

BAB III

METODE PENELITIAN

Kajian yang digunakan dalam skripsi ini adalah kajian yang bersifat analisis, yaitu analisis terhadap performansi *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA) pada *radio over fiber* yang didasarkan pada studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mempelajari dan memahami konsep yang terkait dengan penerapan OFDMA pada transmisi *radio over fiber*. Studi literatur yang dilakukan adalah mengenai karakteristik, parameter, serta teori pengantar lain yang menunjang dalam penulisan skripsi ini.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini yaitu mengkaji pengaruh penerapan OFDMA pada *radio over fiber*. Tahapan kajian yang disajikan dalam skripsi ini meliputi:

3.1 Jenis dan Cara Perolehan Data

Perolehan data dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam menyelesaikan skripsi ini. Data yang diperlukan dalam kajian ini terdiri dari data sekunder yang bersumber dari buku referensi, jurnal, skripsi, internet, dan forum-forum resmi *radio over fiber* dan OFDMA. Data sekunder yang digunakan dalam pembahasan skripsi ini antara lain sebagai berikut :

- Konsep dasar *radio over fiber*, digunakan untuk mengetahui prinsip kerja dan arsitektur RoF yang akan mempermudah pemahaman mengenai perhitungan performansi sistem
- Parameter teknologi *radio over fiber*, digunakan untuk mengetahui nilai variabel-variabel yang akan digunakan dalam perhitungan sistem.
- Konsep dasar *Orthogonal Division Multiple Access* (OFDMA), digunakan untuk mengetahui sistem kerja OFDMA pada teknologi *wireless* sehingga dapat diaplikasikan pada teknologi RoF
- Parameter OFDMA pada WiMAX IEEE 802.16e (*mobile WiMAX*), digunakan untuk mengetahui nilai variabel-variabel yang akan digunakan dalam perhitungan sistem.
- Parameter performansi OFDMA pada teknologi *radio over fiber*, digunakan untuk mengetahui persamaan matematis untuk analisis performansi sistem dan simulasi.

3.2 Variabel dan Cara Analisis Data

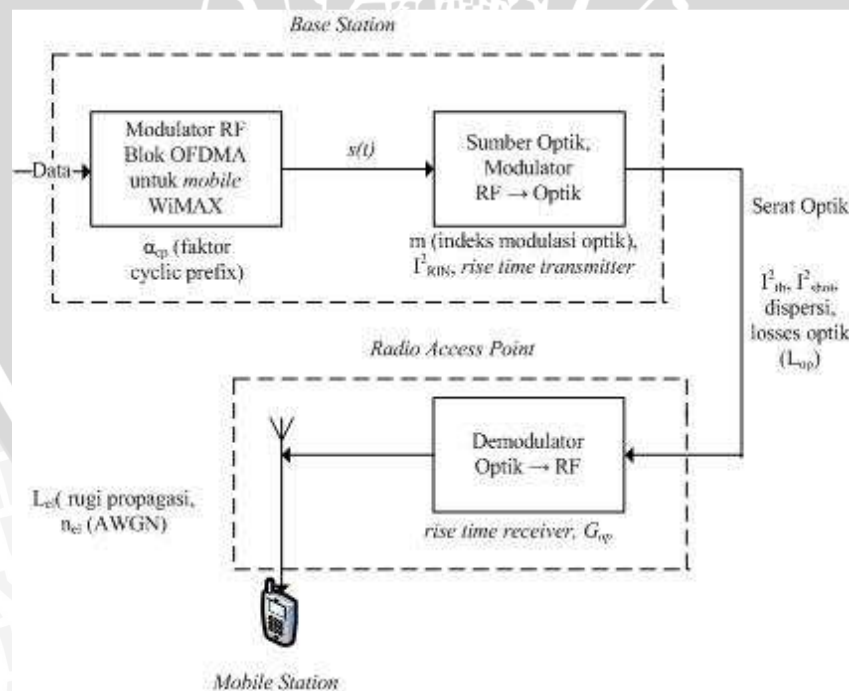
Metode perhitungan dan analisis data yang digunakan dalam pembahasan skripsi ini adalah mengumpulkan beberapa nilai parameter dari data sekunder. Parameter-parameter yang diperoleh digunakan untuk analisis berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Pendekatan matematis dengan analisis persamaan matematis dilakukan secara *analytical analysis* dengan bantuan *software*. Perhitungan dan analisis data yang dilakukan dalam skripsi ini meliputi performansi sebagai berikut:

1. *Signal-to-noise ratio* (SNR)
2. Kapasitas kanal
3. *Bit Rate* dan
4. *Bit error rate* (BER)

Variabel bebas yang digunakan dalam skripsi ini adalah panjang serat optik serta panjang gelombang yang digunakan. Skripsi ini menggunakan panjang serat optik mulai 1 km hingga 30 km, serta panjang gelombang 1310 nm serta 1550 nm.

3.3 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem *radio over fiber* yang akan dianalisis dalam skripsi ini ditampilkan pada **Gambar 3.1** berikut:



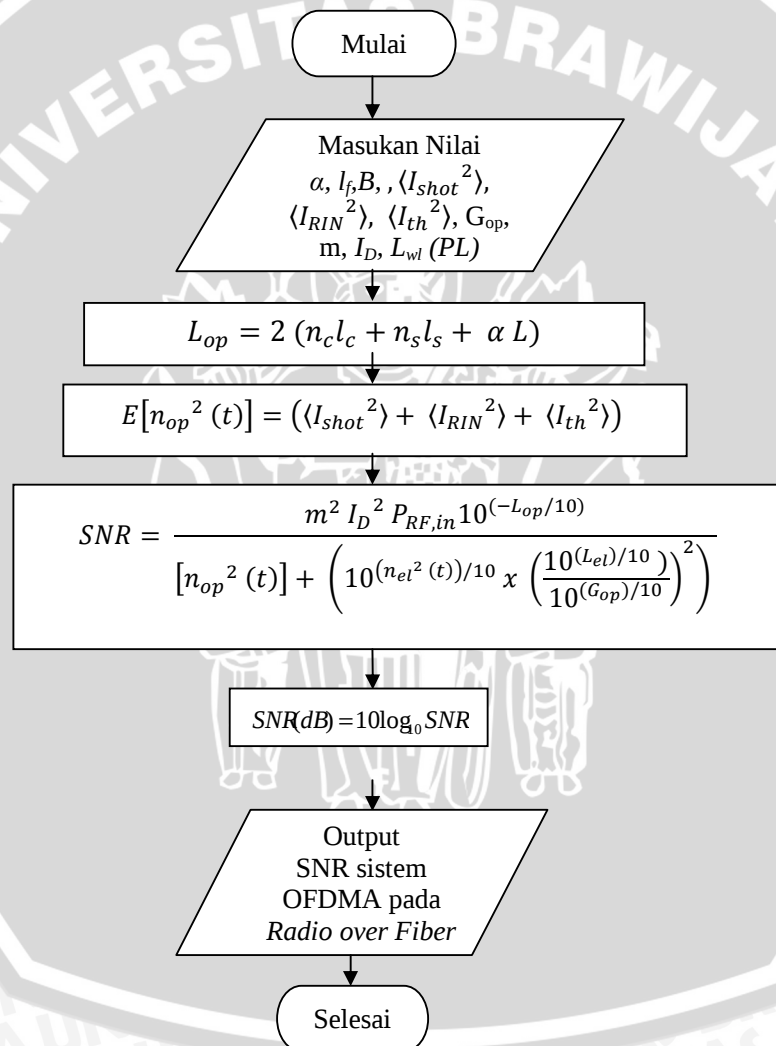
Gambar 3.1 Pemodelan Sistem *Radio over Fiber* (Downlink)
(Sumber: Xavier Fernando, 2004)

Gambar 3.1 menunjukkan model sistem *radio over fiber* yang akan dianalisis performansinya. Analisis performansi dilakukan di sisi *user* (*downlink*). Dalam model sistem tersebut diperlihatkan proses yang terjadi pada teknologi *radio over fiber*.

3.4 Kerangka Solusi Masalah

Berikut langkah-langkah perhitungan untuk mendapatkan performansi-performansi yang diinginkan:

1. Perhitungan *signal to noise ratio* sistem, dengan cara :



Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan *Signal To Noise Ratio* (SNR) Sistem.

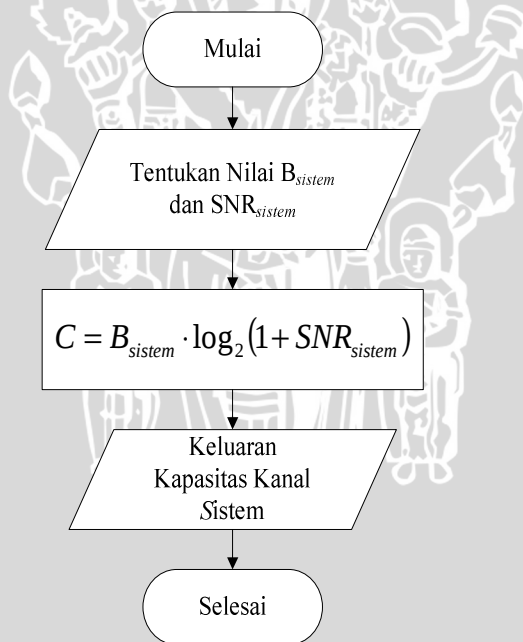
dengan :

SNR = *signal to noise ratio* (dB)

m = indeks modulasi optik

- I_D = arus DC rata-rata yang terdeteksi
 $E[s^2(t)]$ = daya masukan RF (daya pancar) (dBm)
 L_{op} = rugi-rugi total dalam saluran serat optik
 $E[n_{op}^2(t)]$ = total *noise* saluran optik
 L_{wl} = rugi-rugi propagasi (PL)
 G_{op} = gain *amplifier* optik
 B = *bandwidth* (Hz)
 SNR_{sistem} = *signal to noise ratio* sistem (dB)
 α = koefisien rugi-rugi optik (dB/km)
 l_f = panjang serat optik (km)
 I_{shot}^2 = *shot noise*
 I_{RIN}^2 = *Relative Intensity Noise*
 I_{th}^2 = *noise thermal*

2. Perhitungan kapasitas kanal sistem (C), dengan cara :

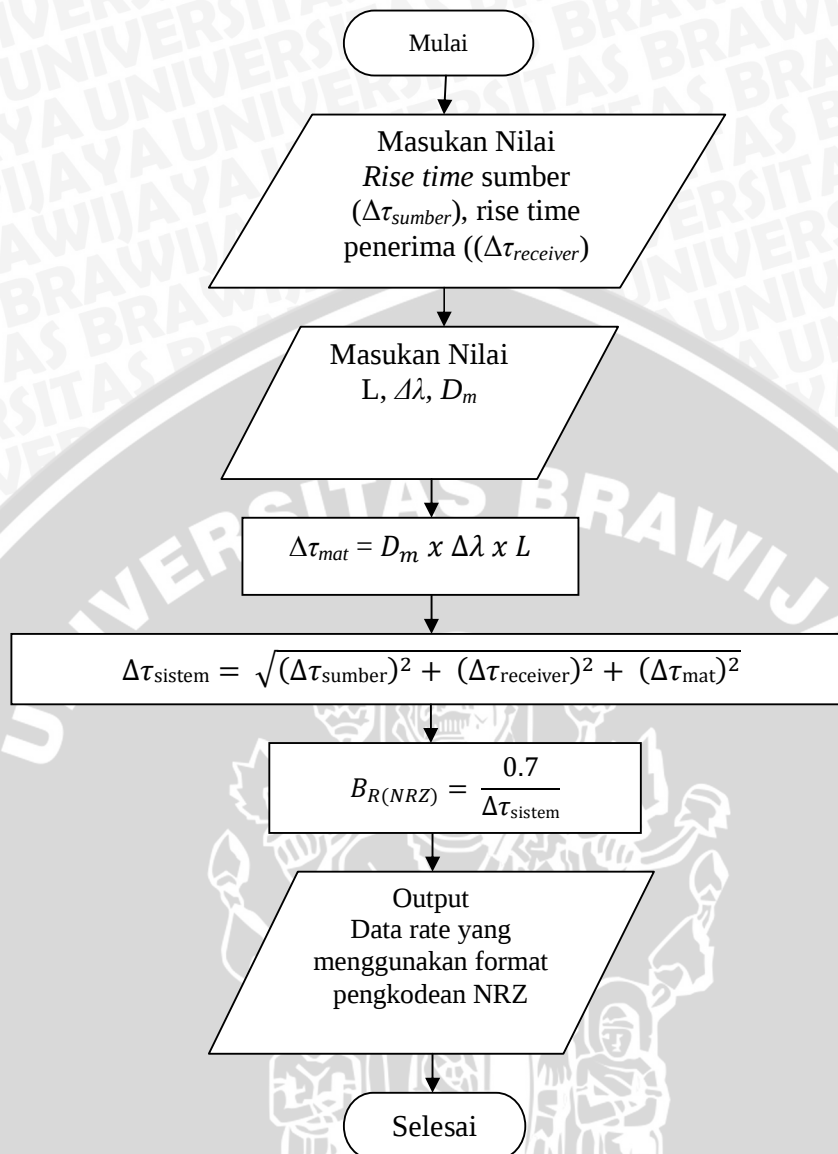


Gambar 3.3. Diagram alir perhitungan kapasitas kanal (C) OFDMA.

dengan :

- C = kapasitas kanal sistem (bps)
 B_{sistem} = *bandwidth* sistem (Hz)
 SNR_{sistem} = *signal to noise ratio* sistem (dB)

3. Perhitungan *bit rate* pada saluran optik, dengan cara:



Gambar 3.4. Diagram alir perhitungan *bit rate* sistem

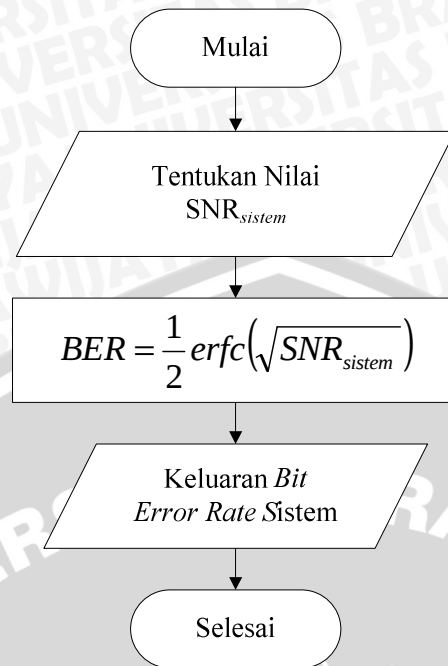
dengan:

L = panjang serat optik

$\Delta\lambda$ = lebar spectral sumber optik

D_m = koefisien dispersi material

4. Perhitungan *bit error rate* sistem, dengan cara:



Gambar 3.5. Diagram alir perhitungan *bit error rate* sistem.

dengan :

BER = *bit error rate* sistem

SNR_{sistem} = *signal to noise ratio* sistem (dB)

erfc (x) = fungsi kesalahan dari variabel (x)