

## ANALISIS TEKNO-EKONOMI IMPLEMENTASI LTE RELEASE 8 DENGAN METODA CAPACITY AND COVERAGE ESTIMATION DAN METODA DCF(DISCOUNTED CASH FLOW) DI WILAYAH JABODETABEK

Anang Prasetyo<sup>1</sup>, A. Ali Muayyadi Msc Phd<sup>2</sup>, Endang Chumaidiyah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Elektro Komunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

### Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi mengarah ke layanan mobile broadband (MBB). Disamping itu persaingan bisnis operator 3G di Indonesia sangat ketat dengan hadirnya beberapa operator ditambah dengan peningkatan jumlah subscriber data yang signifikan sejak diluncurkannya teknologi 3G, sehingga setiap operator harus mampu meningkatkan kualitas layanan baik dari segi kecepatan, kapasitas maupun jangkauan agar dapat menghadapi tantangan-tantangan tersebut. Upaya peningkatan layanan yaitu dengan mengimplementasikan teknologi yang lebih handal dari segi kecepatan akses maupun kapasitas serta ekspansi jangkauan. Teknologi Long Term Evolution(LTE) dapat menjadi jawaban atas kebutuhan tersebut. LTE Release 8 merupakan standard teknologi mobile broadband berbasis all-IP yang dikeluarkan oleh 3GPP.

Pada tesis ini dianalisa secara teknologi dan ekonomi terhadap implementasi LTE release 8 pada jaringan operator existing dengan menggunakan skenario co-existence. Model analisa yang digunakan berdasarkan prinsip tekno ekonomi dengan menggunakan metoda capacity and coverage estimation untuk menentukan perancangan teknologi LTE dan metoda DCF untuk menganalisa secara ekonomi dan mengukur kelayakan biaya yang dikeluarkan untuk implementasi LTE tersebut.

Dari simulasi skenario yang dilakukan, diperoleh kesimpulan yaitu NPV terbesar diperoleh berdasarkan skenario pertama dengan pencapaian NPV sebesar Rp. 45.897.032.000, IRR sebesar 18,095% , dan waktu balik modal pada tahun ke 7 dan bulan ke 10. Dari analisis sensitivitas yang dilakukan diperoleh bahwa faktor tarif dan jumlah pelanggan sangat mempengaruhi pencapaian dan dari analisis resiko pada kondisi terburuk terhadap faktor jumlah pelanggan, diperoleh bahwa kemungkinan nilai NPV akan tetap positif adalah sebesar 83,27%, sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi LTE release 8 di wilayah JABODETABEK adalah layak untuk diimplementasikan.

Kata Kunci : LTE, tekno-ekonomi, capacity and coverage

Telkom  
University

#### Abstract

The development of information technology and telecommunication services leading to mobile broadband (MBB). Besides, the 3G operator business competition in Indonesia is very strict with the presence of several operators coupled with an increasing number of subscriber data is significant since the launch of 3G technology, so that each operator must be able to improve service quality both in terms of speed, capacity and coverage to face these challenges. Efforts to improve service by implementing technology is more reliable in terms of access speed and capacity and coverage expansion. Technology Long Term Evolution (LTE) can be the answer to that need. LTE Release 8 is the standard technology-based mobile broadband all-IP issued by the 3GPP.

This thesis analyzed the technology and economics of the implementation of LTE Release 8 on existing network operators using the scenario of co-existence. Analysis model used, based on techno-economic principles by using the capacity and coverage estimation methods to determine the design of LTE technology and DCF methods to analyze and measure the economic feasibility of costs incurred for the implementation of these LTE

From the simulation scenarios performed, the conclusion is the largest NPV obtained under the first scenario with achieving NPV Rp. 45.897.032.000, IRR of 18.095%, and turnover time in year 7 and month 10. From the sensitivity analysis conducted found that the rate factor and the number of customers are greatly affect the achievement and from the risk analysis in the worst condition to the number of subscribers, found that NPV value will remain positive amounted to 83.27%, so it can be concluded that the implementation of LTE Release 8 in the JABODETABEK area is feasible to implement.

Keywords : LTE, tekno-ekonomi, capacity and coverage

---

## BAB 1 PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan Teknologi internet dan *wireless communication* telah mengubah pola komunikasi 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 dan juga mobilitas komunikasi dimana saja melalui teknologi komunikasi *wireless* yang disebut dengan istilah *mobile broadband*. 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 pengguna layanan *mobile data* semakin meningkat sejak diluncurkannya teknologi 3G. Hal tersebut menjadi tantangan bagi operator untuk selalu dapat memenuhi harapan para pelanggan agar penyelenggaraan bisnis dapat terus berlangsung. Maka dari itu para operator telekomunikasi berusaha mengimplementasikan jaringan akses *broadband* yang lebih handal sehingga mampu memenuhi kenaikan permintaan dan kepuasan pelanggan. LTE yang

merupakan standar 3GPP dapat menjadi jawaban atas tantangan tersebut.

LTE didesain sebagai teknologi 4G yang menyediakan *multi-megabit bandwidth*, penggunaan jaringan radio secara efisien, pengurangan latency dan peningkatan mobilitas dan kapabilitas yaitu mampu diimplementasikan dan *interoperability* pada jaringan 2G/3G existing, karena keunggulan teknologi LTE adalah dapat diimplementasikan secara bersama-sama pada jaringan 2G maupun 3G existing, sehingga implementasi teknologi LTE bersifat *low cost*. Berbagai kelebihan tersebut bertujuan untuk meningkatkan interaksi pengguna jasa telekomunikasi ke jaringan yang pada akhirnya untuk memenuhi kebutuhan layanan *mobile broadband* (MBB) seperti akses internet broadband, on-line TV, *blogging*, *social network* dan *interactive gaming*.

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

metoda *capacity and coverage estimation* untuk menentukan perancangan teknologi LTE dan metoda DCF untuk mengukur kelayakan biaya yang dikeluarkan untuk implementasi LTE tersebut.

Teknologi LTE diprediksi akan menjadi teknologi pilihan bagi operator 2G/3G untuk melakukan evolusi ke jaringan 4G. Sehingga menjadi sangat penting untuk dilakukan analisis tekno ekonomi implementasi LTE release 8 pada operator 2G/3G *existing*. Skenario yang dilakukan yaitu analisis tekno ekonomi implementasi LTE secara *co-existence* ke jaringan 3G *existing*. Dari analisis yang dilakukan akan diperoleh nilai ekonomi dari skenario tersebut sehingga dapat diperoleh strategi yang tepat bagi operator 3G untuk mengimplementasikan LTE Rel 8 pada jaringan *existing*.

## I.2 Rumusan Masalah

Dalam Implementasi LTE rel 8, perlu dilakukan kajian-kajian mengenai hal berikut :

1. Kajian Teknologi LTE.
2. Menentukan kelas layanan dan jenis pelanggan.
3. Prediksi Pasar
4. Estimasi trafik yang akan terjadi sesuai dengan pertumbuhan pelanggan data dan penetrasi ke layanan

LTE.

5. Estimasi kapasitas dan cakupan jaringan LTE Rel 8 sehingga dapat ditentukan jumlah *Base Station*, *Core Network* maupun jaringan *backhaul* yang akan dibangun.
6. Perhitungan dan analisa aspek ekonomi dengan menggunakan metoda DCF sehingga diperoleh nilai kelayakan antara implementasi teknologi dengan perhitungan ekonomi.
7. Analisis sensitivitas.
8. Analisis Resiko.

### I.3 Batasan Masalah

Pada tesis ini akan digunakan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Analisis tekno ekonomi dilakukan dari sisi *Operator layanan telekomunikasi* yang memiliki jaringan teknologi 3G.
2. Teknologi 3G yang dimaksud adalah berdasarkan standar 3GPP .
3. Strategi implementasi LTE yang digunakan yaitu secara *Co-existence* BTS dengan BTS 3G.
4. Kemampuan *interoperability* yang dimaksud adalah antara LTE dengan jaringan 3G UMTS.

5. Strategi LTE hanya digunakan untuk *packet switch service*.
6. Beberapa parameter yang digunakan dalam analisis menggunakan data operator Telkomsel.
7. Frekuensi kerja yang digunakan yaitu pada 2.6 GHz.
8. Wilayah cakupan yang dimaksud adalah JABODETABEK.
9. Analisis teknologi yang dilakukan dengan menggunakan metode *capacity and coverage estimation* sebagai penentu rancangan jaringan LTE.
10. Analisis ekonomi yang dilakukan menggunakan metode DCF, yaitu dengan metode NPV, IRR dan PBP.

#### I.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat suatu perencanaan teknologi jaringan LTE Rel 8 yang diimplementasikan pada operator jaringan telekomunikasi 3G dengan metoda *capacity and coverage estimation*.
2. Membuat perhitungan implementasi teknologi LTE Rel 8 dari segi aspek ekonomi dengan menggunakan metoda DCF.
3. Melakukan analisis tekno ekonomi yang dapat digunakan sebagai strategi untuk pengambilan

keputusan implementasi LTE Rel 8 pada operator *existing* jaringan telekomunikasi 3G.

### I.5 Metodologi Penelitian

Pada Tesis ini dilakukan metodologi penelitian sebagai berikut :

1. Identifikasi permasalahan
2. Observasi  
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 LTE dan teori tekno ekonomi yang diperoleh dari buku, *ebook*, *paper*, maupun data online di internet.
4. Perancangan  
Perancangan tentang teknologi LTE yang akan diimplementasikan baik dari sisi kapasitas maupun jangkauan. 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.

## I.6 Hipotesis

1. Metode Pemanfaatan perangkat *eksisting* akan memperkecil nilai investasi operator.
2. Posisi *Market share* operator selular akan sangat menentukan nilai kelayakan ekonomi.
3. Implementasi bisnis LTE akan layak untuk diimplementasikan dikarenakan operator sudah memiliki *market share* dan perangkat *existing* untuk mendukung implementasi LTE secara keseluruhan.



## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

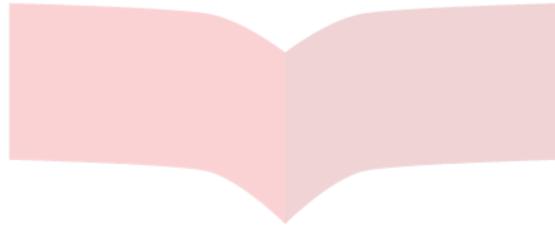
1. Dengan menggunakan prediksi pelanggan berdasarkan data historis 3G, diperoleh jumlah pelanggan pada tahun pertama adalah sebesar 6412 pelanggan dan pada akhir tahun ke 8 adalah sebesar 683241 pelanggan. Dengan total trafik sampai tahun 2020 sebesar 18,712 Gbps.
2. Berdasarkan konfigurasi sistem yang dirancang, diperoleh data performansi sebagai berikut :
  - Data rate *downlink* minimum di tepi sel adalah sebesar 17,92 Mbps
  - MAPL di tepi sel pada arah *up-link* adalah sebesar 150,3 dB sedangkan untuk arah *down-link* adalah sebesar 151,31 dB.
3. Berdasarkan probabilitas data rate per MCS diperoleh kapasitas 1 sel LTE dengan konfigurasi 3 sektor MIMO 2x2 sebesar 71,523 Mbps untuk daerah urban dan 70,288 Mbps untuk daerah suburban.
4. Berdasarkan perhitungan dengan model *path loss* Cost-231 Hata, diperoleh luas jangkauan 1 sel LTE yaitu 4,079 km<sup>2</sup> untuk daerah urban dan 6,485 km<sup>2</sup>

untuk daerah suburban.

5. Berdasarkan hasil perhitungan *capacity ad coverage estimation*, diperlukan jumlah eNodeB sebanyak 268 untuk memenuhi kebutuhan trafik sampai dengan 2020.
6. Dari perhitungan ekonomi, diperoleh bahwa NPV skenario 1 lebih besar dari skenario 2, sehingga skenario 1 akan menjadi pilihan operator untuk mengimplementasikan LTE.
7. Dari hasil analisis sensitivitas, diperoleh bahwa komponen jumlah pelanggan sangat mempengaruhi perhitungan ekonomi. Hal tersebut dikarenakan jumlah pelanggan berkaitan dengan *revenue*. Jika jumlah pelanggan operator menurun sebesar 4% dari target, maka perhitungan ekonomi sudah tidak layak lagi, dengan NPV berkisar -24 Milyar Rupiah dan IRR 16,2 %.
8. Berdasarkan simulasi menggunakan *monte carlo*, diperoleh bahwa implementasi LTE ini layak untuk diimplementasikan dengan kemungkinan hasil NPV dan IRR melebihi NPV dan IRR minimum sebesar 83,27% dan 84%.

## 5.2 Saran

1. Diperlukan pembahasan lebih jauh mengenai skema trafik untuk pasca bayar dan pra bayar.
2. Diperlukan pembahasan lebih jauh mengenai *killer application* yang akan muncul ketika LTE diimplementasikan.



111  
Telkom  
University

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmadzadeh, Amir Masoud.2008. Capacity and Cell-Range Estimation for Multitrafic User in Mobile WIMAX. School of Engineering University College of Boras
2. Aji, Hariadi.2009. Analisis Tekno Ekonomi Layanan IP Multimedia Subsystem Berbasis 3G UMTS di kota Bandung. Institut Teknologi Bandung.
3. BPS.2009.Jakarta Dalam Angka 2009,www.bps.go.id
4. BPS.2010.Hasil Sensus Penduduk Provinsi DKI Jakarta.
5. Elngard, Nils Kristian; Stordahl, Kjell; Lydersen, Jorgen; dan Eskedal, Thor, Gunnar. Mobile Broadband Evolution and the Possibilities. *Teletronikk*(2008): 63-73.
6. Hola, Harri; Toskala, Antti. 2009. LTE for UMTS – OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access. Finland :Wiley
7. Hoikkanen, Anssi. 2007. Economics of 3G Long-Term Evolution: The Business Case for The Mobile Operator. Nokia Siemens Network.
8. Hontzeas, Antonis. 2009 . Long Term Evolution. Considerations. wordpress.com.
9. <http://arsipberita.com/show/suku-bunga-kredit-idealnya-11568809>.html

10. <http://operatorseluler.com/6741/telkomsel-menghadirkan-layanan/>
11. Huawei.2009.LTE Network Planning. Huawei Technologies, co. LTD
12. Lesmana, Ari.2010. Analisa Tekno-Ekonomi IEEE 802.16e Sebagai Jaringan Wireless Akses Broadband. Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Telkom.
13. Loizillon, Francois (ed).2002. Final Result on seamless mobile IP service provisioning economics.TONIC deliverable number 11.
14. LSTI.2009. Latest Result from LSTI.
15. Overview of 3GPP Long Term Evolution Physical Layer [http://www.freescale.com/files/wireless\\_comm/doc/white\\_paper/3GPPEVOLUTIONWP.pdf](http://www.freescale.com/files/wireless_comm/doc/white_paper/3GPPEVOLUTIONWP.pdf)
16. Saputra, Riza. 2009. Kajian Tekno-Ekonomi penggelaran Teknologi Long Term Evolution (LTE) di Kota Bandung. Institut Teknologi Bandung.
17. Sirat, Djamhari; Asvial, Muhamad; Perdana Aditya Yoga.2009. Estimation of Frequency Spectrum Demand for Mobile Broadband Implementation in Indonesia. FTUI Department of Electrical Engineering.
18. Sokele, Mladen. Growth Models for the Forecasting of New Product Market Adoption. *Teletronikk* (2008): 144-154.

19. Skold, Johan, Erick Dahlman, Stefan Parkvall, Per Bening.2007. 3G Evolution HSPA and LTE for Mobile Broadband. Oxford. UK
20. Suryana, Joko. Seminar terbuka. Teknologi LTE. 2010.
21. Syed, Abdul Basit. 2009. Dimensioning of LTE Network Description of Model and Tool, Coverage and Capacity Estimation of 3GPP Long Term Evolution Radio Interface. Helsinki University of Technology.
22. TEA.2009.[http://127.0.0.1:9990/reportTechnical.php?report=LTE Business Case Pisa](http://127.0.0.1:9990/reportTechnical.php?report=LTE_Business_Case_Pisa).
23. Telkomsel.2008. Annual Report Telkomsel 2008. [www.Telkomsel.com](http://www.Telkomsel.com)
24. Telkomsel.2009. Annual Report Telkomsel 2009. [www.Telkomsel.com](http://www.Telkomsel.com)
25. The Mobile Broadband Evolution : 3GPP Release 8 and Beyond HSPA+, SAE/LTE and LTE-Advanced. www.3GAmericas.org
26. Vanstron, lawrance K, Hognes Ray L. 2004. Technology Forecasting for telecommunications. Telektronik 4.
27. Wolf, Scharnhorst. 2006. Life Cycle Assessment of 2G and 3G mobile phone Network. Elsevier. USA.
28. Zach, Lovell.2009. LTE/SAE Technology Overview & Challenges. Agilent Technologies.