

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini penggunaan teknologi sistem komunikasi optik yang paling sering digunakan adalah fiber optik, yang didalam pembangunannya memerlukan biaya yang cukup mahal, maka dari itu sistem komunikasi optik sebenarnya juga memiliki sistem komunikasi optik dengan infrastruktur *wireless* yang memiliki biaya cukup murah dibanding dengan fiber optik yaitu, *Free Space Optic*, cara kerja *Free Space Optic Communication* (FSOC) adalah sistem yang memanfaatkan atmosphere channel sebagai media propagasinya, FSO memiliki bandwidth yang relatif besar sehingga memungkinkan untuk menghasilkan data rate yang tinggi. Belum adanya regulasi rentang frekuensi di atas 100 GHz untuk teknologi telekomunikasi membuat teknologi ini tidak memerlukan lisensi dalam penerapannya. Sistem komunikasi FSO bersifat full duplex yang berarti komunikasi dapat dilakukan dua arah. Tingkat keamanan yang dimiliki FSO juga lebih baik dibandingkan teknologi wireless lainnya karena pancaran cahaya dari LASER sangat terfokus dan divergensinya sangat sempit, sehingga sulit dideteksi *spectrum analyzer* atau *RF meter*. FSO juga sulit terinterferensi.

Teknologi ini juga sebelumnya sudah pernah diuji secara langsung yaitu, (Rancang Bangun Sistem Komunikasi *Free Space Optic* (FSO) Menggunakan LASER), Pengujian tanpa noise pada jarak 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 50, 75 meter menghasilkan nilai BER yang sama yaitu 0.0. Tetapi pada jarak 100 meter terjadi kerusakan pada percobaan ketiga dengan BER 0.059524. Sedangkan pengujian dengan diberikan noise berupa uap air/asap dengan jarak 2, 4, 6, 8, 10, dan 15 meter menghasilkan nilai BER yang sama yaitu 0.0. Tetapi pada jarak 20 meter, tidak ada satupun data yang diterima [1]. Pada penelitian simulasi dan analisis performansi sistem OFDM pada FSO menggunakan modulasi QPSK dengan kanal Kim dan Kruse pada pengaruh variasi panjang gelombang, daya kirim terhadap performansi sistem dikondisi visibility atmosfer serta jarak dari pengirim ke penerima dengan acuan Bit Error Rate (BER) dengan hasil Hasil simulasi dan analisis didapatkan peningkatan panjang gelombang dari 850 nm sampai 1550 nm meningkatkan performansi sistem pada kanal Kim dikondisi visibility atmosfer 0.02 km dan Kruse

0.1 km. Peningkatan daya kirim 2 watt dapat menghasilkan peningkatan performansi sistem dikondisi visibility atmosfer 0.02 km. Peningkatan panjang gelombang dapat menambah jarak pada kanal Kim di clear air 0.43 km, light fog 0.53 km, dense fog 0,02 km dan Kruse di clear air 0.38 km, light fog 0.47 km, namun dikondisi dense fog tidak memenuhi standar BER, hanya panjang gelombang 1550 nm yang memenuhi standar BER. [2]

Berbeda dengan penelitian diatas, pada penelitian kali ini akan dilakukan perancangan dan simulasi *Free Space Optic* terhadap parameter-parameter yang sudah ditentukan seperti, Jumlah bit data yang dikirimkan, banyaknya frame data, dan Log Irradians Variatif yang digunakan. Simulasi ini menggunakan aplikasi simulasi *Matrix Laboratory* (MATLAB). Hasil yang diharapkan pada penelitian ini agar teknologi FSO bisa memenuhi kebutuhan bandwidth internet bagi masyarakat, dengan mengetahui nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan *Bit Error Rate* (BER) dari simulasi yang dilakukan. Nilai BER dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti, jumlah bit data yang dikirimkan, arah angin, instensitas cahaya matahari, dan distorsi. Hasil BER dapat dikatakan baik apabila mendekati nilai ideal BER, yaitu 10^{-5} . Pada penelitian ini teknik modulasi yang digunakan adalah modulasi BPSK (*Binary Phase Shift Keying*).

Hasil ini dari penelitian ini membandingkan nilai BER dan SNR terhadap 3 kanal tadi yang terpengaruh dari nilai Log Irradians yang digunakan yaitu, 0.9, 0.5, 0.1. Nilai BER terhadap nilai SNR pada Log irradians 0.9 kurang baik dengan Theoretical Rayleigh, AWGN Theoretical, penurunan nilai BER yang terjadi berada diatas nilai Theoretical Rayleigh dan pada range nilai SNR 20-25 terjadi penurunan nilai BER yang tidak stabil, lalu nilai BER terhadap nilai SNR pada Log irradians 0.5 cukup baik dengan Theoretical Rayleigh dikarenakan penurunan nilai BER yang terjadi berada dibawah nilai Theoretical Rayleigh dan diatas Theoretical AWGN tetapi, pada range nilai 15-20 terjadi penurunan nilai BER yang kurang stabil, dan nilai BER terhadap nilai SNR pada Log irradians 0.1 baik daripada hasil simulasi dengan nilai log irradians 0.5 dan 0.9 dengan Theoretical Rayleigh, dikarenakan penurunan nilai BER yang terjadi berada dibawah nilai Theoretical Rayleigh dan diatas Theoretical AWGN. Dan pada range nilai 10-15 terjadi penurunan nilai BER yang stabil.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Mengembangkan penelitian tentang *Free Space Optic* yang sudah dilakukan sebelumnya dengan parameter yang lebih kompleks.
2. Merancang sistem *Free Space Optic* menggunakan aplikasi MATLAB.
3. Melakukan simulasi perhitungan sistem *Free Space Optic* terhadap kanal acak yang sering terjadi dalam komunikasi nirkabel.

Manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Melakukan pengembangan penelitian tentang kualitas sistem *Free Space Optic* yang sudah dilakukan sebelumnya dengan perhitungan dan beberapa parameter yang telah dilakukan.
2. Melakukan simulasi perhitungan sistem *Free Space Optic* dengan parameter yang sudah ditentukan menggunakan aplikasi MATLAB.
3. Mengurangi penerapan fiber optic sehingga dapat menekan penggunaan biaya dalam membuat suatu link komunikasi optik.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sistem *Free Space Optic* pada aplikasi MATLAB dengan jumlah bit data yang generate yang sudah ditentukan nilai log irradians.
2. Bagaimana nilai BER dan SNR terhadap AWGN channel dan Rayleigh kanal yang dihasilkan dari simulasi perhitungan terhadap interferensi, multi-path fading, noise dan faktor kanal acak lainnya menggunakan aplikasi MATLAB.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Sistem komunikasi *Free Space Optic* yang diterapkan adalah point to point.
2. Pada penelitian ini hanya berfokus pada hasil keluaran nilai BER, pada channel Theoretical Rayleigh, AWGN kanal, dan FSO channel.
3. Media transmisi yang digunakan adalah kanal acak FSO

4. Tidak membahas bahasa pemrograman yang digunakan.
5. Teknik modulasi & demodulasi yang digunakan BPSK (*Binary Phase Shift Keying*).
6. Hanya membandingkan nilai BER dan SNR kualitas FSO sistem dengan Theoretical Rayleigh dan AWGN Channel.
7. Jenis noise yang ditambahkan adalah noise AWGN.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Identifikasi Masalah

Untuk mengetahui masalah dalam suatu objek serta penguasaan masalah dalam suatu jalinan tertentu sehingga masalah tersebut bisa diketahui sebagai suatu masalah.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan literatur dan kajian yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada penelitian Proyek Akhir ini. Kegiatan yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi terkait melalui buku referensi, artikel, maupun *e-journal* yang berhubungan dengan perhitungan redaman dan dispersi yang terjadi pada serat optik.

3. Perancangan sistem

Perancangan dilakukan dengan merancang sistem aplikasi yang akan dibuat meliputi skema aplikasi serta perancangan program aplikasi dengan menggunakan software MATLAB yang akan diimplementasikan pada GUI.

4. *Troubleshooting*

Troubleshooting akan dilakukan apabila aplikasi tidak akurat atau terjadi masalah atau *error*, maka langkah selanjutnya adalah mencari penyebabnya kemudian akan mencari cara untuk mengatasi kesalahan yang terjadi pada aplikasi MATLAB dengan dosen pembimbing dan orang lain yang ahli dalam topik ini.

5. Simulasi dan Analisis

Pada tahap ini akan dilakukan analisa dari proses simulasi pada aplikasi yang telah dibuat. Simulasi dan analisis dilakukan meliputi segi akurasi kalkulasi BER dan SNR yang akan ditampilkan pada GUI.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan Proyek Akhir, seperti Log Normal Distribution, Hard demapper dan lain sebagainya.

BAB III PERENCANAAN SISTEM SIMULASI

Pada bab ini membahas tentang deskripsi Proyek Akhir, alur pengerjaan Proyek Akhir, Parameter simulasi, dan Program matlab.

BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang simulasi dan analisis hasil.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.