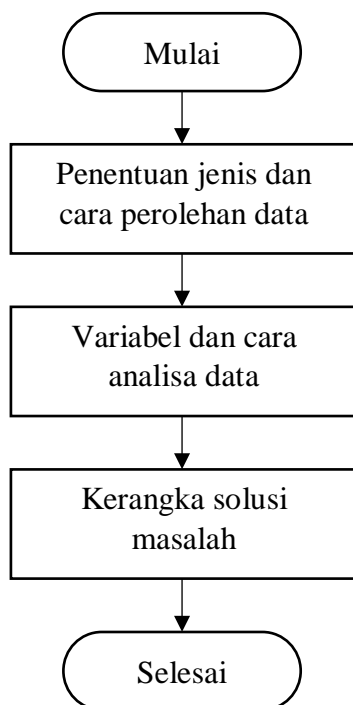


BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan bersifat simulasi menggunakan software *OptiSystem*, yang berupa pengujian pengaruh jarak transmisi sistem RoF terhadap *bit rate* dan analisis pengaruh peletakan kompensator dispersi FBG terhadap kinerja sistem RoF mengacu pada studi literatur. Pada penelitian ini menggunakan variasi *line coding*, *bit rate*, sinyal RF, peletakan FBG dan panjang serat optik. Parameter yang diamati yaitu BER, *Q-factor*, dan *loss*. Tahapan yang dilakukan yaitu penentuan jenis dan cara perolehan data, variabel dan cara analisa data, serta kerangka solusi masalah. Diagram alir tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



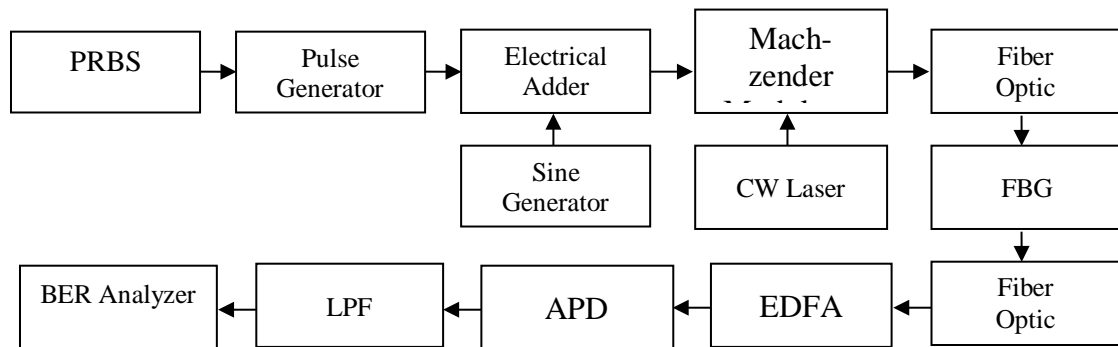
Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian

3.1 Jenis dan cara perolehan data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data hasil pengukuran pengaruh jarak transmisi sistem RoF terhadap *bit rate* dan pengaruh peletakan FBG pada sistem RoF dilihat dari parameter BER, *Q-factor*, dan *loss*.

Data sekunder bersumber dari buku referensi, jurnal, skripsi, dan *website* terkait dengan RoF, sistem komunikasi serat optik, *line coding*, dispersi, dan FBG yang digunakan

untuk mengenal karakteristik, parameter, serta konsep-konsep yang terkait dengan penelitian ini.



Gambar 3.2 Blok diagram sistem transmisi RoF menggunakan FBG

Pada gambar 3.2 menunjukkan rangkaian sistem RoF secara umum, berikut penjelasan dari masing blok diagram.

Pada bagian transmitter terdapat *Pseudo Random Bit Sequence Generator* (PRBS) untuk membangkitkan urutan biner *pseudorandom*, urutan bit ini dirancang untuk pendekatan karakteristik dari data acak, pada PRBS akan divariasikan nilai *bit rate* yaitu 5 Gbps dan 10 Gbps. Pada *line coding* data digital dalam bentuk teks, video, audio, angka, gambar dan grafik di simpan dalam urutan bit, urutan bit ini akan di konversi menjadi sinyal digital dan *line coding* yang digunakan adalah RZ dan NRZ. Lalu untuk input sinyal RF menggunakan *sine generator* dengan frekuensi yang divariasikan yaitu sebesar 3.5 GHz yang merupakan rentang frekuensi komunikasi 5G dibawah 6 Ghz, kemudian *output* dari *line coding* di gabungkan dengan *output* dari *sine generator* pada *electrical adder* yang bertujuan untuk menggabungkan sinyal informasi dari *pulse generator* dan sinyal carrier dari *sine generator*. Pada penelitian ini menggunakan sumber optik yaitu *Continuous Wave* (CW) laser membangkitkan sinyal optik dengan panjang gelombang 1552.52 nm dan daya input sebesar 0.8 mW, kemudian keluaran dari *electrical adder* dimodulasikan dengan sinyal optik yang dibangkitkan CW laser menggunakan modulasi eksternal *Mach-Zehnder* karena prosesnya lebih cepat dan terjadi perubahan sinyal *electrical to optical* (E/O) untuk dapat di transmisikan pada medium transmisi serat optik.

Kemudian pada bagian *fiber link* sinyal optik dilewatkan melalui media transmisi serat optik jenis *Single Mode Fibre* (SMF) sepanjang 10 - 100 km dan panjang gelombang 1550 nm.

Lalu pada bagian *receiver* terdapat *Photodetector* yang berfungsi untuk konversi sinyal *optical to electrical*. Pada penelitian ini *Photodetector* yang digunakan adalah *Avalanche Photodiode* (APD) karena memiliki responsivitas yang jauh lebih besar

dibandingkan PIN dan membutuhkan daya optik yang lebih kecil dibandingkan *Positive Intrinsic Negative* (PIN). Sinyal *electrical* keluaran dari *photodetector* difilter menggunakan *Low Pass Filter* (LPF) untuk menghilangkan *noise* dengan frekuensi tinggi. Pada penelitian ini menggunakan *Bessel* LPF karena bentuk gelombang keluaran tidak akan mengalami *overshoot* dan akan sangat mirip dengan sinyal masukannya.

Kemudian *output* dari *Bessel* LPF ini akan dianalisa terhadap parameter-parameter yang telah ditetapkan menggunakan 2 komponen *visualizer*, yaitu *BER Analyzer* dan *Eye Diagram Analyzer*. Kedua komponen ini memerlukan 3 input yaitu, pertama adalah *output* dari PRBS Generator, kemudian yang kedua adalah *output* dari NRZ *pulse generator* atau *RZ Pulse Generator* dan yang ketiga adalah *output* dari *Bessel* LPF tersebut.

3.2 Variabel dan cara analisis data

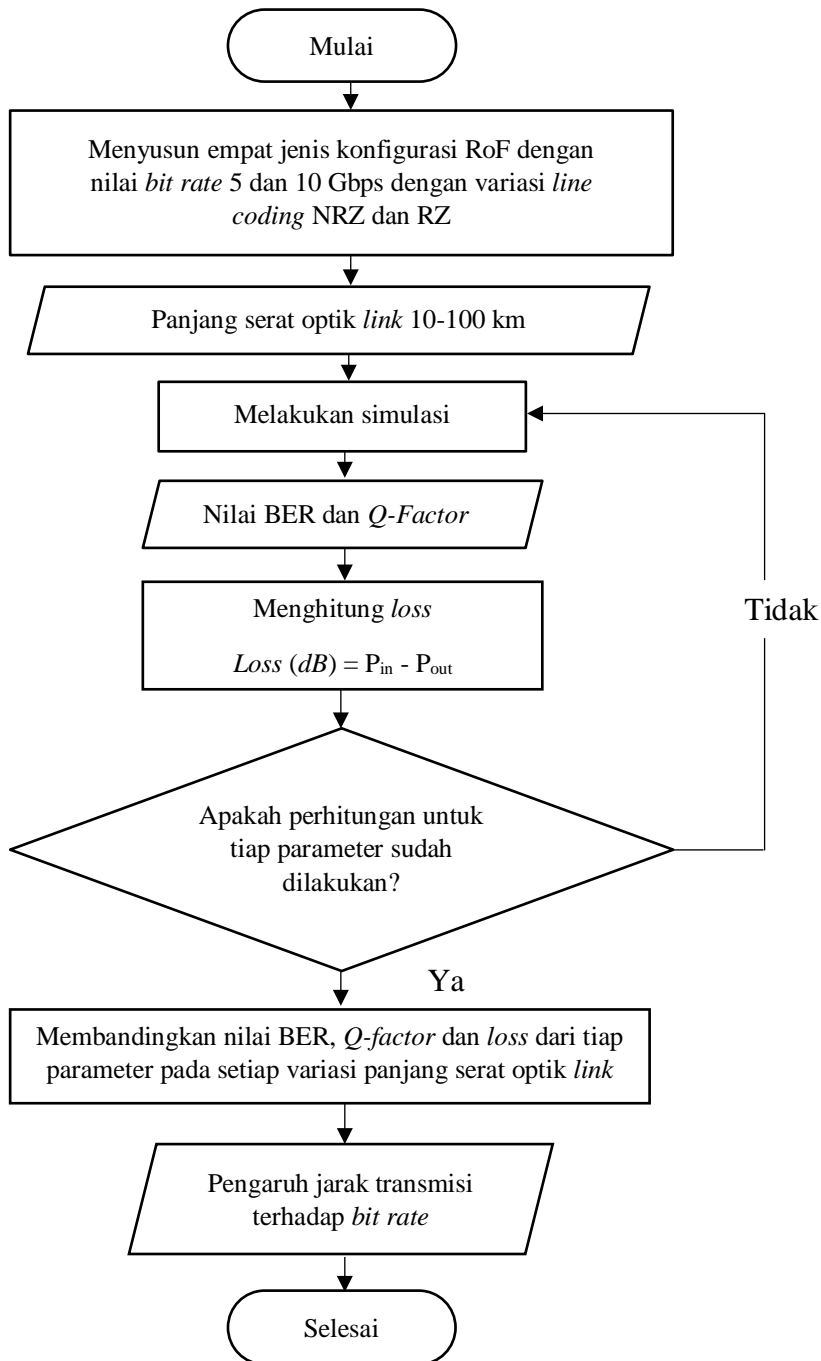
Pada penelitian ini, parameter yang digunakan dalam analisis data yaitu BER, *Q-factor*, dan *loss*. Analisis data dilakukan dengan menggunakan hasil data primer dan melakukan pendekatan secara matematis yang disesuaikan dengan konsep dasar dari data sekunder.

3.3 Kerangka solusi masalah

Kerangka solusi masalah pada penelitian ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah dalam bentuk diagram alir. Berikut adalah langkah – langkah pengujian dan perhitungan untuk tiap parameter kinerja yang akan dijelaskan pada sub bab berikut.

Pada gambar 3.3 menunjukkan diagram alir langkah pengujian jarak transmisi terhadap *bit rate*. pengujian variasi jarak dilakukan untuk mendapatkan jarak maksimum yang dapat ditransmisikan oleh masing-masing *bit rate* dengan kualitas sinyal yang baik. *bit rate* yang digunakan *bit rate* 5 Gbps dan 10 Gbps. Analisis dilakukan dengan menyusun empat buah konfigurasi sistem jaringan RoF yaitu 5 Gbps dengan *line coding* RZ, NRZ dan 10 Gbps dengan *line coding* RZ, NRZ pada panjang serat optik yang sama yaitu 100 km. Jarak yang digunakan adalah 10 km, 20km, 30 km,40 km,50 km, 60 km, 70 km, 80 km, 90 km dan 100 km untuk *bit rate* 5 Gbps dan 10 Gbps. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai BER, *Q-factor*, dan *loss* untuk tiap *bit rate* dan jarak yang digunakan.

3.3.1 Pengujian variasi *bit rate*

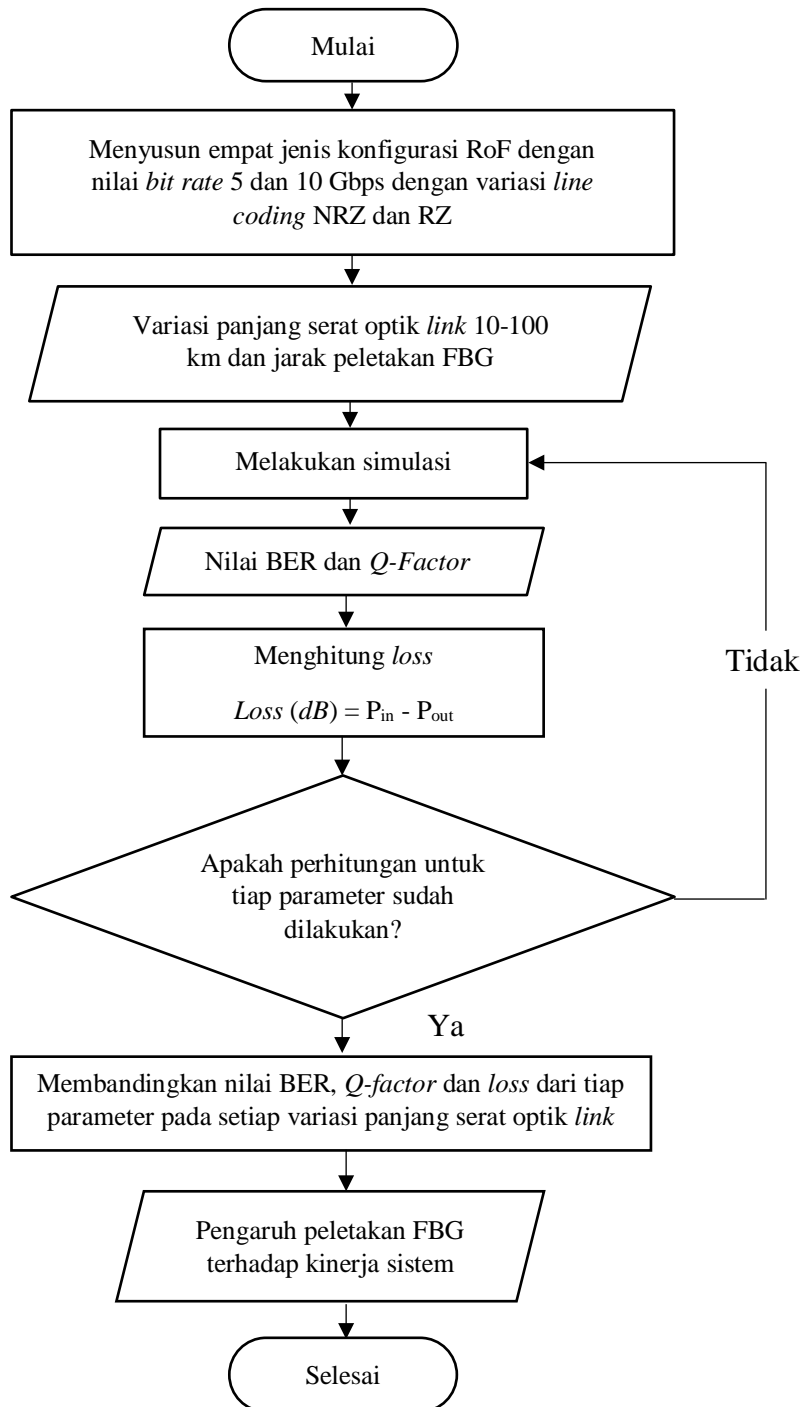


Gambar 3.3 Diagram alir pengujian variasi bit rate dan jarak

Pada gambar 3.4 menunjukkan diagram alir pengujian variasi jarak peletakan FBG. Pengujian variasi jarak peletakan FBG dilakukan untuk mendapatkan hasil perfomansi kinerja terbaik yang dihasilkan oleh kombinasi parameter. Analisis dilakukan dengan menyusun empat buah konfigurasi sistem jaringan RoF yaitu 5 Gbps dengan *line coding*

RZ, NRZ dan 10 Gbps dengan *line coding* RZ, NRZ. Variasi jarak yang digunakan adalah 10 km, 20 km, 30 km, 40 km, 50 km, 60 km, 70 km, 80 km, 90 km, 100km dan peletakan FBG diletakan di tengah-tengah total jarak serat optik *link* untuk *bit rate* 5 Gbps dan 10 Gbps. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai BER, *Q-factor*, dan loss untuk tiap parameter yang digunakan.

3.3.2 Pengujian variasi jarak peletakan FBG



Gambar 3.4 Diagram alir pengujian variasi jarak peletakan FBG

[Halaman ini Sengaja Dikosongkan]