

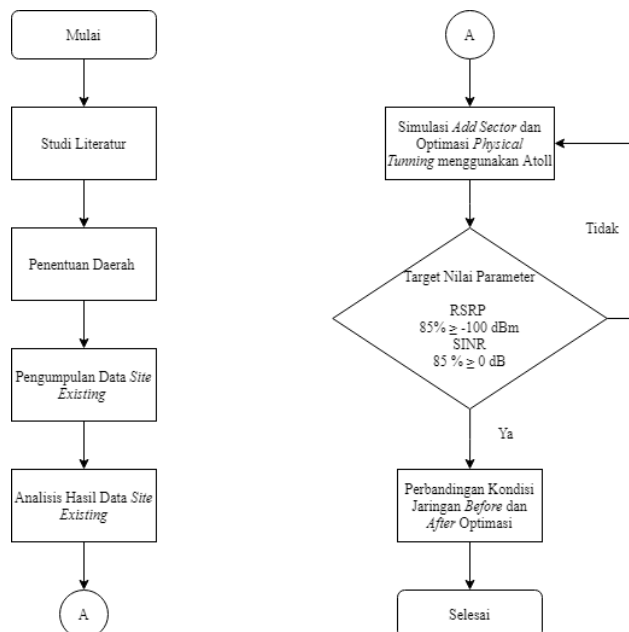
## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 ALAT DAN BAHAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan *software* PHU untuk pengumpulan data pada saat *drive test*. Penulis juga menggunakan Genex Assistant untuk mengolah data dari *logfile* yang didapatkan serta untuk *export* data ke MapInfo. MapInfo digunakan untuk *plotting* logfile berdasarkan parameter yang diamati. Google Earth digunakan untuk melihat kontur area di sekitar *Site* Badran. Lalu Atoll digunakan untuk melakukan simulasi *add sector* dan optimasi menggunakan metode *physical tuning*. Dari hasil simulasi inilah nantinya dapat diamati perbedaan kondisi jaringan di *Site* Badran sebelum dan sesudah penambahan sektor dan optimasi.

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dilakukan agar mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk mengerjakan tugas akhir ini dapat digambarkan dalam diagram alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

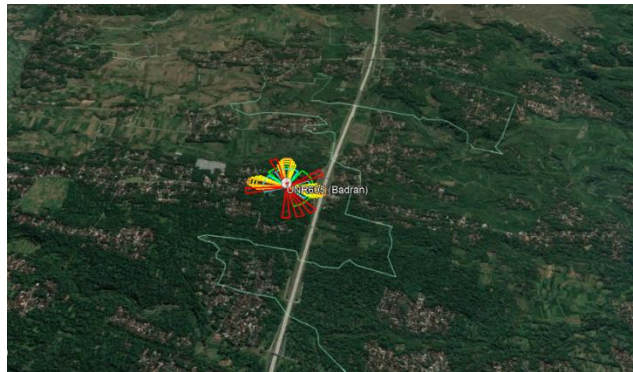
Berdasarkan *flowchart* pada Gambar 3.1 telah terpaparkan tahap-tahap penelitian yang dilakukan. Studi literatur digunakan digunakan untuk mencari dan mengumpulkan sumber referensi terkait studi yang dilakukan guna memperlancar dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Pengambilan referensi ini berasal dari jurnal, *paper*, buku dan juga *website* yang terjamin kredibilitasnya. Tahap selanjutnya ialah penentuan daerah yang akan dijadikan diteliti. Pada penelitian Tugas Akhir ini dipilihlah *Site* Badran yang berada di Kabupaten Boyolali sebagai lokasi nya. Penentuan daerah ini berdasarkan kegiatan *drive test* yang dilakukan pada saat magang di PT. Poca Jaringan Solusi. Setelah daerah penelitian ditentukan, kemudian penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan berupa informasi-informasi dari data *site existing* yang diperoleh dari PT. Poca Jaringan Solusi, termasuk di dalamnya nilai *azimuth*, *electrical tilting*, *mechanical tilting*, *longitude*, *latitude* dan lain-lain. Data lainnya ialah peta dan kondisi di daerah penelitian melalui Google Earth.

Setelah memperoleh semua data yang dibutuhkan kemudian penulis melakukan analisis terhadap hasil data *site existing* yang diperoleh. Dengan melihat kondisi parameter jaringan dapat ditentukan parameter apa yang harus *diimprove* dengan melakukan optimasi. Kemudian dilakukan optimasi berdasarkan *issue* yang terjadi. Optimasi yang dilakukan menggunakan teknik *physical tuning*. Parameter kunci yang diamati ialah *Reference Signal Received Power (RSRP)* dan *Reference Signal Received Quality (SINR)*. Nilai RSRP yang ditargetkan *after* optimasi ialah  $\geq -100$  dBm. Sedangkan nilai RSRQ yang ditargetkan setelah optimasi ialah  $\geq 0$  dB dan kedua nilai parameter ini mencakup 85% dari wilayah *sample* yang ditetapkan. Target KPI ini sesuai dengan standar KPI Telkomsel yang merupakan operator jaringan yang diteliti. Apabila target RSRP dan SINR belum tercapai maka dilakukan optimasi ulang hingga syarat target KPI. Apabila target KPI RSRP dan SINR telah tercapai, selanjutnya dilakukan analisis terhadap data-data yang didapatkan (*after* optimasi) dan membandingkan nya dengan hasil data yang diperoleh sebelumnya (*before* optimasi) hingga diperoleh kesimpulan dan penelitian pun selesai.

### **3.3 DESKRIPSI WILAYAH**

*Site* Badran berada di Dusun Badran, Desa Ngenden, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali. Berdasarkan Gambar 3.2 dapat dilihat bahwa wilayah di

sekitar *site* Badran merupakan daerah *suburban* dengan kepadatan penduduk yang tidak setinggi di daerah perkotaan. Berdasarkan data sensus penduduk tahun 2019, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali dihuni oleh 84.233 jiwa. Berdasarkan *sample site* Badran yang terletak pada *longitude* E 110.582682 dan *latitude* S 7.457877 [1].



Gambar 3.2 Peta *Site* UNR605 Badran

### 3.4 PENGUMPULAN DATA *SITE EXISITING*

Data *Site Existing* merupakan data-data yang berisi informasi terkait *site-site* yang sudah ada sebelumnya. Di dalam data *site existing* mencakup *Engineering Parameters* (Engpar) dan data jaringan yang diperoleh dari *drive test* yang dilakukan sebelumnya. Engpar sendiri merupakan sebuah data parameter teknikal yang di dalamnya berisi nama *site*, titik koordinat, azimuth dan tilting antena, tinggi antena dan beberapa parameter lainnya sebagai identifikasi dari sebuah *site*. Berdasarkan Tabel 3.1 dapat diketahui bahwa berdasarkan data *site existing* mempunyai 3 sektor, dengan nilai *azimuth*, PCI dan *mechanical tilting* yang berbeda-beda, namun memiliki ketinggian antena yang sama yaitu 72 m. Data-data dari engpar *site* Badran ini digunakan untuk melakukan perancangan simulasi *prediction site* di Badran.

Tabel 3.1 *Data Site Existing Before Add Sector*

<i>Cell Name</i>	PCI	Sektor	<i>Ant Type</i>	<i>Azimuth</i>	<i>M-DT</i>	<i>Ant Height</i>	Radius	<i>Tower Height</i>
Badran_1	366	1	K80010213	15	3	72	8000	73
Badran_2	367	2	K80010213	105	4	72	8000	73
Badran_3	368	3	K80010213	270	2	72	8000	73

Berdasarkan *logfile* dari data *site existing* yang diperoleh pada saat *drive test* di area *coverage site* Badran Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali sebelumnya dibuat *ploting* berdasarkan 2 parameter yaitu RSRP dan SINR. Dalam proses *collecting* data ini menggunakan aplikasi PHU yang diolah di *Genex Assistant* kemudian diexport ke Mapinfo untuk *diplotting*.

### 3.5 SIMULASI MENGGUNAKAN ATOLL

Data *site existing* yang diperoleh sebelumnya digunakan untuk melakukan simulasi menggunakan Atoll. Atoll sendiri merupakan *software* yang digunakan untuk melakukan *planning* jaringan radio. Akan ada 3 simulasi yang dibuat menggunakan *software* Atoll. Yaitu simulasi *before Add Sector*, *after Add Sector*, dan optimasi parameter SINR. Adapun tahap-tahapnya ialah sebagai berikut:

#### 1. Pemilihan Radio Akses Teknologi (RAT)

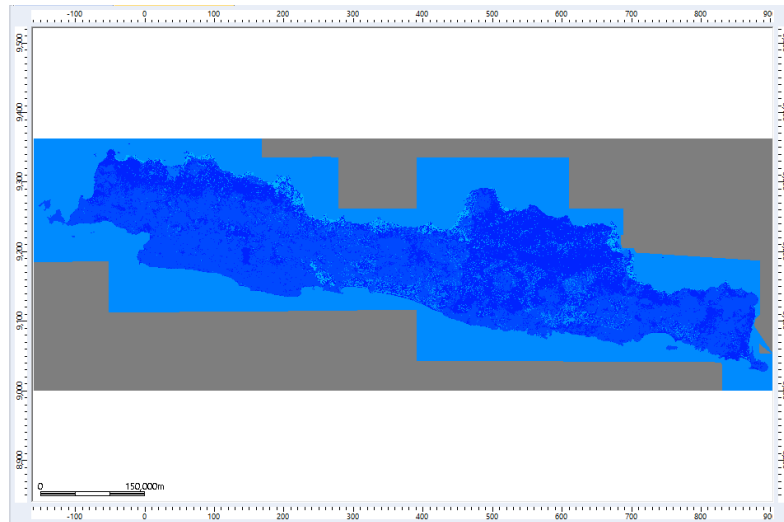
Jaringan 4G LTE yang digunakan pada *site* Badran di Kabupaten Boyolali menggunakan frekuensi 900 MHz, *bandwidth* 10 MHz, *duplexing* FDD dan spesifikasi lainnya seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Radio Akses Teknologi (RAT)*

Parameter	Keterangan
<i>Bandwidth</i>	10 MHz
<i>Duplexing</i>	FDD
<i>Min Frequency (DL)</i>	880 MHz
<i>Max Frequency (DL)</i>	940 MHz

#### 2. *Import Data*

Kemudian melakukan *import* data ke Atoll. Data yang diimport ialah data *clutter* dan map. Data *clutter* berisi informasi yang mempresentasikan keadaan kontur permukaan bumi yang berdampak pada perambatan gelombang radio yang dirancang. Tampilannya seperti pada Gambar 3.3. Sedangkan map akan memberikan informasi peta permukaan bumi. Map yang digunakan dalam perancangan ini ialah map online dari Google.



Gambar 3.3 *Import Data Clutter*

### 3. Konfigurasi Antena

Spesifikasi antena yang dipilih dalam simulasi ini disesuaikan dengan Radio Akses Teknologi yang digunakan dengan *range* frekuensi 880 -960 MHz, *gain* 15,4 dBi dan spesifikasi lainnya seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Spesifikasi Antena[13]

Parameter	Keterangan
Frequency Range	880 – 960 MHz
Gain	15,4 dBi
Half-Power Beamwidth	60,7 <sup>0</sup>
Type	Kathrein 800372991

### 4. Konfigurasi *Transmitter*

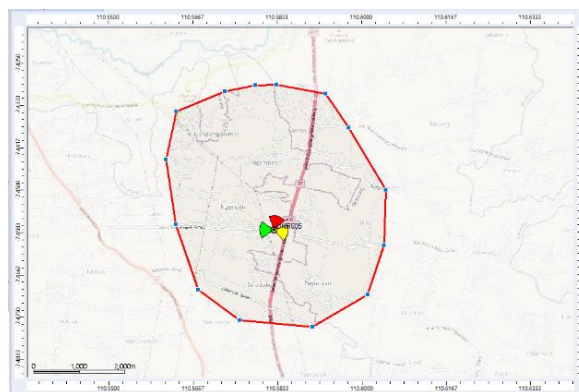
Dari data *site existing* dan spesifikasi antena yang didapatkan digunakan untuk mengisi Tabel konfigurasi *transmitter* di Atoll. Gambar 3.4 merupakan konfigurasi *transmitter* sebelum dilakukan *add sector*. Sehingga terdapat 3 antena yang digunakan untuk 3 sektor *existing*. Sedangkan untuk melakukan penambahan sektor cukup mengisi data pada Tabel di menu *Transmitter* di Atoll seperti saat pengisian data 3 sektor sebelumnya.

Site	Transmitter	Antenna	DX (m)	DY (m)	Height (m)	Azimuth (°)	Mechanical Downtilt (°)	Additional Electrical Downtilt (°)
UNR605	UNR605_1	65deg 17dBi 0Tilt 900M	0	0	71	15	4	0
UNR605	UNR605_2	65deg 17dBi 0Tilt 900M	0	0	72	105	4	0
UNR605	UNR605_3	65deg 17dBi 0Tilt 900M	0	0	72	270	1	0

Gambar 3.4 Konfigurasi *Transmitter*

5. Tampilan *Site Existing*

Setelah konfigurasi selesai dilakukan penempatan *site* sesuai dengan kordinat *longitude* dan *latitude* dari data *site existing*. Secara otomatis *site* akan terplot sesuai dengan kordinat yang diinputkan.



Gambar 3.5 *Coverage Prediction by Sector*

Dari Gambar 3.5 menunjukkan *site existing placement* dengan 3 sektor sektor. Sektor 1 ditunjukkan oleh area berwarna merah, sektor 2 warna kuning, dan sektor 3 warna hijau. Dengan batasan area berdasarkan rute *drive test* yang dilakukan sebelumnya.

6. *Add Sector* dan Optimasi *Physical Tunning*

Dari *site existing* yang sudah ada kemudian dilakukan penambahan sektor dan optimasi *physical tuning* dengan mengubah nilai dari *azimuth* dan *mechanical down tilt*, ketinggian antenna sesuai dengan langkah gambar 3.6.

Transmitter	Antenna	Height (m)	Azimuth (°)	Mechanical Downtilt (°)	Additional Electrical Downtilt (°)
UNR605_1	65deg 17dBi 4Tilt 900MHz	72	15	4	0
UNR605_2	65deg 17dBi 4Tilt 900MHz	72	105	4	0
UNR605_3	65deg 17dBi 4Tilt 900MHz	72	270	1	0
UNR605_4	65deg 17dBi 4Tilt 900MHz	72	210		0

Gambar 3.6 *Add Sector* dan Optimasi *Physical Tunning*

### 3.6 PARAMETER HASIL SIMULASI JARINGAN

Dalam optimasi jaringan dan penambahan sektor di *site* Badran Kabupaten Boyolali ini terdapat 3 parameter yang digunakan untuk menganalisis hasil simulasi pada Atoll, yaitu *Coverage by Transmitter*, *Effective Signal Analysis (DL)* dan *Coverage by C/(I+N) level (DL)*.

#### 3.6.1 COVERAGE BY TRANSMITTER

Parameter *coverage by Transmitter* ini digunakan untuk melihat *coverage area* dari suatu *site* berdasarkan pancaran sinyal dari masing-masing sektor. Parameter *coverage by transmitter* pada Atoll merepresentasikan parameter *Physical Cell Identity (PCI)*. Melalui parameter ini dapat dilihat sejauh mana *coverage* masing-masing sektor dari *site* yang *diplanning*. Berdasarkan Tabel 3.4 Sektor 1 dengan indikator berwarna merah, sektor 2 warna kuning, sektor 3 warna hijau dan sektor 4 warna biru.

Tabel 3.4 Indikator Warna Sektor

Sektor	Warna Indikator
1	Merah
2	Kuning
3	Hijau
4	Biru

#### 3.6.2 EFFECTIVE SIGNAL ANALYSIS (DL)

Parameter *effective signal analysis* ini digunakan untuk melihat tingkat kekuatan sinyal yang diterima di sisi *User Equipment (UE)* dari pancaran eNodeB. Pada Atoll, parameter ini merepresentasikan *Reference Signal Received Power (RSRP)*. Nilai *effective signal analysis* yang diamati dalam simulasi ini hanya pada sisi *downlink*. Standar nilai parameter RSRP pada setiap operator dapat berbeda-beda. Pada operator Telkomsel yang digunakan dalam Tugas Akhir ini seperti pada Tabel 3.5 dimana terdapat 5 kategori RSRP dari Sangat baik sampai Sangat Buruk.

Tabel 3.5 Range Nilai RSRP Telkomsel

Range (dBm)	Kategori	Warna Indikator
-80 s/d 0	Sangat Baik	Biru

-95 s/d -80	Baik	
-100 s/d -95	Cukup	
-110 s/d -100	Buruk	
-140 s/d -110	Sangat Buruk	

### 3.6.3 COVERAGE BY C/(I+N) LEVEL (DL)

Parameter *coverage by C/(I+N) level* ini digunakan untuk melihat besarnya perbandingan level daya sinyal yang diterima oleh UE terhadap *noise* dan interferensi yang terjadi. Pada Atoll, parameter ini merepresentasikan *Signal to Interference & Noise Ratio (SINR)*. Nilai *coverage by C/(I+N) level* yang diamati dalam simulasi ini hanya pada sisi *downlink*. Standar nilai parameter SINR pada setiap operator dapat berbeda-beda. Pada operator Telkomsel yang digunakan dalam Tugas Akhir ini seperti pada Tabel 3.6 dimana terdapat 4 kategori SINR dari Sangat Baik hingga Buruk.

Tabel 3.6 Range Nilai SINR Telkomsel

Range (dB)	Kategori	Warna Indikator
20 s/d 30	Sangat Baik	
10 s/d 20	Baik	
0 s/d 10	Kurang Baik	
-20 s/d 0	Buruk	