

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 METODE PENELITIAN

Dalam studi ini, para penulis menggunakan program Atoll 3.4 untuk mensimulasikan perencanaan jaringan 5G dengan menggunakan metode *Urban Macro* (UMa) pada frekuensi 3,5 GHz. Perancangan ini bermaksud untuk mengidentifikasi perencanaan *coverage area* berdasarkan nilai *link budget* yang diterima untuk wilayah Kota Yogyakarta.

3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN

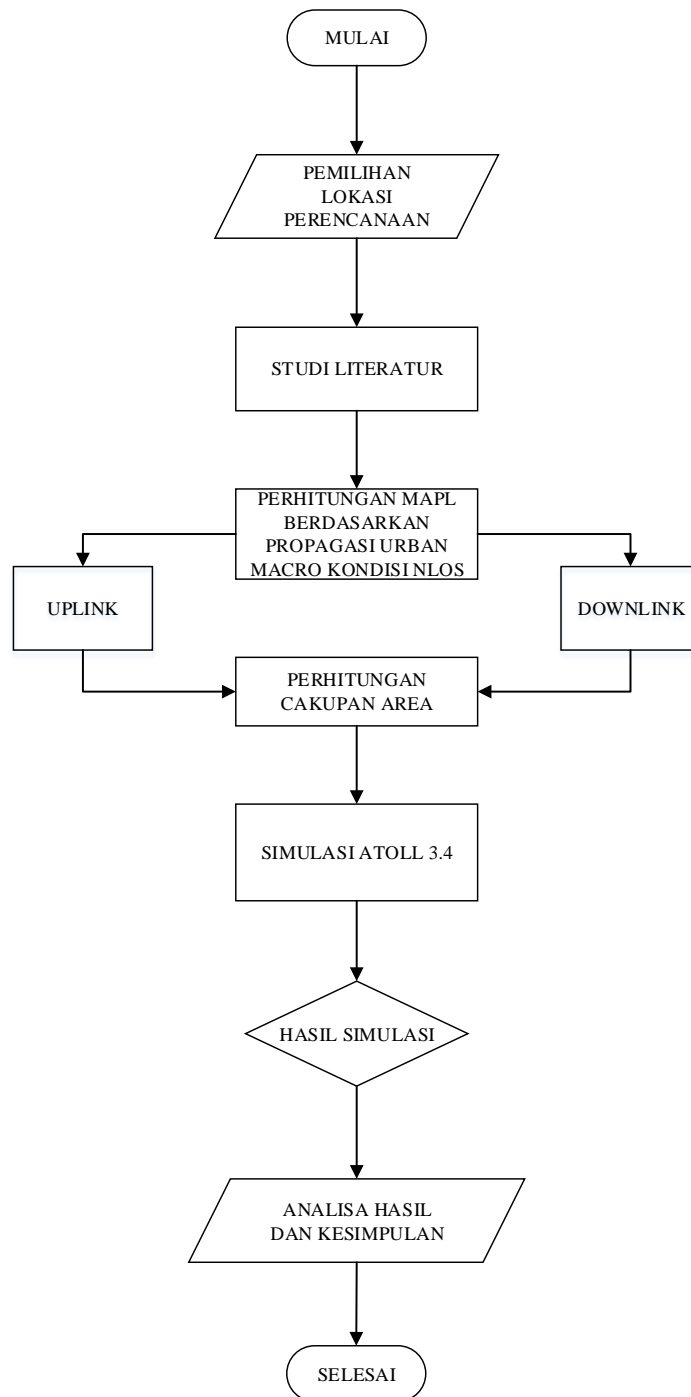
Penulis menggunakan perangkat keras berupa set laptop dalam studi ini. Dengan frekuensi 3,5 GHz, laptop ini digunakan untuk mensimulasikan *coverage area* di Yogyakarta. Penulis menggunakan laptop dengan Intel Core i3, RAM 4GB, dan CPU 2GHz. Penulis menggunakan perangkat lunak perencanaan simulasi untuk membantu penelitian ini, khususnya perangkat lunak *Atoll* dengan versi 3.4. Program ini digunakan untuk mereplikasi proses perencanaan dan analisis desain jaringan.

3.3 PERANCANGAN SIMULASI

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap seperti pada Gambar 3.1, meliputi tahap perhitungan MAPL *Uplink* dan *Downlink* menggunakan model propagasi *Urban Macro* (UMa), tahap desain simulasi, tahap pembuatan simulasi, tahap pengujian simulasi, dan terakhir tahap analisis hasil tes simulasi.

Perancangan simulasi pada penelitian ini dilakukan menggunakan *software* Atoll versi 3.4 berdasarkan perhitungan yang sudah diolah menggunakan program aplikasi pengolah data yaitu *Microsoft excel*. Estimasi nilai MAPL *uplink* dan *downlink* digunakan pada model propagasi UMA (*Macro Urban*). Nilai minimum diperoleh dari perhitungan MAPL karena *link budget uplink* dan *downlink* harus seimbang, sehingga nilai radius sel dapat dianggap sebagai nilai jarak maksimum dari *gNodeB* ke terminal pengguna (UT). Hasil perhitungan radius sel dapat digunakan untuk menghitung luas cakupan area dalam satu situs. Analisis dan simulasi dari data yang terkumpul, serta hasil perhitungan, merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan program Atoll versi 3.4 yang merupakan aspek terpenting dari penelitian ini karena

simulasi akan menampilkan cakupan area dan parameter yang akan dibandingkan dengan perhitungan cakupan *link budget*.



Gambar 3.1 Diagram Alir Simulasi

3.4 KOTA YOGYAKARTA

Tabel 3.1 Data Wilayah Kota Yogyakarta[20]

Kecamatan	Luas Wilayah (Km ²)
Mantrijeron	2,61
Kraton	1,40
Mergangsan	2,31
Umbulharjo	8.12
Kotagede	3.07
Gondokusuman	3.99
Danurejan	1.10
Pakualaman	0.63
Gondomanan	1.12
Ngampilan	0.82
Wirobrajan	1.76
Gedongtengen	0.96
Jetis	1.70
Tegalrejo	2.91
Total Wilayah	32.50

Kota Yogyakarta merupakan ibukota provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang menjadi wilayah penelitian ini. Luas kota Yogyakarta yaitu 32,50 Km² yang sudah dirincikan pada Tabel 3.1 dan kota Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Kota Yogyakarta[20].

3.5 SKENARIO PERENCANAAN

Skenario yang digunakan dalam penelitian ini yaitu arsitektur *standalone* yang menggunakan skema *uplink*, *downlink*, *Outdoor-to-Outdoor* (O2O), *Outdoor-to-Indoor* (O2I) dengan kondisi *Non Line Of Sight* sesuai pada hasil perhitungan.

Tabel 3.2 Nilai MAPL[15][21]

<i>Maximum Allowable Pathloss (MAPL)</i>				
Parameter	<i>Downlink</i>		<i>Uplink</i>	
	O2O	O2I	O2O	O2I
<i>gNodeB Transmitter Power (dBm)</i>	49		26	
<i>Resource Block</i>	273		273	
<i>Subcarrier quantity</i>	3276		3276	
<i>gNodeB antenna gain (dBi)</i>	17,5		17,5	
<i>gNodeB cable loss (dBi)</i>	0		0	
<i>Penetration loss (dB)</i>	26,85		26,85	
<i>Folliage loss (dB)</i>	19,59		19,59	
<i>Body block loss (dB)</i>	3		3	
<i>Interference margin (dB)</i>	6		2	
<i>Rain/Ice margin (dB)</i>	0		0	
<i>Show fading margin (dB)</i>	7	8	7	8
<i>UE antenna gain (dB)</i>	0		0	
<i>Bandwidth (MHz)</i>	100		100	
<i>Boltzman Constant (mWs/K)</i>	$1,38 \times 10^{-20}$		$1,38 \times 10^{-20}$	
<i>Temperature (K)</i>	293		293	
<i>Thermal noise power (dBm)</i>	-153,93		-153,93	
<i>UT noise figure (dB)</i>	9		9	
<i>Demodulation threshold SINR (dB)</i>	-1,1		-1,1	

Nilai parameter urban *macro* menjadi acuan untuk menentukan nilai *site* yang diperlukan. Jumlah *site* yang diperlukan dipengaruhi oleh

frekuensi, tinggi antenna dan tinggi *user* terminal. Tabel 3.3 menunjukkan nilai parameter urban *macro* sebagai berikut.

Tabel 3.3 Parameter Urban *Macro*[9][15]

Parameter	Kode	Nilai	Satuan
Frekuensi	f	3500000000	Hz
<i>Propagation Velocity In Free Space</i>	c	300000000	m/s
<i>Centre frequency</i>	fc	3,5	GHz
<i>Antenna Heights User Terminal</i>	h _{UT}	1,5	m
<i>Antenna Heights Base Station</i>	h _{BS}	25	m
<i>The Effective Environment Height</i>	h _E	1	m
<i>The Effective Antenna Heights User Terminal</i>	h' _{UT}	0,5	m
<i>The Effective Antenna Heights Bse Station</i>	h' _{BS}	25	m
<i>Breakpoint Distance</i>	d' _{BP}	368	m