

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan masyarakat akan adanya layanan komunikasi multimedia, seperti video dan *high speed* internet yang saat ini terus meningkat. Hal ini menyebabkan tuntutan akan kualitasnya kabel serat optik menjadi semakin besar. Beberapa tuntutan tersebut datang dari perusahaan yang berada di kota besar. Dalam membuat jaringan serat optik membutuhkan biaya yang mahal dan persyaratan yang cukup sulit. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut diperlukan adanya suatu sistem komunikasi nirkabel berkecepatan tinggi dengan proses instalasi yang mudah dan murah. Salah satunya adalah *Free Space Optic* (FSO).

FSO adalah sebuah komunikasi yang mempergunakan medium transmisi udara bebas (*free space*). Teknologi FSO mulai banyak diminati karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain *spectrum* frekuensinya bebas (*free licence*), bandwidth lebar, biaya instalasi lebih murah dan praktis karena *transceiver* FSO dapat diletakkan di dekat jendela maupun pada *rooftop* gedung [1]. FSO dapat digunakan sebagai jaringan *backup* jika terjadi gempa atau terdapat kerusakan pada kabel. Sistem komunikasi FSO memiliki banyak faktor yang dapat meredam dan menginterferensi sinyal cahaya, karena FSO menggunakan medium *Free Space*. Banyaknya molekul di udara, terdapatnya jarak antara pengirim dan penerima, serta kondisi pada atmosfer menjadi faktor yang harus dipertimbangkan. Terdapat 2 faktor lain yang sangat penting dalam proses pengiriman sinyal cahaya pada FSO, yakni cuaca dan *turbulence*. Dalam pengimplemetasikan FSO bisa menggunakan *Light Amplification of Stimulated Emission by Radiation* (LASER) karena cahayanya lebih fokus dan jarak pancaran yang jauh [2].

Sebelumnya telah dilakukan penelitian terhadap FSO pada Optimization of free space optics parameters: An optimum solution for bad weather conditions.

[3]. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengujian panjang gelombang FSO dengan 1550 nm menghasilkan efek yang lebih kecil dalam atenuasi atmosfer.

Dalam Penelitian ini dilakukan perancangan komunikasi dengan menggunakan teknologi FSO pada Telkom University dan PT Telkom Regional Jawa Barat. Setelah itu, menganalisis pengaruh redaman cuaca hujan dan kabut menggunakan *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) dengan teknik modulasi digital *Amplitude Shift Keying* (ASK) terhadap transmisi data. Setelah melakukan analisis, dilakukan proses optimasi pada parameter yang terdapat pada perangkat FSO untuk mencapai kinerja FSO yang terbaik. Harapan dilakukannya penelitian ini agar dapat mengetahui efektivitas penerapan sistem komunikasi FSO pada Telkom University dan PT Telkom Regional Jawa Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa tuntutan datang dari perusahaan yang berada di kota besar. Dalam membuat jaringan serat optik membutuhkan biaya yang mahal dan persyaratan yang cukup sulit. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut diperlukan teknologi nirkabel yang dapat menggantikan serat optik, salah satunya adalah FSO. Namun, teknologi FSO kurang diketahui oleh masyarakat, sehingga diperlukan penelitian mengenai penerapan teknologi FSO dalam kehidupan nyata. Berdasarkan hal tersebut, maka rumusan masalah dalam melakukan perancangan dan analisis sistem komunikasi FSO yang terletak di Telkom University dan PT Telkom Regional Jawa Barat adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana analisis perfomansi teknologi FSO pada kondisi cuaca yang berbeda pada lokasi perancangan dengan melihat *Bit Error Rate* (BER)?
2. Bagaimana menentukan nilai parameter yang efisien untuk digunakan pada desain perancangan FSO dengan menyoroti setiap kondisi cuaca yang terjadi dilokasi perancangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan menganalisis performansi sistem komunikasi FSO di Telkom University dan PT Telkom Regional Jawa Barat menggunakan *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) dengan mempertimbangkan beberapa faktor yang akan mempengaruhi kualitas pengiriman data, seperti pada kondisi kabut dan hujan. Selain itu, untuk mengetahui nilai parameter efisien yang akan digunakan pada perangkat FSO agar dapat mencapai kinerja FSO yang terbaik pada perancangan ini.

1.4 Batasan Masalah

Tugas Akhir ini menggunakan batasan masalah, yaitu:

- a. Perancangan sistem komunikasi FSO pada Telkom University dan PT Telkom Regional Jawa Barat.
- b. Perangkat FSO diletakan pada tower dengan ketinggian 40 meter sesuai dengan tinggi rata-rata tower agar memenuhi kriteria sistem LOS.
- c. Cuaca yang digunakan pada perancangan yaitu cerah, hujan ringan, hujan sedang, hujan lebat dan hujan sangat lebat.
- d. Tidak mempertimbangkan redaman akibat interferensi cahaya.
- e. Nilai BER menjadi acuan untuk mengetahui performansi komunikasi FSO pada perancangan ini.
- f. Pada perhitungan besar redaman atmosfer menggunakan persamaan kanal model Kim
- g. Panjang gelombang yang digunakan adalah 780 nm, 1310 nm dan 1550 nm.
- h. Menggunakan modulasi Amplitudo Shift Keying (ASK)

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Pemahaman konsep dan teori yang digunakan yang didapat melalui beberapa referensi berupa buku, artikel, serta jurnal yang mendukung dalam proses penelitian ini.

2. Simulasi

Tugas Akhir ini melakukan simulasi pada software OptiSystem untuk mengetahui performansi BER.

3. Analisis Performasi

Penelitian ini melakukan menganalisis pengaruh redaman cuaca hujan dan kabut menggunakan *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) terhadap transmisi. Serta melakukan optimasi pada parameter yang terdapat pada perangkat FSO untuk mencapai kinerja FSO yang terbaik.

