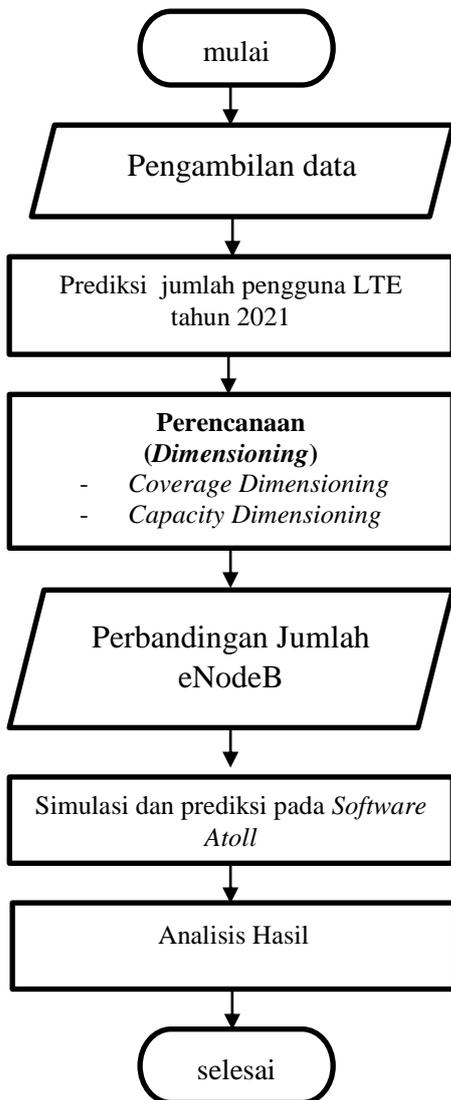


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Penelitian ini untuk merencanakan jaringan *Long Term Evolution* di Kota Madiun pada frekuensi 2600 MHz. Dimana Tahapannya terdiri dari beberapa langkah sesuai pada gambar berikut ini :



Gambar 3.1 : Diagram Alir metode perencanaan

3.2 Pengambilan Data

3.2.1 Pengambilan Data Primer

Merupakan data yang dibuat oleh peneliti dengan maksud untuk menyelesaikan perencanaan yang sedang dilakukan. Data merupakan hasil perhitungan dan pengujian pada performansi sistem menggunakan *Software* perancangan yaitu *Software Atoll 3.3*.

3.2.2 Pengambilan Data Sekunder

Dalam penelitian ini dibutuhkan data-data dari berbagai sumber, data tersebut didapat melalui pihak terkait maupun hasil penelitian yang sudah ada.

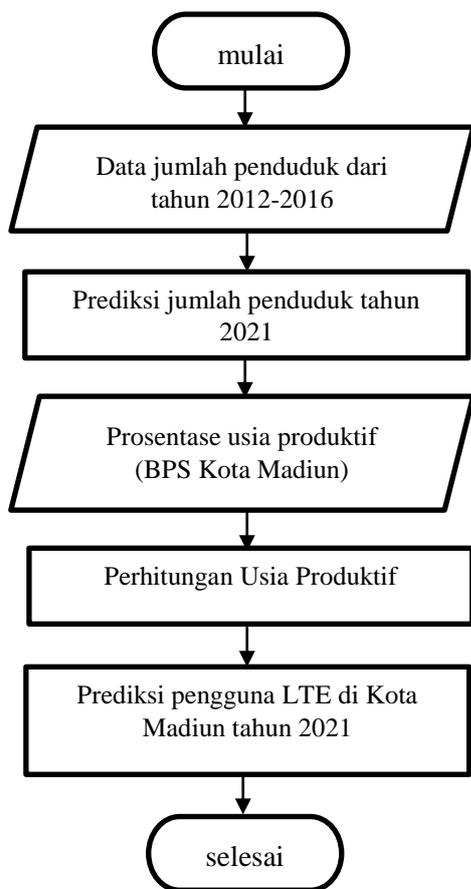
Prediksi jumlah penduduk Kota Madiun pada tahun 2021 membutuhkan data penduduk beberapa tahun terakhir yaitu tahun (2012-2016). Jumlah penduduk diperoleh dari data jumlah penduduk yang berasal dari website Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Madiun pada menu publikasi yaitu dengan kata kunci Kota Madiun Dalam Angka dan data tersebut di proyeksikan untuk mengetahui jumlah penduduk pada tahun 2021.

Dalam penelitian ini juga dibutuhkan data dan sumber pendukung untuk melengkapi penelitian. Data dan sumber yang digunakan dalam penelitian ini tertera pada tabel 3.1

Tabel 3.1 *Data dan sumber yang digunakan dalam penelitian*

No.	Data	Sumber
1.	Jumlah penduduk 5 tahun terakhir yaitu tahun (2012-2016)	website Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Madiun
2.	Prosentase usia produktif	
3.	<i>Link Budget</i> LTE	Holman Harry & A. Toskala, (2009), LTE Encyclopedia, Huawei Technologies (2010) dan LTE <i>for</i> UMTS (2011)
4.	Peta	gispedia.com

3.3 Prediksi Pengguna LTE pada tahun 2021

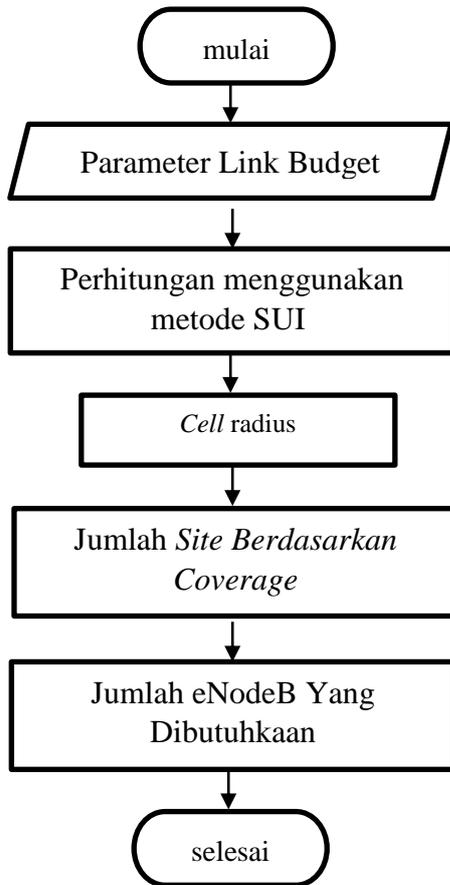


Gambar 3.2 Proses prediksi jumlah pengguna LTE pada tahun 2021

Gambar 3.2 menunjukkan proses untuk prediksi jumlah pengguna LTE pada tahun 2021 di Kota Madiun. Prediksi menggunakan metode eksponensial. Data yang digunakan adalah data jumlah penduduk 5 tahun terakhir. Jumlah penduduk 5 tahun terakhir diperoleh dari website BPS Kota Madiun. Pada penelitian ini jumlah penduduk yang aktif menggunakan LTE di ambil dari penduduk dengan usia produktif pada tahun 2021 dengan memprediksinya menggunakan metode eksponensial.

3.4 Perencanaan

3.4.1 Coverage Dimensioning

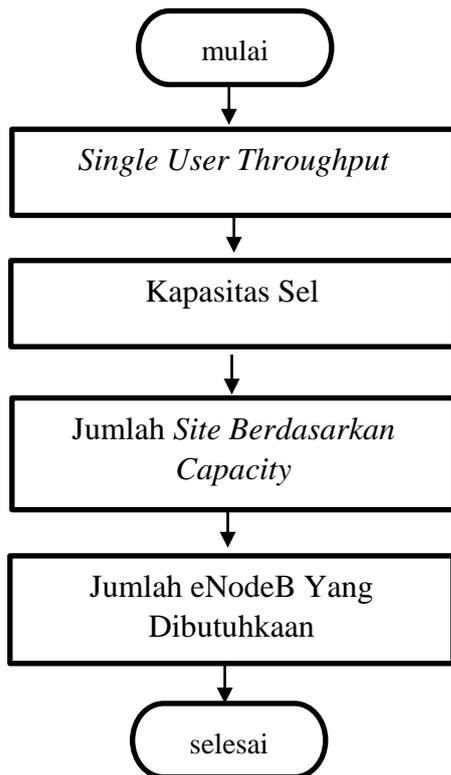


Gambar 3.3 Proses perhitungan metode *coverage dimensioning*

Gambar 3.3 menjelaskan Proses tahap perhitungan metode *coverage dimensioning*. Dalam penelitian ini perhitungan *cell radius* dan mengestimasi jumlah *eNodeB* yang diperlukan dalam suatu wilayah. Pada tahap *coverage dimensioning* akan dihitung *link budget* berdasarkan spesifikasi *eNodeB* dan UE yang digunakan untuk menentukan nilai *cell radius*. Data spesifikasi yang digunakan harus sesuai dengan morfologi area dan frekuensi. Frekuensi yang digunakan adalah 2600 MHz, sehingga perhitungan *cell radius* menggunakan model propagasi SUI. Antena yang digunakan adalah antenna 3 sectoral untuk memaksimalkan *coverage area*. Setelah mendapatkan nilai *cell radius* maka dapat diketahui jumlah *site* yang diperlukan di Kota Madiun berdasarkan *coverage dimensioning*. Pada perencanaan nantinya menggunakan desain heksagonal yang berbentuk *clover* sehingga radius sel yang dicari itu sama dengan diameter heksagonal. Radius heksagonal merupakan radius sel yang digunakan pada *software*, besarnya adalah setengah dari radius sel utama karena *Atoll* menerjemahkan radius heksagonal sebagai jari-jari sel. Pada

perhitungan model propagasi SUI, diasumsikan tinggi antenna *eNodeB* sebesar 30 meter dan tinggi UE sebesar 1,5 meter. Selanjutnya menghitung batas minimum untuk nilai RSRP (*Reference Signal Received Power*). RSRP merupakan pengukuran daya sinyal pada satu *subcarrier*. Dari perhitungan RSRP diambil nilai yang terkecil untuk dimasukkan ke parameter konfigurasi.

3.4.2 Capacity Dimensioning



Gambar 3.4 Proses perhitungan metode *capacity dimensioning*

Capacity Dimensioning merupakan tahap awal dalam perencanaan kapasitas yang bertujuan untuk menentukan *cell radius* dan mengestimasi jumlah *eNodeB* yang diperlukan. Menentukan *cell radius* pada perencanaan kapasitas adalah dengan mengetahui nilai luas sel terlebih dahulu.

Konfigurasi parameter jaringan ini dilakukan sesuai dengan *capacity dimensioning*. Tetapi beberapa parameter yang digunakan sama dengan yang digunakan pada perencanaan cakupan, seperti *feeder*, *frequency band*, propagasi, dan *radio bearer*. Daya antenna yang dipancarkan, nilainya disesuaikan dengan radius sel. Tinggi antenna *eNodeB* yang digunakan, nilainya juga disesuaikan dengan radius sel. Untuk daya antenna

maksimum yang dipancarkan adalah 48 dBm. Tinggi antena maksimum yang digunakan adalah 100 meter.

Untuk pembuatan *template eNodeB* sesuai dengan daerah morfologi. Pada *template* ini dikonfigurasi juga parameter-parameter yang ada pada perhitungan *capacity dimensioning*, seperti jumlah sektor, tinggi *eNodeB*, daya maksimum, dan jenis propagasi yang digunakan.

3.5 Perbandingan Jumlah eNodeB

Jumlah eNodeB yang dihasilkan dari perhitungan *coverage dimensioning* dan *capacity dimensioning* kemudian di bandingkan untuk mendapatkan jumlah eNodeB terbanyak yang dibutuhkan dalam perencanaan. Jumlah eNodeB terbanyak akan diimplementasikan ke dalam *Software Atoll*.

3.6 Simulasi dan prediksi pada *Software Atoll*

Pemetaan berfungsi untuk mendapatkan hasil visual dalam bentuk peta dari perencanaan di Kota Madiun. Sehingga jumlah eNodeB yang dibutuhkan serta luas cakupan area eNodeB dapat dilihat pada pemetaan. Pada proses pemetaan perlu dilakukan konfigurasi parameter jaringan yang digunakan dalam *software* dengan spesifikasi data dalam perhitungan dan keadaan nyata dari suatu daerah perencanaan. Parameter yang perlu diperhatikan antara lain peta yang terdapat data *clutter*, *height* dan *vector*, model propagasi berdasarkan morfologi area, spesifikasi antenna yang sesuai dengan frekuensi, serta peta trafik tiap kecamatan berdasarkan jumlah pelanggan per km². Hal ini bertujuan agar hasil pemetaan dapat menyerupai hasil sesungguhnya dari perhitungan dan implementasinya.

3.7 Analisis Hasil

Analisis dilakukan untuk mengetahui distribusi level daya, distribusi *Reference Signal Receive Power* (RSRP), serta distribusi *throughput*. Pada simulasi akan didapatkan nilai rata-rata tiap *performance indicators*. Kemudian nilai tersebut akan dibandingkan dengan hasil perhitungan.