

BAB III

METODE PENELITIAN

Skripsi ini menggunakan kajian yang bersifat analisis mengenai studi pada performansi *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA) pada *free space optic* (FSO). Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan OFDMA pada FSO sehingga parameter performansi yang dikaji meliputi BER sistem berdasarkan pengaruh jenis teknik modulasi, dengan spesifikasi bandwidth yang dibutuhkan oleh sistem OFDMA. Metodologi yang digunakan pada skripsi ini meliputi :

3.1 Pengambilan Data

Data-data yang diperlukan dalam kajian ini terdiri dari data sekunder yang bersumber dari buku referensi, jurnal, skripsi, internet, dan forum-forum resmi FSO dan OFDMA. Data sekunder yang digunakan dalam pembahasan skripsi ini antara lain sebagai berikut :

- a. Konsep dasar FSO, digunakan untuk mengetahui prinsip kerja dan arsitektur FSO sehingga mempermudah pemahaman mengenai perhitungan performansi sistem
- b. Parameter teknologi FSO, digunakan untuk mengetahui nilai variabel yang akan digunakan dalam perhitungan yaitu meliputi daya pancar, sudut divergensi, diameter *aperture* pemancar, diameter *aperture* penerima dan sensitivitas penerima.
- c. Konsep dasar OFDMA, digunakan untuk mengetahui sistem kerja OFDMA pada teknologi *wireless* sehingga dapat diaplikasikan pada teknologi FSO.
- d. Parameter OFDMA pada jaringan *Long Term Evolution* (LTE) sesuai dengan yang dikeluarkan 3GPP *release* 8, digunakan untuk mengetahui nilai variabel yang digunakan dalam perhitungan performansi sistem.
- e. Parameter performansi OFDMA pada teknologi FSO, digunakan untuk mengetahui persamaan matematis dalam analisis performansi sistem dan simulasi.

3.2 Metodologi Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam skripsi ini meliputi performansi sistem sebagai berikut :

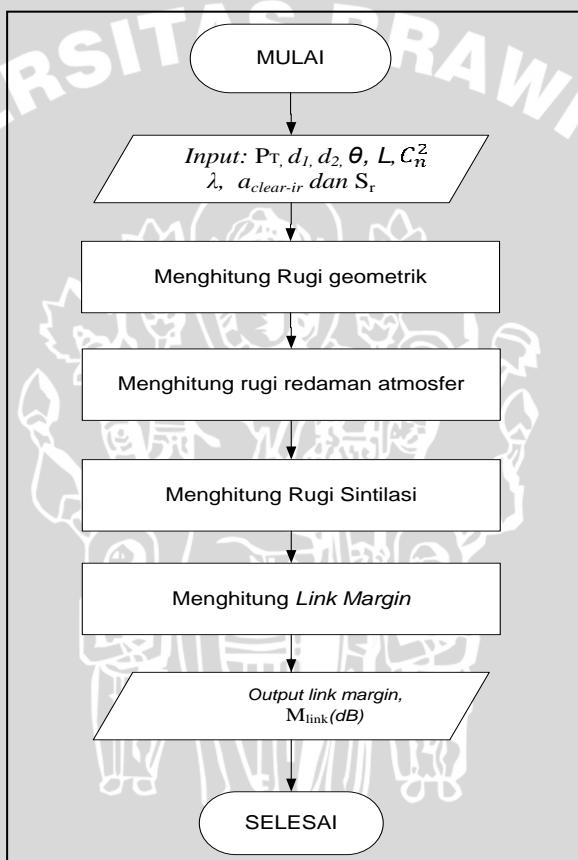
1. *Link margin* sistem
2. Daya terima sistem
3. *Signal-to-noise ratio* (SNR)

4. Kapasitas sistem, dan

5. Bit error rate (BER)

Variabel bebas yang digunakan dalam skripsi ini adalah jarak pemancar ke penerima serta teknik modulasi yang digunakan. Skripsi ini menggunakan jarak pemancar dan penerima FSO mulai 1 km hingga 10 km yang mencakup radius optimum LTE 5 km, serta intensitas fading senilai 0,5 dan 1. Berikut langkah-langkah perhitungan untuk mendapatkan performansi-performansi yang diinginkan :

3.2.1 Perhitungan *Link Margin* Sistem

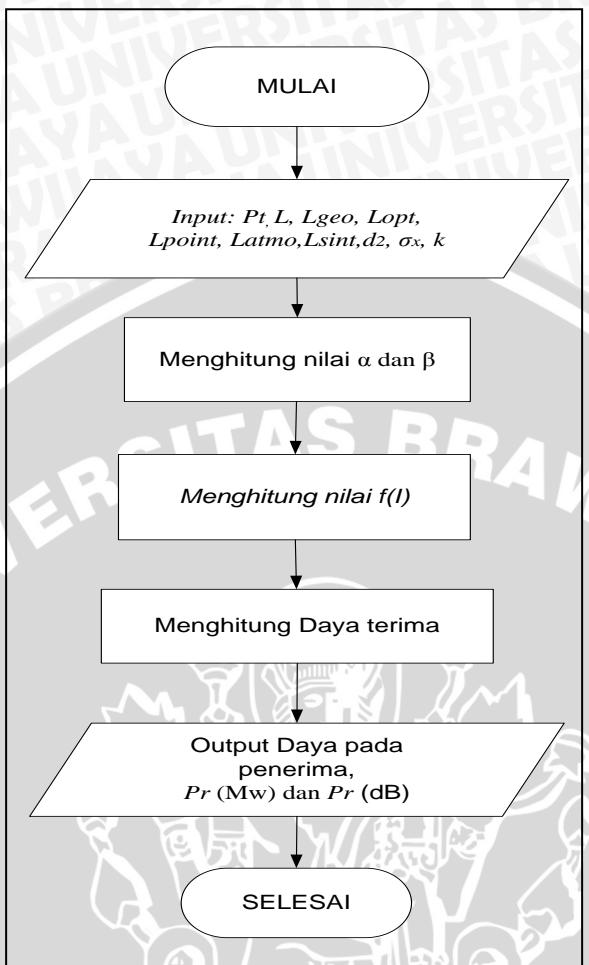


Gambar 3.1. Diagram Alir Perhitungan *Link Margin*

Keterangan:

PT	= Daya transmisi (dBm)
S_r	= Sensitivitas <i>Receiver</i> (dBm)
d_1	= <i>Transmit aperture</i> diameter (m)
d_2	= <i>Receive aperture</i> diameter (m)
θ	= <i>Beam divergence</i> (mrad)
R	= Jarak (km)
a_{clear_air}	= <i>Atmospheric attenuation factor</i> pada cuaca cerah (dB/km)

3.2.2 Perhitungan Daya Terima Sistem

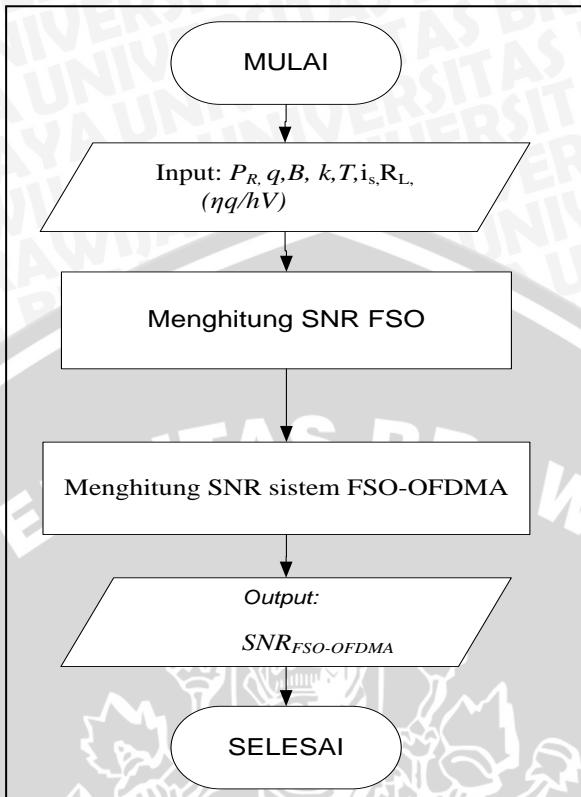


Gambar 3.2. Diagram Alir Perhitungan Daya pada Penerima.

Keterangan:

- P_r = Daya yang diterima
- P_t = Daya yang di pancarkan (mW)
- L = Jarak pemancar dan penerima (m)
- L_{atmo} = Rugi – rugi pada atmosfer (dB)
- L_{opt} = Rugi-rugi saluran optik (dB)
- L_{geo} = Rugi – rugi pada geometrik (dB)
- L_{point} = Rugi-rugi pointing (dB)
- L_{sint} = Rugi-rugi sintilasi (dB)
- k = Jumlah gelombang (m^{-1})
- σ_x = Akar variansi sintilasi (dB)

3.2.3 Perhitungan *Signal to Noise Ratio* (SNR) Sistem



Gambar 3.3. Diagram Alir Perhitungan SNR Sistem

Keterangan:

$SNR_{FSO-OFDMA}$ = *Signal to noise ratio* sistem (dB)

SNR_{FSO} = *Signal to noise ratio* FSO(dB)

α_{cp} = Faktor *cyclic prefix*

$\eta q/hv$ = Responsivitas pada $\lambda=1550$ nm

P_R = Daya yang di terima (W)

q = Besar muatan elektron (C)

B = *Bandwidth* (MHz)

i_s = Arus sinyal yang diterima (mA)

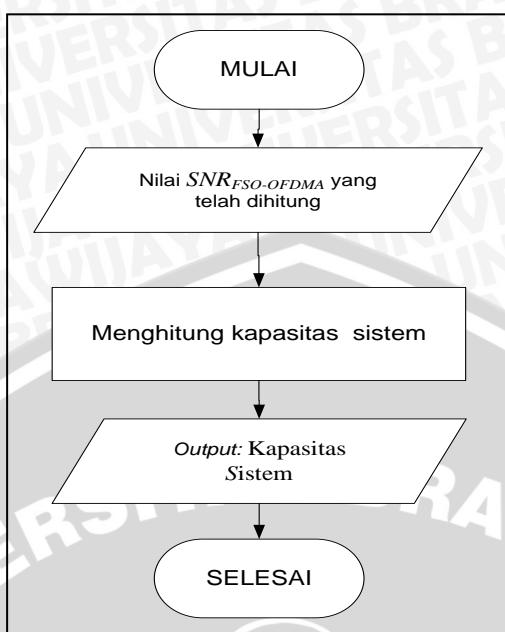
k = Konstanta Boltzman (J/K)

T = Temperatur (K)

R_L = Resistansi beban (Ω)



3.2.4 Perhitungan Kapasitas Sistem (C)



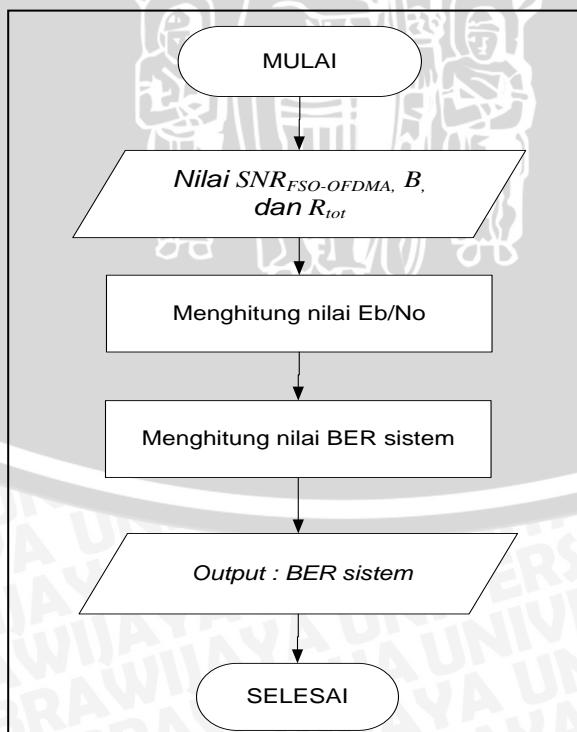
Gambar 3.4. Diagram Alir Perhitungan Kapasitas Sistem

Keterangan :

C = Kapasitas sistem (bps/Hz)

$SNR_{FSO-OFDMA}$ = Signal to noise ratio sistem

3.2.5 Perhitungan Bit Error Rate (BER) Sistem



Gambar 3.5. Diagram Alir Perhitungan BER Sistem



Keterangan:

BER_{sistem}	= Bit error rate sistem
$SNR_{FSO-OFDMA}$	= Signal to noise ratio sistem (dB)
$\frac{E_b}{N_o}$	= Energy bit-to-noise ratio (dB)
B	= Bandwidth sistem (Hz)
R_{tot}	= Laju data (bps)
$erfc$	= Error function complementary

Setelah melewati tahapan analisis, selanjutnya dilaporkan kesimpulan dan saran agar dapat menjadi dasar pengembangan ataupun bahan pendukung untuk karya tulis selanjutnya.

