

PERENCANAAN DAN ANALISIS TEKNO EKONOMI MIGRASI UMTS MENUJU LTE PADA FREKUENSI 700 MHZ DI DKI JAKARTA

Ade Wahyudin¹, A. Ali Muayyad², Phd³

¹Magister Elektro Komunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Dengan kondisi kapasitas jaringan 3G yang terbatas saat ini dan peningkatan kebutuhan trafik data yang terus naik setiap tahunnya, sehingga dikhawatirkan dapat terjadi overload trafik pada jaringan 3G. Selain itu, perbaikan kualitas layanan yang dapat mendukung teknologi masa depan dengan spesifikasi kecepatan yang tinggi. Maka dibutuhkan suatu teknologi mampu menangani masalah-masalah tersebut, LTE (Long Term Evolution) merupakan salah satu solusi teknologi mobile broadband yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat akan teknologi akses yang handal dan berkecepatan tinggi serta merupakan peluang besar sekaligus tantangan bagi pelaku bisnis telekomunikasi di Indonesia. Selain itu, rencana migrasi TV analog menuju digital memberikan peluang yang baik bagi teknologi LTE untuk menggunakan frekuensi 700 MHz yang memiliki jangkauan radius yang luas. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu perencanaan migrasi UMTS menuju LTE yang tepat sehingga tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan akan teknologi berkecepatan tinggi namun juga menguntungkan secara tekno ekonomi.

Perencanaan migrasi UMTS ke LTE ini selain menghitung kebutuhan teknis seperti jangkauan dan kapasitas site, juga menyajikan analisa tekno ekonomi untuk mengkaji kelayakan penggelaran teknologi LTE di DKI Jakarta. Penelitian ini akan membahas mulai dari arsitektur, perhitungan cakupan dengan metoda okumura hatta, kapasitas maksimum jaringan existing dengan metoda uplink pole capacity dan kapasitas jaringan LTE dengan menggunakan skema distribusi per modulation scheme, prediksi penetrasi pasar dilakukan dengan menggunakan pemodelan Bass, forecasting trafik baik data maupun voice. Hasil dari perhitungan teknis tersebut digunakan sebagai acuan dari skema penggelaran dan penentuan jumlah perangkat yang akan digunakan. Analisa techno-ekonomi dengan menggunakan metoda DCF (discounted cashflow). Dengan membandingkan kapasitas maksimum jaringan eksisting dengan hasil forecasting trafik maka dapat dilakukan penggelaran migrasi UMTS menuju LTE.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa implementasi migrasi UMTS ke LTE layak digelar dengan IRR sebesar 16% lebih besar dari MARR 10,46% dan nilai NPV sebesar Rp 77,968,382,665.66 serta Profitable Index dengan nilai 1.09. Maka, implementasi dapat dilakukan dengan payback period selama 2 tahun.

Kata Kunci : LTE, UMTS, Tekno-Ekonomi.migrasi.

Telkom
University

Abstract

Due to condition of limited network 3G capacity at present and increasing data traffic demand that grow every year, so it is feared could happen overload traffic on 3G networks. Furthermore, service quality enhancement that can support future technology with high speed specification. Therefore, it is needed a technology that capable to handle those problems. LTE (Long Term Evolution) is the one of mobile broadband technology solutions which can fulfill people's demand about reliable and high speed technology access and also it is good opportunity for Indonesia telecommunication business player. Moreover, migration of TV analog to digital planning will gives a good chance for LTE technology to use 700 MHz frequency which has further radius. Therefore, it is need a migration of UMTS to LTE planning which not only capable to handle demand of high speed technology and also profitable.

This planning of UMTS and LTE migration, beside calculate technical demand such as site coverage and capacity, also presents techno economic analysis to assess the feasibility of deploying LTE technology in Jakarta. This research will discuss architecture, coverage calculation with okumura-hatta method, maximum capacity of existing network using uplink pole capacity method and LTE network capacity with using distribution scheme per modulation scheme, market penetration iv prediction made using Bass Modeling, data and voice traffic forecasting. The results of the technical calculation are used as a reference of the deployment scheme and to determinate number of devices to be used. Techno-economic analysis using DCF (discounted cash flow) method. By comparing the maximum capacity of the existing network with traffic forecasting results, it can be done deploying UMTS to LTE migration.

Based on calculations result be concluded that the implementation of UMTS to LTE migration feasible to be held with IRR value 16% is bigger than MARR 10,46% and NPV value Rp. 77,968,382,665.66 and Profitable index value 1.09. So, implementation can be held with 2 years payback period.

Keywords : LTE, UMTS, Techno-economy

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fakta yang terjadi pada dunia telekomunikasi di Indonesia bahwa peningkatan jumlah pengguna internet yang terus meningkat setiap tahunnya, menghadapkan operator dengan dilema bertambahnya kebutuhan akan trafik layanan data seiring bertambahnya pelanggan. Selain itu bermunculannya berbagai macam layanan teknologi multimedia berkecepatan tinggi seperti *Mobile TV*, *video conference*, *video streaming* membutuhkan dukungan dari teknologi *broadband* yang mampu mendukung layanan tersebut. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya *overload trafik* terhadap jaringan existing yang ada sekarang. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan teknologi yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat akan teknologi akses berkecepatan tinggi juga memperbaiki kualitas layanan serta memenuhi kebutuhan kapasitas trafik jaringan yang terus meningkat.

Selain itu, berdasarkan data *Morgan Stanley* pada Desember 2009 penetrasi 3G di Indonesia mencapai 9% dengan pertumbuhan subscriber dari tahun sebelumnya mencapai 71% dan peningkatan *bandwidth* sekitar 10% - 20% setiap tahunnya^[1]. Hal membuktikan bahwa Indonesia merupakan pasar potensial

bagi layanan *broadband* berkecepatan tinggi. Tentunya operator melihat hal ini sebagai kesempatan untuk mendapatkan keuntungan dari keadaan tersebut,. Namun dengan *Life Cycle* dari teknologi yang berlangsung cepat diperlukan suatu pengembangan teknologi yang mampu menangani peningkatan *subscriber* dan *bandwidth* yang ditangani oleh jaringan 3G *existing*.

Salah satu solusi atas masalah diatas adalah melakukan perencanaan migrasi dari teknologi UMTS (3G) menuju *Long Term Evolution / LTE (4G)*. Diharapkan dengan spesifikasi teknologi LTE yang mampu mendukung kecepatan *downlink* hingga 100 Mbps dan *uplink* hingga 50 Mbps, sistem *packet switched* yang teroptimasi dengan evolusi ke *all IP Network*, QOS yang tinggi dan infrastruktur yang lebih sederhana dan murah mampu menangani peningkatan kapasitas trafik data, menjamin kualitas dan menguntungkan secara tekno-ekonomi.

Selain itu, rencana migrasi TV Analog menuju TV Digital (*digital deviden*) memberikan peluang yang sangat menjanjikan bagi operator untuk menggunakan frekuensi 700 MHz sebagai frekuensi kerja LTE. Dengan beberapa keuntungan dari penggunaan frekuensi 700 MHz tersebut seperti radius sel yang lebih luas, juga memberikan efisiensi biaya pada cakupan *indoor* dan daerah *rural*.

Yang menjadi tantangan saat ini adalah kenyataan bahwa implementasi LTE di Indonesia saat ini hanya sekedar percobaan oleh beberapa operator pada beberapa kota saja. Sehingga, dibutuhkan perencanaan yang lebih mendalam dan menyeluruh. Untuk dapat Implementasi LTE dikatakan layak, membutuhkan suatu perencanaan yang menyeluruh baik dari segi dimensioning cakupan, kapasitas hingga analisa tekno ekonomi. Berbagai parameter analisa seperti *traffic forecasting*, Penetrasi pelanggan dan keadaan jaringan existing menjadi acuan untuk melakukan perencanaan tersebut. Selain itu perkembangan teknologi yang sekarang masih diimplementasikan seperti UMTS dan HSPA perlu dipertimbangkan untuk dapat memperkirakan waktu penggelaran LTE, sehingga dari sudut pandang operator dapat menguntungkan.

1.2 Tujuan

Tujuan utama dari penulisan tesis ini adalah dilakukan perencanaan migrasi dari teknologi UMTS menuju LTE, selanjutnya dilakukan kajian terhadap kelayakan implementasinya dikota DKI Jakarta berdasarkan analisa tekno-ekonomi. Perencanaan tersebut dipengaruhi beberapa parameter yang berada pada lingkup teknis maupun lingkup bisnis, antara lain:

- Membuat pemodelan perencanaan migrasi UMTS ke LTE
- Perhitungan pendekatan cakupan dan kapasitas UMTS dan LTE.
- Forecasting Trafik *data* dan *voice*.
- Perancangan arsitektur migrasi UMTS ke LTE
- Membuat skenario migrasi UMTS ke LTE
- Estimasi jumlah elemen jaringan seperti eNode B, MME, *Gateway* dan lain-lain.
- Menghitung CAPEX, OPEX dan *Revenue* untuk mendapatkan nilai IRR, NPV dan *Payback Period*.
- Analisa kelayakan dan waktu penyelenggaraan LTE yang tepat berdasarkan perhitungan Tekno-ekonomi.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi acuan dalam tesis ini adalah perancangan migrasi LTE dikota DKI Jakarta, dipengaruhi beberapa parameter antara lain:

- Menghitung parameter teknis:
 - *Link Budget*.

- *Coverage*, membahas area jangkauan jaringan yang akan dibangun.
- *Capacity*, membahas kapasitas yang mampu ditangani oleh jaringan.
- *Network Dimensioning* pada LTE-UMTS untuk mengetahui perangkat-perangkat yang diperlukan.
- Menghitung parameter ekonominya
 - *Net Present value*
 - *Internal Rate of Return*
 - *Payback Period*

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dilakukan pada tesis ini adalah:

1. Penelitian dilakukan dengan sudut pandang operator dan infrastruktur
2. Dilakukan di daerah DKI Jakarta
3. Teknologi yang dibahas adalah LTE *release* 8 untuk UMTS dengan mode FDD
4. Menganalisa aspek ekonomi implementasi LTE-UMTS.
5. Menganalisa aspek-aspek teknis dan desain migrasi teknologi UMTS dan LTE-UMTS.
6. Perancangan menggunakan LTE dengan frekuensi kerja 700 MHz dengan *bandwidth* 10 MHz.
7. Waktu implementasi dimulai dari tahun 2013 hingga 2020.

1.5 Metologi Penyelesaian Masalah

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

1. Tahap Inisiasi

Tahap pengenalan umum topik penelitian :
Perencanaan migrasi jaringan LTE-UMTS dengan memperhatikan kelayakan implementasi / ekomoni pada daerah DKI Jakarta. Tahap ini akan dilakukan sejumlah kegiatan pengumpulan bahan literatur yang diperoleh dari internet, buku-buku, maupun literatur lainnya.

2. Tahap Pendefinisian Masalah

Tahap ini dilakukan pendefinisian masalah yang dikaji dalam pelaksanaan Penelitian.

3. Tahap Pengumpulan Data dan Pemodelan Simulasi

Tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang berhubungan dengan permasalahan serta pemodelan simulasi.

4. Tahap Analisis Simulasi

Tahapan ini, akan dibuat program simulasi yang mengintegrasikan keseluruhan rumusan masalah,serta menganalisa hasil simulasi yang didapat.

5. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini, akan dilakukan analisis yang lebih mendalam dari hasil simulasi yang telah diperoleh. Hasil analisis kemudian dievaluasi untuk kemudian disimpulkan. Pada tahap ini juga, akan dilakukan penyusunan laporan tesis dan diakhiri dengan sidang tesis.

1.6 Hipotesa

Dari sudut pandang market, penerapan LTE-UMTS akan mendorong pasar yang lebih kompetitif di kota DKI Jakarta sedangkan dari sudut pandang operator serta teknis kemungkinan migrasi dari UMTS menuju LTE-UMTS dapat diterapkan di kota DKI Jakarta, karena secara infrastruktur cukup memadai sehingga akan mendorong penyediaan QoS yang semakin baik, karena pelanggan akan cenderung loyal jika mereka puas terhadap layanan operator.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini, metoda penyelesaian masalah dan sistematika pembahasan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tesis ini. Dasar teori yang dibahas di tesis ini adalah penjelasan teknologi LTE-UMTS, landasan untuk analisa teknis adalah model arsitektur UMTS dan LTE-UMTS dan model tekno ekonomi.

BAB III PERANCANGAN MODEL

Berisi tentang skema model migrasi berupa *flowchart* perencanaan migrasi LTE-UMTS di kota DKI Jakarta. Pada bab ini dibahas parameter dan elemen yang digunakan untuk merancang cakupan dan kapasitas LTE-UMTS. Skenario yang digunakan untuk menganalisa kelayakan tekno ekonomi di kota DKI Jakarta.

BAB IV HASIL PENGUJIAN

Berisi analisis model migrasi dari skema BAB III, yang terdiri : kelayakan penerapan LTE-UMTS, perancangan teknis , serta *forecasting* kelayakan secara tekno ekonomi terhadap operator dan kebutuhan *infrastruktur* LTE-UMTS.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari skema migrasi yang dihasilkan penelitian tesis ini serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut ini :

1. Pada pendekatan cakupan LTE, luas sel e-NodeB daerah urban yang dapat dicakup adalah 3.36181 Km^2 dengan jumlah sel sebanyak 33 sel, sedangkan pada daerah sub-urban luas daerah yang dicakup seluas 9.32261 km^2 , dengan 132 sel. Sedangkan, cakupan UMTS memiliki luas sel Node B pada daerah urban seluas 3.192979388 km^2 dan pada daerah suburban memiliki luas 6.384237827 km^2 .
2. Pada pendekatan trafik, tahun pertama implementasi migrasi LTE membutuhkan 33 eNodeB dengan kecepatan maksimum tiap eNodeB 32 Mbps. Sedangkan penggelaran infrastruktur EPC yang terdiri dari MME, S-GW dan P-GW bertambah satu setiap penambahan 200 eNode B. sehingga pada tahun ke-5 implementasi akan ada 313 eNodeB dengan 2 infrastruktur EPC.
3. Implementasi migrasi pada tahun pertama dimulai pada 3 RNC, diikuti masing-masing satu RNC pada 2 tahun

berikutnya. Hal tersebut mempertimbangkan *overload trafik* pada tiap RNC yang telah atau akan melebihi *Uplink Pole Capacity* yang merupakan acuan migrasi.

4. Secara tekno ekonomi penggelaran LTE di DKI Jakarta layak diimplementasikan, berdasarkan hasil analisis sebagai berikut :

- NPV : Rp. 77,968,382,665.66
- IRR : 16 %
- *Profitability Index* : 1.09
- *Cost Opportunity* : Rp. 6,429,832,335,782.71
- *Payback period* : 2 Tahun

5.2 Saran

1. Pada pendekatan teknis migrasi dapat menggunakan skema yang lebih bervariasi seperti penggunaan Channel Element pada trafik 3G, dan lain-lain
2. Pada pendekatan bisnis diperlukan pendekatan terhadap layanan yang riil, seperti skenario paket berdasarkan kebutuhan dan pilihan konsumen, atau layanan pra-bayar dan pasca-bayar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meeker, Mary; Devitt, Scott; Wu, Liang. “*Internet Trend*”, Morgan Stanley, 2010.
- [2] Amak, Muhaimin. “*Perencanaan Migrasi jaringan GSM ke UMTS*”. STT Telkom, Bandung, 2006.
- [3] Saputra, Riza. “*Kajian Tekno-Ekonomi Penggelaran Teknologi Long Term Evolution (LTE) di Kota Bandung*”. Institut Teknologi Bandung, 2009.
- [4] Ariprawira, Galih. “*Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE*”. IT Telkom Bandung, 2011.
- [5] Tim Study Group 4G spektrum. “*White Paper Study Group Alokasi Pita Frekuensi Radio Untuk Komunikasi Radio Teknologi Keempat (4G)*”, Jakarta, 2010.
- [6] 4G Americas, “*The Benefit of Digital Deviden*”, 4G Americas, September 2012.
- [7] <http://library.binus.ac.id/eColls/eThesis/Bab2/2009-1-00489-TISI%20Bab%202.pdf>
- [8] Wibisono, Gunawan; Usman, Uke Kurniawan; Hantoro, Gunadi Dwi. “*Konsep Teknologi Seluler*”, Informatika, Bandung, Januari 2008.
- [9] <http://www.raymaps.com/index.php/wcdma-uplink-capacity-n-pole/>
- [10] Suryana, Joko. “*Presentation LTE Market Reveiw*” milidetik.
- [11] White Paper, “*UMTS/HSPA to LTE Migration : Maximize the life and value of existing assets while achieving a true 4G network*” Motorola, USA, 2009.
- [12] Jing, Zhang. “*Forecasting the Number of Subscribers of 3G Mobile Services in China Based on Bass Diffusion Model*”. School of Economics and Management, BUPT. China.

- [13] <http://lecturer.eepis-its.edu/~nonot/blog/?p=86>
- [14] Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia Nomor 07/Per/M.KOMINFO/2/2006, “tentang penggunaan pita frekuensi radio 2,1 GHz untuk penyelenggaraan jaringan bergerak seluler”. Jakarta, 2006.
- [15] Hariyanto, Irwan. “Perencanaan BTS (Base Transceiver Station) di Wilayah Layanan Operasi Selular GSM”, Akademi Telekomunikasi Bogor. Bogor, 2011.
- [16] Prasetyo, Anang. “Analisis Tekno-Ekonomi Implementasi Lte Release 8 Dengan Metoda Capacity And Coverage Estimation Dan Metoda Dcf (Discounted Cash Flow) Di Wilayah Jabodetabek”. IT Telkom Bandung, 2011.
- [17] <http://www.pajak.go.id/content/seri-pph-pajak-penghasilan-pasal-26>
- [18] Praptomo, Dwi Ari. “Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Ekuitas Merek dan Metode Shereholder Value Added Studi Kasus pada Operator GSM di Indonesia”. Universitas Indonesia, Depok, 2007. (<http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/125909-5716-Pengukuran%20kinerja-Analisis.pdf>)