

ANALISIS TEKNO-EKONOMI PERENCANAAN ALOKASI FREKUENSI LTE

Galih Ariprawira¹, A. Aly Muayyadi. Phd², Heroe Wijanto. ³

¹Magister Elektro Komunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Spektrum frekuensi radio merupakan sumber daya alam yang terbatas, sehingga perlu dikelola dan diatur pembinaannya guna memperoleh manfaat yang optimal dengan memperhatikan kaidah hukum nasional maupun internasional. Kondisi eksisting alokasi pita frekuensi untuk akses nirkabel tetap masih tumpang tindih dengan komunikasi nirkabel lainnya seperti untuk sistem komunikasi seluler, microwave link dan sistem komunikasi satelit. Dari lisensi penggunaannya, frekuensi beberapa radio untuk akses nirkabel broadband secara eksklusif diberikan untuk beberapa lokasi dan beberapa pita frekuensi dengan penggunaan berbagi. Pita frekuensi untuk Long Term Evolution (LTE) belum tersedia di Indonesia, beberapa alokasi frekuensi global menjadi acuan untuk di implementasikan di Indonesia diantaranya adalah 700MHz, 900MHz, 1800MHz, 2100MHz dan 2,6 GHz.

Pemilihan alokasi frekuensi dilakukan dengan cara menganalisa regulasi eksisting, melakukan benchmarking, membagi frekuensi menjadi beberapa skenario dan masing-masing skenario menjelaskan kemungkinan-kemungkinan pengimplementasian LTE, melakukan kajian ekonomi dari nilai BHP dan TKDN.

Band frekuensi 700MHz menjadi pilihan yang terbaik untuk implementasi LTE, alternatif kedua adalah band 1800MHz, alternatif ketiga band 2,6 GHz, Alternatif keempat band 2100MHz, dan alternatif terakhir adalah band 900MHz.

Kata Kunci : Long Term Evolution (LTE), Alokasi Frekuensi.

Abstract

Radio frequency spectrum is a limited natural resource, so need to be managed and regulated fostering in order to obtain optimal benefits taking into account national and international legal norms. Existing condition the allocation of frequency bands for fixed wireless access still overlapping with other wireless communications such as cellular communications system, microwave links and satellite communication system. From the user license, multiple radio frequencies for broadband wireless access is exclusively granted to several locations and several frequency bands by using sharing. Frequency bands for Long Term Evolution (LTE) is not yet available in Indonesia, several global frequency allocations to be reference to implement in Indonesia include 700MHz, 900MHz, 1800MHz, 2100MHz and 2,6GHz.

Selection of frequency allocation is done by analyzing the existing regulation, benchmark, divide the frequency into several scenarios and each scenario to explain the possibilities of implementing LTE, conduct economic studies of the value of BHP and TKDN.

700 MHz frequency band to be the best choice for implementations of LTE, the second alternative is the 1800MHz band, the third alternative bands 2,6 GHz, 2100MHz bands Alternative fourth and last alternative is the 900MHz band.

Keywords : Long Term Evolution (LTE), Frequency Allocation.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Spektrum frekuensi radio merupakan sumber daya alam yang terbatas sehingga harus dikelola secara efisien dan efektif. Kemajuan teknologi telekomunikasi yang memanfaatkan spektrum frekuensi sebagai media transmisi berkembang sangat cepat sehingga memunculkan layanan-layanan telekomunikasi yang baru. Salah satu layanan telekomunikasi baru yang menggunakan spektrum frekuensi tersebut adalah *long term evolution* (LTE).

Setelah pasar seluler diramaikan oleh kehadiran 3G, maka generasi selanjutnya adalah 4G yang lambat laun akan memasuki pasar dunia dan tidak terkecuali pasar Indonesia. Teknologi 4G memungkinkan kecepatan hingga 100Mbps pada kecepatan tinggi dan 1Gbps pada kecepatan rendah. Sehingga 4G memungkinkan penggunaan aplikasi *telepresence*. 4G yang diusulkan oleh 3GPP adalah *Long Term Evolution* (LTE) yang sudah menggunakan

1
Telkom
University

teknologi *orthogonal frequencydivision multiple access* (OFDMA).

Kendala yang dihadapi oleh operator saat ini adalah ketersediaan frekuensi yang akan di gunakan untuk pegelaran LTE ini. Frekuensi yang dapat digunakan LTE adalah di 450Mhz, 700Mhz, 800Mhz, 900Mhz,1800Mhz, 1900Mhz, 2.1Ghz 2,3 Ghz dan 2,6 Ghz. Tantangan LTE terbesar di Indonesia adalah menyangkut regulasi baik alokasi frekuensi, proses perijinan, distribusi spektrum frekuensi dan standarisasi.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- Menganalisa tinjauan regulasi.
- Menganalisa spektrum frekuensi yang sesuai dengan *benchmark* dengan memberikan rekomendasi dari tiap-tiap band frekuensi.
- Menganalisa tinjauan ekonomi dari nilai BHP frekuensi dan TKDN.
- Memberikan alternatif frekuensi untuk pengimplementasian LTE.

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

1.3 Manfaat

Kegunaan penelitian dalam tesis ini adalah sebagai berikut:

- Memberikan masukan kepada regulator tentang rencana pengalokasian frekuensi LTE.
- Memberikan masukan kepada operator dalam perencanaan penggelaran layanan LTE dalam hal alokasi frekuensi

1.4 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah

Permasalahan-permasalahan yang dibahas pada tesis ini adalah sebagai berikut :

Kajian teknis yang dibahas hanya dari parameter :

- Perbandingan frekuensi yang bisa di gunakan LTE
- Dampak teknis terhadap operator eksisting.
- Teknologi yang dibahas adalah LTE release 8 untuk UMTS dengan dengan mode FDD

Kajian ekonomi yang dibahas hanya perhitungan dari parameter :

- Pendapatan pemerintah dari BHP frekuensi
- Usulan TKDN yang tepat untuk LTE

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

1.5 Metodologi

Metodologi penelitian yang akan digunakan pada Tesis ini adalah :

Studi literatur yang berhubungan dengan teori *mobile broadband* khususnya LTE

Menganalisa permasalahan dengan mengidentifikasi aspek-aspek yang berpengaruh dalam pengalokasian frekuensi LTE dengan melakukan pendekatan secara teknis, regulasi dan ekonomi.

Analisis data sekunder yang bertujuan untuk mendapatkan analisis data yang obyektif mengenai potensi dampak penataan frekuensi LTE pada frekuensi yang telah di tentukan.

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- Data alokasi frekuensi saat ini
- Data regulasi terkait alokasi frekuensi.
- Data benchmark alokasi frekuensi dari negara-negara tetangga.

Dari data-data yang diperoleh akan dilakukan analisis secara teknis dan ekonomi.

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan konsep dan teori yang dipakai sebagai dasar pemecahan masalah dalam tesis ini

BAB III PEMODELAN

Bab ini membahas pemodelan teknis maupun ekonomi dalam penentuan frekuensi yang tepat untuk pengaplikasian LTE

BAB IV ANALISIS

Berisi tentang Tinjauan Regulasi Eksisting, Analisis Teknis, Analisis Ekonomi, Alternatif Model Alokasi Frekuensi, Analisis TKDN Simulasi Perhitungan BHP Frekuensi,

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tinjauan Regulasi Eksisting, Dasar Hukum UU 36/1999 tentang Telekomunikasi Pasal 33: UU 22/2002 tentang Penyiaran Pasal 34: PP 52/2000:Pasal 67:PP 53/2000:Pasal 20 dan 23: Pasal 27 Permen 17/2005: Pasal 9 dan 11.
2. Alokasi frekuensi berdasarkan rekomendasi global : rekomendasi ITU-RM.1036 tentang penataan frekuensi IMT-2000, rekomendasi 3GPP TS 36.101 V8.8.0 (2009122) LTE release 8
3. Pemanfaatan pita spektrum (Digital Dividend) ex TV Analog di pita UHF yang sangat berharga dari aspek lebar pita dan jangkauan wilayah. Adapun potensi pemanfaatan Digital Dividend yaitu untuk layanan LTE, TV Digital, Wireless Microphone, dsb.Pemanfaatan band 700 MHz untuk Mobile Broadband di Indonesia akan sangat

tergantung dari kecepatan implementasi Digitalisasi TV Siaran. Pada band 700 dibagi menjadi tiga skenario, dari ketiga skenario tersebut maka skenario kedua dipilih untuk mewakili skenario pada sub-band 700MHz, karena pada skenario kedua layanan LTE dapat segera diimplementasikan, dapat dibagi untuk lima operator dengan pembagian masing-masing operator mendapatkan bandwidth sebesar 10MHz.

4. Secara global Sub band 900 MHz masih belum digunakan untuk implementasi 4G baik LTE maupun WiMax. Sub band 900 MHz termasuk dalam band frekuensi 3GPP Rel 8 dan Rel 9. Di Indonesia Sub band 900 MHz digunakan untuk sarana komunikasi bergerak selular berbasis GSM 900 sebesar 25 Mhz dan 10 MHz untuk CDMA. Pada band ini dibagi menjadi tiga skenario, dari ketiga skenario tersebut maka skenario kedua dipilih untuk mewakili skenario pada sub-band 900MHz, karena pada skenario kedua layanan LTE dapat diaplikasikan, dapat dibagikan kepada lima operator dengan pembagian masing-masing operator mendapatkan bandwidth sebesar 5MHz. Operator eksisting yang mendapatkan jatah lebih besar dari 5MHz dapat menggunakannya untuk layanan 2G atau penambahan bandwidth untuk LTE.

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

5. Sub band 1800 MHz merupakan salah satu frekuensi yang menjadi alternatif implementasi LTE di beberapa negara seperti Hongkong dan Finlandia. Sub band 1800 MHz termasuk dalam band frekuensi 3GPP Rel 8 dan Rel 9. Di Indonesia Sub band 1800 MHz digunakan untuk sarana komunikasi bergerak selular berbasis GSM 1800. Pada band ini dibagi menjadi empat skenario. Dari keempat skenario tersebut maka skenario ketiga dipilih untuk mewakili skenario pada sub-band 1800MHz, karena pada skenario ketiga layanan LTE dapat diaplikasikan, dapat dibagikan kepada empat operator dengan asumsi bahwa operator xl dan axis melakukan *sharing* frekuensi. Untuk pembagian alokasi frekuensi, masing-masing operator mendapatkan bandwidth sebesar 20MHz.
6. Sub band 2100 MHz merupakan salah satu frekuensi yang menjadi alternatif implementasi LTE di beberapa negara seperti China, Jepang dan Filipina. Sub band 2100 MHz termasuk dalam band frekuensi yang di rekomendasikan untuk 3GPP Rel 8 atau Rel 9. Pada band ini dibagi menjadi empat skenario. Dari keempat skenario tersebut maka skenario ketiga dipilih untuk mewakili skenario pada sub-band 2100MHz. karena pada skenario ketiga layanan LTE dapat diaplikasikan, dapat dibagikan kepada lima operator dengan syarat melakukan pengaturan ulang

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

alokasi frekuensi. Untuk pembagian alokasi frekuensi, masing-masing operator mendapatkan bandwidth sebesar 10MHz.

7. Pada tahun 2007, pita frekuensi 2500-2690 telah diidentifikasi sebagai salah satu *extention band* untuk IMT (*International Mobile Telecommunication*) pada sidang konferensi komunikasi radio sedunia ITU tahun 2007 (WRC-2007).ITU merekomendasikan pada pita 2500-2570digunakan untuk FDD uplink 2620-2690 digunakan untuk FDD downlink dan pada pita 2570-2620 digunakan untuk TDD. Pada band ini dibagi menjadi empat skenario. Dari keempat skenario tersebut maka skenario ketiga dipilih untuk mewakili skenario pada sub-band 2.6GHz. karena layanan LTE dapat segera di implementasikan sesuai dengan rekomendasi dari ITU dengan pembagian bandwidth sebesar 10 MHz untuk 5 operator
8. Untuk sub band 900MHz, 1800MHz dan 2100MHz dapat dilakukan refarming dengan dua pertimbangan pokok yaitu dilakukan oleh tiap operator (mandiri) atau dilakukan oleh pemerintah.
9. Kapasitas maksimum berdasarkan teknik modulasinya diperoleh dengan menggunakan modulasi 64QAM *code rate* 5/6, sedangkan kapasitas minimum diperoleh dengan menggunakan modulasi QPSK *code rate* 1/3. Selain teknik

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

modulasi lebar kanal juga menentukan nilai dari *bit rate* tersebut. Semakin besar lebar kanalnya maka akan meningkatkan *bit rate*.

10. Luas cakupan maksimum berdasarkan teknik modulasinya diperoleh dengan menggunakan modulasi QPSK $1/3$, sedangkan luas cakupan minimum diperoleh dengan menggunakan modulasi 16-QAM $3/4$. Selain teknik modulasi frekuensi juga menentukan nilai dari luas cakupan tersebut. Semakin tinggi frekuensi yang digunakan maka akan menurunkan luas cakupannya, dan sebaliknya semakin rendah frekuensi yang digunakan maka akan meningkatkan luas cakupannya.
11. Arah komunikasi *downlink* memiliki *radius* jangkauan yang lebih besar daripada arah komunikasi *uplink*. Artinya, kemampuan daya pancar untuk BS lebih besar daripada MS. Jenis penggunaan frekuensi menentukan cakupan wilayah semakin kecil frekuensi yang digunakan maka akan semakin luas cakupan yang dijangkau.
12. Dari perhitungan BHP, pemerintah akan mendapatkan pemasukan dengan nilai tertinggi sebesar Rp. 20.730.637.746/ Mhz pada frekuensi 900MHz. Sedangkan nilai terendah sebesar 15.283.772.064/ MHz pada frekuensi 2.6 GHz

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

13. Penentuan model alternatif yang dipilih setidaknya memperhatikan aspek keadilan (*fairness*), Ketersediaan lebar kanal, Luas cakupan, IDN dan BHP frekuensi/MHz.
14. Band frekuensi 700 MHz menjadi pilihan yang terbaik untuk implementasi LTE, alternatif kedua adalah band 1800MHz, alternatif ketiga band 2,6 GHz, Alternatif keempat band 2100MHz, dan alternatif terakhir adalah band 900MHz

5.2 Saran

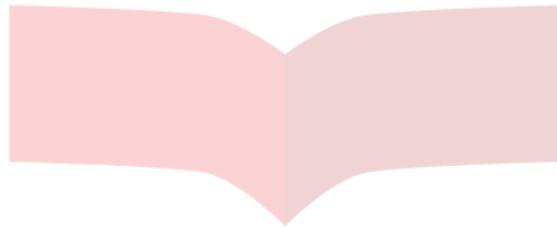
Berikut ini merupakan saran-saran yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Radius jangkauan dan asumsi-asumsi kapasitas yang digunakan pada perhitungan perlu dibuktikan pada kondisi real di lapangan. Khususnya terhadap asumsi sebaran jaringan yang sama dan merata pada setiap *radius* tipe *modulasi* yang dipilih. Penyesuaian asumsi parameter perlu dilakukan secara periodik pada periode implementasi.
2. Dalam distribusi penyebaran pada uplink dan downlink perlu dibuktikan pada kondisi real lapangan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna menentukan metode duplexing yang tepat pada tiap frekuensinya.

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang regulasi nilai TKDN pada LTE



Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. 3 GPP TS 36.211 V8.6.0 (2009-03) Technical Specification Physical Channels and Modulation (Release 8)
- [2]. 3 GPP TS 36.104 V8.3.0 (2009-03) Technical Specification Base Station (BS) radio transmission and reception (Release 8)
- [3]. 3GPP TS 36.101 V8.3.0 (2008-09) Technical Specification User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release 8)
- [4]. 3GPP TSG RAN WG1 – R1-071978 : NEC – LTE Down Link Performance
- [5]. 3GPP TSG-Ran WG1#52 – R1-080770 : Nortel – MCS Table Design for eNodeB
- [6]. 3GPP TR 36.803v1.1.0 Technical Specification User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release 8)
- [7]. 3GPP TR 36.804 V1.2.0 (2008-04): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network : Evolved Universal Terrestrial Radio Access

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

- [8]. 3GPP TSG-RAN1#48-R1-070674N: Orange, China mobile, KPN, NTT DoCoMo, Sprint, T-Mobile, Vodafone, Telecom Italy-LTE physical layer framework for performance verification
- [9]. 3GPP TSG-RAN1-R1-072580: summary of performance :
- LS on LTE performance verification work (R1-072580)
 - LTE Performance Evolution – Up Link Summary (R1-072261)
 - Summary of Down Link Performance Evolution (R1-072578)
 - Summary of MBSFN evolution (R1-072579)
- [10]. Coverage and Performance Evaluation of Mobile Cellular structured WiMAX - MWG - Mobile WiMAX Group - Cairo 2009
- [11]. Holman. Harri dan Toskala. Antti, Wiley “WCDMA for UMTS, HSPA Evolution and LTE” Inggris :2007
- [12]. TEA|LTE business case analysis tool from WiTech
- [13]. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2009 Tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

- Pajak Yang Berlaku Pada Departemen Komunikasi dan Informatika.
- [14]. Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 Tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio Dan Orbit Satelit
- [15]. Whitepaper 4G Spektrum Indonesia 03052010_v21
- [16]. [Source:Technical Overview of 3GPP Long Term Evolution (LTE) Hyung G. Myung <http://hgmyung.googlepages.com/3gppLTE.pdf>
- [17]. Sauter,Martin,Beyond3G–Bringing Networks,Terminals and the WebTogether, 2009 JohnWiley&SonsLtd
- [18]. Gunawan Wibisono dan Gunadi Dwi Hantoro, Mobile Broadband Tren Teknologi Wireless Saat ini dan Masa Datang,Informatika Bandung,2008
- [19]. EDGE, HSPA, LTE: Broadband Innovation, Rysavy Research
- [20]. Gunawan ,Arief Hamdani, 21 November 2009,LTE
- [21]. KEPPRES NO. 80/2003 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Instansi Pemerintah, serta perubahannya pada Perpres No. 85/2006.

Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University

- [22]. Peraturan Menteri Perindustrian R.I Nomor : 11/M-IND/PER/3/2006 tentang Pedoman Teknis Penggunaan Produksi Dalam Negeri
- [23]. Peraturan Sekretaris Jendral Departemen Perindustrian R.I Nomor : 372/SJ-IND/PER/6/2006 tentang Petunjuk Teknis dan Tata Cara Penilaian Sendiri Capaian TKDN
- [24]. Erceg, V., K. Hari and M. Smith, "Channel model for fixed wireless application", IEEE 802.16. broadband wireless access working group, 2001



Analisis Tekno-Ekonomi Perencanaan Alokasi Frekuensi LTE

Telkom
University