

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Free Space Optic (FSO) merupakan sistem komunikasi yang memanfaatkan atmosfer sebagai media propagasi [1]. Teknologi FSO dikembangkan dengan memberikan layanan *bandwidth* yang lebar atas kebutuhan user yang kian meningkat. FSO berbeda dengan sistem komunikasi gelombang radio, FSO gelombang pembawa tidak menggunakan gelombang elektromagnetik atau listrik, tetapi memanfaatkan berkas cahaya. Di sisi *transmitter* FSO sinyal listrik diubah ke sinyal optik dan ditransmisikan ke atmosfer atau *free space*. Pada sisi *receiver* merubah sinyal optik kembali menjadi sinyal listrik.

FSO sangat menarik perhatian karena memiliki *bandwidth* yang lebar, tidak membutuhkan lisensi spektrum frekuensi, praktis karena transceiver FSO dapat diletakkan di dekat jendela manapun atau pada *rooftop* gedung. Selain itu FSO memiliki tingkat keamanan yang tinggi [1].

Berdasarkan Tugas Akhir oleh Fatrheza Imantaqwa dengan judul “Analisis Performasi Subcarrier Intensity Modulation pada Kanal Model *Kim* dan *Kruse* di *Free Space Optic*” penelitian ini membandingkan modulasi *Subcarrier Intensity Modulation* (SIM) dengan *On Off Keying - Non Return-to-Zero* (OOK-NRZ) dan *On Off Keying - Return-to-Zero* (OOK-RZ). Skema modulasi SIM lebih baik dari modulasi OOK-NRZ dan OOK-RZ karena memiliki nilai BER jauh lebih baik. Nilai BER SIM pada kanal *Kim* dengan panjang gelombang 690 nm adalah berkisar 10^{-52} , panjang gelombang 780 nm adalah berkisar 10^{-59} , panjang gelombang 850 nm adalah berkisar 10^{-63} dan panjang gelombang 1550 nm adalah berkisar 10^{-98} . Nilai BER terendah atau paling baik ada pada panjang gelombang 1550 nm [2].

Penelitian selanjutnya dengan judul “Analisa Kinerja Teknik Modulasi pada Kanal Optik Nirkabel” melakukan penelitian dengan membandingkan kinerja transmisi FSO menggunakan modulasi 2-4-8-16 PSK serta 4-16 QAM pada kondisi atmosfer turbulensi dan model kanal log normal. Pengamatan ini dilakukan untuk

melihat nilai BER terbaik. Hasil yang di dapat menunjukkan bahwa BPSK dan 4-QAM memiliki nilai BER 10^{-3} pada gangguan tubelensi sedang sampai tinggi [3].

Kemudian berdasarkan penelitian “*Performance Analysis of Fog Effect on Free Space Optical Communication System*”. Penelitian ini membandingkan beberapa model kanal dengan modulasi yang digunakan yaitu 16-*Pulse Position Modulation* (PPM) dan OOK-NRZ berdasarkan kondisi atmosfer berkabut. Di dapatkan hasil bahwa pada panjang gelombang 1550 nm dengan modulasi 16-PPM pada kanal *Kim* dan *Kruse* medapatkan nilai BER yang lebih baik [4].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Penelitian Tugas Akhir ini melakukan analisa kinerja transmisi sistem komunikasi FSO pada kanal *Kim* dan *Kruse* menggunakan skema modulasi 16-*Quardature Amplitude Modulation* (QAM) dan OOK. Selain modulasi, parameter yang diamati yaitu variasi panjang gelombang antara lain 850 nm, 1310 nm, dan 1550 nm. Pengamatan yang dilakukan menganalisa performasi terhadap perubahan jarak, perubahan daya kirim, dan perubahan *visibility*.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan Tugas Akhir ini adalah melakukan pemodelan komunikasi FSO dengan *transmitter* dan *receiver* disimulasikan secara *point to point*. Tugas Akhir ini melakukan analisa terhadap kinerja transmisi FSO pada kanal *Kim* dan *Kruse* menggunakan skema modulasi 16-QAM dan OOK. Hal yang diamati berupa pengaruh parameter-parameter terhadap BER pada model kanal *Kim* dan *Kruse*.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tugas Akhir ini melakukan analisa sistem komunikasi FSO pada model kanal *Kim* dan *Kruse* menggunakan skema modulasi 16-QAM dan OOK. Tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui performasi dari kualitas performasi BER. Sehingga manfaat Tugas Akhir ini adalah meneliti penggunaan modulasi untuk batasan-batasan FSO bisa kerja dengan maksimal.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih spesifik, maka pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah:

1. Modulasi yang digunakan adalah modulasi 16-QAM dan OOK.
2. Variasi panjang gelombang yang digunakan adalah 850 nm, 1310 nm, dan 1550 nm.
3. Variasi jarak dari *transmitter* ke *receiver* adalah 3 km, 5 km, dan 10 km.
4. *Bitrate* yang digunakan adalah sebesar 100 Mbps.
5. Sumber Cahaya di sisi *transmitter* menggunakan LASER.
6. Photodetektor di sisi *receiver* menggunakan APD

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilaksanakan agar tugas akhir ini dapat selesai adalah:

1. Studi literatur.

Melakukan pencarian referensi-referensi dalam bentuk buku, jurnal nasional maupun internasional, serta tugas akhir. Referensi yang dicari meliputi FSO, modulasi M-ARY QAM, modulasi OOK serta model kanal *Kim dan Kruse*.

2. Simulasi

Melakukan simulasi menggunakan *software* MATLAB dengan modulasi 16-QAM dengan OOK pada kanal *Kim dan Kruse*.

3. Analisis performasi

Melakukan analisis dengan melakukan kalkulasi dan simulasi dengan *software* MATLAB dengan perubahan parameter panjang gelombang, jarak, dan tipe modulasi sehingga diketahui nilai BER terbaik pada tiap skenario.

1.6. Sistematika Penulisan

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan

1. BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang dasar – dasar teori atau materi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, seperti penjelasan mengenai FSO, SIM, OOK, kanal *outdoor*, dan *background noise*.

2. BAB III PERENCANAAN SIMULASI SISTEM

Bab ini membahas perencanaan sistem yang digambarkan dengan *flow chart* dan didukung dengan parameter pengujian.

3. BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang analisis performansi dari SIM pada kanal model *Kim* dan *Kruse* pada FSO dengan skenario yang telah ditentukan.

4. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang didapat dari bab – bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.