

## PERENCANAAN JARINGAN *LONG TERM EVOLUTION* (LTE) 1800 MHz DI WILAYAH MAGELANG MENGGUNAKAN BTS *EXISTING* OPERATOR XYZ

Via Lutfita Faradina Hermawan\*, Alfin Hikmaturohman, Achmad Rizal Danisya

Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi, STT Telematika Telkom

Jl. DI Panjaitan No.128 Purwokerto, 53147

\*Email: 113201040@st3telkom.ac.id

### Abstrak

Seiring dengan berkembangnya teknologi telekomunikasi yang pada saat ini banyak digunakan oleh masyarakat yaitu *Long Term Evolution* (LTE), dibutuhkan perencanaan jaringan agar teknologi tersebut dapat dinikmati secara optimal. Perencanaan jaringan LTE meliputi perencanaan secara cakupan, dan perencanaan secara kapasitas. Dalam hal ini perencanaan jaringan LTE menggunakan *Base Transceiver Station* (BTS) existing yang berarti memanfaatkan BTS yang sudah ada untuk dijadikan *eNodeB*, pada percobaan ini menggunakan data koordinat dari BTS operator x, pemanfaatan BTS existing dalam suatu perencanaan dapat menekan biaya dari segi infrastruktur dan penerapannya lebih mudah sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses teknologi ini dari perangkat. Pada perencanaan jaringan LTE menggunakan alat bantu software Atoll, dari hasil uji coba simulasi menggunakan Atoll untuk perencanaan secara cakupan, yang didapatkan melalui prediksi daya pancar didapatkan nilai rata-rata  $-86,69\text{dBm}$  dan  $-89,21\text{dBm}$  yang termasuk kedalam kategori baik dan nilai kuat sinyal sebesar  $14,6\text{ dB}$  dan  $13,89\text{ dB}$  termasuk juga dalam kategori baik. Perencanaan secara kapasitas melalui simulasi user pada suatu daerah didapatkan user yang terkoneksi dengan *eNode B* adalah  $98,2\%$  dan  $95\%$  sisanya tidak melakukan aktivitas uplink maupun downlink. Hasil prediksi dari Atoll dapat dipengaruhi oleh pengaturan di dalam Atoll yang sangat peka terhadap kesalahan seperti dalam memasukkan angka yang berhubungan dengan perencanaan.

**Kata kunci:** Atoll, LTE, Perencanaan jaringan

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya kondisi kebutuhan terhadap komunikasi membuat permintaan terhadap layanan komunikasi mengalami peningkatan. Dalam melakukan pelayanan komunikasi baik data maupun suara dibutuhkan jaringan yang stabil dan juga cepat guna menunjang proses komunikasi yang berlangsung. Keadaan ini tentu memberikan dampak positif dari segi teknologi karena dapat memicu perkembangan – perkembangan sebuah generasi baru di bidang telekomunikasi. Teknologi yang sedang berkembang tersebut adalah *Long Term Evolution* (LTE), dimana teknologi LTE merupakan teknologi yang terstandarisasi oleh *3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project* (3GPP). LTE sendiri dikembangkan dari teknologi *Global System for Mobile* (GSM / 2G) dan *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS/3G) (Alfin dkk., 2015). Menurut Uke (2011) LTE dikembangkan karena mampu menyediakan efisiensi spektrum yang lebih baik, layanan *mobile broadband* berkualitas tinggi, dan peningkatan kapasitas radio, sehingga teknologi ini layak untuk diterapkan dan digunakan oleh pengguna jasa telekomunikasi.

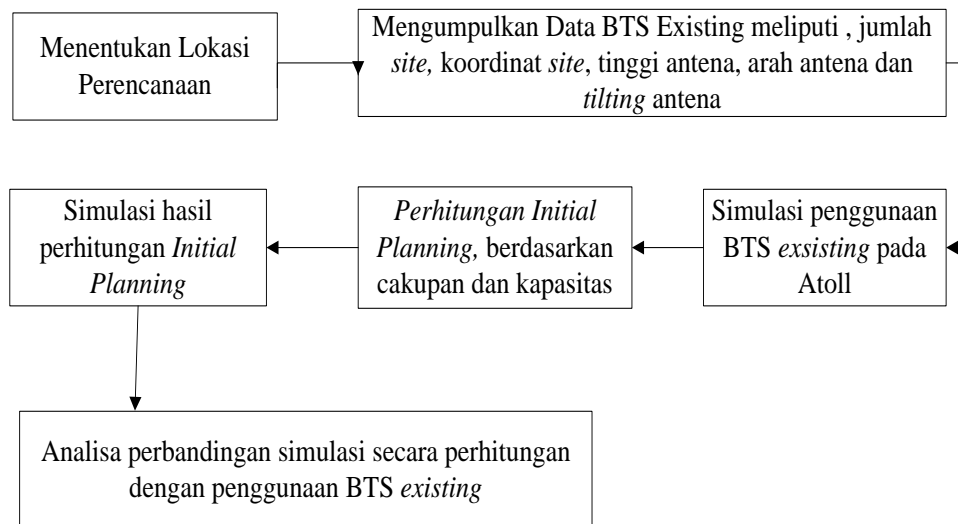
Teknologi LTE yang diterapkan menyebabkan adanya perubahan pada perangkat jaringan yang digunakan, perubahan tersebut adalah adanya perangkat jaringan yang digunakan pada teknologi terdahulu tidak lagi digunakan dalam jaringan LTE. Maka dari itu dibutuhkan suatu perencanaan jaringan, perencanaan tersebut meliputi luas area yang akan dicakup, kapasitas dan mempertimbangkan pula jaringan *existing* pada teknologi sebelumnya. Guna mendukung pemerataan teknologi di daerah Magelang maka diperlukan suatu perencanaan jaringan LTE yang baik dan mencakup seluruh wilayah Magelang. Perencanaan dari jaringan LTE dapat dipermudah dengan adanya suatu perangkat lunak yaitu Atoll, yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi dan perancangan karena dengan perangkat lunak ini dapat diketahui bagaimana keadaan lokasi yang mendekati keadaan asli.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada pembuatan perencanaan jaringan telekomunikasi *Long Term Evolution* ini meliputi :

### 2.1 Blok Diagram Perencanaan

Perencanaan jaringan LTE dapat dibuat sebuah blok diagram rancangan dengan susunan seperti pada gambar 1.



**Gambar 1. Blok Diagram Perencanaan**

Berikut ini adalah penjelasan dari bagian – bagian pada blok diagram tersebut.

- Menentukan lokasi perencanaan
  - Lokasi perencanaan adalah lokasi penempatan *eNodeB*. Pada perencanaan ini lokasi perencanaan adalah daerah Magelang.
- Mengumpulkan Data *BTS existing*
  - Data *BTS existing* menjadi dasar perencanaan jaringan LTE ini, data *BTS* yang digunakan adalah koordinat *site*, jumlah *site*, tinggi antena, arah antena dan *tilting* antena.
- Simulasi Data *BTS Existing* Pada Atoll.
  - Simulasi *BTS existing* menggunakan Atoll untuk diketahui baik tidaknya cakupan dan kapasitas *eNodeB* yang ada untuk melayani *user*.
- Perhitungan *Initial Planning*
  - Perhitungan *Initial Planning* adalah perhitungan yang dilakukan sebelum adanya skema jaringan, perhitungan *initial planning* meliputi cakupan dan kapasitas, dari hasil perhitungan ini akan didapatkan jumlah *eNodeB*.
- Simulasi Perhitungan *Initial Planning*
  - Simulasi yang dilakukan disesuaikan dengan hasil perhitungan yaitu pada parameter jumlah *eNodeB*.
- Analisa Hasil Simulasi
  - Pada analisa hasil simulasi, yang dilakukan adalah membandingkan antara simulasi secara perhitungan dengan simulasi sesuai dengan *BTS existing* baik secara cakupan maupun secara kapasitas. Analisa yang dilakukan adalah hasil prediksi kuat sinyal (RSRP), prediksi kualitas sinyal (SINR) dan prediksi *Monte Carlo* yaitu prediksi *user* yang terlayani oleh *eNodeB*.

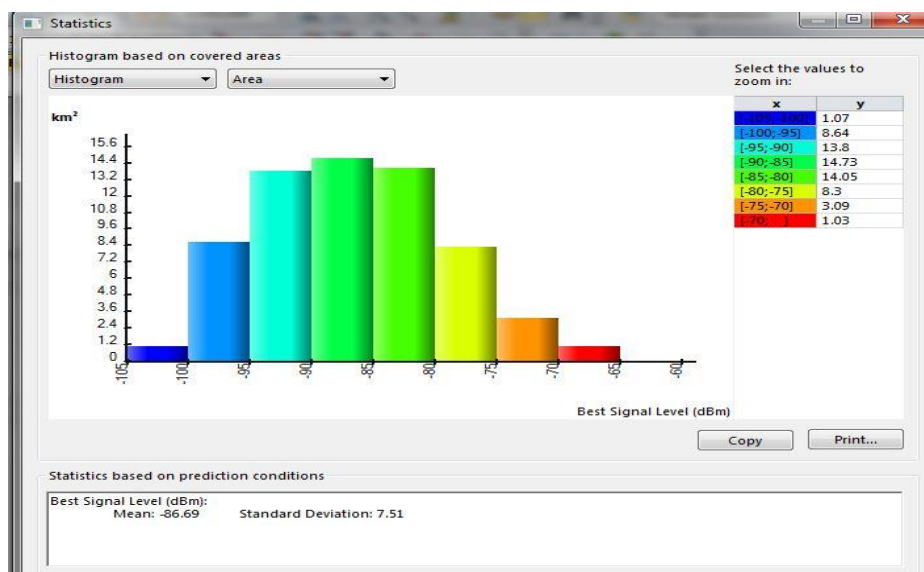
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Simulasi *BTS Existing*

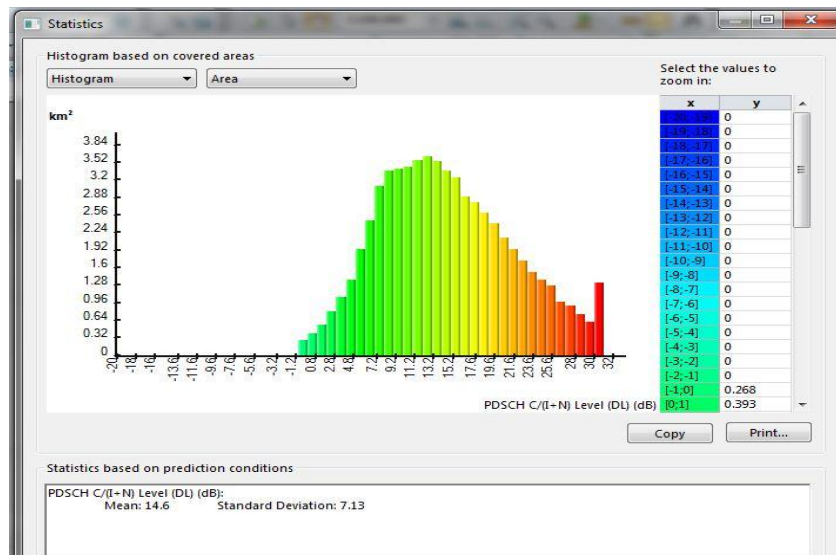
Pada simulasi ini digunakan 16 *eNodeB* karena berdasarkan data dari *BTS existing*. Dari simulasi ini, terdapat dua parameter yang dianalisa dari segi cakupan (*coverage*) yaitu

RSRP dan SINR dan dari segi kapasitas dilihat dari banyaknya *user* yang dapat terhubung dengan *eNodeB* baik secara *uplink* maupun *downlink*. Kemudian untuk mengetahui nilai dari kuat sinyal dan kualitas sinyal dilakukan prediksi jaringan yaitu prediksi *coverage by Trasnmmitter (DL)* dan prediksi *Coverage by C/(I+N) Level (DL)* pada Gambar 2 adalah tampilan dari prediksi *Coverage Signal Level*. Pada prediksi tersebut terdapat *range* nilai yang menjadi patokan dalam penentuan baik buruk hasil prediksi, *range* nilainya adalah -105 dBm disimbolkan dengan warna biru untuk nilai terburuk dan -65 dBm untuk nilai terbaik dengan warna merah. Pada Histogram hasil rata – rata yang didapatkan untuk prediksi ini dengan 16 *eNodeB* adalah -86,69 dBm yang berarti kuat sinyal yang dihasilkan sangat baik. Prediksi kedua adalah prediksi kualitas sinyal, prediksi yang dilakukan adalah prediksi *coverage by C(I+N)*, prediksi ini mempunyai rentang nilai dari – 20 dBm dengan warna biru untuk nilai yang terburuk dan > 30dBm dengan warna merah untuk hasil yang terbaik, pada prediksi ini nilai yang didapatkan rata – ratanya 14,6 dB yang berarti kualitas sinyal yang ada pada daerah perencanaan bagus atau normal.

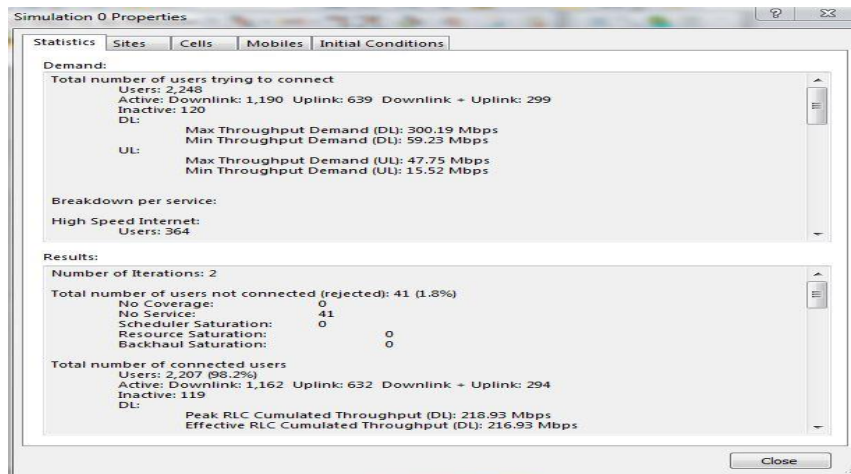
Prediksi secara kapasitas dilakukan dengan prediksi *montecarlo*, prediksi ini berguna untuk melihat banyaknya *user* yang dilayani oleh *eNodeB*, baik *downlink*, *uplink* maupun keduanya. Gambar 4 adalah gambar yang menunjukkan hasil dari simulasi *monte carlo*, dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa dari 100% *user* terdapat 1.8% *user* no service atau tidak mendapatkan layanan dari *eNodeB*. *User* yang tidak mendapatkan layanan tersebut disebabkan karena terlalu jauh dari *eNodeB* atau mendapatkan kualitas sinyal dan *coverage* sinyal yang jelek. Sedangkan sisanya sebanyak 98,2% mendapatkan layanan dari *eNodeB*, layanan tersebut dapat berupa *voip*, *video conferencing*, *High Speed Internet* dan *Mobile Internet Access*.



**Gambar 2. Hasil Prediksi Coverage Signal Level**



Gambar 3. Hasil Prediksi Coverage By C(I+N)



Gambar 4. Hasil Simulasi Monte Carlo

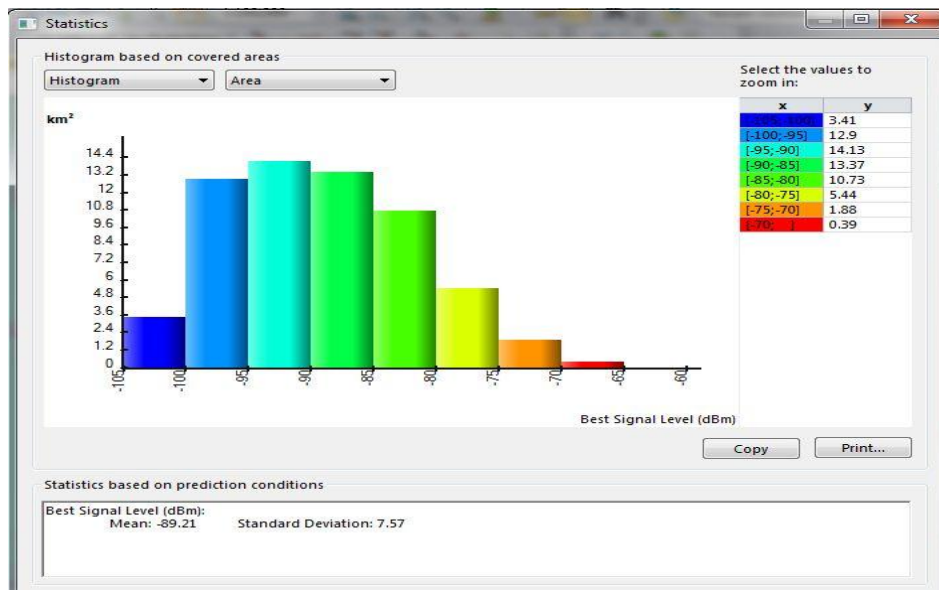
### 3.2 Hasil Simulasi Perhitungan

Dari perhitungan didapatkan jumlah 9 *eNodeB*, letak *eNodeB* tersebut juga berdasarkan letak *existing* yang dipilih dari 16 *eNodeB* yang ada, pemilihan 9 *eNodeB* berdasarkan estimasi *coverage* dan kapasitas yang dapat dijangkau oleh *eNodeB* tersebut, dan dari satu *eNodeB* ke *eNodeB* yang lain tidak lebih dari 7 km<sup>2</sup> karena pada perhitungan sebelumnya nilai Luas cakupan sel adalah 7,08 km<sup>2</sup>.

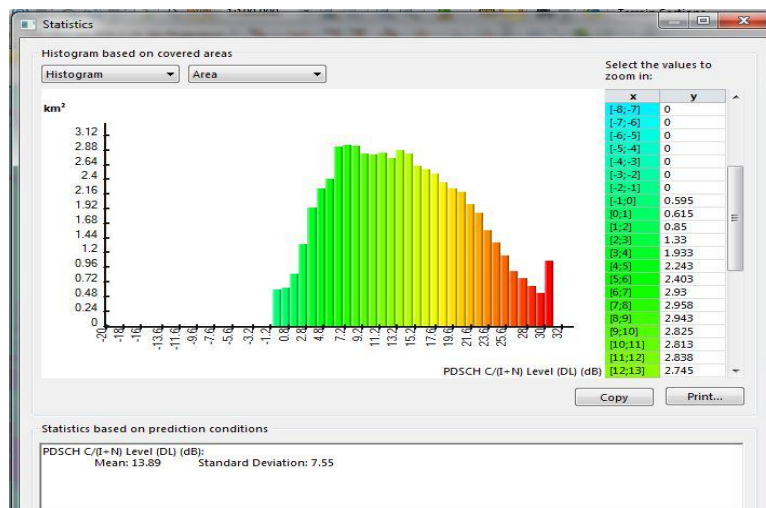
Prediksi yang pertama seperti yang terlihat pada Gambar 5 adalah prediksi *Coverage By Trasmmitter*, hasil yang didapatkan adalah -89.21 dBm, jadi 9 *eNodeB* yang digunakan untuk mencakup daerah Magelang menghasilkan mempunyai kuat sinyal yang sangat baik untuk mencakup daerah tersebut. Prediksi yang kedua adalah prediksi kualitas sinyal yang didapatkan dari ke 9 *eNodeB* yang ada, dan dengan prediksi *Coverage By C(I+N)* diketahui nilainya rata – rata yang didapatkan adalah 13,89 dB, kualitas sinyal pun cukup baik, akan tetapi seperti yang bisa dilihat pada Gambar 6 ada bagian dari area perencanaan yang tidak mendapatkan *coverageC(I+N)*.

Pada simulasi yang ketiga yaitu simulasi *user* yang dapat terlayani oleh 9 *eNodeB* dengan prediksi *monte carlo*. Apabila dilihat dari Gambar 7 dari hasil simulasi *Monte Carlo* terdapat 5% *user* yang tidak terlayani, *user* yang tidak mendapat *service* ini bisa disebabkan karena nilai dari kualitas dan kuat sinyal didaerah tersebut buruk, sehingga *user* menjadi

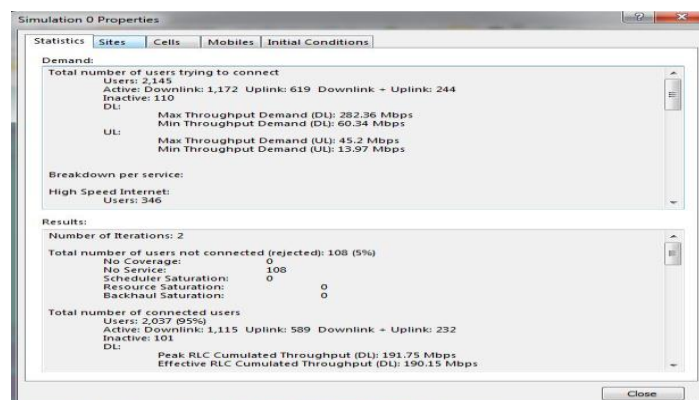
tidak terlayani. dan 95 % *user* dapat terlayani oleh *eNodeB*. *User* mendapatkan layanan – layanan dari *eNodeB* seperti *voip*, *High speed Internet*, *Uplink*, dan *downlink*.



Gambar 5. Hasil Prediksi Coverage Signal Level



Gambar 6. Hasil Prediksi Coverage By C(I+N)



Gambar 7. Hasil Simulasi Monte Carlo

**Tabel 1. Perbandingan *Existing* dan Perhitungan**

Prediksi	Existing	Perhitungan
Coverage Signal Level	-86,69 dBm	-89,21 dBm
Coverage By C(I+N)	14,6 dB	13,89 dB
Monte Carlo	98,2 %	95%

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

1. Perencanaan jaringan LTE berdasarkan simulasi dengan BTS *existing* didapatkan nilai -86,69 dBm untuk kuaat sinyal, 14,6 dB untuk nilai kualitas sinyal dan 98.2% *user* dapat terlayani oleh *eNodeB*.
2. Perencanaan jaringan LTE berdasarkan simulasi perhitungandidapatkan nilai -89,21 dBm untuk kuat sinyal, 13,89 dB untuk nilai kualitas sinyal dan 92.8% *user* dapat terlayani oleh *eNodeB*.
3. Semakin banyak jumlah *eNodeB*semakin baik nilai dari hasil *coverage* dan kapasitas.

##### 4.2 Saran

Adapun saran dari hasil simulasi dan pembahasan pernacangan jaringan LTE yaitu sebagai berikut:

1. Perencanaan jaringan dapat dikembangkan dengan menggunakan dua frekuensi yang berbeda.
2. Perencanaan jaringan yang dilakukan tidak hanya antar *eNodeB* dengan UE, tetapi antar *eNodeB* dengan *eNodeB*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfin Hikmaturokhman, K. N. (2016). Perancangan Jaringan Indoor 4G LTE TDD 2300 Mhz Menggunakan Radiowave propagation Simulator. *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT) 2016 Pengembangan Sumber Daya Lokal Berbasis IPTEK* , 24-32.
- Alfin Hikmaturokhman, L. W. (2014). *4G Handbook Edisi Bahasa Indonesia*. nulisbuku.com.
- Alfin Hikmaturokhman, W. P. (2015). Analisa Model Propagasi Cost 231 Multi Wall pada Perancangan JAaringan Indoor Femtocell HSDPA menggunakan Radiowave Propagation Simulator. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi SNATI 20015-ISSN: 1907-5022* , 121-E1.
- Uke Kurniawan Usman, G. P. (2011). *Fundamental Teknologi Seluler Long Term Evolution (LTE)*. Bandung: Rekayasa Sains.