

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini teknologi informasi dan komunikasi telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Masyarakat modern kini lebih memilih teknologi telekomunikasi yang efisien dan cepat, sehingga sarana teknologi telekomunikasi yang mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Kebutuhan tersebut memaksa teknologi telekomunikasi memiliki performansi yang lebih baik dengan kapasitas *bandwidth* yang besar, memiliki kecepatan pengiriman data yang lebih cepat, memiliki energi yang efisiensi, dan memiliki kemampuan mobilitas yang baik. Salah satu jaringan yang dipercaya dapat memenuhi kebutuhan ini adalah jaringan dengan teknologi optik.

Teknologi optik menggunakan cahaya atau foton dengan kemampuan mengirim data informasi dengan kapasitas yang besar, contohnya pengiriman data informasi menggunakan kabel serat optik. Saat ini kabel serat optik digunakan sebagai media transmisi untuk menggantikan kabel tembaga. Penggunaan serat optik sebagai media transmisi memiliki keunggulan dan kelebihan dari pada kabel tembaga, karena kabel serat optik terbuat dari bahan kaca (*glass*) yang berkualitas tinggi dibandingkan dengan kabel tembaga yang terbuat dari bahan logam [6]. Teknologi serat optik memiliki kekurangan dalam hal mobilitas, yaitu belum adanya standarisasi yang resmi untuk jarak komunikasi cahaya tampak, sedangkan untuk teknologi nirkabel umumnya menggunakan sinyal elektromagnetik yang telah memiliki standarisasi untuk jangkauan jarak komunikasi. Sinyal elektromagnetik mempunyai beberapa kekurangan, di antaranya kapasitas yang terbatas, interferensi gelombang, keamanan data yang kurang terjamin, kecepatan pengiriman data yang masih rendah, dan adanya radiasi sinyal elektromagnetik yang berbahaya bagi tubuh [7]. Untuk meng-

atasi kekurangan tersebut, maka digunakan teknologi untuk pengiriman media informasi yang tepat yaitu teknologi *Opical Wireless Communication* (OWC).

Dalam perkembangannya OWC digunakan pada ruang bebas dan menggunakan radiasi cahaya sebagai media transmisinya. Salah satu perkembangan OWC ialah *Visible Ligth Communication* (VLC). Teknologi VLC menggunakan cahaya yang berasal dari Light Emitting Diode (LED) untuk mengirimkan sinyal informasinya. VLC yang menggunakan cahaya sebagai media transmisinya dapat menggantikan sinyal elektromagnetik. Penelitian sebelumnya menyampaikan bahwa tembok sebagai reflektor, menyebabkan jarak maksimal komunikasi cahaya 1.8467 m dengan menggunakan satu LED [8]. Untuk mengembangkan hal tersebut Tugas Akhir berjudul "Pengaruh Modulasi OOK dan QAM pada Komununikasi Cahaya tampak dengan Penambahan Reflektor" diharapkan dapat mendapatkan jarak maksimal komunikasi cahaya tampak dan luas cakupan wilayah komunikasi cahaya tampak.

## **1.2 Tujuan Penelitian dan Manfaat**

### **1.2.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan bahwa penggunaan reflektor berupa cermin dapat mempengaruhi dalam nilai cakupan jarak maksimal pengiriman informasi pada sistem VLC, dengan dirumuskan tujuan dari penelitian modulasi OOK-NRZ, OOK-RZ dan 4-QAM pada sistem VLC, diharapkan mampu mendapatkan nilai BER= $10^{-3}$  untuk menentukan luas wilayah cakupan komunikasi cahaya tampak.

### **1.2.2 Manfaat**

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Membuktikan bahwa energi cahaya dapat dimanfaatkan untuk mentransmisikan sinyal pada ruangan.

2. Menganalisis kinerja teknik modulasi pada kanal optik.
3. Mendapatkan jarak cakupan maksimal komunikasi cahaya dengan nilai maksimal BER= $10^{-3}$ .
4. Menganalisis dan membandingkan berbagai metode modulasi pada pendistribusian cahaya di ruangan.
5. Menganalisis pengaruh reflektor pada pendistribusian cahaya.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah adanya masalah dalam cakupan jarak maksimal komunikasi cahaya tampak yang kecil dan belum adanya pilihan yang tepat untuk teknik modulasi pada sistem VLC.

### **1.4 Batasan Masalah**

Agar tugas akhir ini menjadi lebih terarah maka diperlukan beberapa batasan masalah dibutuhkan sebagai berikut :

1. Input sinyal yang digunakan pada proses perancangan menggunakan sinyal digital.
2. Penelitian ini berfokus pada penggunaan reflektor berupa cermin.
3. Posisi reflektor di salah satu sisi ruangan.
4. Menggunakan satu lampu LED, posisi lampu tepat berada di tengah ruangan dengan titik koordinat (0,0,4).
5. Terdapat dua jenis modulasi yang diuji coba yaitu, OOK dan QAM, untuk OOK menggunakan OOK-NRZ dan RZ sedangkan QAM memakai konstelasi 4-QAM.
6. Melihat nilai BER untuk menentukan jarak maksimum dan luas cakupan komunikasi cahaya tampak.

7. Memakai LED dengan daya sebesar 2 Watt. Transmitter menggunakan bit rate sebesar 1 Gbps. Tugas Akhir ini menggunakan ruangan ideal tanpa adanya cahaya berbeda dengan ukuran  $5 \times 5 \times 4$  m.
8. Jumlah bit yang dikirimkan sebesar 1000000 bit.
9. Simulasi digunakan untuk melakukan *downstream*.
10. *Photodetector* yang digunakan berjenis *Positive Intrinsic Negative* (PIN) fotodiode.
11. Simulasi dilakukan dengan *software* simulasi.

## 1.5 Metode Penelitian

Untuk penyelesaian tugas akhir ini dilakukan menggunakan pendekatan metode sebagai berikut :

### 1. Studi Literatur

Selama penulisan tugas akhir ini, penulis membaca berbagai macam jurnal yang berkaitan dengan *Optical Wireless Communication* (OWC) terutama VLC dan untuk pedoman buku memakai *Wireless Communications System and Channel Modelling with MATLAB*, ditulis oleh Professor Z. Ghassemlooy, Dr.W.Popoola dan Dr.S.Rajbhandari dan menggunakan jurnal dengan judul *Analysis of Indoor VLC Positioning System with Multiple Reflection* ditulis oleh Wei Tang untuk kemudian dijadikan acuan atau referensi utama dalam pengerjaan tugas akhir.

### 2. Diskusi

Sebelum dan setelah mendapatkan jurnal yang menjadi acuan sebagai referensi, penulis melakukan konsultasi dengan para pembimbing untuk menentukan parameter dan metode yang digunakan dan mencari solusi dari masalah VLC yang telah dijabarkan.

### 3. Simulasi

Pada simulasi dilakukan perubahan parameter yang telah ditentukan untuk

mendapatkan berbagai macam kondisi untuk dianalisis pengaruhnya terhadap kinerja VLC untuk simulasi pada tugas akhir ini menggunakan *software* simulasi.