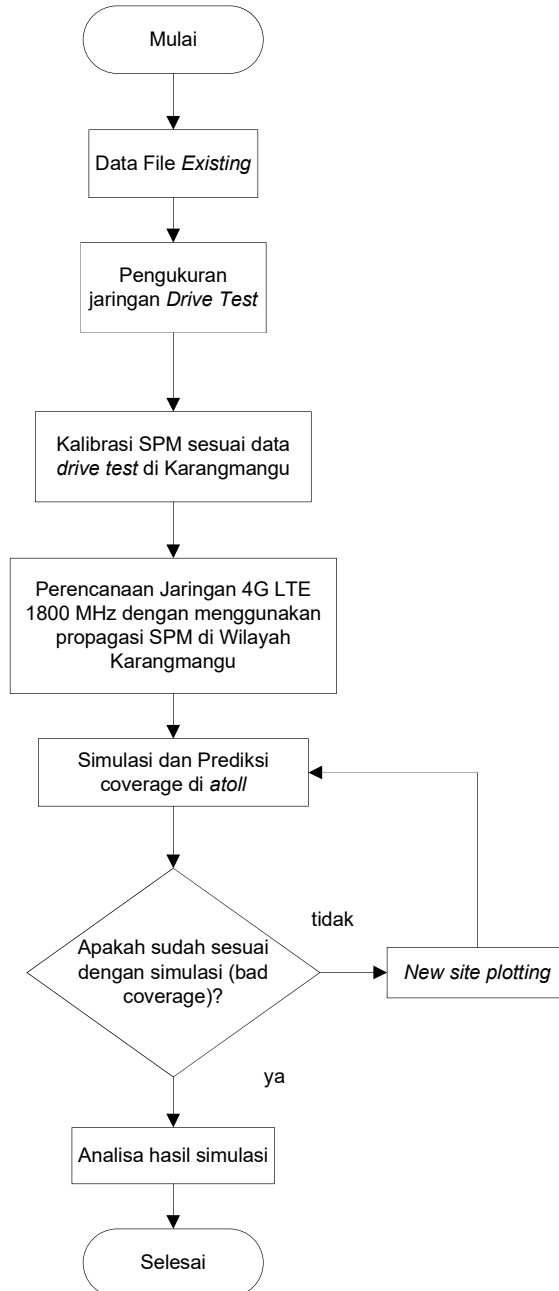


## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1. ALUR PENELITIAN



**Gambar 3. 1** *Flowchart* perancangan system

Diagram alur penelitian proses perencanaan jaringan LTE pada frekuensi 1800 MHz menggunakan *standart propagation model* dengan studi kasus untuk wilayah Baturaden tepatnya di wilayah Karangmangu pada perancangan ini yang ditampilkan secara keseluruhan pada gambar 3.1. Pada bab ini juga membahas mengenai perancangan jaringan LTE di wilayah Karangmangu pada frekuensi kerja 1800 MHz dengan menggunakan BTS *existing* yang berfungsi untuk merancang jaringan agar kualitas sinyal di wilayah Karangmangu maksimal, maka ada beberapa hal yang perlu di perhatikan yaitu semua parameter yang tentunya dapat mempengaruhi perancangan ini, sebelum adanya skema jaringan. Pada tugas akhir ini dilakukan simulasi 4G LTE pada frekuensi 1800 MHz dengan menggunakan *standart propagation model* simulasi perencanaan jaringan dengan *software Atoll* 3.3. untuk mendukung penggunaan SPM tugas akhir ini data yang akan diteliti juga menggunakan metode *drive test*.

### 3.2. PEMILIHAN BTS EXISTING

Pada tugas akhir ini, untuk pembuatan simulasi penulis menggunakan BTS existing sebagai dasar perencanaan eNodeB yang di gunakan dalam perencanaan jaringan LTE. Untuk data BTS existing yang digunakan adalah data dari operator x. berikut adalah table data existing yang digunakan sebagai tinjauan dalam tugas akhir ini.

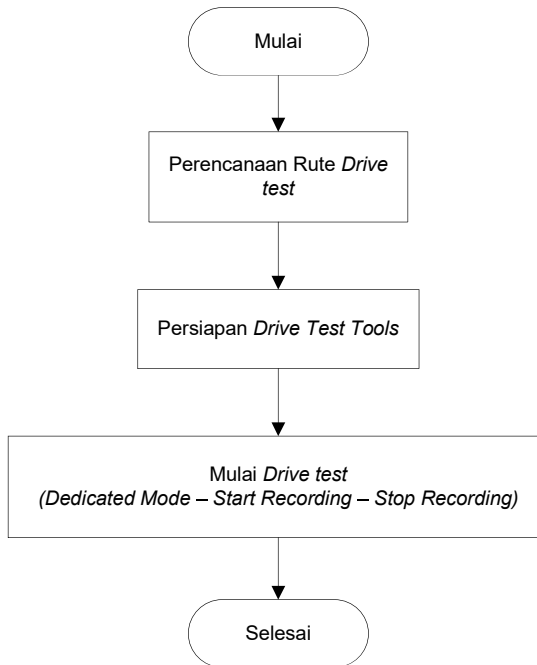
**Tabel 3. 1 BTS *Existing* yang digunakan sebagai tinjauan**

Site ID	Site Name	Longitude	Latitude
172102	Gang Sadar	109.229	-7.31597
172654	Melung	109.21514	-7.33335

### 3.3. PENGUKURAN DAN PELAPORAN DATA

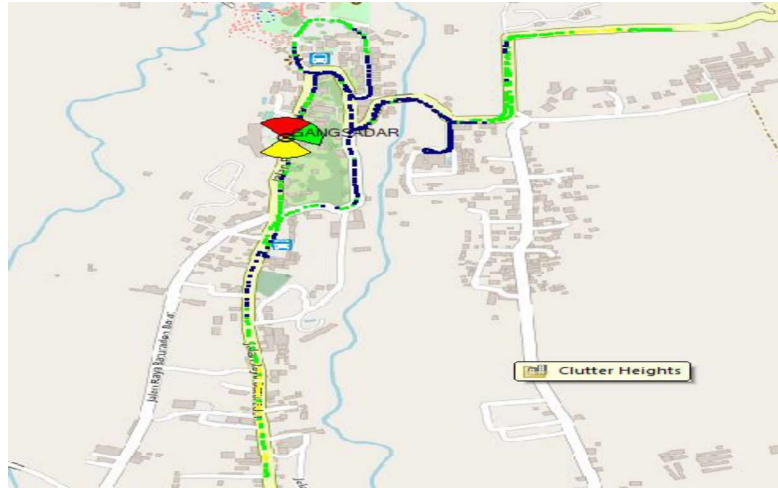
Dilakukan sebuah proses pengukuran sinyal 4G LTE dengan menggunakan frekuensi 1800 MHz pada UE meliputi prosedur yang ada di dalamnya yaitu

dengan metode *drive test*. Untuk prosesnya pengumpulan data yang meliputi data dari hasil pengukuran drive test pada *site existing*. Hal pertama yang dilakukan adalah menentukan rute atau daerah yang akan dilakukan performansi jaringannya. Yang diukur pada bagian kuat sinyal (RSRP) dan juga kualitas sinyalnya.

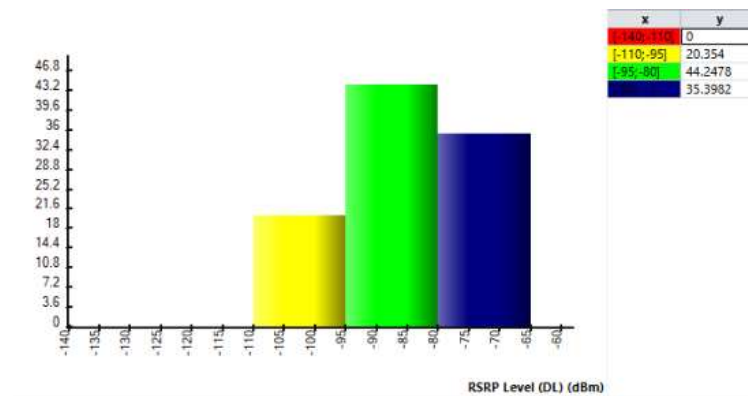


**Gambar 3. 2 flowchart Drive test**

Pada pengukuran ini dibutuhkan beberapa perangkat untuk melakukan *drive test* antara lain yaitu laptop, genex probe, assintant, BTS file dan juga data peta. Terdapat 2 macam pengukuran data yaitu *idle* dan *dedicated mode*. Namun pada pengukuran ini menggunakan metode *dedicated mode* yang dimana kondisi UE sedang melakukan panggilan atau aktifitas *upload* dan *download* data. Parameter yang ditinjau adalah *Reference Signal Received Power* (RSRP) atau kuat sinyal yang diterima oleh UE dalam satuan dBm dari eNodeB. Banyak *factor* yang harus dilihat dalam melakukan *drive test*.



Gambar 3.3 Hasil Drive Test



Gambar 3.4 Histogram hasil Drive Test

### 3.4. DESKRIPSI DAERAH PERENCANAAN

Baturaden sendiri terletak di Provinsi Jawa Tengah, Indonesia yang terletak di sebelah utara kota Purwokerto, dan lereng sebelah selatan Gunung Slamet. Yang hanya berjarak 15 Km dari kota Purwokerto. Baturaden juga merupakan daerah yang potensial karena terdapat beberapa obyek wisata yang tentunya banyak diminati oleh wisatawan local yang diharapkan juga dapat menikmati fasilitas teknologi 4G LTE.

Untuk daerah yang akan diteliti pada tugas akhir ini adalah desa karang mangu kecamatan Baturaden yang juga merupakan lingkungan dari lokawisata. Untuk luas dari desa ini adalah 1,3844 km dan untuk pemilihan desa Karangmangu sebagai

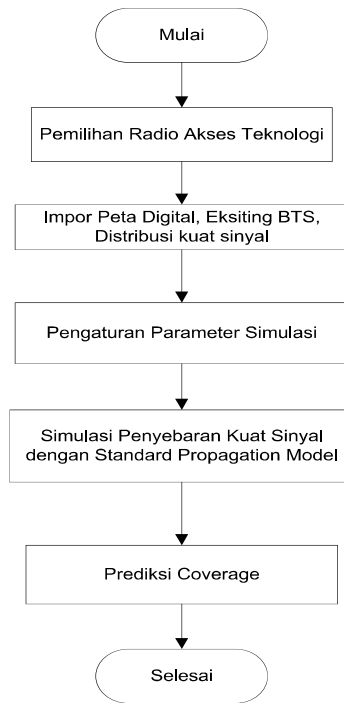
daerah perencanaan adalah desa karangmangu ini merupakan desa yang potensial karena letaknya yang dekat atau terdapat beberapa obyek wisata yang tentunya banyak diminati oleh wisatawan lokal yang juga ingin menikmati fasilitas 4G LTE ini.



**Gambar 3. 6 Peta Daerah Perencanaan**

### **3.5. PROSES PERENCANAAN JARINGAN**

Untuk proses perencanaan jaringan dengan menggunakan sebuah *data existing* dengan mengacu hasil *drive test* yang dimasukkan kedalam software atoll yang bertujuan untuk mendapatkan prediksi cakupan yang nantinya akan dikonfigurasi dengan model propagasi SPM (*standard propagation model*) serta untuk mendapatkan nilai K1 sampai dengan K7. Yang selanjutnya dapat ditentukan *bad coverage* nya dengan pengaturan model propagasi SPM dan dapat ditentukan lokasi dimana untuk penambahan *new site* atau site baru. Untuk proses perencanaan jaringan dapat dilihat pada gambar 3.5.

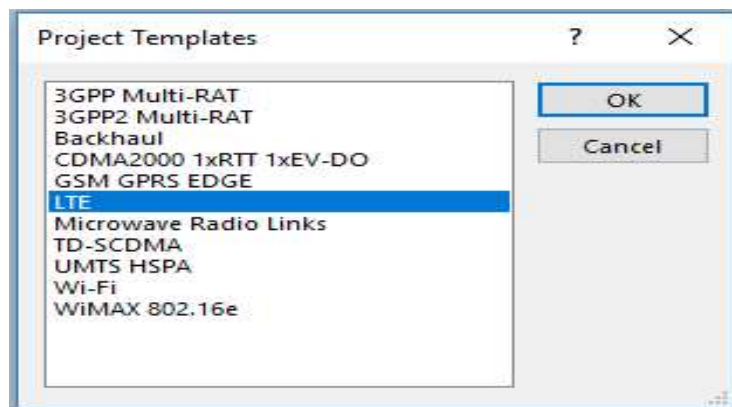


**Gambar 3. 5** proses perencanaan jaringan

### 3.6. PERENCANAAN SIMULASI MENGGUNAKAN ATOLL

Perancangan tugas akhir ini menggunakan *software* Atoll, pada *software* ini digunakan untuk merancang suatu tampilan area perencanaan LTE disuatu daerah. Agar mendapatkan hasil simulasi yang baik secara cakupan, maka diperlukan pengaturan pada *software* atoll. Ada beberapa pengaturan yang dilakukan pada Atoll adalah sebagai berikut :

1. Pengaturan Template



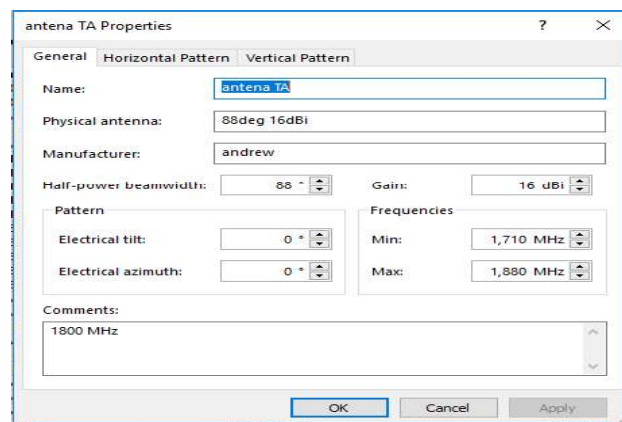
**Gambar 3. 6** *Template* LTE

Pada *software* atoll ini dapat digunakan untuk melakukan perencanaan selain LTE maka dari itu untuk pengaturan pada template dibutuhkan agar hasil simulasi sesuai dengan perencanaan. Serta untuk pemilihan radio akses teknologi ini menggunakan LTE dengan frekuensi 1800 MHz. penggunaan frekuensi di purwokerto mempunyai spesifikasi di 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz dan juga 2300 MHz .

## 2. Import Atoll data

Import atoll data merupakan sebuah proses yang dimasukkan ke dalam atoll untuk memberikan informasi kepada atoll disaat melakukan sebuah perencanaan atau juga simulasi. Data klasifikasi daerah akan dimasukkan dalam perencanaan jaringan dan klasifikasi *altitude* dimana data tersebut memproyeksikan sebuah ketinggian permukaan

## 3. Konfigurasi Antena

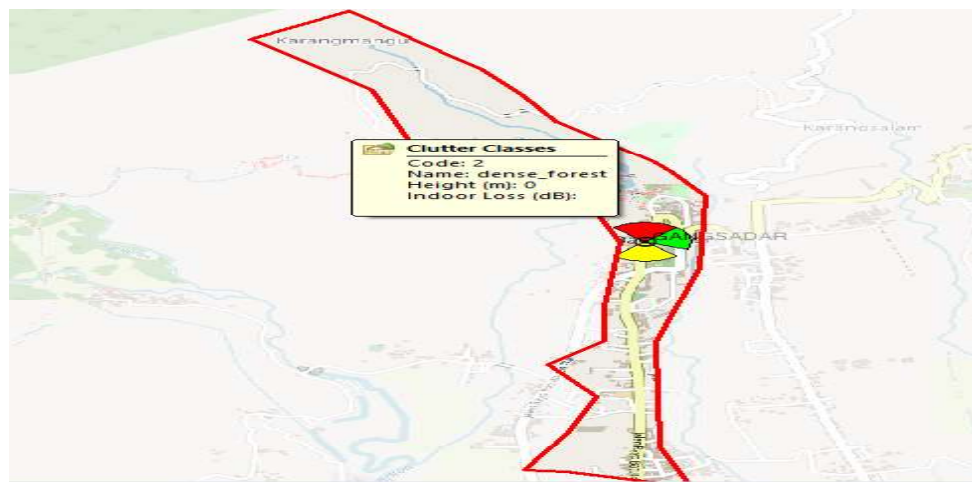


**Gambar 3. 7 Konfigurasi Antena**

Untuk pengaturan frekuensi pada atoll disesuaikan berdasarkan band frekuensi dan juga jenis aksesnya. Pada tugas akhir ini yang digunakan adalah frekuensi 1800 MHz. Antena yang digunakan adalah antena sektoral 88deg 16dBi. Yang artinya antenna tersebut memiliki kemiringan 88 dengan gain 16 dBi, antenna yang digunakan pada simulasi atoll menggunakan atoll pada support frekuensi 1710 sampai dengan 1880.

## 4. Tampilan *Site existing*

Setelah melakukan beberapa konfigurasi akan menghasilkan hasil lokasi titik eNodeB pada import map, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui cakupan coverage dari EnodeB yang telah terkonfigurasi.



**Gambar 3. 8 Site existing di daerah perencanaan**

5. Pengaturan Parameter Simulasi

Pada pengaturan parameter simulasi terletak pada model propagasi yang digunakan pada tugas akhir ini untuk mendapatkan prediksi cakupan. Propagasi yang digunakan adalah *standard propagation model* K1 hingga K7, dan *clutterloss* sebuah daerah sehingga perubahan tersebut mendapatkan nilai sesuai dengan standar minimum untuk *coverage prediction* dan juga mencapai tingkat akurasi yang tinggi.

**Tabel 3. 2 Range nilai model propagasi *Standard Propagation Model***

Parameter	Minimum	Tipikal	Maksimum
K2		44.9	70
K3	-20	5.83	20
K4	0	1	0.8
K5	-10	-6.55	0
K6	-1	0	0
K7	-10	0	1
Kclutter		0	

**Tabel 3. 3 Faktor K1 pada *Standard Propagation Model***

Frekuensi	900 MHz	1800 MHz	1900 MHz	2100 MHz
K1	12.5	22	23	23.8



### 3.7. SIMULASI JARINGAN

Simulasi propagasi model dilakukan sebuah simulasi nilai parameter sampai konfigurasi dari sebuah *site* ke dalam atoll, yang akan di dapatkan sebuah proyeksi penyebaran sinyalnya. Dan hasil penyebaran sinyal ini akan dibandingkan dengan hasil *drive test* pada pengukuran kualitas sinyal sehingga simulasi diperoleh sesuai standar. Pengaturan propagasi dalam Atoll mengacu pada tabel 3.2 dan 3.3 yang berfungsi untuk menghasilkan parameter kualitas sinyal dari simulasi, dimana parameter yang yang ditinjau adalah RSRP dan CINR. Setelah melakukan konfigurasi *clutter* dan *map* yang dilakukan di atoll yaitu memasukan measurement data yang datanya didapatkan melalui drive test.

Dampak dari redaman yang muncul tidak terlepas dari adanya kondisi lintasan yang dilalui oleh gelombang. *Pathloss* atau redaman lintasan dipengaruhi oleh frekuensi kerja, jarak pemancar hingga ke penerima, dan kondisi *terrain* yang dilalui gelombang sinyal. *Pathloss* akan memberikan informasi mengenai jarak jangkauan perangkat jaringan yang di rencanakan. Untuk mencari *pathloss* harus ditentukan terlebih dahulu nilai MAPL. MAPL merupakan perhitungan untuk menentukan redaman maksimal dari propagasi gelombang yang diizinkan agar eNodeB dan UE masih dapat berkomunikasi dengan baik pada wilayah layanan cakupan. Berikut ini adalah tabel perhitungan MAPL *downlink*:

**Tabel 3. 4 Perhitungan *Downlink Link Budget***

Downlink Link Budget				
Transmitter (UE)		Satuan	Nilai	Kalkulasi
a	Tx Power	DBm	46	A
b	Tx Antenna Gain	DBi	18	B
c	Body Loss	Db	2	C
d	EIRP	DBm	62	d = a+b-c
Receiver (eNodeB)				
e	Noise Figure	Db	7	E
f	Thermal Noise	Db	-173.97723	f=k*T
g	SINR	dB	11	G
h	Bandwidth System		71.3033377	H

Downlink Link Budget				
Transmitter (UE)		Satuan	Nilai	Kalkulasi
I	Receiver Sensitivity	dBm	-84.673891	I
J	Interference Margin	dB	4	J
k	Cable Loss	dB	0	K
L	Rx Antenna Gain	dBi	0	L
n	MAPL	dB	142.673891	n=d-i-j-k+l-m

### 3.8. **BAD COVERAGE**

*Bad coverage* sendiri merupakan cakupan layanan suatu site yang diterima oleh *user* sangat rendah atau dibawah standar yang telah ditentukan operator. *Bad coverage* terjadi akibat adanya beberapa permasalahan antara lain yaitu karna *factor power* yang rendah, *Blocking issue*, power yang rendah, *physical tuning* yang tidak sesuai dengan perencanaan, *hardware problem* membuat sinyal yang diterima oleh pengguna akan mengalami penurunan bahkan hingga tidak terlayani sama sekali oleh sebuah jaringan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan cara meningkatkan transmit power disisi eNodeB atau juga pada perubahan *physical tuning* diantaranya seperti tilting, ketinggian antenna, dan juga arah antenna. Dimana pada penentuan *bad coverage* pada Tugas Akhir ini dilihat dari hasil simulasi yang dibandingkan dengan hasil *drive test*.