

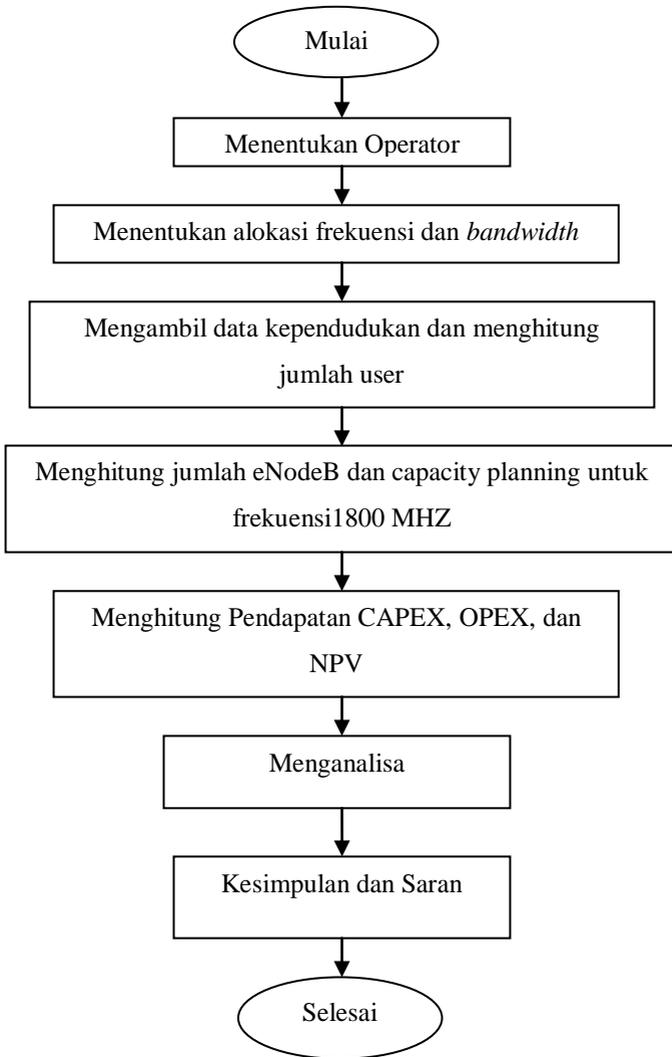
## **BAB III**

### **PEMODELAN SISTEM**

#### **3.1 Pemodelan Perancangan**

Pada bab ini membahas mengenai perancangan jaringan LTE di wilayah kota Yogyakarta menggunakan BTS existing pada frekuensi kerja yaitu 1800 MHz. Guna merancang jaringan LTE dengan kualitas maksimal di wilayah kota Yogyakarta, perlulah memperhatikan semua parameter yang dapat mempengaruhi *Initial Planning* pada perancangan ini. *Initial Planning* adalah perhitungan yang dilakukan sebelum adanya skema jaringan, perhitungan didasarkan kepada teori menggunakan rumus – rumus perhitungan cakupan dan kapasitas. Pada Skripsi ini akan dilakukan perancangan jaringan LTE yaitu secara kapasitas maka dari itu hal yang harus diperhatikan untuk mendapatkan berdasarkan kapasitas jaringan LTE di kota Yogyakarta yang perlu diperhatikan adalah parameter-parameter yang dapat mempengaruhi perhitungan dari perancangan ini, seperti jumlah penduduk dan luas wilayah dari kota Yogyakarta. Masing – masing perencanaan mempunyai konfigurasi yang berbeda baik dari perhitungan maupun simulasi dengan menggunakan software Atoll. Output yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah enodeB yang dibutuhkan pada area kota Yogyakarta untuk menampung jumlah user sampai pada tahun perancangan jaringan LTE berdasarkan kapasitas dan juga mengetahui biaya yang dibutuhkan untuk membangun jaringan LTE berupa biaya CAPEX, OPEX dan NPV dan menghitung pendapatan yang akan diterima.

### 3.2 Flowchart Pengolahan Data



Gambar 3.1 Flowchart Pengolahan Data

### 3.2.1 Penjelasan *Flowchart* Pengolahan Data

#### 1. Menentukan Operator

Tahap pertama yang dilakukan penulis yaitu menentukan satu dari operator yang ada di Indonesia untuk dijadikan dasar penelitian yang bertujuan untuk menentukan asumsi user dengan menggunakan *market share* dari operator yang dipilih.

#### 2. Menentukan Alokasi Frekuensi dan *Bandwidth*

Pada tahap ini setelah mengetahui operator yang dipilih untuk dijadikan dasar penelitian tahap selanjutnya adalah menentukan alokasi frekuensi dan *bandwidth* yang akan dipakai. Pada penelitian ini operator yang dipilih adalah Operator X. Karena sudah mengetahui operator yang dipilih untuk dijadikan dasar penelitian langkah selanjutnya adalah menentukan frekuensi kerja yg akan dipakai. Pada penelitian ini frekuensi yang dipakai adalah 1800 Mhz yang sudah dipakai di generasi sebelumnya oleh operator X yaitu generasi 2G, 3G dan selanjutnya menentukan *bandwidth*, untuk *bandwidth* yang di pakai pada penelitian adalah 10 Mhz.

#### 3. Mengambil Data Kependudukan

Pada tahap ini tujuan dari mengambil data kependudukan yaitu untuk menghitung asumsi jumlah *user* pada area perancangan dengan mengasumsikannya menggunakan *market share* dari operaor Telkomsel dan dengan menggunakan persamaan 2.5.

#### 4. Menghitung Jumlah *EnodeB* dan *Capacity Planning*

Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah melakukan perhitungan jumlah *EnodeB* pada frekuensi 1800 Mhz dengan menggunakan persamaan 2.14 dan 2.15 adapun tujuan dari menghitung jumlah *EnodeB* adalah untuk mengetahui berapa jumlah yang yang dibutuhkan untuk melakukan *planning* pada area perancangan sampai pada tahun penelitian dilakukan. Dan selanjutnya adalah menghitung *capacity planning* pada frekuensi 1800 Mhz yang dapat dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus.

#### 5. Menghitung Pendapatan, CAPEX, OPEX dan NPV

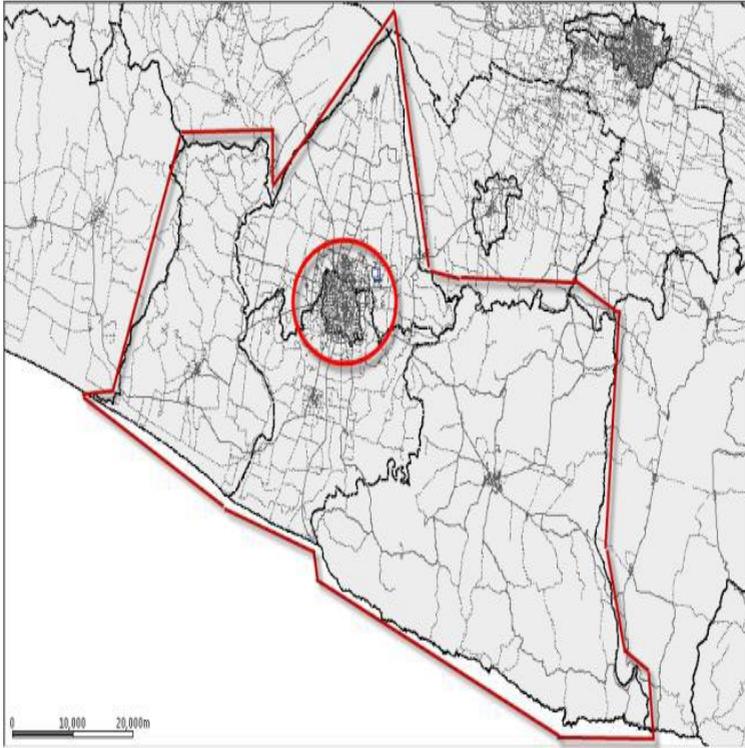
Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah melakukan perhitungan pendapatan, CAPEX, OPEX dan NPV. Menghitung pendapatan bertujuan untuk mengetahui menguntungkan tidaknya proyek karean nantinya CAPEX, OPEX dan NPV itu berhubungan pada perhitungan

pendapatan. Adapun tujuan dari menghitung CAPEX adalah untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan untuk mendirikan suatu kegiatan usaha dan OPEX adalah biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan kegiatan sedangkan NPV adalah perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui apakah proyek atau kegiatan yang dilakukan menguntungkan atau tidak untuk dijalankan. Pada penelitian ini biaya yang dikeluarkan untuk melakukan kegiatan atau proyek baik biaya CAPEX dan OPEX dilakukan dengan menggunakan dana personal atau pribadi.

### **3.3 Informasi Umum Daerah Yogyakarta**

Berdasarkan hasil Susenas Agustus 2014, jumlah penduduk DIY padatahun 2014 tercatat 3.666.533 jiwa, dengan persentase jumlah penduduk laki-laki 49,47 persen dan penduduk perempuan 50,53 persen. Menurut hasil proyeksi penduduk Sensus Penduduk tahun 2010 back casting, persentase penduduk kota mencapai 66,74 persen dan penduduk desa mencapai 33,26 persen. Pertumbuhan penduduk pada tahun 2014 terhadap tahun 2010 mencapai 0,98 persen, meningkat dibandingkan dengan pertumbuhan tahun sebelumnya, yakni 0,82 persen.

Dengan luas wilayah 3.185,80 km<sup>2</sup>, kepadatan penduduk di DIY tercatat 1.142 jiwa per km<sup>2</sup>. Kepadatan tertinggi terjadi di Kota Yogyakarta yakni 12.322 jiwa per km<sup>2</sup> dengan luas wilayah hanya sekitar satu persen dari luas DIY yaitu sebesar 32,5 km<sup>2</sup>. Sedangkan Kabupaten Gunungkidul yang memiliki wilayah terluas mencapai 46,63 persen memiliki kepadatan penduduk terendah yang dihuni rata-rata 470 jiwa per km<sup>2</sup>.<sup>[15]</sup>



Gambar 3.2 Peta Provinsi Dearah Istimewa Yogyakarta.

### 3.4 Jumlah Penduduk D.I.Y

Tabel 3.1 Jumlah penduduk D.I.Y<sup>[15]</sup>

Kelompok Umur	Tahun						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0-4	274200	275400	276500	277300	277800	277900	277600
5-9	266700	270700	274600	278700	282200	283800	285100
10-14	262500	264100	265200	266400	268300	272100	276100
15-19	265100	264400	265900	268600	271700	274400	276100
20-24	309400	306200	301100	295200	289900	286300	285400
25-29	308400	314700	319500	321800	321900	320200	316500
30-34	276000	280100	285300	291700	298700	306000	312200

Kelompok Umur	Tahun						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
35-39	265900	267200	269300	271900	274800	277200	281100
40-44	264100	264300	264200	264300	264800	266500	267700
45-49	259200	261200	262400	263000	263100	262800	262900
50-54	236100	240700	245200	249400	252900	255500	257500
55-59	199400	206800	213300	219100	224600	230000	234500
60-64	152800	160200	168100	176100	183600	190400	197400
65-69	113600	117100	121700	127200	133500	140400	147200
70-74	89500	90300	91300	92600	94700	97700	100900
75+	136300	137500	138600	139600	140400	141100	142600
<b>JUMLAH</b>	3679200	3720900	3762200	3802900	3842900	3882300	3920800

### 3.5 Perencanaan Jaringan Secara Kapasitas

Perencanaan jaringan LTE secara kapasitas memerlukan data – data yang berhubungan dengan jumlah pelanggan LTE, data – data tersebut diantaranya adalah data penduduk suatu wilayah dengan rentang waktu tertentu, pada Skripsi ini menggunakan data prediksi 5 kedepan yang di keluarkan oleh Badan Pusat Statistik D.I.Y, kemudian data market share yaitu data yang menunjukkan prosentase suatu operator jaringan digunakan oleh pelanggan, estimasi jumlah penduduk yang mempunyai ponsel dan estimasi jumlah penduduk potensial yang menggunakan jaringan LTE. Selain dari jumlah penduduk, prediksi secara kapasitas juga memperhatikan perhitungan seperti yang sudah dijelaskan di bab II. Dari data – data tersebut akan didapatkan jumlah eNodeB yang dibutuhkan secara kapasitas.

Tabel 3.2 Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta<sup>[15]</sup>

Penduduk ( Jiwa )	2016	2017	2018	2019	2020
Kota Yogyakarta Usia 15-64 Tahun	287370	290562	293563	296352	298962

Tabel 3.3 Estimasi Jumlah Pelanggan tahun 2020

Populasi Penduduk Produktif (15-64 Tahun)	298962
Pengguna Seluler (100%)	298962
Market Share sebuah provider (42%)	125564.04
Pengguna LTE (90%)	113007.636
Tahun prediksi (n)	5
Faktor Pertumbuhan Penduduk Kota Yogyakarta (fp)	0.794

### 3.6 METODE PERANCANGAN JARINGAN LTE

Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi perencanaan jaringan LTE dengan menggunakan *software radio planning* Atoll versi 3.2.1. *Software* ini dijalankan dengan menggunakan sistem operasi Winddows 7 – 32bit.

### 3.7 Penggunaan Base Trasnceiver Station existing

Pada pembuatan simulasi Skripsi ini, penulis menggunakan *BTS existing* sebagai dasar perencanaan eNodeB yang digunakan dalam perencanaan jaringan LTE. *BTS existing* yang digunakan adalah BTS yang sudah ada atau sudah digunakan oleh operator untuk jaringan 2G maupun 3G.

Data *BTS existing* yang digunakan adalah data dari operator X, untuk data – data yang diambildari *BTS existing* adalah jumlah site, name site, *antenna hight*, *azimuth*, *mechtil*, *electtil*. Dapat dilihat pada Tabel 3.3 dilihat bahwa mengenai *BTS existing*.

Tabel 3.4 *BTS existing*<sup>[16]</sup>

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
1	AAYKPN	30	0	2	2
2	AAYKPN	30	150	2	2
3	AAYKPN	30	220	2	2
4	Baciro	25	0	0	4
5	Baciro	25	130	-1	4

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
6	Baciro	25	230	-1	6
7	Balai Kota Jogja	18	0	1	1
8	Balai Kota Jogja	18	110	1	1
9	Balai Kota Jogja	18	240	1	1
10	Batikan Luhur	28	0	3	0
11	Batikan Luhur	28	90	3	3
12	Batikan Luhur	28	250	3	3
13	Bausasran 2	24	20	0	3
14	Bausasran 2	24	140	0	3
15	Bausasran 2	24	180	0	4
16	Benowo	39.5	20	2	4
17	Benowo	39.5	140	2	4
18	Benowo	39.5	240	2	3
19	BHS Semaki	19	0	0	2
20	BHS Semaki	19	90	0	2
21	BHS Semaki	19	240	0	2
22	BO Monjali	20	30	2	2
23	BO Monjali	20	115	2	2
24	BO Monjali	20	250	2	2
25	BPD Yogya micro	30	0	0	0
26	BPD Yogya micro	30	120	0	4
27	BPD Yogya micro	30	270	0	3
28	Brigjen Katamso	29	30	1	4
29	Brigjen Katamso	29	120	0	4
30	Brigjen Katamso	29	270	2	4
31	Bumijo	26	0	2	4
32	Bumijo	26	125	3	4

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
33	Bumijo	26	240	2	3
34	Dukuh Mantri Jeron	35	25	2	1
35	Dukuh Mantri Jeron	35	110	2	2
36	Dukuh Mantri Jeron	35	240	2	1
37	Eldorado	25	0	-2	6
38	Eldorado	25	150	0	4
39	Eldorado	25	240	-2	4
40	Galeria Mall IND	24	80	2	5
41	Galeria Mall IND	24	200	2	3
42	Galeria Mall IND	24	300	2	4
43	Gedung Agung	0	0	0	0
44	Gedung Agung	0	0	0	0
45	Gedung Agung	2	0	0	0
46	Gembiraloka Barat	18	0	2	0
47	Gembiraloka Barat	18	120	2	1
48	Gembiraloka Barat	18	290	2	0
49	Gerbang Kota Jogja	17	30	1	0
50	Gerbang Kota Jogja	17	240	1	0
51	Gerbang Kota Jogja	17	120	1	0
52	Giwangan	42	0	2	1
53	Giwangan	40	140	2	1
54	Giwangan	42	240	2	1
55	Glagahsari	35	30	6	1
56	Glagahsari	35	120	2	1
57	Glagahsari	35	270	5	3
58	Grand Aston	35	0	0	0

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
59	Grand Aston	35	180	4	4
60	Grand Aston	35	255	4	4
61	Grapari Yogya	30	30	4	2
62	Grapari Yogya	30	150	4	2
63	Grapari Yogya	30	270	2	2
64	Happyland	34	0	4	4
65	Happyland	34	100	4	4
66	Happyland	34	250	4	5
67	Horisson Ultimaris	30	0	2	4
68	Horisson Ultimaris	30	90	2	4
69	Horisson Ultimaris	30	210	2	3
70	Hotel Jambu Luwuk Malioboro	35	30	0	2
71	Hotel Jambu Luwuk Malioboro	35	120	0	2
72	Hotel Jambu Luwuk Malioboro	35	240	1	2
73	Hotel Melia Purosani	0	0	0	0
74	Hotel Melia Purosani	0	0	0	0
75	Hotel Melia Purosani	30	260	2	5
76	Hotel Mutiara Malioboro	30	10	2	4
77	Hotel Mutiara Malioboro	30	100	2	4
78	Hotel Mutiara Malioboro	30	215	2	4
79	Hotel Safhir	0	0	0	0
80	Hotel Safhir	20	110	2	4
81	Hotel Safhir	20	180	2	2
82	Hotel Tentrem	0	0	0	0
83	Hotel Tentrem	0	0	0	0
84	Hotel Tentrem	0	0	0	0
85	IBIS Style	0	10	0	4

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
86	IBIS Style	0	115	0	6
87	IBIS Style	0	260	0	0
88	Inna Garuda	33	0	0	0
90	Inna Garuda	33	140	0	3
91	Inna Garuda	33	240	0	3
92	IREDA	28	50	2	2
93	IREDA	28	140	2	3
94	IREDA	28	330	2	5
95	Jalan Mangkubumi	20	0	0	0
96	Jalan Mangkubumi	22	120	0	0
97	Jalan Mangkubumi	22	240	0	0
98	Karang Kajen	42	15	0	5
99	Karang Kajen	42	110	0	4
100	Karang Kajen	42	240	0	5
101	Karawitan	25	0	2	1
102	Karawitan	25	115	2	2
103	Karawitan	25	250	2	1
104	Klebet Yogya	21	130	1	0
105	Klebet Yogya	21	280	1	0
106	Klebet Yogya	21	355	1	0
107	Kliringan	0	0	2	1
108	Kliringan	0	120	2	3
109	Kliringan	0	260	2	4
110	Kota Baru	32	0	-4	4
111	Kota Baru	32	120	-4	8
112	Kota Baru	32	230	-2	4
113	Kota Baru 2	33	0	2	2
114	Kota Baru 2	33	120	4	2

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
115	Kota Baru 2	33	240	2	2
116	Kraton Yogyakarta	20	0	2	2
117	Kraton Yogyakarta	20	130	2	2
118	Kraton Yogyakarta	20	240	2	1
119	Kricak	24	20	2	0
120	Kricak	24	130	2	3
121	Kricak	24	225	2	3
122	Kuncen	30	0	0	3
123	Kuncen	30	120	0	3
124	Kuncen	30	240	2	3
125	Kusbini	21	20	2	3
126	Kusbini	21	110	2	2
127	Kusbini	21	250	2	2
128	Kyai Mojo	30	10	2	0
129	Kyai Mojo	30	120	2	2
130	Kyai Mojo	30	260	2	1
131	Ledok Keparakan	30	0	2	1
132	Ledok Keparakan	30	90	2	0
133	Ledok Keparakan	30	205	2	1
134	Lempuyangan	27	0	0	6
135	Lempuyangan	27	150	0	6
136	Lempuyangan	27	255	0	7
137	Mandala Krida	30	0	3	1
138	Mandala Krida	30	100	2	1
139	Mandala Krida	30	220	3	1
140	Mangkuyudan	30	0	2	3

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
141	Mangkuyudan	30	115	2	3
142	Mangkuyudan	30	205	2	3
143	Mantrijeron	30	60	0	0
144	Mantrijeron	30	180	0	0
145	Mantrijeron	30	300	2	0
146	Mergangsan	30	5	2	1
147	Mergangsan	30	120	2	2
148	Mergangsan	30	220	2	1
149	Ngampilan	30	30	0	2
150	Ngampilan	30	235	0	1
151	Ngampilan	30	300	0	2
152	Notoprajan	21	0	2	1
153	Notoprajan	21	170	2	2
154	Notoprajan	21	250	2	2
155	Novotel Yogya	30	0	0	0
156	Novotel Yogya	30	0	0	0
157	Novotel Yogya	30	200	3	5
158	Pakualaman	30	0	2	0
159	Pakualaman	30	115	2	1
160	Pakualaman	30	265	2	2
161	Pandeyan	23	0	0	1
162	Pandeyan	23	120	0	1
163	Pandeyan	23	240	0	1
164	Pasar Bringharjo	30	0	0	0
165	Pasar Bringharjo	30	0	0	0
166	Pasar Bringharjo	30	0	0	0

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
167	Pilahan	50	20	2	3
168	Pilahan	50	125	3	5
169	Pilahan	50	270	3	5
170	Prawiro Taman	30	0	2	1
171	Prawiro Taman	30	115	2	4
172	Prawiro Taman	30	230	2	2
173	Progo Mall	30	0	2	0
174	Progo Mall	30	130	2	1
175	Progo Mall	30	225	2	1
176	Pugeran	36	0	0	2
177	Pugeran	36	120	0	2
178	Pugeran	36	210	0	2
179	Purbayan Jogja	32	0	2	0
180	Purbayan Jogja	32	135	2	3
181	Purbayan Jogja	32	260	2	3
182	Ramai Mall	33	0	0	2
183	Ramai Mall	33	110	0	2
184	Ramai Mall	33	230	1	4
185	RS. DRYAP	30	0	0	2
186	RS. DRYAP	30	165	0	2
187	RS. DRYAP	30	240	1	2
188	Samirono Relok	27	20	2	0
189	Samirono Relok	27	120	2	0
190	Samirono Relok	27	270	2	0
191	Santika Hotel	30	0	0	0
192	Santika Hotel	30	0	0	0

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
193	Santika Hotel	30	160	2	1
194	Semaki	30	0	4	0
195	Semaki	30	110	4	3
196	Semaki	30	240	4	0
197	Shafir Relok	20	40	3	1
198	Shafir Relok	20	140	2	2
199	Shafir Relok	20	240	2	3
200	Sidikan	36.5	0	0	2
201	Sidikan	36.5	90	0	3
202	Sidikan	36.5	270	0	3
203	STO Trikora	30	5	6	2
204	STO Trikora	30	155	4	1
205	STO Trikora	30	250	4	0
206	Sultan Agung	40	5	0	5
207	Sultan Agung	40	90	0	2
208	Sultan Agung	40	270	0	5
209	Sumbertirto	25	0	3	0
210	Sumbertirto	25	120	5	0
211	Sumbertirto	25	240	2	0
212	Superindo Paris	32	0	2	2
213	Superindo Paris	32	120	2	2
214	Superindo Paris	32	270	2	2
215	Suryowijayan	27	0	2	2
216	Suryowijayan	27	125	2	2
217	Suryowijayan	27	270	2	1
218	Taman Siswa	40	0	0	3
219	Taman Siswa	40	120	0	0

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
220	Taman Siswa	40	240	2	6
221	Tompeyan	35	30	4	2
222	Tompeyan	35	170	3	4
223	Tompeyan	35	275	2	3
224	Tritunggal Jogja	25	0	2	0
225	Tritunggal Jogja	25	110	2	1
226	Tritunggal Jogja	25	210	2	3
227	Tugu Mangkubumi	25	0	2	2
228	Tugu Mangkubumi	22	130	4	2
229	Tugu Mangkubumi	22	230	4	2
230	Tunjungsari	29	0	2	2
231	Tunjungsari	29	150	2	1
232	Tunjungsari	29	230	2	3
233	UIN Selatan	23	0	0	3
234	UIN Selatan	23	115	0	3
235	UIN Selatan	23	260	0	5
236	UKDW	26	30	4	4
239	UKDW	26	120	2	2
240	UKDW	26	240	4	4
241	Umbulharjo	40	5	0	4
242	Umbulharjo	40	75	0	4
243	Umbulharjo	40	250	0	4
244	Umbulharjo 2	42	30	0	4
245	Umbulharjo 2	42	150	2	2
246	Umbulharjo 2	42	250	2	1
247	Wahid Hasyim	26	0	0	1
248	Wahid Hasyim	26	155	0	1

NO. BS	SITE NAME	ANTENA HIGHT	AZIMUTH	MECHTIL	ELECTTIL
249	Wahid Hasyim	26	235	0	1
250	Wirobrajan	30	10	0	4
251	Wirobrajan	30	120	0	4
252	Wirobrajan	30	260	0	4
253	Wirobrajan 2	20	15	0	2
254	Wirobrajan 2	20	145	0	2
255	Wirobrajan 2	20	235	0	2
256	Yogya Tronik Mall ID	34	0	0	0
258	Yogya Tronik Mall ID	34	135	0	1
259	Yogya Tronik Mall ID	34	245	2	1

### 3.8 Perencanaan Simulasi BTS Existing dan Perhitungan Menggunakan Atoll

Perancangan simulasi Skripsi ini menggunakan software Atoll, software ini digunakan untuk merancang suatu tampilan area perencanaan LTE disuatu daerah. Guna mendapatkan simulasi yang baik secara kapasitas, diperlukan pengaturan – pengaturan pada software Atoll. Bebera papengaturan yang dilakukan pada Atoll secara garis besar dapat dilihat dibawah ini :

#### 1. Pengaturan *Template*

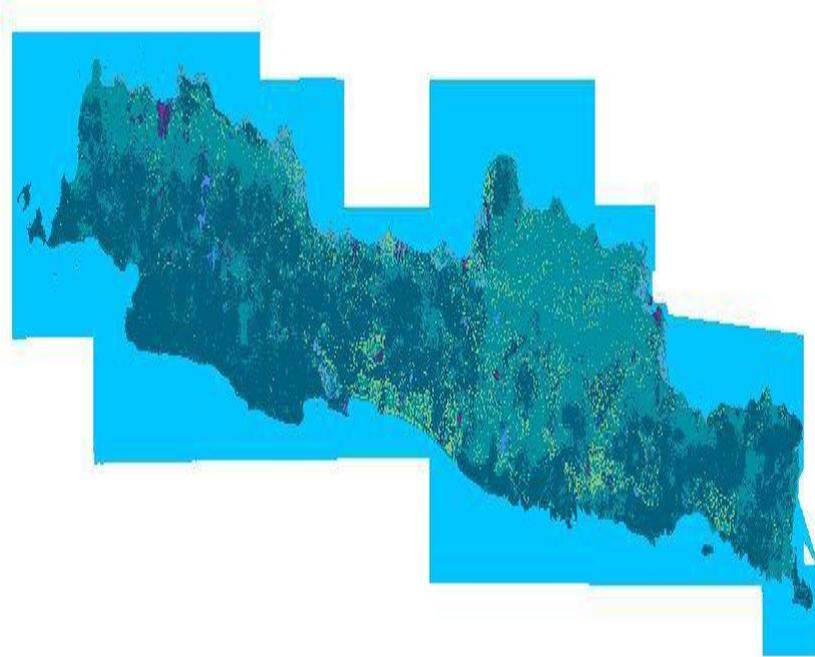
*Softwere* Atoll dapat digunakan untuk melakukan perencanaan – perencanaan selain LTE maka dari itu pengaturan template dibutuhkan agar hasil simulasi sesuai dengan perencanaan.



Gambar 3.3 Template LTE

## 2. *Import Map*

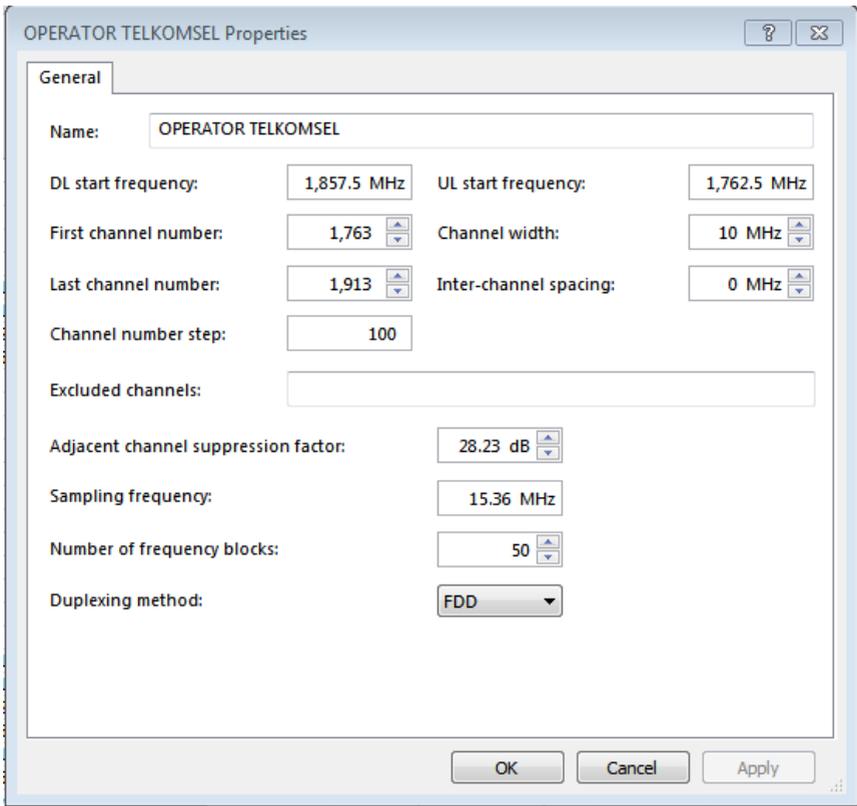
Fungsi dari *Import map* adalah untuk menampilkan area perencanaan dimana nantinya akan ditempatkan.



Gambar 3.4 Peta Pulau Jawa

## 3. Konfigurasi Frekuensi

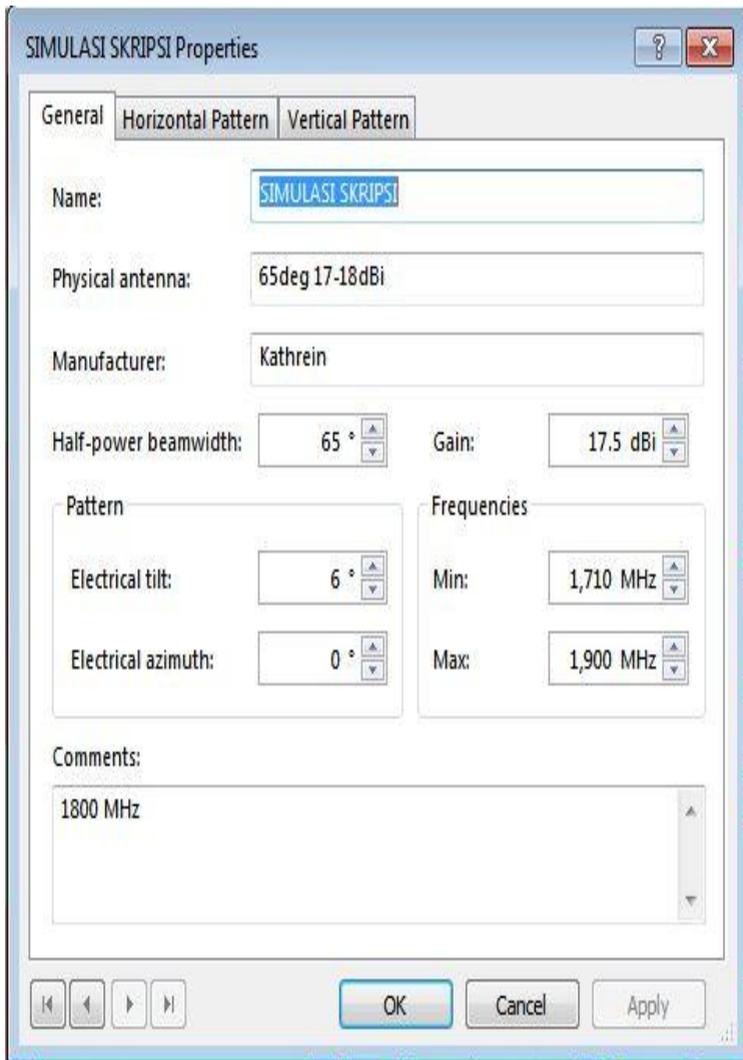
Pengaturan frekuensi pada software Atoll disesuaikan dengan band frekuensi dan jenis aksesnya. Pada Skripsi ini yang digunakan adalah frekuensi kerja dari operator X yaitu 1857.5 Mhz untuk start DL dan 1762,5 untuk start UL, Band 3 , bandwidth 10 Mhz dan jenis akses yang digunakan FDD. Pada Gambar 3.5 terdapat beberapa bagian seperti DL start frequency dan UL start frequency yaitu frekuensi uplink dan downlink yang paling rendah dari band yang digunakan, *Channel width* adalah *bandwidth* yang digunakan yaitu 10 Mhz, *Channe number step* adalah jarak antar satu EARFCN maka konfigurasi pada Atoll dapat di lihat seperti gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Konfigurasi Frekuensi

#### 4. Konfigurasi Antenna

Antenna yang digunakan pada Atoll adalah antenna yang disesuaikan dengan frekuensi yang digunakan. Antena yang digunakan adalah antenna sektoral 65deg 17 dBi 2tilt 1800 Mhz. Artinya antenna tersebut memiliki kemiringan  $65^{\circ}$  dengan gain 17 dBi menggunakan tilting  $2^{\circ}$  yang menunjukkan arah antenna dan 1800 Mhz adalah frekuensi yang digunakan, antenna yang digunakan pada simulasi menggunakan Atoll dapat support pada frekuensi 1710 Mhz sampai dengan 1900 Mhz. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 Konfigurasi Antena

### 5. Konfigurasi *Feeder*

Pengaturan feeder digunakan untuk memasukkan nilai dari besarnya loss yang dihasilkan oleh *feeder*.

Name	Loss per length (dB/m)	Connector reception loss (dB)	Connector transmission loss (dB)
▶ 1/2" at 2100 MHz	0.103	0.5	0.5
1-5/8" at 2100 MHz	0.04	0.5	0.5
7/8" at 2100 MHz	0.06	0.5	0.5
<b>SIMULASI SKRIPSI</b>	<b>0.02</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>
*			

Gambar 3.7 Konfigurasi Feeder

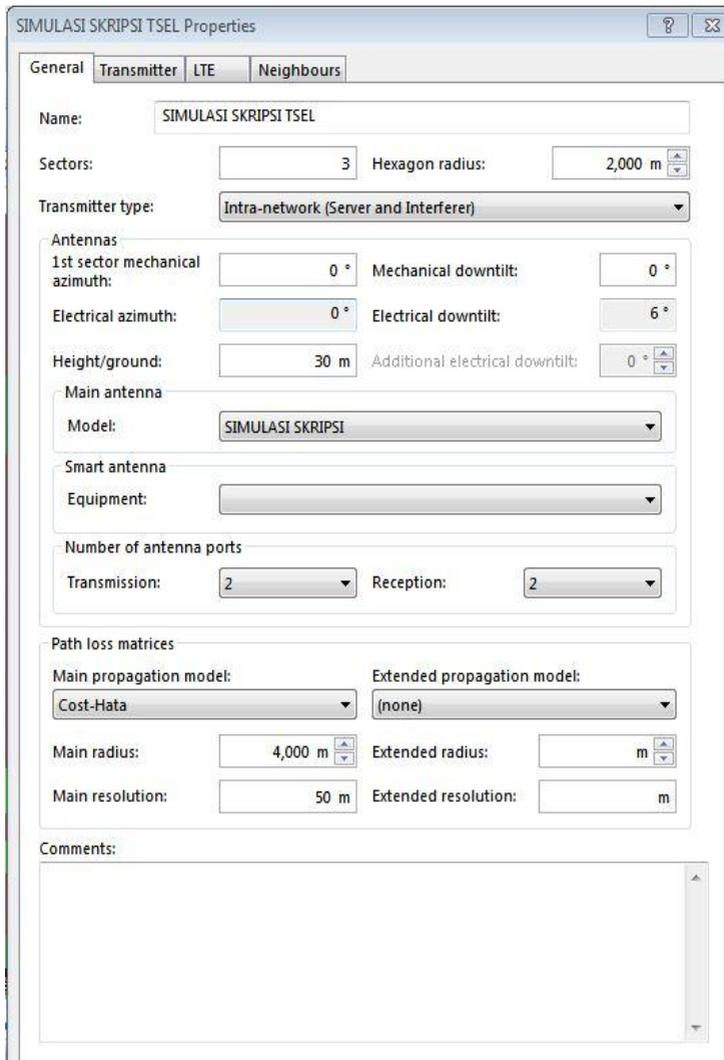
#### 6. Pengaturan Transmitter Equipment

Name	Noise Figure (dB)	DL Losses due to the configuration (dB)	UL Losses due to the configuration (dB)
▶ Default eNode-B Equipment	4	0	0
<b>SIMULASI SKRIPSI</b>	<b>4.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
*			

Gambar 3.8 Transmitter Equipment

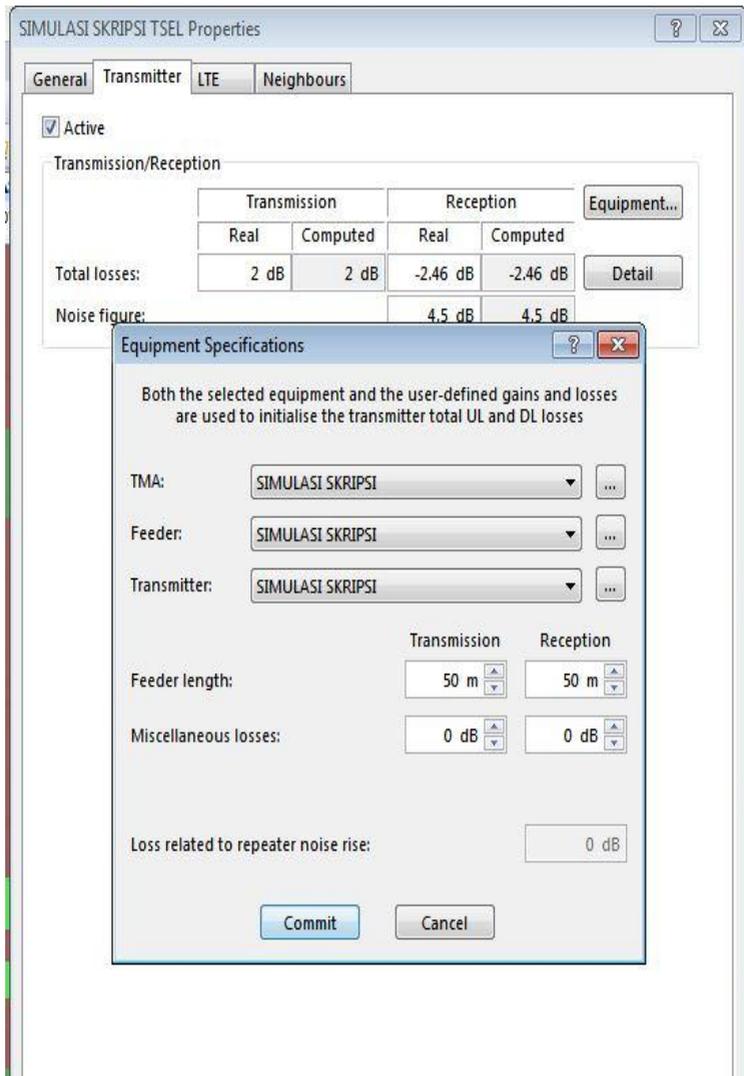
#### 7. Pengaturan Station Template

Pada tampilan Station Template terdapat beberapa tab antara lain yaitu General, Transmitter, LTE dan Neighbours. Pada Tab General terdapat beberapa bagian yang diatur seperti nama dari Template, Sector menunjukkan banyaknya sektor yang dikonfigurasi pada perencanaan, hexagon radius adalah luas area prediksi atau pancaran dari transmitter, tinggi antenna, model antenna disesuaikan dengan pengaturan antenna di awal perencanaan, port antenna bernilai 2 karena jenis antenna MIMO yang digunakan adalah 2x2 dan menentukan model propagasi yang digunakan yaitu cos- hatta karena menggunakan frekuensi 1800 Mhz.



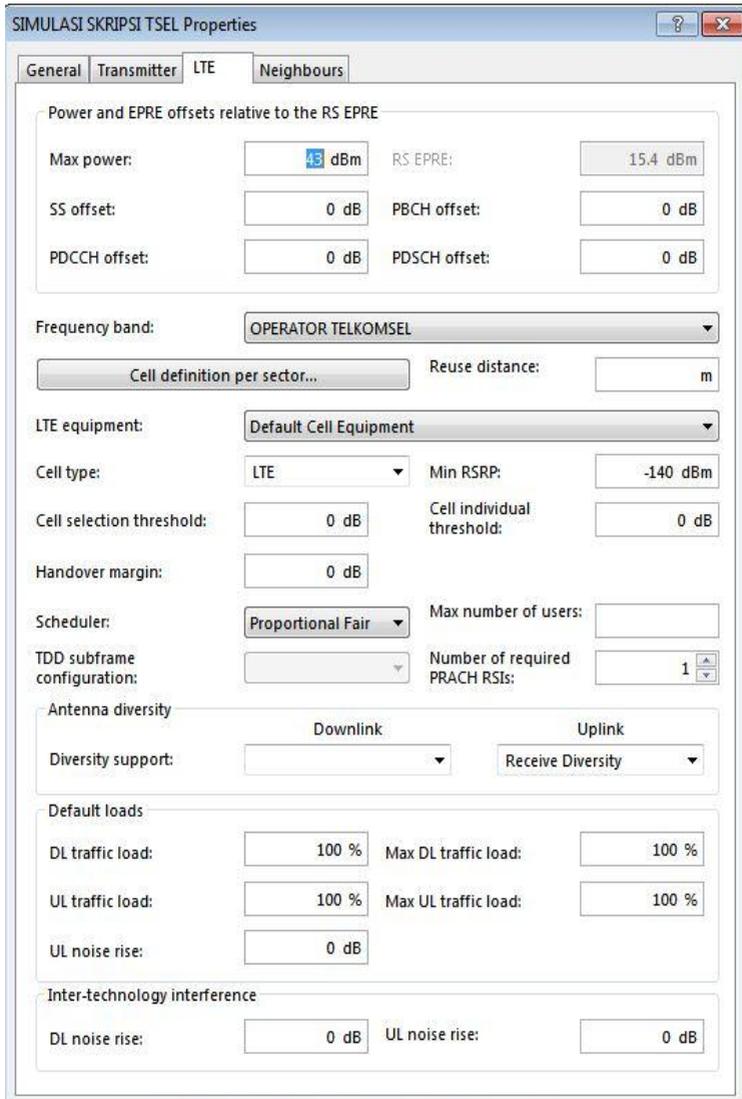
Gambar 3.9 *Station Template*

Tab selanjutnya adalah tab *transmitter* pada tab *transmitter* dilakukan pengaturan mengenai nilai dari TMA, *Feeder*, dan *transmitter* yang digunakan pada *eNodeB* untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.10 Konfigurasi *Tab Transmitter*

Pengaturan berikutnya yang dilakukan adalah pengaturan Tab LTE, pengaturan pada Tab ini meliputi menentukan *frequency band* yang digunakan, menentukan LTE *equipment* yang digunakan, pengaturan *scheduler* dan jenis antenna *diversity*



Gambar 3.11 Konfigurasi Tab LTE

Konfigurasi pada *Station Template* yang terakhir ini adalah pada *Tab Neighbours* pada bagian ini pengaturan dilakukan untuk memasukkan nilai dari jumlah *neighbours* atau tetangga darisatu *cell*, yaitu maksimal sebanyak 16, baik itu untuk *intra technology* maupun *nter technology*.



Gambar 3.12 Konfigurasi Tab Neighbours

#### 8. Konfigurasi Site existing

Langkah selanjutnya adalah setelah melakukan pengaturan – pengaturan yang berhubungan dengan nilai – nilai yang mempengaruhi *eNodeB* hal yang dilakukan adalah menginputkan *BTS existing*, dengan *import site* seperti Gambar 3.13 dibawah ini.

Name	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Comments	Support Height (m)
AAIKPN	110°22'58.73"	7°47'7.78"S	[151]		50
Baciro	110°23'11.91"	7°47'27.62"S	[150]		50
Balai Kota Jogja	110°23'29.54"	7°47'58.7"S	[150]		50
Batikan Luhur	110°22'58.58"	7°48'33.41"S	[143]		50
Bausasran 2	110°22'22.8"E	7°47'37"S	[149]		50
Benowo	110°23'28.9"E	7°49'6.2"S	[140]		50
BHS Semaki	110°23'17.1"E	7°48'8.32"S	[149]		50
BO Monjali	110°22'3.4"E	7°46'44.33"S	[152]		50
BPD Yogya micro	110°21'37.08"	7°47'6"S	[150]		50
Brigjen Katamso	110°22'5.16"E	7°48'45.54"S	[135]		50
Bumijo	110°21'28.08"	7°47'17.76"S	[150]		50
Dukuh Mantri Jeron	110°21'6.84"E	7°49'20.28"S	[116]		50
ELDORADO	110°21'43.2"E	7°46'52.9"S	[151]		50
Galeria Mall IND	110°22'43.57"	7°46'56.99"S	[152]		50
Gedung Agung	110°21'46.15"	7°47'58.27"S	[148]		50
Gembiraloka Barat	110°23'40.47"	7°48'16.91"S	[148]		50
Gerbang Kota Jogja	110°21'41.83"	7°46'17.04"S	[153]		50
Giwangan	110°23'25.44"	7°50'5.28"S	[131]		50
Glagahsari	110°23'15.91"	7°48'36.74"S	[144]		50
Grand Aston	110°22'54"E	7°46'57"S	[152]		50
Grapari Yogya	110°22'32.08"	7°47'0.01"S	[151]		50
Happyland	110°23'33.07"	7°47'39.37"S	[150]		50
Horisson Ultimaris	110°21'51.99"	7°47'15.81"S	[150]		50
Hotel Jambu Luwuk Malioboro	110°22'20.15"	7°47'51.19"S	[148]		50
Hotel Melia Purosani	110°22'8.39"E	7°47'49.88"S	[148]		50
Hotel Mutiara Malioboro	110°21'57.2"E	7°47'42.1"S	[148]		50
Hotel Saffir	110°23'28.59"	7°47'1.29"S	[152]		50
Hotel Tentrem	110°22'6.94"E	7°46'26.06"S	[153]		50
IBIS Style	110°21'41.22"	7°47'37.64"S	[148]		50
Inna Garuda	110°22'1.37"E	7°47'27.71"S	[149]		50
IREDA	110°22'15.38"	7°48'34.67"S	[139]		50

Gambar 3.13 Konfigurasi Site

## 9. Konfigurasi Transmitter

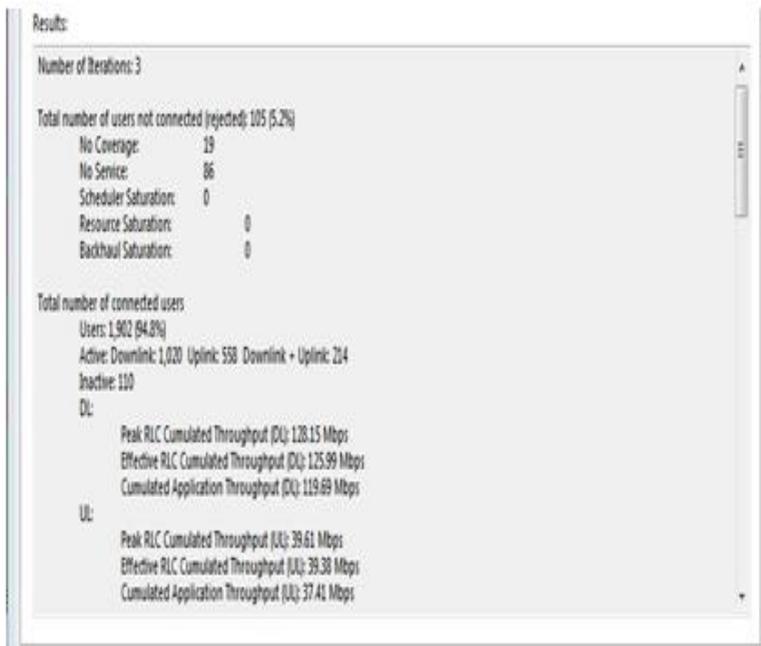
Setelah memasukkan data *Site* maka selanjutnya adalah memasukkan data *transmitter*, pada data *transmitter* menunjukkan setiap 1 site terdapat 3 *transmitter* yang menunjukkan *eNodeB* mempunyai 3 sektor untuk lebih jelas dapat dilihat dibawah ini.

Site	Transmitter	Active	Transmitter Type	Antenna	DX (m)	DY (m)
AAVKPN	AAVKPN_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
AAVKPN	AAVKPN_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
AAVKPN	AAVKPN_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Baciro	Baciro_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Baciro	Baciro_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Baciro	Baciro_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Balai Kota Jogja	Balai Kota Jogja_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Balai Kota Jogja	Balai Kota Jogja_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Balai Kota Jogja	Balai Kota Jogja_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Batikan Luhur	Batikan Luhur_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Batikan Luhur	Batikan Luhur_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Batikan Luhur	Batikan Luhur_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Bausasran 2	Bausasran_2_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Bausasran 2	Bausasran_2_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Bausasran 2	Bausasran_2_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Benowo	Benowo_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Benowo	Benowo_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Benowo	Benowo_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BHS Semaki	BHS Semaki_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BHS Semaki	BHS Semaki_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BHS Semaki	BHS Semaki_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BO Monjali	BO Monjali_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BO Monjali	BO Monjali_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BO Monjali	BO Monjali_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BPD Yogya micro	BPD Yogya micro_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BPD Yogya micro	BPD Yogya micro_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
BPD Yogya micro	BPD Yogya micro_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Brigjen Katamso	Brigjen Katamso_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Brigjen Katamso	Brigjen Katamso_2	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Brigjen Katamso	Brigjen Katamso_3	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0
Bumijo	Bumijo_1	<input checked="" type="checkbox"/>	Intra-network	SIMULASI SIKRIPSI	0	0

Gambar 3.14 Konfigurasi *Transmitter*

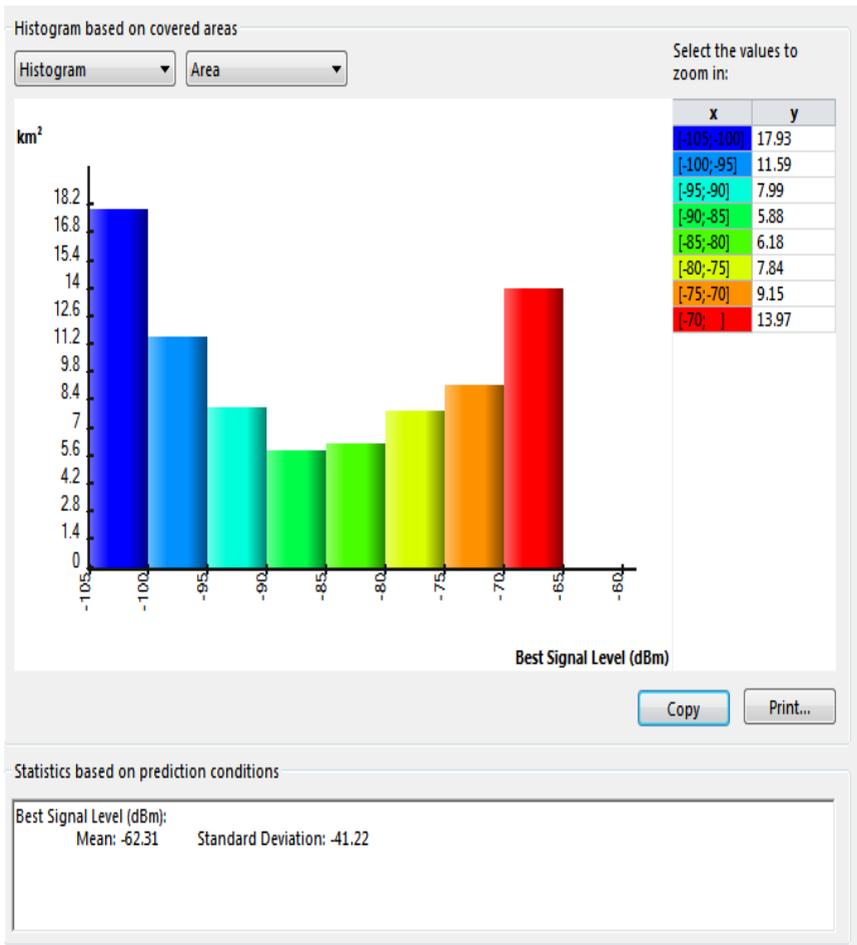






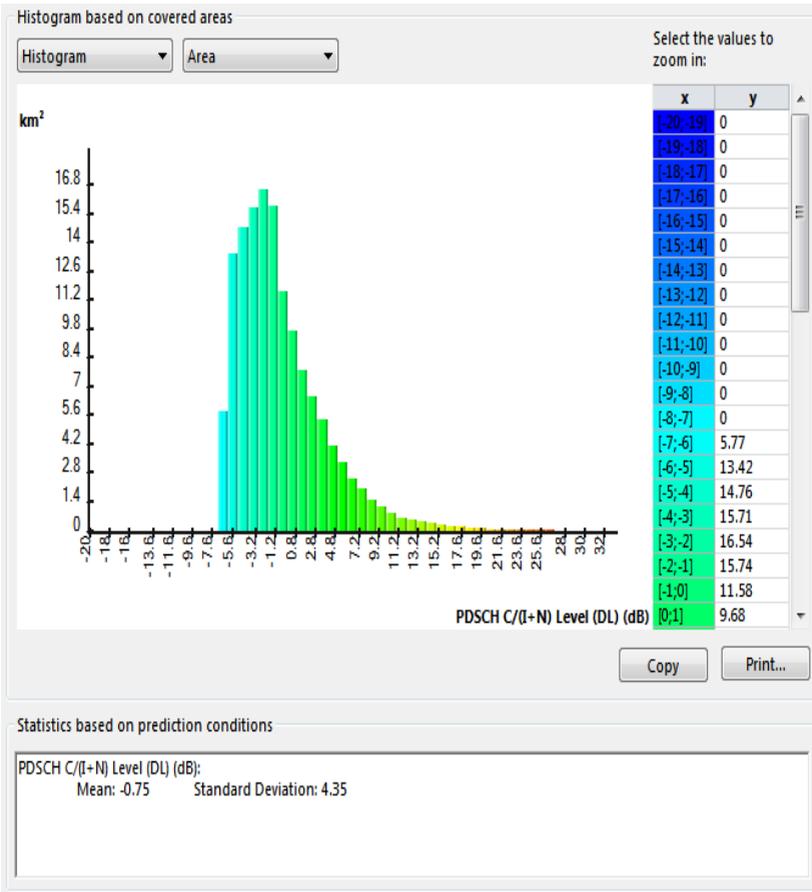
Gambar 3.18 *Result Window Simulation*

Pada Gambar 3.18 diatas adalah menjelaskan bahwa ini adalah hasil dari *user* yang telah aktif atau yang telah melakukan aktifitas dengan rejected sebesar 5,2 % yang didapat dari gambar 3.17 bahwa dari *user* yang ingin aktif ternyata tidak semuanya aktif atau melakukan aktifitas. Gambar ini adalah dari hasil simulasi yang belum diberikan layanan services. Untuk gambar dari hasil yang akan ada layanan services nya dapat dilihat di bab berikutnya.



Gambar 3.19 Histogram RSRP

Pada gambar 3.19 diatas adalah gambar mengenai histogram RSRP, walaupun pada penelitian Skripsi ini tidak berdasarkan *coverage* tetapi penulis menampilkan histogram RSRP dengan tujuan agar mengetahui nilai RSRP yang didapatkan pada penelitian Skripsi ini. Adapun nilai RSRP yang didapat pada penelitian Skripsi ini adalah sebesar -62,31 dB.



Gambar 3.20 Histogram SINR

Pada gambar 3.20 diatas adalah gambar mengenai histogram SINR, yang ditampilkan dengan tujuan agar mengetahui nilai SINR yang didapatkan pada penelitian Skripsi ini. Nilai SINR yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebesar -0,75 dB. Nilai SINR ini adalah hasil nilai yang didapatkan dengan melakukan simulasi. Dan pada penelitian skripsi ini penulis tidak membahas atau menghitung secara *coverage*.