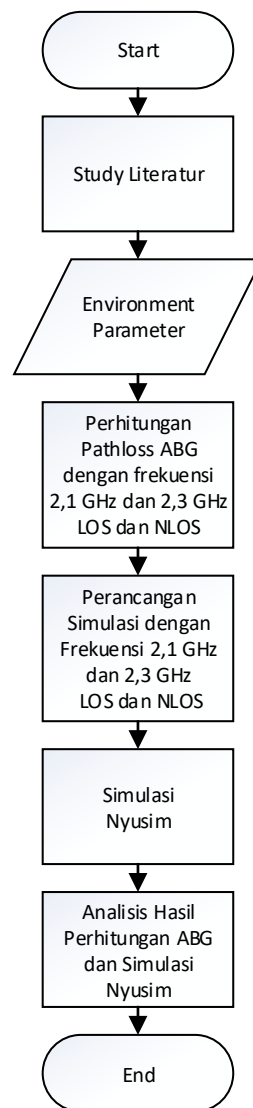


BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Penelitian ini menggunakan laptop yang digunakan untuk melakukan simulasi menggunakan *software* New York University (NYU) *Wireless Simulator* versi 2.1

3.2 ALUR PENELITIAN

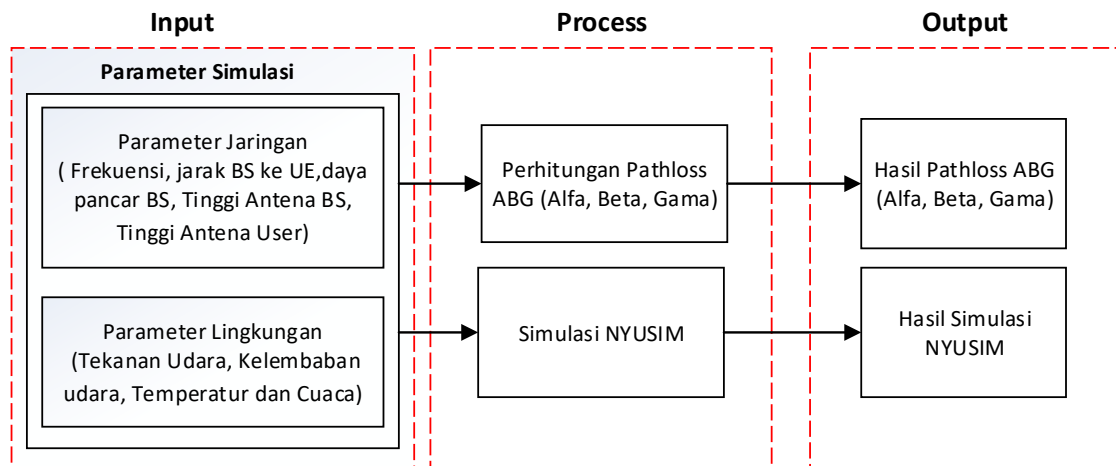


Gambar 3.1 Alur proses penelitian

Rincian *flowchart* alur penelitian adalah sebagai berikut :

Pertama yaitu study literature, Studi literatur yang digunakan dalam pencarian pustaka bersumber dari publikasi artikel ilmiah, prosiding, *textbook* dan buku. Kedua parameter environment, parameter ini digunakan untuk simulasi pada *software* New York University (NYU) *Wireless Simulator* versi 2.1. Ketiga yaitu melakukan perhitungan *pathloss* ABG menggunakan frekuensi 2,1 GHz dan 2,3 GHz dengan kondisi LOS dan NLOS. Keempat melakukan perancangan dan simulasi NYUSIM menggunakan frekuensi 2,1 GHz dan 2,3 GHz dengan kondisi LOS dan NLOS. Langkah terakhir yaitu menganalisa hasil perhitungan *pathloss* ABG dan hasil simulasi NYUSIM. Langkah ini merupakan langkah terpenting dalam penelitian ini, karena hasil perhitungan dan simulasi akan dianalisa dan dibandingkan apakah hasil perhitungan *pathloss* ABG lebih baik dari hasil simulasi NYUSIM atau sebaliknya.

3.2.1 BLOK DIAGRAM SISTEM



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 merupakan blok diagram Sistem, yang terbagi menjadi 3 sistem yaitu *input*, *proses* dan *output*. Data yang dimasukkan pada proses *input* yaitu parameter simulasi, parameter simulasi terbagi menjadi dua yaitu parameter jaringan (frekuensi, jarak BS ke UE, daya pancar BS, dan Tinggi antena User) dan parameter lingkungan (tekanan udara, kelembaban udara, temperature dan cuaca). Data parameter simulasi yang telah tersedia kemudian digunakan untuk

melakukan dua proses yaitu proses perhitungan *pathloss* menggunakan propagasi ABG (Alfa, Beta, Gama) dan proses simulasi NYUSIM. Nilai *pathloss* yang diperoleh dari perhitungan propagasi ABG (Alfa, Beta, Gama) dan dari simulasi NYUSIM termasuk dalam proses *Output* atau hasil akhir sistem yang kemudian dianalisis dan dibandingkan.

3.2.2 STUDY LITERATUR

Studi literatur yang digunakan dalam pencarian pustaka bersumber dari publikasi artikel ilmiah, prosiding, *textbook* dan buku.

3.2.3 ENVIRONMENT PARAMATER

Pada penelitian ini melakukan unjuk kerja implementasi pada frekuensi 2,1 dan 2,3 GHz dengan *bandwidth* sebesar 800 MHz di kota Semarang dengan dua skenario yaitu LOS dan NLOS. Karena nilai *pathloss* bergantung dengan kondisi alam seperti curah hujan, tekanan udara, kelembaban dan suhu udara, maka penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data parameter *environment* tersebut berdasarkan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Jawa Tengah pada periode rata-rata 1 Maret Hingga 31 Maret 2022 agar merepresentasikan kondisi alam yang sesungguhnya. Parameter *environment* akan menjadi *input* pada *channel parameters* pada simulator NYUSIM. Pada NYUSIM memiliki rentang curah hujan 0 hingga 150 mm/h, sehingga penulis menggunakan curah hujan maksimal yaitu 150 mm/h sebagai kategori hujan lebat.

Tabel 3.1 Parameter *environment* Kota Semarang

Parameter	Nilai
Tekanan udara	1967 mbar
Kelembaban udara	84.61 %
Temperatur	27.82 °C
Curah hujan	150 mm/h

3.2.4 SIMULASI NYUSIM

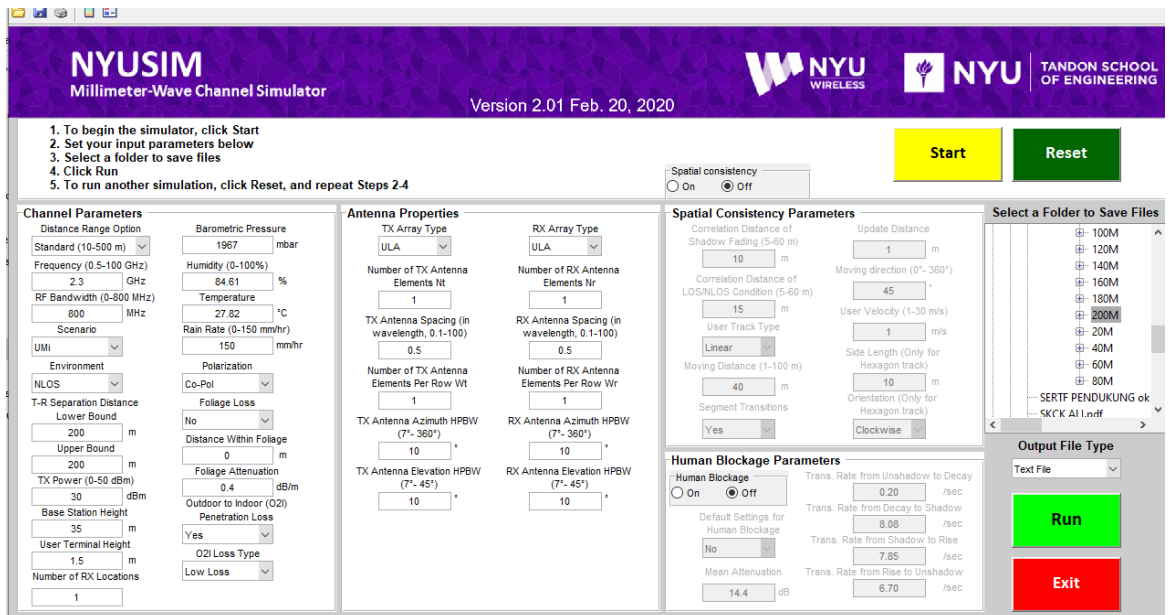
Penelitian ini menggunakan simulator NYUSIM dengan sejumlah parameter sel teknologi seluler untuk wilayah Kota Semarang. Skenario sel yang dipilih sel urban berukuran mikro dengan kombinasi propagasi berupa LOS dan NLOS. Simulasi dilakukan mulai jarak 20 m hingga jarak 200 m dengan kelipatan 20 m. Radius sel maksimum pada 200 m dipilih sebagai salah satu upaya menekan penggunaan daya pancar antena BS dan meningkatkan kapasitas pengguna pada suatu wilayah tertentu.

Pemilihan kota Semarang sebagai model simulasi NYUSIM, dikarenakan letak geografis, curah hujan yang cukup tinggi dan banyaknya gedung tinggi di kota Semarang yang dapat mempengaruhi nilai *pathloss* atau nilai daya terima sinyal yang didapatkan dibagian *receiver*, sehingga diperlukan adanya penelitian untuk mengetahui pemodelan *pathloss* dan frekuensi yang sesuai untuk digunakan pada perancangan jaringan telekomunikasi di kota Semarang. Tampilan hasil simulasi NYUSIM dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan tampilan hasil nilai *pathloss* dapat dilihat pada Gambar 3.3

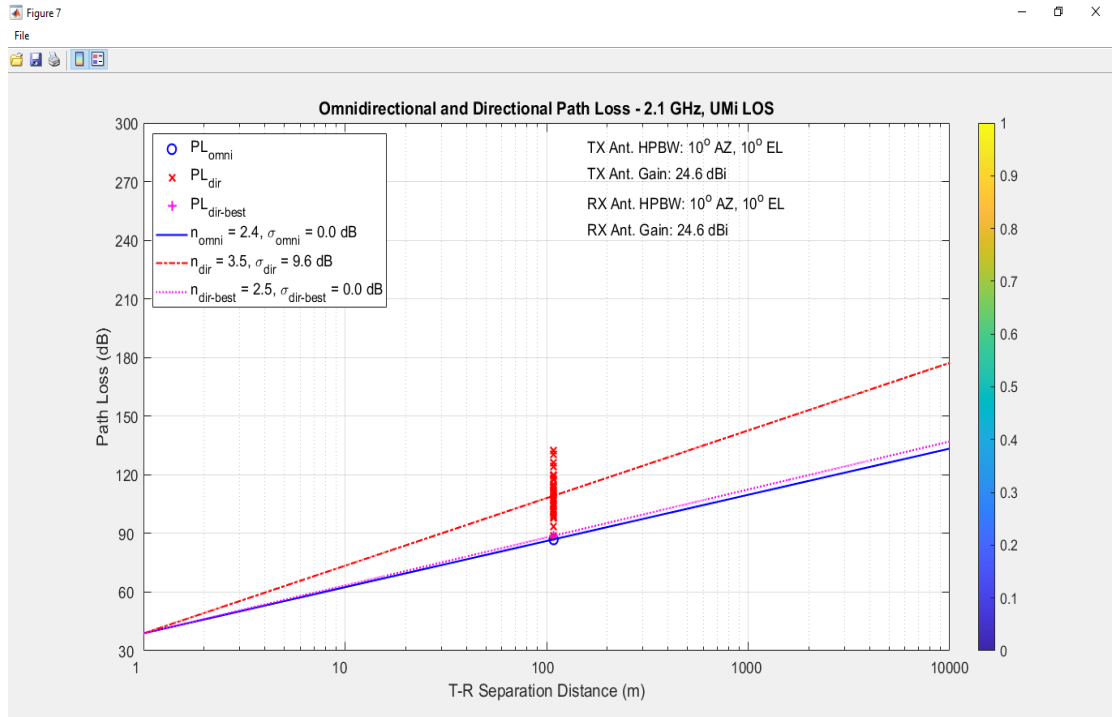
Penggunaan simulator NYUSIM kondisi iklim dan cuaca memberikan dampak pada hasil perhitungan. Data iklim dan cuaca Kota Semarang serta parameter teknis dari sistem teknologi seluler yang digunakan pada perhitungan prediksi nilai *pathloss* pada persamaan 2.11 dan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Parameter Simulasi

No	Komponen	Nilai	Keterangan
1	Frekuensi Kerja (GHz)	a. 2,1 GHz (BW = 800 MHz) b. 2,3 GHz (BW = 800 MHz)	<i>Kondisi = Urban Microcell (UMi).</i>
2	Daya Pancar <i>base station</i>	30 dBm	<i>Environment = non-line-of-sight (NLOS) dan line-of-sight (LOS)</i>
3	Tinggi Antena <i>base station</i>	35 m	<i>Polarization = Co-Pol (Co-Polarization)</i>
4	Tinggi antena <i>user</i>	1,5 m	<i>Foliage Loss = No</i>
5	Jarak BS ke UE	20m – 200m	Dengan kelipatan 20m
6	Tekanan udara	1967 mbar	Data cuaca untuk Kota Semarang (Sumber BMKG), dipergunakan pada pemodelan NYUSIM
7	Kelembaban udara	84.61 %	
8	Temperatur	27.82 °C	
9	Curah hujan	150 mm/h	



Gambar 3.3 Tampilan Awal Simulasi NYUSIM



Gambar 3.4 Hasil pathloss simulasi NYUSIM

3.2.5 PERHITUNGAN PATHLOSS ABG

Pada penelitian ini, dilakukan perhitungan *pathloss* yang terjadi antara (BS) terhadap (UE) dengan menerapkan sejumlah parameter sel suatu teknologi seluler untuk wilayah Kota Semarang. Perhitungan *pathloss* menggunakan pemodelan ABG dengan dua frekuensi yang berbeda yaitu 2,1 GHz dan 2,3 GHz. Perhitungan nilai *pathloss* antara BS dan posisi UE dilakukan mulai jarak 20 m hingga jarak 200 m dengan kelipatan 20 m. Radius sel maksimum pada 200 m dipilih sebagai salah satu upaya menekan penggunaan daya pancar antenna BS dan meningkatkan kapasitas pengguna pada suatu wilayah tertentu.

3.2.5.1 PERHITUNGAN PATHLOSS ABG KONDISI LOS DENGAN FREKUENSI 2,1 GHz

Untuk menghitung nilai *pathloss* ABG (*Alfa*, *Beta*, *Gama*) dengan kondisi LOS (*Line Of Sight*) berdasarkan parameter pada Tabel 2.2 dengan frekuensi 2,1 GHz pada jarak 20 meter sampai 200 meter, menggunakan

persamaan 2.11. Hasil perhitungan pathloss ABG (*Alfa, Beta, Gama*) dengan kondisi LOS (*Line Of Sight*) dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.3 Nilai Pathloss ABG Menggunakan Frekuensi 2,1 GHz Kondisi LOS

Jarak	<i>Pathloss</i> (dB)
	Frekuensi 2,1 GHz
	LOS (dB)
20m	54,76
40m	57,87
60m	58,84
80m	60,97
100m	61,66
120m	61,86
140m	62,52
160m	63,10
180m	63,61
200m	64,76

3.2.5.2 PERHITUNGAN *PATHLOSS* ABG KONDISI NLOS DENGAN FREKUENSI 2,1 GHz

Untuk menghitung nilai *pathloss* ABG (*Alfa, Beta, Gama*) dengan kondisi NLOS (*Non Line Of Sight*) berdasarkan parameter pada Tabel 2.2 dengan frekuensi 2,1 GHz pada jarak 20 meter sampai 200 meter, menggunakan persamaan 2.11. Hasil perhitungan *pathloss* ABG (*Alfa, Beta, Gama*) dengan kondisi NLOS (*Non Line Of Sight*) dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.4 Nilai Pathloss ABG Menggunakan Frekuensi 2,1 GHz Kondisi NLOS

Jarak	<i>Pathloss</i> (dB)	
	Frekuensi 2,3 GHz	
	LOS (dB)	LOS (dB)
20m	54,90	54,90
40m	57,91	57,91
60m	59,68	59,68
80m	60,92	60,92
100m	61,89	61,89
120m	62,69	62,69
140m	63,36	63,36
160m	63,93	63,93
180m	64,44	64,44
200m	64,91	64,91

3.2.5.3 PERHITUNGAN *PATHLOSS* ABG KONDISI LOS DENGAN FREKUENSI 2,3 GHz

Untuk menghitung nilai *pathloss* ABG (*Alfa*, *Beta*, *Gama*) dengan kondisi LOS (*Line Of Sight*) berdasarkan parameter pada Tabel 2.2 dengan frekuensi 2,3 GHz pada jarak 20 meter sampai 200 meter, menggunakan persamaan 2.11. Hasil perhitungan *pathloss* ABG (*Alfa*, *Beta*, *Gama*) dengan kondisi LOS (*Line Of Sight*) dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.5 Nilai Pathloss ABG Menggunakan Frekuensi 2,3 GHz Kondisi LOS

Jarak	<i>Pathloss</i> (dB)
	Frekuensi 2,3 GHz
	LOS (dB)
20m	54,90
40m	57,91
60m	59,68
80m	60,92
100m	61,89
120m	62,69
140m	63,36
160m	63,93
180m	64,44
200m	64,91

3.2.5.4 PERHITUNGAN *PATHLOSS* ABG KONDISI NLOS DENGAN FREKUENSI 2,3 GHz

Untuk menghitung nilai *pathloss* ABG (*Alfa*, *Beta*, *Gama*) dengan kondisi NLOS (*Non Line Of Sight*) berdasarkan parameter pada Tabel 2.2 dengan frekuensi 2,3 GHz pada jarak 20 meter sampai 200 meter, menggunakan persamaan 2.11. Hasil perhitungan *pathloss* ABG (*Alfa*, *Beta*, *Gama*) dengan kondisi NLOS (*Non Line Of Sight*) dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3.6 Nilai Pathloss ABG Menggunakan Frekuensi 2,3 GHz Kondisi NLOS

Jarak	<i>Pathloss</i> (dB)	
	Frekuensi 2,3 GHz	
	LOS (dB)	LOS (dB)
20m	54,90	54,90
40m	57,91	57,91
60m	59,68	59,68
80m	60,92	60,92
100m	61,89	61,89
120m	62,69	62,69
140m	63,36	63,36
160m	63,93	63,93
180m	64,44	64,44
200m	64,91	64,91