

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radio over Fiber (RoF) merupakan suatu proses pengiriman sinyal radio melalui kabel serat optik[1]. Dengan menggunakan kabel serat optik akan diperoleh kecepatan transmisi yang besar dibandingkan ketika dilakukan transmisi secara langsung. Adapun beberapa teknik yang dikombinasikan dengan teknologi *radio over fiber* seperti *Time Division Multiplexing* (TDM), *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) dan *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM).

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) merupakan teknik modulasi untuk komunikasi *wireless broadband* di masa yang akan datang karena tahan terhadap frekuensi *selective fading* dan *interference narrowband*. Teknologi tersebut juga membagi *high-rate data stream* menjadi sejumlah data *stream* dengan *rate* yang lebih rendah, kemudian dikirim secara bersamaan melalui sejumlah *subcarrier*[2]. Keunggulan dari teknik OFDM yaitu memiliki efisiensi *spectral* yang tinggi sehingga dapat menghemat *bandwidth* sekitar 50% dari spektrum yang saling *overlapping*. Kecepatan data yang hampir mendekati kapasitas dapat dicapai menggunakan *subcarrier* dengan jumlah yang besar dan dengan *bandwidth* yang kecil. Oleh karena itu, sehingga penggunaan OFDM sebagai format modulasi dalam sistem RoF lebih disukai daripada format modulasi lainnya[3].

Penggunaan teknologi sistem *wireless* mengalami banyak rugi-rugi (*losses*) dalam pentransmisiian sinyal serta pelemahan atmosfer, untuk mengatasi permasalahan tersebut digunakan sistem OFDM-RoF yang memiliki atenuasi rendah, *interface* elektromagnetik, dan *bandwidth* yang besar. Pada penelitian [4] tentang analisis performa sistem OFDM-RoF, mekanisme modulasi dan demodulasi di sisi *transmitter* dan *receiver* dipengaruhi oleh beberapa parameter, yaitu mekanisme *mapping modulation*, mekanisme *up-conversion* E/O (*electrical to optical conversion*), *optical modulator*, karakteristik *fiber*, dan mekanisme *down-conversion* O/E (*optical to electrical conversion*). Dimana dalam penelitian tersebut menggunakan *coherent detection* pada mekanisme *down-conversion*, dan menggunakan *subcarrier* yang besar. Berdasarkan hal tersebut, penulis akan melakukan pengembangan dimana pada mekanisme *down-conversion* menggunakan *direct detection* dan menggunakan *subcarrier* yang kecil, oleh karena itu penelitian/skripsi ini lebih fokus pada evaluasi performa sistem EM-DD (*External Modulated-Direct*

Detection) pada OFDM-RoF yang dimana pada mekanisme *up-conversion* menggunakan modulasi eksternal optik (*External Modulated*) dan pada mekanisme *down conversion* menggunakan deteksi langsung (*Direct Detection*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah pada penelitian/skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana performansi sistem OFDM-RoF menggunakan modulasi eksternal optik dengan deteksi langsung terhadap nilai *bit error rate* (BER) dan *signal to noise ratio* (SNR).
2. Bagaimana pengaruh variasi *input power* dan panjang serat optik pada sistem OFDM-RoF dengan menggunakan modulasi eksternal optik dengan deteksi langsung.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penyusunan Skripsi ini antara lain :

1. Desain sistem penelitian adalah P2P (*point to point*)
2. Menggunakan OFDM dengan *subcarrier* 64
3. Panjang gelombang yang digunakan adalah 1552,5 nm pada frekuensi 193,1 THz
4. Menggunakan modulasi 16-QAM
5. Variasi power pada CW *laser* menggunakan -8 dBm s/d 8 dBm.
6. *Roll off factor* menggunakan 0.5 pada *low pass consine filter*
7. Link optik menggunakan *single mode fiber* (SMF) dengan variasi 10 km s/d 50 km
8. Tidak membahas karakteristik *fiber* dan *modulator*.
9. Model jaringan yang dibuat hanya untuk transmisi *downstream* saja.
10. Parameter yang diamati adalah nilai *Bit Error Rate* (BER), *Signal Noise to Ratio* (SNR) dan konstelasi sinyal.
11. Simulasi menggunakan MATLAB R2010a dan *Optiksystem* 14.1

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berfokus pada evaluasi unjuk kerja pengaruh variasi *input power* dan panjang serat optik pada sistem OFDM-RoF menggunakan modulasi eksternal optik dengan deteksi langsung. Skripsi ini

dilakukan berdasarkan nilai *bit error rate* (BER), *signal to noise ratio* (SNR), dan bentuk konstelasi sinyalnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menjadi acuan dalam pengembangan teknologi khususnya untuk mengetahui dimana nilai *input power* dan panjang serat optik yang bagus untuk unjuk kerja sistem OFDM-RoF menggunakan modulasi eksternal optik dengan deteksi langsung terhadap nilai *bit error rate* (BER), *signal to noise ratio* (SNR), dan bentuk konstelasi sinyalnya.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penulisan guna mewujudkan dan tercapainya kesempurnaan dalam penulisan, maka penulis menggunakan beberapa metode-metode, antara lain:

1. Metode literatur

Metode pengumpulan data dengan mempelajari teori-teori yang digunakan dan mengumpulkan literatur-literatur berupa studi kepustakaan dan kajian dari buku referensi, artikel-artikel, serta jurnal-jurnal untuk mendukung dalam penyusunan skripsi tugas akhir ini, baik dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy*.

2. Pengambilan data

Metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan terhadap software simulasi MATLAB R2010a dan *Optiksystem* 14.1.

3. Metode Analisis

Metode penelitian ini berupa studi analisis yang dilakukan setelah diperoleh hasil parameter yang telah ditentukan. Analisis dilakukan untuk menentukan solusi bila terdapat masalah dan mengevaluasi kinerja apakah sudah atau belum memenuhi standar.

4. Penyusunan Laporan

Data – data yang telah didapatkan dan dianalisa disusun dalam sebuah skripsi. Dalam penyusunan laporan dilakukan bimbingan bersama pembimbing skripsi.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi tugas akhir ini terdiri dari lima bagian :

BAB I

PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika laporan.

BAB II

LANDASAN TEORI

Merupakan landasan teori berisi tentang dasar-dasar teori yang berhubungan dengan hal teknis pekerjaan yang dilakukan di unit-unit kerja.

BAB III

PERANCANGAN DAN PENELITIAN

Pada bab ini penulis membahas tentang *flowchart* serta diagram alir evaluasi unjuk kerja skema transmisi OFDM pada sistem komunikasi *Radio over Fiber link*.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pembahasan dan analisa hasil dari pengumpulan data.

BAB V

PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari hasil analisis serta saran kedepannya

