

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan penerapan teknologi telekomunikasi dunia yang berkembang dengan cepat, secara langsung ataupun tidak langsung akan mempengaruhi perkembangan sistem telekomunikasi Indonesia. Tidak disangkal lagi bahwa serat optik memberikan kemungkinan yang lebih baik bagi jaringan telekomunikasi. Penyebab munculnya ide komunikasi cahaya tampak adalah karena semakin berkembangnya teknologi LED. Yang dimana LED merupakan semikonduktor yang mengubah sinyal listrik menjadi cahaya, dengan sesuai kondisi dan kebutuhan saat ini.

Teknologi *Visible Light Communication* (VLC) merupakan bagian dari teknologi *Optical Wireless communication* (OWC) dimana teknologi optik ini digunakan tanpa menggunakan transmisi kabel (*fiber optik*). Teknologi VLC muncul dan dipilih untuk mengurangi masalah padatnya penggunaan spektrum radio seperti yang digunakan pada teknologi WiFi dan sistem radio seluler [1].

Dengan memprediksikan tentang penerangan umum masa depan yang akan menggunakan LED putih demi mengefisienkan penerangan dan mereka dapat membuktikan bahwa lampu LED memiliki peluang untuk menghasilkan iluminasi yang simultan dan dapat dipakai dalam komunikasi data. Pengembangan selanjutnya mengenai *Indoor Channel Characteristics for Visible Light Communications*. Pengembangan VLC selanjutnya untuk mengirimkan data dengan kecepatan tinggi menggunakan LED tersebut. Implementasi teknologi VLC untuk transmisi data juga. Akan tetapi, data yang dikirimkan memiliki jumlah yang banyak oleh karena itu digunakan metoda *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) [2]. Penulis akan menganalisis penelitian ini dengan mencari jarak terjauh berdasarkan nilai BER pada setiap *Bit-Rate* dan Orientasi sudut yang telah ditentukan.

Pada Tugas Akhir ini dilakukan analisis dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB mengenai Pengaruh Orientasi Sudut penerima pada LED dengan menggunakan Multi *Bit-Rate* dalam *Visible Light Communication*. Perbedaan penggunaan jumlah *Bit-Rate* untuk memberikan suatu hasil yang paling optimal dengan orientasi sudut penerima yang sudah ditentukan sebelumnya.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1 Tujuan**

Pada penelitian ini dapat menunjukkan bahwa dalam penggunaan jumlah *Bit-Rate* yang berbeda dengan nilai orientasi sudut penerima yang berbeda dengan menggunakan satu LED dapat mempengaruhi pengiriman informasi pada VLC, yang dirumuskan dengan tujuan peneliti menggunakan modulasi OOK-NRZ diharapkan mampu mendapat nilai  $BER=10^{-3}$  untuk menentukan luas wilayah cakupan komunikasi dari VLC.

### **1.2.2 Manfaat**

Penulis dapat menunjukkan bahwa cahaya tampak dapat menjadi salah satu media transmisi yang dapat mengirimkan informasi yang dikenal sebagai sistem VLC, adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai cakupan dari orientasi sudut penerima dengan nilai  $BER=10^{-3}$  pada masing-masing *Bit-Rate*.
2. Mencari cakupan terluas pada setiap *Bit-Rate*.
3. Menganalisis pengaruh orientasi sudut penerima terhadap satu LED dengan berbagai jumlah *Bit-Rate*.
4. Menganalisis perbedaan daya terima dengan menggunakan LED pada sisi pemancar.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah. Pada Tugas Akhir ini adalah dapat membandingkan jarak terjauh pada setiap *Bit-Rate* 1 Gbps, 2 Gbps, 3 Gbps dan mencari cakupan terluas dari setiap *Bit-Rate* dan orientasi sudut dengan berdasarkan nilai  $BER=10^{-3}$ .

Kelebihan dari VLC adalah salah satunya dengan memberikan kecepatan data yang lebih tinggi dibandingkan dengan gelombang elektromagnetik. Tetapi VLC juga memiliki kekurangan yaitu diketahui bahwa *coverage* komunikasi dalam menggunakan sistem VLC tidak cukup luas.

Masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah performansi pada pendistribusian cahaya dalam ruangan tertutup dengan menggunakan LED dan jumlah *Bit-Rate* yang berbeda. Selain itu masalah yang dibahas untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai kecepatan informasi yang dikirimkan yang didapat dari orientasi sudut terima yang sudah ditentukan dalam sistem yang telah dibuat.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada analisis tugas akhir ini, untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas maka akan dibatasi masalah-masalah yang dibahas sehingga menjadi sesuai dan mencapai hasil yang diharapkan. Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan dengan simulasi komputer.
2. Spesifikasi komponen modulasi yang digunakan adalah OOK-NRZ.
3. Simulasi diasumsikan pada ruangan berukuran  $5 \times 5 \times 3$  meter.
4. Ukuran *device* penerima diabaikan.
5. Lampu LED yang digunakan adalah *phosphor white* LED dengan jumlah satu.
6. Parameter-parameter yang akan ditinjau adalah (SNR dan BER).
7. Perubahan besar Bit-rate yang akan digunakan adalah sebesar 1 Gbps, 2 Gbps, 3Gbps.
5. Menggunakan orientasi sudut penerima (*receiver*) sebesar  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $20^\circ$
6. Fotodetektor yang digunakan adalah PIN fotodiode.
7. Kanal dalam sistem ini adalah *Indirect* LOS.
8. Jumlah bit dalam sistem sebesar 1000000 bit.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini merupakan:

### 1. Studi Literatur

Pada Tugas Akhir ini Mempelajari dasar teori dari buku *Optical Wireless Communication* terutama pada VLC di dalam ruangan. Serta membuat perancangan sistem desain VLC yang digunakan pada aplikasi MATLAB. Jurnal yang digunakan yaitu Implementasi sistem komunikasi video menggunakan VLC (*Visible Light Communication*), *High Bit-Rate optical wireless communication for indoor & outdoor applications*.

### 2. Pemodelan Sistem

Melakukan modelling sistem berdasarkan parameter parameter dan studi literatur yang telah didapat.

### 3. Simulasi

Melakukan simulasi sistem pada VLC dengan menggunakan perangkat lunak yaitu MATLAB R2018a.

### 4. Analisis Hasil Simulasi

Dalam simulasi yang dilakukan oleh penulis adalah suatu perubahan parameter yang sudah ditentukan untuk mendapatkan berbagai macam kondisi sehingga dapat dianalisa pengaruh terhadap kinerja dari VLC.

## 1.6 Sistematika Penulisan

- Bab 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas konsep dasar Cahaya, *Light Emitting Dioda (LED)*, *Visible Light Communication (VLC)*, Modulasi OOK-NRZ, *Bit-Rate*, dan *Photodiode*.

- Bab 3: Perancangan Simulasi Sistem.

Penelitian ini menggunakan simulasi pada Perangkat lunak Matlab.

- Bab 4: Analisis Simulasi Sistem

Bab ini membahas hasil analisis yang diperoleh dari proses pengujian simulasi sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan.

- Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran Tugas Akhir ini.