

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan perencanaan jaringan 5G ini yaitu:

3.1.1 KOMPUTER / PC

Spesifikasi dari alat yang digunakan pada komputer/pc tertera pada Tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Spesifikasi perangkat keras

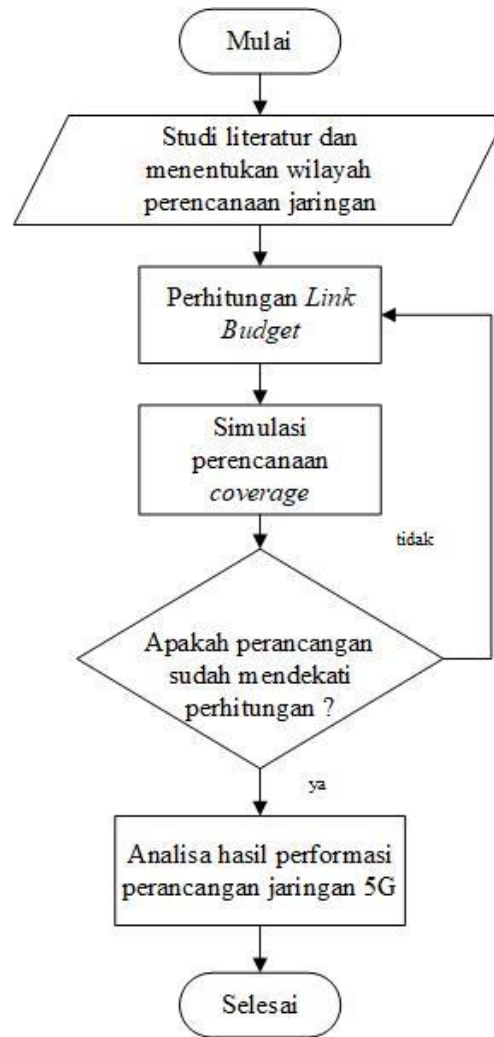
Detail	Spesifikasi Komputer
Merek dan Tipe	HP – 7ED7676G
RAM dan tipe <i>system</i>	4GB dan 64 bit
Prosesor	Intel(R) Core(TM) i3-7020U @2.30GHz
OS dan VGA	Windows 10 ; Intel(R) HD Graphics 620

3.1.2 SOFTWARE YANG DIGUNAKAN

Software atoll 3.4 adalah software multi-teknologi yang banyak digunakan pada perancangan sektor telekomunikasi. Perangkat lunak ini dapat mendukung semua jaringan operator nirkabel dalam perencanaan dan pengoptimalan jaringan. Pada penelitian ini, simulasi desain jaringan pada sisi *coverage* 5G dilakukan untuk mencari nilai hasil dari beberapa parameter. Penelitian ini menggunakan *software* Atoll 3.4.

3.2 ALUR PENELITIAN

Dalam perencanaan jaringan 5G dapat dilakukan dengan beberapa tahapan.terdapat beberapa proses untuk dapat melakukan perancangan, Proses dalam perancangan jaringan ini dapat dilihat dalam *flowchart* atau biasa disebut dengan diagram alir yang terdapat pada Gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Perancangan

Pada Gambar 3.1 merupakan *flowchart* dari perancangan jaringan 5G. Langkah awal dari perancangan ini ialah menentukan lokasi perencanaan jaringan di wilayah Kecamatan Mijen, Kota Semarang. Setelah itu dilakukan pencarian banyaknya penduduk sesuai data yang ada pada web resmi penduduk kota Semarang. Untuk mendukung perencanaan maka penulis melakukan studi literatur terkait dengan penelitian. Setelah itu langkah selanjutnya ialah memprediksi *coverage area* dengan menghitung *uplink* dan *downlink* dari MAPL atau *Maximum allowed pathloss*, luas cakupan area, radius sel, kapasitas sel dan *Pathloss* atau biasa disebut perhitungan *Link Budget*. Langkah selanjutnya ialah melakukan simulasi perencanaan *coverage* menggunakan *software* Atoll 3.4.0. Selanjutnya ialah melakukan pengecekan apakah perancangan sudah sesuai atau mendekati perhitungan secara manual, Apabila

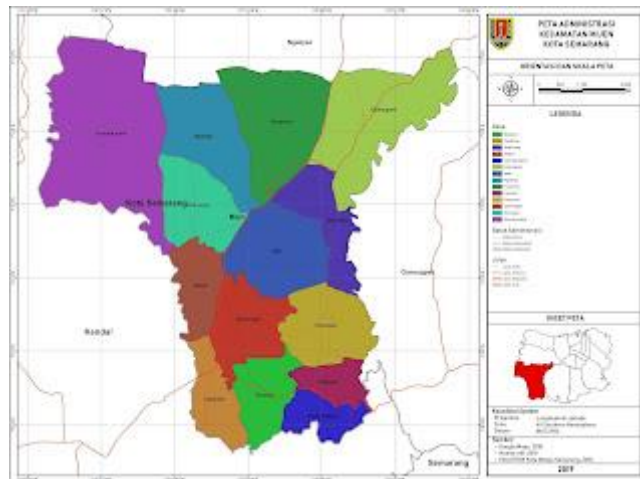
perencanaan jaringan telah sesuai atau mendekati perhitungan maka dilanjutkan untuk melakukan analisa performasi hasil perancangan jaringan 5G.

3.3 KECAMATAN MIJEN KOTA SEMARANG

Peneliti memilih kecamatan Mijen di Kota Semarang, karena Kawasan tersebut merupakan daerah industri baru di Jawa Tengah. Bukit Semarang Baru (BSB) masuk dalam kecamatan Mijen, dimana disana banyak lembaga pendidikan baru berkapasitas besar disertai dengan Kawasan industri baru. Dibawah ini merupakan luas dari wilayah kecamatan Mijen dan jumlah penduduk Kecamatan Mijen pada tahun 2013-2021 :

Tabel 3.2 Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk di Kecamatan Mijen [3]

Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk di Kecamatan Mijen		
Tahun	Luas Wilayah (km2)	Jumlah Penduduk
2013	57.55	57887
2014	57.55	56570
2015	57.55	61405
2016	57.55	63348
2017	57.55	70889
2018	57.55	74864
2019	57.55	76037
2020	56.52	80906
2021	56.52	83321



Gambar 3.2 Peta Wilayah Kecamatan Mijen [3]

Wilayah penelitian ini ialah kecamatan mijen dengan luas 56.52 km² dan jumlah kepadatan penduduk 4511 jiwa per km² [3]. Pada wilayah kecamatan Mijen terdapat wilayah kawasan industri baru.

Dari Tabel 2.1 diatas maka kota Semarang termasuk dalam klasifikasi *Urban*. Pada perancangan jaringan pada kota Semarang menggunakan Model Propagasi Uma (*Urban Macro*) .

3.3 5G LINK BUDGET

Penghitungan total *gain* dan *loss* dalam sebuah sistem untuk mengetahui suatu *Signal Level* yang diterima penerima *User Equipment (UE)* disebut *Link budget*.

Dibawah ini merupakan Tabel 3.3 parameter *link budget* untuk menentukan nilai *Maximal allowable path loss* :

Tabel 3.3 5G Link Budget [6]

<i>Maximum Allowable Path Loss (MAPL)</i>		
<i>Comment parameter</i>	<i>Downlink</i>	<i>Uplink</i>
<i>gNodeB Transmitter Power(dBm)</i>	49	49
<i>Resource block</i>	217	217
<i>Subcarrier quantity</i>	2604	2604
<i>gNodeB antenna gain(dBi)</i>	2	2
<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>	5	5
<i>Interference margin(dB)</i>	6	2
<i>Rain/Ice margin(dB)</i>	0	0
<i>Slow fading margin(dB)</i>	7	7
<i>UE antenna gain(dB)</i>	0	0

<i>Bandwidth(MHz)</i>	80	80
<i>Kontanta boltzman (K) (mWs/K)</i>	$1,38 \times 10^{-20}$ mWs/K	$1,38 \times 10^{-20}$ mWs/K
<i>Temperature(Kelvin)</i>	293	293
<i>Thermal noise power(dBm)</i>	154,39	154,39
<i>UT noise figure(dB)</i>	9	9
<i>Demodulation threshold SINR(dB)</i>	-1,1	-1,1

3.4 PROPAGASI URBAN MACRO (UMa)

Model propagasi Uma yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan standar 3GPP 38.901. Model propagasi UMa dipilih wilayah yang akan dilakukan *coverage planning* merupakan wilayah yang berkepadatan penduduk kurang lebih 4511 jiwa per km² yang didapatkan dari perhitungan total jumlah penduduk per luas wilayah saat ini. Dibawah ini merupakan nilai parameter yang akan digunakan dalam model propagasi UMa [21].

Tabel 3.4 Parameter Model Propagasi UMa [21]

<i>Parameter</i>	<i>Code</i>	<i>Value</i>	<i>Unit</i>
<i>Frequency</i>	f	2300000000	Hz
<i>Propagation Velocity In Free Space</i>	c	300000000	m/s
<i>Centre Frequency</i>	Fc	2,3	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 Userterminal</i>	h' _{UT}	0,5	m
<i>The Effective Antenna Heights Base Station</i>	h' _{BS}	24	m
<i>Breakpoint Distance</i>	d' _{BP}	368	m

3.5 PARAMETER SS-RSRP

Pada perancangan *coverage planning* 5G NR ada beberapa parameter yang dianalisis salah satunya SS-RSRP. Parameter SS-RSRP adalah parameter untuk mengukur kekuatan sinyal. Kategori nilai dari SS-RSRP terdapat didalam Tabel 2.3 dan untuk tampilan pada *legend* terdapat pada Tabel 3.4 dibawah ini :

Tabel 3.5 *Legend* Nilai SS-RSRP

SS-RSRP VALUE	COLOR
-70 s/d -90 dBm	Red
-91 s/d -110 dBm	Green
-111 s/d -130 dBm	Blue

Pada Tabel 3.5 menunjukkan *range* baik buruknya sinyal parameter SS-RSRP. Untuk rentang nilai -70 s/d -90 dBm berada di kategori bagus dengan warna merah. Untuk rentang nilai -91 s/d -110 berada dikategori normal dengan *legend* berwarna hijau, sedangkan untuk -111 s/d -130 dBm berada pada kategori buruk dengan *legend* berwarna biru .

3.6 PARAMETER SS-SINR

Pada perancangan *coverage planning* 5G NR ada beberapa parameter yang dianalisis salah satunya SS-SINR. Parameter SS-SINR adalah parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas sinyal dari *interferensi* dan noise. Kategori nilai dari SS-RSRP terdapat didalam Tabel 2.4 dan untuk tampilan pada *legend* terdapat pada Tabel 3.5 dibawah ini :

Tabel 3.6 *Legend* Nilai SS-SINR

SS-SINR VALUE	COLOR
16 s/d >30 dB	Red
1 s/d 15 dB	Green
<-10 s/d 0 dB	Blue

Pada Tabel 3.6 menunjukkan *range* baik buruknya sinyal parameter SS-SINR. Untuk rentang nilai 16 s/d >30 dB berada di kategori bagus dengan warna merah. Untuk rentang nilai 1 s/d 15 dB berada dikategori normal dengan *legend* berwarna hijau, sedangkan untuk <-10 s/d 0 dB berada pada kategori buruk dengan *legend* berwarna biru .