

PERANCANGAN JARINGAN LONG TERM EVOLUTION (LTE) STUDI KASUS DI KOTA MANADO

Arief Budiman¹, Budi Prasetya², Uke Kurniawan Usman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹arief.budisukma@gmail.com

Abstrak

Long Term Evolution (LTE) didefinisikan dalam standar 3GPP (Third Generation Partnership Project) Release 8 dan juga merupakan evolusi teknologi 1xEV-DO sebagai bagian dari roadmap standar 3GPP-2. Teknologi ini dirancang untuk menyediakan efisiensi spektrum yang lebih baik, peningkatan kapasitas radio, latency dan biaya operasional yang rendah bagi operator serta layanan mobile broadband kualitas tinggi untuk para pengguna. Oleh karena itu, untuk merealisasikannya perlu dilakukan perencanaan jaringan. LTE mendukung kecepatan hingga 100 Mbps untuk downlink dan 50 Mbps untuk uplink pada channel bandwidth 20 MHz.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan perancangan jaringan LTE dengan menggunakan data existing di kota Manado, Sulawesi Utara. Perancangan melalui beberapa tahapan yaitu pengumpulan data posisi Node B UMTS existing network, pengumpulan dan analisa data trafik Node B UMTS, perencanaan jaringan berdasarkan kapasitas, perencanaan jaringan berdasarkan daerah cakupan, dan terakhir melakukan simulasi hasil perencanaan.

Berdasarkan perencanaan kapasitas diperoleh kapasitas maksimum satu sel adalah 150.84 Mbps, dengan luas sel daerah urban sebesar 2,33 km², untuk daerah sub-urban adalah 4,392 km², dan untuk daerah rural adalah 13,59 Km². Jari-jari sel daerah urban sebesar 0,678 km, untuk daerah suburban adalah 0,9307 km, dan untuk daerah rural adalah 1,6375 Km. Jumlah sel yang dibutuhkan untuk daerah urban yaitu sebanyak 10 sel, untuk daerah sub-urban sebanyak 7 sel, dan untuk daerah rural sebanyak 3 sel.

Kata Kunci : Long Term Evolution, Perancangan Jaringan, Node B, eNode B

Abstract

Long Term Evolution (LTE), defined as 3GPP (Third Generation Partnership Project) Release 8 Standard, is an evolution of 1xEV-DO technology as part of the roadmap of a 3GPP-2 standard. This technology is designed to provide a better spectrum efficiency, radio capacity enhancement, latency, low operational cost for the operator, and high quality of mobile broadband service for the user. Therefore, an LTE Network Design which has an up-to-100 Mbps for downlink and 50 Mbps for uplink in 20 MHz bandwidth channel is needed to realize it.

In this Final Project, an LTE Network Design is implemented using existing data in Manado, North Sulawesi. The Design has some steps, they are data collecting of Note B UMTS existing network position, collecting and analyzing of Node B UMTS traffic data, network designing based on capacity, and range area, and the last, The Design Simulating.

Based on the acquired capacity plan, the maximum capacity of one cell is 150.84 Mbps, with 2,33 km² of urban cell area, 4,392 km² of sub-urban cell area, and 13,59 km² of rural cell area. The radius of the urban cell area is 0,678 km, 0,937 km for the sub-urban cell area, and 1,6375 km for the rural cell area. Based on the plan, it requires 10 cell at urban area, 7 cell at sub-urban area, and 5 cell at rural area.

Keywords : Long Term Evolution, Network Design, Node B, eNode B

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Long Term Evolution (LTE) didefinisikan dalam standar 3GPP (*Third Generation Partnership Project*) *Release 8* dan juga merupakan evolusi teknologi 1xEV-DO sebagai bagian dari roadmap standar 3GPP-2. Teknologi ini dirancang untuk menyediakan efisiensi spektrum yang lebih baik, peningkatan kapasitas radio, *latency* dan biaya operasional yang rendah bagi operator serta layanan *mobile broadband* kualitas tinggi untuk para pengguna. Oleh karena itu, untuk merealisasikannya perlu dilakukan perancangan jaringan. LTE mendukung kecepatan hingga 100 Mbps untuk *downlink* dan 50 Mbps untuk *uplink* pada *channel bandwidth* 20 MHz.

Pada teknologi pra-generasi keempat, terjadi perubahan yang signifikan dari segi konfigurasi jaringan akses. Terdapat beberapa elemen jaringan yang digunakan pada teknologi generasi ketiga tapi tidak lagi digunakan di teknologi pra-generasi keempat atau fungsinya disatukan dengan komponen lain. Oleh sebab itu, diperlukan suatu perancangan dengan mempertimbangkan jaringan *existing* teknologi yang telah ada sebelumnya, keadaan trafik, jumlah calon pelanggan, kapasitas sel, luas area yang akan di *coverage* dan faktor-faktor lainnya.

1.2. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan perancangan jaringan LTE dengan menggunakan parameter-parameter perancangan yang telah ditentukan.
2. Menganalisis kapasitas dan daerah cakupan (*coverage area*) hasil perancangan.
3. Simulasi *coverage* hasil perancangan yang akan dijadikan dasar penempatan posisi eNode B jaringan LTE.
4. Melakukan analisis hasil simulasi perancangan.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditetapkan dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Penentuan lokasi perancangan jaringan LTE.
2. Penentuan parameter awal perancangan berupa frekuensi kerja dan *bandwidth* yang digunakan.
3. Penentuan dan analisis kondisi jaringan *existing* berupa posisi Node B UMTS dan keadaan trafik jaringan UMTS.
4. Perhitungan dimensi jaringan berdasarkan daerah cakupan dan kapasitas eNode B LTE.

1.4. Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diperoleh hasil optimal, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut:

1. Perancangan jaringan *Long Term Evolution* dilakukan pada alokasi frekuensi 2100 MHz dengan lebar *bandwidth* 10 MHz.
2. Perancangan jaringan yang dilakukan adalah penentuan posisi eNode B LTE pada bagian *E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)*.
3. Penentuan letak eNode B LTE dengan memperhatikan posisi Node B UMTS pada jaringan 3G UMTS *existing*.
4. Kondisi *existing* yang digunakan adalah jaringan 3G UMTS PT. TELKOMSEL wilayah Manado.
5. Data *existing network* yang digunakan adalah data posisi Node B UMTS *existing*, dan data jumlah pelanggan UMTS *existing*.
6. Model Propagasi menggunakan *Cost231-Hata*.
7. Distribusi pelanggan berdasarkan klasifikasi kecepatan, yaitu pelanggan *building*, pelanggan *pedestrian*, dan pelanggan *vehicular*.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi literatur.

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui konsep teknologi yang digunakan, aspek-aspek dan sistematika dalam perancangan jaringan, dan mempelajari perangkat lunak yang akan digunakan dalam simulasi hasil perancangan.

2. Pencarian data untuk perancangan.

Pencarian data merupakan proses pengumpulan data pendukung dalam perancangan jaringan diantaranya data trafik, data posisi *base station*, data *subscriber*, data penduduk dan wilayah perancangan, serta beberapa data pendukung lain.

3. Pemodelan dan perancangan sistem.

Pemodelan sistem meliputi pemodelan semua aspek-aspek dalam perancangan dan penentuan langkah-langkah dalam perancangan. Sedangkan perancangan sistem meliputi perancangan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dimodelkan, berupa pengolahan data-data pendukung yang telah dikumpulkan dan simulasi hasil pengolahan data.

4. Analisis.

Tahap analisis adalah tahap terakhir dari metodologi penelitian, yaitu berupa analisis hasil pemodelan dan perancangan sistem yang telah dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dalam pembuatan laporan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas dasar teori yang berhubungan dengan perancangan jaringan LTE, meliputi teknologi LTE, arsitektur jaringan LTE, langkah perancangan jaringan dan hal-hal yang berkaitan dengan jaringan LTE.

BAB III ASPEK PERANCANGAN JARINGAN LTE

Bab ini membahas aspek perancangan jaringan LTE.

BAB IV ANALISIS PERANCANGAN JARINGAN LTE

Bab ini membahas analisis hasil perancangan jaringan LTE.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan hasil perancangan jaringan LTE dan saran-saran yang bermanfaat mengenai perancangan jaringan tersebut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perencanaan jaringan *Long Term Evolution* (LTE) diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perencanaan kapasitas diperoleh kapasitas maksimum satu sel adalah 1.810,08 Mbps, dengan luas sel untuk wilayah urban adalah sebesar 2,33 km², untuk wilayah sub-urban adalah 4,392 km², dan untuk wilayah rural adalah 13,59 Km². Jari-jari sel untuk wilayah urban adalah 0,678 km, untuk wilayah rural adalah 0,9307 Km, dan untuk wilayah suburban adalah 1,6375 Km.
2. Berdasarkan perencanaan cakupan, radius untuk daerah urban sebesar 3,3878 Km dan untuk daerah sub urban dan rural sebesar 4,3009 Km. Dengan kode rate 1/8 tipe modulasi QPSK.
3. Berdasarkan perbandingan nilai radius pada perancangan kapasitas dan perancangan cakupan, maka didapatkan jumlah sel eNode B utk jaringan LTE yaitu 10 sel untuk daerah urban, 7 sel untuk daerah sub-urban, dan 5 sel untuk daerah rural.

5.2 Saran

1. Perencanaan menggunakan data trafik yang lebih lengkap sehingga perencanaan lebih sesuai dengan kondisi lapangan yang ada dan hasil yang didapat lebih optimal.
2. Penggunaan algoritma genetika untuk menentukan posisi Node B UMTS *existing* yang akan dijadikan titik acuan dalam perencanaan eNode B LTE.
3. Penggunaan software simulasi untuk perancangan dan penentuan letak eNode B jaringan LTE.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Holma, Harri, dan Toskala, Antti. 2009. LTE for UMTS OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access. John Wiley & Sons : United Kingdom.
- [2] Khan, Farooq. 2009. LTE for 4G Mobile Broadband Air Interface Technologies and Performance. Cambridge University Press : Network.
- [3] Smith, Clint, dan Collins, Daniel. 2002. 3G Wireless Network. McGraw-Hill : New York.
- [4] Sauter, Martin. 2009. Beyond 3G Bringing Networks, Terminals, and The Web Together. John Wiley & Sons : United Kingdom.
- [5] Mishra, Ajay R. 2007. Advanced Cellular Network Planning and Optimisation. John Wiley & Sons : England.
- [6] Dahlman, Erik, dkk. 2008. 3G Evolution HSPA and LTE for Mobile Broadband. Elsevier : Burlington.
- [7] Wibisono, Gunawan, dkk. 2007. Konsep Teknologi Seluler. Informatika : Bandung.
- [8] Prahasta, Eddy. 2005. Aplikasi Pemrograman MapInfo. Informatika : Bandung.
- [9] Nuarsa, I Wayan. 2003. Mengolah Data Spasial dengan MapInfo Professional. Andi : Yogyakarta.
- [10] Syofyan, Muhammad. 2010. Perencanaan Jaringan Long Term Evolution (LTE) menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). IT Telkom : Bandung.
- [11] Gunawan, Syafri. 2011. Perencanaan Jaringan Long Term Evolution (LTE) berdasarkan Node B UMTS Existing di Kota Denpasar. IT Telkom : Bandung.
- [12] Prasetyo, Budi. 2010. Pembuatan Software Monitoring Untuk Analisa Performansi Jaringan 3G/WCDMA. IT Telkom : Bandung.