

PERANCANGAN APLIKASI LINK BUDGET UNTUK MENGHITUNG JUMLAH ENODE B DI KABUPATEN KAMPAR

Riyati Pasaribu¹⁾, Lina Oktaviana Sari²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, ²⁾Dosen Teknik Informatika
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293

Email: riyati.pasaribu@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Long Term Evolution (LTE) is a technology designed to address the challenges of high speed telecommunications needs in every transmission. Some providers of telecommunication services has implemented technology LTE, However the LTE frequency allocation is very limited in indonesia so the implementation of LTE in some areas have not been evenly in such as in Kampar Regency. The purpose of this research is to know the number eNodeB LTE Network that covers in Kampar. This study uses Link Budget for calculating eNodeB in Kampar regency the for frequency used is 900 Mhz with badwidth 5 MHz and 10 MHz. The calculation of eNodeB on this research using calculation Okumura Hatta. The results for bandwidth 5 MHz is 7211 for Urban, 2049 for Sub urban, 316 for Rural and for bandwidth 10 MHz is 1015 for Urban, 246 to the Sub urban and 42 for Rural.

Keywords: *LTE, Link Budget, eNode B*

I. PENDAHULUAN

Long Term Evolution (LTE) merupakan nama yang diberikan oleh Third Generation partnership Project (3GPP) sebagai penyempurnaan dari teknologi sebelumnya yaitu UMTS (3G) dan HSPA (3,5G). Pada teknologi UMTS kecepatan transfer data maksimum adalah 2 Mbps, teknologi UMTS memberikan kecepatan transfer data mencapai 14 Mbps untuk downlink dan 5,5 Mbps untuk uplink, pada LTE dapat memberikan layanan kecepatan download mencapai 100 Mbps dan 50 Mbps untuk kecepatan Uplink. Kelebihan dari LTE selain dari sisi kecepatan transfer data juga terletak pada coverage dan kapasitas layanan yang besar, mendukung penggunaan multiple-antena, fleksibel dalam penggunaan bandwidth juga terintegrasi dengan teknologi yang sudah ada. Untuk teknologi duplexing LTE memiliki dua jenis, yaitu FDD (frequency division multiplexing) dan TDD (time division multiplexing). Untuk dapat memenuhi kualitas layanan yang diinginkan, maka dibutuhkan suatu perancangan jaringan serta kajian lebih mendalam terhadap daerah yang akan diimplementasikan jaringan LTE. Perancangan dan optimasi jaringan diperlukan agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen pengguna jaringan LTE di Riau, khususnya di Kabupaten Kampar. wilayah tersebut agar memiliki jaringan yang baik dalam menggunakan teknologi 4G dimana akan sangat membantu

masyarakat dalam menggunakan akses internet untuk melakukan berbagai aktifitas.

Oleh karena itu, pada perancangan jumlah eNodeB ini dilakukan perhitungan dan perencanaan jumlah sebuah eNode B pada wilayah kabupaten Kampar dan juga diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi masyarakat khususnya yang berada di kabupaten Kampar. yakni 4G LTE dimana sudah mencakup kemampuan dari seluruh generasi yang ada sebelumnya. Berdasarkan kebutuhan penggunaan internet yang semakin besar, serta masuknya era generasi ke-4 pada teknologi seluler dibutuhkan eNodeB sebagai untuk mengontrol dan mengawasi pengiriman sinyal yang dibawa oleh sinyal radio, berperan dalam autentikasi atau mengontrol kelayakan data yang akan melewati eNodeB, dan menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan menuju jaringan, dengan kata lain eNodeB merupakan BTS karena kebutuhan tersebut dibangunlah eNodeB di sebuah wilayah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 LTE (Long Term Evolution)

Long Term Evolution (LTE) adalah teknologi telekomunikasi seluler generasi keempat meliputi seluruh teknologi broadband wireless. Standarisasi LTE ditetapkan oleh 3GPP (3rd Generation Partnership Project) yang dapat menyediakan kecepatan transfer

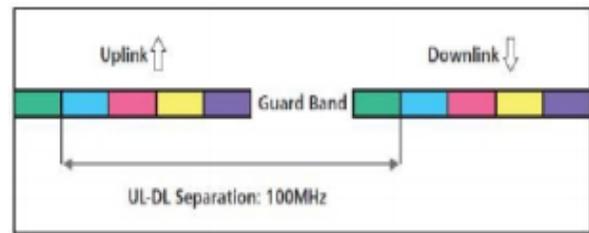
data 100 Mbps untuk downlink dan 50 Mbps untuk uplink. 3GPP adalah sebuah badan standarisasi yang menangani komunikasi wireless berbasis jaringan untuk pengembangan sistem komunikasi bergerak. LTE dikembangkan untuk memberikan kecepatan data rate yang lebih tinggi, latency yang lebih rendah, kapasitas yang lebih luas dan teknologi paket radio yang lebih optimal.

Tabel 1. Perbandingan antara LTE dengan teknologi sebelumnya

	WCDMA (UMTS)	HSPA HSDPA/HSUPA	HSPA +	LTE
Max downlink speed bps	384 K	14 M	28 M	100 M
Max uplink speed bps	128 K	5,7 M	11 M	50 M
Latency round trip time approx.	150 ms	100 ms	50 ms (max)	10 ms
3GPP	Rel 99/4	Rel 5/6	Rel 7	Rel 8
Approx. years of initial roll out	2003/2004	2005/6 HSDPA 2007/8 HSUP	2008/9	2009/10
Access technology	CDMA	CDMA	CDMA	OFDMA/SC-FDMA

2.2 Frequency Division Duplex (FDD)

Pada sistem duplex FDD menggunakan frequency band yang terpisah antara transmisi uplink dan downlink. Kanal untuk uplink dan downlink dipisahkan sejauh 100 MHz dalam dua blok yang saling berdampingan, seperti yang terlihat pada gambar 1. Agar tidak terjadi interferensi antara transmitter dan receiver, maka diantara kedua kanal tersebut dipisahkan oleh sebuah guardband.



Gambar 1. Struktur Frame LTE FDD

Pemisahan antara transmisi uplink dan downlink dilakukan menggunakan filter pengirim/penerima yang disebut filter duplex. Semakin besar jarak antar spektrum maka filter tersebut akan semakin efektif.

2.3 Optimalisasi Jaringan

Dalam penelitian kali ini penulis akan menggunakan metode optimalisasi dengan cara megubah jenis modulasi yang digunakan dalam perencanaan jaringan. Jika UE jaraknya dekat dengan eNodeB, maka yang digunakan jenis MCS yang tinggi, karena SINR dalam keadaan baik, sedangkan sebaliknya apabila UE bergerak menjauh dari eNodeB, maka digunakan nilai MCS yang rendah, karena SINR dalam keadaan buruk atau melemah. Jadi untuk dapat mengirimkan suatu informasi dari suatu perangkat ke perangkat lainnya yang menggunakan Teknologi Frekuensi Radio, informasi tersebut harus dimodulasi terlebih dahulu sebelum dipancarkan.

2.4 Trafik penduduk

Peta trafik ini merupakan peta calon pengguna untuk layanan LTE di Kampar pada tahun 2020, hal ini didasarkan pada pengguna

jaringan pada rentang usia tertentu dan juga perangkat telekomunikasi yang digunakan. Di Kabupaten Kampar ada 21 kecamatan dengan luas wilayah dan kepadatan penduduk yang bervariasi.

Tabel 2. Pembagian daerah morfologi berdasarkan kecamatan

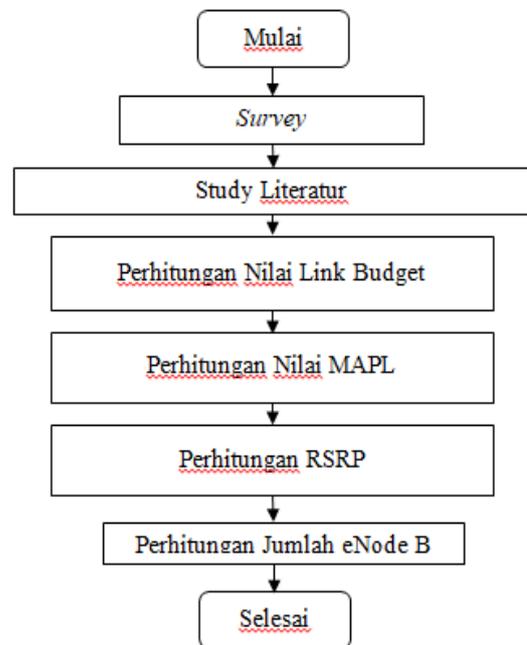
<i>Urban</i>	<i>Suburban</i>	<i>Rural</i>
kuok		Kampar kiri
Bangkinangkota	salo	Kampar kiri hulu
kampar	Tapung	Kampar kiri hilir
Rumbio jaya	Tapung hulu	Gunung sahilan
Kampar utara	Bangkinang	Kampar kiri tengah
Tambang	Kampar timur	XII Koto Kampar
Pemberhentian raja	Siak hulu	Koto Kampar hulu
		Tapung hilir

Kecamatan Kuok, Bangkinang Kota, Kampar, Rumbio Jaya, Kampar Utara, Tambang, pemberhentian Raja dikelompokkan dalam kawasan perkotaan (urban), karena daerah tersebut merupakan tempat pemukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintah, pelayanan sosial dan pusat kegiatan ekonomi. Kecamatan Salo, Tapung, Tapung Hulu, Bangkinang, Kampar Timur, Siak Hulu dikelompokkan dalam kelas suburban, karena daerah tersebut merupakan perkotaan baru yang dalam proses mengubah kawasan pedesaan menjadi kawasan perkotaan. Kecamatan Kampar Kiri, Kampar Kiri Hulu, Kampar Kiri Hilir, Gunung Sahilan, Kampar Kiri Tengah, XII Koto Kampar, Koto Kampar Hulu, Tapung Hilir dikelompokkan

dalam daerah pedesaan (rural), karena di daerah ini masih banyak lahan kosong dan lahan pertanian dengan jumlah penduduk yang relatif rendah.

III. METODELOGI PENELITIAN

Untuk metodologi penelitian, penulis menggambarkan Flowchart sebagai berikut.



Gambar 2. Flowchart Perancangan Jumlah eNode B

3.1 Model perancangan

Perancangan yang akan menghasilkan output berupa jumlah eNode B untuk mencakup seluruh daerah Kampar dan angka kapasitas dari jaringan dan sel LTE. Perhitungan eNodeB pada penelitian ini menggunakan perhitungan Okumura Hatta menggunakan frekuensi 900 Mhz serta bandwidth 5 MHz dan 10 MHz. Berikut

Dalam perancangan jumlah eNode B harus menghitung Link Budget, hal ini bertujuan untuk memperoleh nilai MAPL (Maximum Allowable Path Loss) antara UE dan eNodeB.

Tabel 3. General Parameter Link budget

General Parameter	Link Budget	Formula	Downlink	Uplink
Operating Band (MHz)		A	900	
Cell Edge Rate (kbps)		B	3496	1024
Allocated RB		C	25	25
Allocated Subcarriers		$d = c * 12$	300	300

Setelah perhitungan nilai Link budget maka diperoleh nilai MAPL maka dapat dilihat pada table berikut.

Table 4. Menghitung nilai MAPL

PARAMETER	Urban	Suburban	Rural
MAPL Uplink	113	118	85
MAPL Downlink	104	109	114

IV. HASIL DAN ANALISA

Dari perhitungan Link Budget dan MAPL diperoleh hasil Cell Radius, Hexagon Radius dan Luas Area Cakupan yang diperlukan dalam perancangan jumlah eNode B kemudian hasil perhitungannya dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 5. Hasil radius sel untuk *bandwidth* 5 MHz dan 10 MHz

	5 MHz			10 MHz		
	Cell Radius (km)	Hex Radius (km)	Luas Area Cakupan (km)	Cell Radius (km)	Hex Radius (km)	Luas Area Cakupan (km)
Urban	0,416	0,208	0,877	0,9015	0,450	4,120
Suburban	0,616	0,308	1,924	0,570	0,285	1,647
Rural	0,831	0,4155	3,5011	0,437	0,2185	0,968

Untuk perhitungan jumlah eNode B biasanya didapat dengan memakai persamaan berikut :

$$\text{Jumlah eNodeB} : \frac{\text{Luas Daerah}}{\text{Luas Cakupan}}$$

Setelah melakukan perhitungan dengan persamaan atas kemudian di dapatlah jumlah eNodeB.dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Jumlah eNode B

Bandwidth	Area	Jumlah eNode B
5 MHz	Urban	7211
	Suburban	2049
	Rural	316
10 MHz	Urban	1015
	Suburban	246
	Rural	42

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan.

1. Perancangan teknologi LTE mencakup analisa daerah pada Kabupaten Kampar dimana memiliki luas wilayah 11 289,28 km² yang meliputi wilayah 21

- kecamatan dan mempunyai jumlah penduduk sebanyak 832 387 orang.
2. Perancangan LTE untuk frekuensi 900 MHz untuk daerah Kabupaten Kampar pada *bandwidth* 5 MHz membutuhkan sebanyak 7211 eNode B untuk daerah Urban, 2049 eNode B untuk daerah Suburban dan 316 eNode B untuk daerah Rural, dan pada *bandwidth* 10 MHz membutuhkan 1015 eNodeB untuk daerah Urban, 246 eNode B untuk daerah Suburban dan 42 eNode B untuk daerah Rural.

[southeast-asia](#). (diakses 7 agustus 2017)

Yusuf Septiawan, 2016. *Perencanaan Jaringan LTE TDD 2300 MHz di Semarang Tahun 2015-2020*. Jurnal, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang. Holma, harri, 2009. "*LTE for UMTS : Evolution to LTE - Advanced, Second Edition*". Finland: Jhon Wiley & Sons, United Kingd

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Fauzar, 2017. Perencanaan Jaringan LTE FDD (Frequency Division Duplex) Pada Frekuensi 900 MHz di Kota Taluk Kuantan. Skripsi Sarjana, Teknik Elektro, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Andes Firmawan, 2016. *Perencanaan Jaringan LTE FDD 1800 MHz di Kota Pekanbaru*.
- Badan Pusat Statistik, 2017. "Profil Kependudukan Kabupaten Kampar 2018".
- [Http://Earthexplorer.usgs.gov](http://Earthexplorer.usgs.gov), (di akses pada 2 desember 2017).
- Huawei Technologies, 2014. "*xMbps Anytime Anywhere White Paper*".
- Wearesocial, 2017. <https://www.slideshare.net/mobile/wearesocialsg/digital-in2017->