

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radio over Fiber memiliki peran penting dalam perkembangan teknologi dan informasi khususnya untuk layanan multimedia. Adapun kelebihan *Radio over Fiber* yaitu cakupan area luas, kapasitas yang lebih besar, biayanya lebih murah, penggunaan daya lebih rendah dan mudah dalam pemasangan. *Radio over Fiber* merupakan suatu proses pengiriman sinyal radio melalui serat optik. Proses transmisi dengan menggunakan kabel serat optik membuat gangguan yang timbul kecil, sehingga sinyal yang dibawa tetap bagus. Selain itu dengan menggunakan kabel serat optik dapat menghemat biaya dan menambah performansi untuk *high speed fiber* [2][5].

Pada perkembangannya, teknologi *Radio over Fiber* telah dikombinasikan dengan berbagai teknik untuk meningkatkan kualitas dan performansinya.. Adapun beberapa teknik yang kombinasikan dengan teknologi RoF seperti SCM, WDM dan OFM. Untuk jaringan komunikasi optik jarak jauh telah diimplementasikan pada kabel optik dengan panjang gelombang 1550 nm menggunakan teknik WDM. Teknik WDM ini cukup mudah diimplementasikan, hemat biaya dan juga mendukung kebutuhan layanan multimedia saat ini [2].

Penelitian *Radio over Fiber* menggunakan OADM telah dilakukan sebelumnya masih dengan jarak terjauh 60 km menggunakan *bit rate* 622 Mbps yang menghasilkan nilai BER diatas 10^{-9} [17]. Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk sistem komunikasi jarak jauh serta menggunakan *bit rate* 1 Gbps. Dengan menggunakan *bit rate* yang mencapai Gbps ini diharapkan dalam komunikasi jarak jauh pada *Radio over Fiber* tetap dapat mencapai nilai BER diatas stándar yaitu 10^{-9} .

Sistem komunikasi Radio over Fiber berbasis WDM dengan menggunakan OADM ini menggunakan *Single Mode Fiber* dengan menambahkan *optical amplifier* berupa EDFA pada jarak 40 km atau lebih. Sistem dibagi kedalam blok pengirim, serat optik, blok OADM dan blok penerima. Kemudian dilakukan anáalisis terhadap hasil yang didapatkan pada blok OADM dan blok penerima dengan turut mempertimbangkan efek nonlinear pada serat optik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini, yaitu :

Perbedaan kinerja pada teknologi *Radio over Fiber* terhadap penambahan perangkat OADM untuk jarak jauh khususnya untuk memenuhi layanan multimedia saat ini. Penggunaan *bit rate* yang mencapai Gbps terhadap jarak yang jauh, nilai BER yang dihasilkan, penggunaan frekuensi radio, hingga pengaruh efek nonlinear pada sistem komunikasi *Radio over Fiber* berbasis WDM.

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang ditetapkan yaitu :

1. Hanya menggunakan *multiplexer* OADM, WDM dan WDM *demultiplexer*.
2. Panjang serat yang digunakan yaitu 60 km dan 95.5 km.
3. Menggunakan frekuensi radio 2.5 GHz.
4. Menggunakan empat panjang gelombang yang nilainya masing-masing yaitu 1555 nm, 1556 nm, 1557 nm, 1558 nm. Spasi 1 nm antar panjang gelombang
5. Hanya membahas mengenai sistem komunikasi dari *Radio over Fiber* dan tidak mendetail mengenai perangkatnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini untuk mendapatkan kinerja yang optimal pada teknologi *Radio over Fiber* berbasis WDM dengan menggunakan OADM. Kinerja yang optimal tersebut didapatkan dari penggunaan *bit rate* mencapai Gbps dengan nilai BER tetap berada diatas stándar 10^{-9} dan PLB yang layak dengan tetap mempertimbangkan frekuensi radio yang digunakan serta fenomena nonlinear pada sistem komunikasi *Radio over Fiber*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini dilakukan dengan cara simulasi komputasi. Adapun dimulai dengan pencarian referensi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian ini. Referensi yang digunakan dapat berupa buku, media *online*, jurnal ilmiah dan lain-lain. Kemudian dilakukan perancangan sistem untuk dilakukan simulasi. Selanjutnya dilakukan analisis terkait hasil pengujian yang dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang pembuatan tugas akhir, permasalahan yang dibahas, pembatasan masalah, tujuan, metodologi, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab dasar teori membahas teori yang menjadi landasan atau pendukung dalam pembuatan tugas akhir, seperti teknologi *Radio over Fiber*, teknologi OADM dan penjelasan mengenai sistem yang disimulasikan.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab perancangan dan implementasi sistem menjelaskan proses desain, realisasi sistem, dan parameter pengujian, termasuk diagram blok dan diagram alir sistem.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS HASIL

Bab pengujian sistem dan analisis hasil membahas analisis hasil simulasi. Analisis dilakukan terhadap parameter-parameter yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Bab penutup berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang dilakukan dan saran untuk memperbaiki tugas akhir ini.