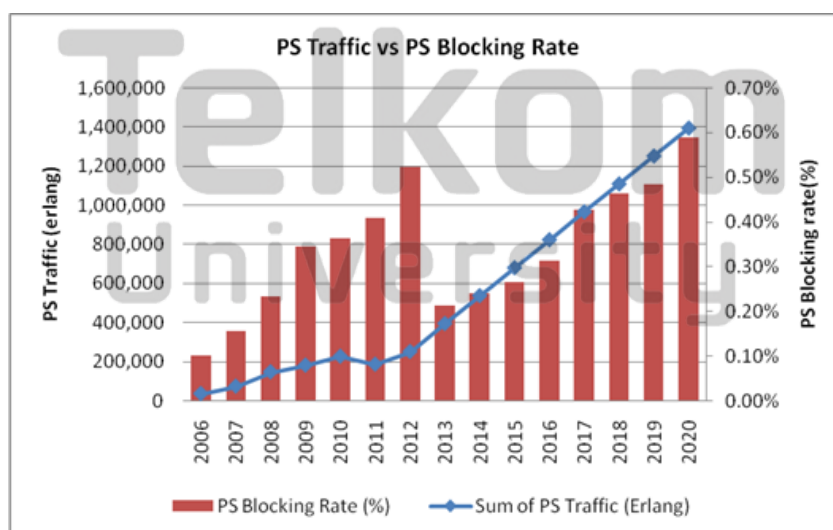
Gambar 1.1 Persentase PS Blocking Rate untuk tiap kota Divre III

Dari diagram pie diatas, dapat dilihat bahwa kota Bandung mengalami rata-rata PS blocking paling tinggi, yaitu 0.57% sehingga perlu diperhatikan bahwa kota Bandung menjadi prioritas dalam implementasi upgrade.

PS Blocking rate trend existing mengalami kenaikan dengan PS Blocking rate rata-rata 33.2% dengan PS blocking rata-rata 0.30% dan mengalami penurunan PS blocking rate saat upgrade EVDO revB dikarenakan jumlah kanal yang bertambah. PS blocking rate akan kembali naik setelah proses upgrade EVDO Rev.B Selesai.

Row Labels	Sum of PS Traffic (Erlang)	PS Blocking Rate (%)	%Kenaikan PS Blocking rate
2006	35,137	0.10%	
2007	73,202	0.15%	54%
2008	146,403	0.23%	51%
2009	180,745	0.35%	49%
2010	225,931	0.36%	5%
2011	185,190	0.41%	13%
2012	250,256	0.52%	28%
2013	393,077	0.21%	-59%
2014	535,888	0.24%	13%
2015	678,699	0.27%	10%
2016	821,511	0.31%	18%
2017	964,322	0.43%	36%
2018	1,107,133	0.46%	8%
2019	1,249,945	0.48%	5%
2020	1,392,756	0.59%	22%

Tabel 1.2 % Kenaikan PS Blocking Rate



Grafik 1.2 PS Traffic vs Blocking Rate

4. Prediksi trafik PS yang akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah pelanggan dan volume kapasitas yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan setiap tahunnya. Berdasarkan data trafik existing, berikut merupakan prediksi trafik yang meningkat tiap tahunnya sehingga mengakibatkan kapasitas yang diperlukan setiap tahun juga semakin bertambah. Untuk detail perhitungan prediksi trafik PS akan dibahas pada bab 3.

5. Utilisasi walsh code

Berdasarkan utilisasi walsh code saat ini beberapa kota memiliki utilisasi yang tinggi, disarankan untuk dilakukan upgrade capacity .

Upgrade capacity ini bisa dilakukan :

- Upgrade Existing site
- New Microcell
- New EVDO Rev. B system

Berdasarkan ketiga system tersebut peningkatan system EVDO rev. B merupakan solusi terbaik karena hanya menambahkan perangkat dan realokasi carrier yang semula digunakan untuk carrier 1X maka dengan EVDO rev B akan memakai 2 Carrier dan 1 carrier sisanya masih akan digunakan oleh jaringan CDMA 2000 1x. Menggunakan EVDO Rev. B ini Telkom Flexi bisa meningkatkan layanan paket data dengan feature baru yang tidak dapat pelanggan rasakan dengan menggunakan jaringan CDMA 2000 1x

City Name	Current Walsh Code Used Ratio [%] Range	Total Site
Bandung	≥ 70	6
	$0 \leq x < 10$	1
	$10 \leq x < 40$	73
Cirebon	$40 \leq x < 70$	38
	≥ 70	12
	$10 \leq x < 40$	59
Garut	$40 \leq x < 70$	9
	≥ 70	5
	$10 \leq x < 40$	17
Purwakarta	$40 \leq x < 70$	10
	≥ 70	4
	$10 \leq x < 40$	9
Sukabumi	$40 \leq x < 70$	9
	≥ 70	12
	$10 \leq x < 40$	30
	$40 \leq x < 70$	33

Sumedang	≥ 70	8
	$10 \leq x < 40$	25
	$40 \leq x < 70$	9
Tasikmalaya	≥ 70	24
	$10 \leq x < 40$	42
	$40 \leq x < 70$	21

Tabel 1.2 Utilisasi Walsh Code untuk tiap kota Divre III

6. Upgrade teknologi dan fitur. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, operator diharuskan untuk tetap mengikuti perkembangan teknologi untuk menghadapi kompetisi yang semakin pesat. Berikut merupakan kelebihan dari EVDO Rev.B dibandingkan dengan jaringan existing CDMA 2000-1X.

Feature Item	CDMA 2000 1X	EVDO
Service	Voice and data	Data only
Transfer rate	IS95 < 14.4 Kbps 1X < 153.6 Kbps/307.2 Kbps	FL < 2.4 Mbps/3.1 Mbps RL < 153.6 Kbps/1.8 Mbps
Core Network	Berdasarkan pada ANSI-41	Berdasarkan IP Wireless
Division Multiplex	CDM untuk keduanya	Forward TDM+CDM Reverse : CDM
Handoff	Hard Handoff dan Soft Handoff dalam FL,RL	VHO dalam FL Soft Handoff dalam RL
Power Control dan Rate Control	Fast Power control dalam FL,RL tidak rate control	Rate control, power control dalam FL Rate control dalam RL
Multiplex&Addressing	Code division	Code/time division
Chip rate/carrier band	1.2288 Mcps/1.25 MHz	1.2288 Mcps/1.25 MHz
Channel Coding	Convolution,Turbo	Turbo
Modulation	FL : QPSK RL : HPSK	FL : QPSK,8-PSK,16-QAM RL : BPSK,QPSK,8-PSK
Frame Length	5 ms; 20 ms; 40 ms; 80 ms	26.667 ms

Tabel 1.3 Perbandingan CDMA 2000-1X dengan EVDO Rev.B [1]

1.2 Pengenalan EVDO Rev.B

EVDO merupakan sebuah standard pada wireless broadband berkecepatan tinggi. EVDO adalah singkatan dari "Evolution Data Only" atau "Evolution Data optimized". Istilah resminya dikeluarkan oleh Asosiasi Industri Telekomunikasi yaitu CDMA2000, merupakan interface data berkecepatan tinggi pada media udara. EVDO satu dari dua macam standar utama wireless Generasi ke-3 atau 3G. adapun standard yang lainnya adalah W-CDMA. Untuk merencanakan pengimplementasian suatu teknologi diperlukan suatu pertimbangan dalam aspek teknologi juga dalam aspek ekonomi. Salah satu jalan untuk mempertimbangkan implementasi teknologi adalah

dengan mengikuti kerangka acuan analisis tekno ekonomi yang menyertakan pertimbangan ekonomi dan teknologi. Dalam tekno ekonomi juga akan dilakukan analisa mengenai prediksi pasar, perancangan teknologi dan ekonomi. Pada tesis ini digunakan pendekatan *Traffic demand* sebagai acuan untuk menentukan perancangan jaringan EVDO Rev. B dan metoda tekno ekonomi untuk mengukur kelayakan biaya yang dikeluarkan untuk implementasi EVDO Rev. B tersebut.

Teknologi EVDO Rev. B diprediksi akan menjadi teknologi pilihan bagi operator berbasis CDMA, khususnya Telkom untuk meningkatkan layanan berbasis data bagi pelanggannya. Sehingga menjadi sangat penting untuk dilakukan analisis tekno ekonomi implementasi EVDO Rev. B pada operator Telkom Flexi. Skenario yang dilakukan yaitu analisis tekno ekonomi implementasi EVDO Rev. B secara *Co-existence* ke jaringan Flexi *existing* . Dari analisis yang dilakukan akan diperoleh nilai ekonomi dari skenario tersebut sehingga dapat diperoleh strategi yang tepat bagi operator Telkom Flexi untuk mengimplementasikan EVDO Rev. B pada jaringan *existing* .

Adapun langkah yang akan dilakukan dalam tesis ini adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data *existing* BTS CDMA Telkom Flexi
2. Melakukan analisis kebutuhan pelanggan, meliputi semua kebutuhan pelanggan yg telah diidentifikasi dan dianalisa berdasarkan beberapa asumsi yang digunakan.
3. Melakukan analisa engineering berdasarkan standar *traffic demand*, *capacity* dan *coverage* yang dibutuhkan.
4. *Dimensioning network* , perencanaan jaringan (BTS *counting* dan *general configuration*)
5. Menentukan jumlah perangkat yang akan dipasang guna menggelar jaringan EVDO Rev –B tersebut
6. Melakukan analisis tekno ekonomi dengan mempertimbangkan beberapa parameter seperti *revenue*, CAPEX, OPEX, dengan parameter output seperti NPV, IRR, PBP

1.3 Rumusan Masalah

Dalam Implementasi EVDO Rev. B, perlu dilakukan kajian-kajian mengenai hal berikut :

1. Kajian Teknologi EVDO Rev. B secara umum.
2. Menentukan kelas layanan dan jenis pelanggan Telkom Flexi area Jawa Barat.
3. Prediksi Pasar Telkom Flexi area Jawa Barat
4. Estimasi trafik yang akan terjadi sesuai dengan pertumbuhan pelanggan layanan EVDO Rev. B.
5. Estimasi kapasitas dan cakupan jaringan EVDO Rev. B sehingga dapat ditentukan jumlah

perangkat yang akan dipasang untuk mendukung jaringan EVDO Rev. B tersebut

6. Analisa tekno ekonomi yang digunakan mempertimbangkan beberapa parameter seperti *revenue*, CAPEX, OPEX, NPV, IRR, PBP sehingga diperoleh nilai kelayakan antara implementasi teknologi dengan perhitungan ekonomi.
7. Analisis sensitivitas.

1.4 Batasan Masalah

Pada tesis ini akan digunakan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Teknologi EVDO yang dimaksud merupakan EVDO Rev. B, dimana merupakan revisi dari teknologi EVDO sebelumnya.
2. Analisis tekno ekonomi dilakukan dari sisi Telkom Flexi yang memiliki jaringan berbasis CDMA.
3. Strategi implementasi EVDO yang digunakan yaitu secara Co-existence BTS dengan BTS CDMA Flexi.
4. Beberapa parameter yang digunakan dalam analisis menggunakan data operator Telkom Flexi.
5. Wilayah cakupan yang dimaksud adalah Jawa Barat.
6. Analisis teknologi yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan *traffic demand, capacity & coverage* yang dibutuhkan sebagai penentu rancangan jaringan EVDO.
7. *Dimensioning* jaringan yang diperhitungkan adalah pada sisi BTS dan BSC, sedangkan pada sisi transmisi (penambahan E1) dan sisi core tidak diperhitungkan.
8. Analisis tekno-ekonomi yang dilakukan mempertimbangkan beberapa parameter seperti *revenue*, CAPEX, OPEX, *discount rate*, dengan parameter output seperti NPV, IRR, PBP

1.5 Tujuan Penelitian

1. Membuat suatu perencanaan implementasi teknologi jaringan EVDO Rev. B, yang akan diimplementasikan pada operator BUMN Telkom berdasarkan *Traffic demand, capacity & coverage* yang dibutuhkan, serta QoS sesuai standar yang telah ditentukan.
2. Analisa perhitungan ekonomi untuk implementasi teknologi EVDO Rev. B sehingga dapat digunakan sebagai strategi untuk pengambilan keputusan implementasi EVDO Rev. B bagi Telkom.

1.6 Metodologi Penelitian

Pada Tesis ini dilakukan metodologi penelitian sebagai berikut :

1. Identifikasi permasalahan
2. Observasi

Merupakan teknik pengumpulan data dari sumber data yang berupa tulisan, angka, gambar atau grafik serta rekaman gambar yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap obyek penelitian dengan menggunakan alat indera pendengaran dan penglihatan terhadap fenomena sosial yang terjadi di lokasi penelitian.

Pengamatan pada kondisi sebenarnya seperti kondisi pengguna layanan saat ini, geografis wilayah dan sebaran penduduk dan regulasi-regulasi yang berlaku saat ini.

3. Studi Pustaka

Studi literatur tentang teknologi EVDO Rev. B dan teori tekno ekonomi yang diperoleh dari buku, ebook, paper, maupun data online di internet.

4. Perancangan

Perancangan tentang teknologi EVDO Rev. B yang akan diimplementasikan baik dari sisi *capacity* maupun *coverage*. Juga perancangan model tekno ekonomi yang akan digunakan.

5. Analisis dan kesimpulan

Analisis dan kesimpulan dari simulasi model tekno ekonomi yang dilakukan pada skenario yang sudah ditentukan.

1.7 Hipotesis

Hipotesis pada Tesis ini adalah sebagai berikut :

Berdasarkan analisis tekno ekonomi skenario implementasi EVDO Rev. B pada jaringan *existing* Telkom Flexi dengan pendekatan *Traffic demand*, *capacity* dan *coverage* yang dibutuhkan, serta QoS, dengan melakukan analisis tekno ekonomi *bottom up* dengan nilai NPV yang diperoleh adalah NPV positif sehingga diharapkan hasil yang diperoleh adalah layak untuk diimplementasikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Dengan menggunakan data histori pelanggan existing Telkom Flexi 2000-1X dan trafik existing, diperoleh prediksi pelanggan pada tahun pertama adalah 325.801 pelanggan untuk divre III Jawa barat, dan prediksi pelanggan pada tahun 2020 adalah sebesar 1.815.057 pelanggan.
2. Dari hasil capacity estimation analisis dengan memperhitungkan analisis demand market/ prediksi jumlah pelanggan pada tahun 2013-2020 maka diperoleh jumlah BTS yang diperlukan sebanyak 250 site dengan tiga tahap prioritas berdasarkan area. Tahap pertama adalah 71 site; tahap kedua 79 site; dan tahap ketiga adalah 100 site.
3. Dari hasil coverage estimation analisis dengan memperhitungkan analisis demand market/ prediksi jumlah pelanggan pada tahun 2013-2020 maka diperoleh jumlah BTS yang diperlukan sebanyak 460 site dengan tiga tahap prioritas implementasi berdasarkan area. Tahap pertama adalah 122 site; tahap kedua 104 site; dan tahap ketiga adalah 234 site.
4. Sehingga total BTS yang diperlukan untuk upgrade EVDO Rev.B divre III adalah 460 site dengan diimplementasikan 3 fase.
5. Dari hasil analisis teknoekonomi, diperoleh nilai NPV positif sebesar IDR 185,946,827,012.79 dan IRR sebesar 26% sehingga dapat disimpulkan investasi ini layak diimplementasikan dengan nilai Pay Back Period 3 Tahun 10 Bulan.

SARAN

1. Diperlukan pembahasan lebih jauh mengenai arsitektur dan dimensioning jaringan di sisi transmisi dan di sisi core network, mengingat pada tesis ini hanya dibahas pada sisi perangkat BTS dan BSC saja.
2. Diperlukan pembahasan lebih jauh mengenai *killer application* yang akan muncul ketika EVDO Rev.B diimplementasikan