

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi bidang telekomunikasi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Masyarakat memilih menggunakan teknologi yang cepat dan efisien, sehingga dibutuhkan teknologi yang mumpuni sesuai dengan kebutuhannya. Biasanya cahaya tampak hanya digunakan untuk penerangan, namun seiring berkembangnya teknologi telekomunikasi, cahaya tampak dapat digunakan sebagai media penyampaian informasi. Salah satu teknologi pada sistem komunikasi yang menggunakan cahaya tampak sebagai media transmisinya adalah *Visible Light Communication* (VLC) [1]. *Light Emitting Diode* (LED) merupakan cahaya tampak yang dapat digunakan pada VLC karena dianggap memiliki efisiensi energi yang lebih baik dan ramah lingkungan dibandingkan dengan lampu neon dan lampu pijar [2].

Cahaya tampak memiliki spektrum dengan panjang gelombang 380 – 780 nm dan frekuensi 430 – 790 THz merupakan spektrum yang tidak memiliki lisensi berbeda dengan *Radio Frequency* (RF) yang memiliki aturan pemakaian *frequency band* tertentu [3]. VLC menjadi teknologi alternatif yang dapat mengatasi keterbatasan ketersediaan spektrum dalam penggunaan gelombang RF. Penggunaan LED pada sistem komunikasi VLC menjadi pilihan yang tepat karena selain dimanfaatkan pada infrastruktur penerangan, LED juga digunakan sebagai media komunikasi yang memiliki keuntungan yaitu masa pakai yang lebih lama, harga yang lebih terjangkau, dan aman terhadap penyadapan.

LED digunakan untuk media komunikasi VLC seharusnya tidak diperbolehkan untuk menimbulkan efek *dimming*, karena hal ini dapat mengganggu fungsi LED sebagai media komunikasi. Berdasarkan Penelitian [4] *dimming control* dapat digunakan untuk mengatur tingkat kecerahan pencahayaan namun *dimming* juga menjadi masalah utama dalam sistem VLC. *Dimming* pada LED dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari yang dimanfaatkan untuk kenyamanan dan menghemat

energi. Penelitian [5] dengan judul *Efficient Data Transmission Using MPPM Dimming Control in Indoor VLC* penggabungan metode *M-ary Quadrature Amplitudo Modulation (M-QAM) Orthogonal Freuency Division Multiplexing (OFDM)* dengan *Multi Pulse Position Modulation (MPPM)* mendapatkan hasil penelitian bahwa menggunakan metode tersebut memberikan data *rate* yang tinggi dan mendapatkan nilai *Bit Error Rate (BER)* kurang dari  $10^{-3}$ .

Pada Tugas Akhir ini melakukan analisa tentang pengaruh *dimming* terhadap performansi sistem VLC pada kanal LOS dengan menggunakan modulasi *Multi Pulse Position Modulation (MPPM)* dengan penambahan *reflector* pada salah satu sisi ruangan yang berdimensi 5 x 5 x 4 meter.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada, efek *dimming* yang terjadi pada LED dapat berpengaruh pada performansi sistem VLC. Namun, adanya *dimming* dapat bermanfaat untuk mengatur tingkat kecerahan cahaya sesuai kebutuhan. Permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah kinerja sistem VLC ketika terjadi *dimming* terhadap LED pada ruangan tidak ber-reflektor dan ruangan ber-reflektor dengan menggunakan modulasi MPPM.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan pada Tugas Akhir ini adalah menganalisis hasil simulasi dengan membandingkan peredupan menggunakan kanal LOS dengan penambahan reflektor cermin dalam ruangan 5m x 5m x 4m dengan nilai BER  $10^{-3}$ . Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini:

1. Mengetahui pengaruh peredupan LED pada daya terima dalam sistem VLC.
2. Mengetahui pengaruh penambahan reflektor cermin pada kondisi peredupan sistem VLC yang dirancang.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Menggunakan satu buah LED berdaya 5 watt.
2. Didalam ruangan dengan ukuran 5 x 5 x 4 meter.
3. Menggunakan kanal *line of sight* (LOS).
4. Menggunakan level keredupan 0%, 20%, dan 40%.
5. Penerima menggunakan Photodiode PIN.
6. Menggunakan standar nilai BER  $10^{-3}$ .
7. Menggunakan modulasi *Multi-Pulse Position Modulation* (MPPM).
8. Tidak memperhitungkan interferensi
9. Perhitungan daya terima reflektor menggunakan model sederhana berdasarkan kanal LOS dan kanal reflektor.

## 1.5 Metode Penelitian

Tugas Akhir ini membahas tentang peredupan lampu LED dengan daya sebesar 5 watt pada sistem VLC dengan menggunakan modulasi MPPM di dalam ruangan berukuran 5 x 5 x 4 meter menggunakan photodiode sebagai *receiver*. Penelitian ini menggunakan simulasi pada *software* MatLab untuk mereprentasikan peredupan pada sistem VLC dengan skenario penelitian merubah keredupan lampu LED dan teknik modulasi yang digunakan MPPM. Pada Hasil simulasi menganalisa daya terima, BER, dan SNR pada sistem komunikasi VLC.

Pada penelitian ini dilakukan pendekatan dengan studi literatur yaitu dengan mempelajari dasar teori mengenai *Optical Wireless Communication* (OWC) dan sebagai acuan Tugas Akhir ini.

## **1.6 Sistem Penulisan**

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar yang dapat mendukung pengerjaan penelitian Tugas Akhir ini, seperti pengertian VLC, LED dan kanal LOS.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini menjelaskan mengenai model sistem VLC yang dirancang, seperti diagram alir penelitian, parameter yang digunakan, dan skenario penelitian pada Tugas Akhir ini.

### **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Bab ini menjelaskan hasil simulasi beserta analisis yang sesuai dengan konsep dasar dan tujuan penelitian.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini memberikan kesimpulan dari hasil analisis pada sistem VLC yang telah dirancang, serta terdapat saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.