

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada beberapa tahun terakhir, perkembangan ilmu dan teknologi makin berkembang sedemikian pesat terutama pada bidang telekomunikasi. Awalnya, pengiriman data harus menggunakan jaringan kabel tembaga yang terpasang secara fisik atau sering disebut dengan *Local Area Network* (LAN). Seiring berjalannya waktu, kebutuhan masyarakat semakin tinggi dalam bidang telekomunikasi sehingga membutuhkan teknologi yang semakin mumpuni untuk memenuhinya. Setelah LAN, terlahirlah generasi selanjutnya yaitu *Wireless Local Area Network* (WLAN) yang tidak lagi memerlukan jaringan kabel tembaga untuk melakukan hal tersebut melainkan sudah menggunakan teknologi nirkabel.

Teknologi serat optik merupakan salah satu jaringan yang sekarang ini dipercaya untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat guna menggantikan posisi kabel tembaga. Teknologi optik ini menggunakan rambatan cahaya untuk mengirimkan data informasi. Teknologi serat optik mengembangkan lagi sebuah teknologi bernama *Optical Wireless Communication* (OWC) dimana tidak lagi memerlukan kabel optik, melainkan nirkabel. Salah satu pengembangan dari OWC ialah *Visible Light Communication* (VLC) yang menggunakan gelombang elektromagnetik pada spektrum cahaya tampak antara 400 THz (780 nm) dan 800 THz (375 nm) sebagai medium transmisinya [4]. Tidak berbahaya bagi kesehatan manusia, tidak memerlukan banyak biaya dan, mudah dalam implementasinya karena infrastrukturnya telah tersedia yaitu perangkat pencahayaan.

Terdapat dua model propagasi, yang paling sederhana adalah *Line Of Sight* (LOS) dimana model propagasi tersebut memiliki kondisi pengirim (*transmitter*) dapat melihat secara jelas atau terdistribusi langsung ke penerima (*receiver*) tanpa adanya halangan apapun. Sedangkan *Non Line Of Sight* (NLOS) adalah model propagasi yang sedikit lebih kompleks karena terdapat *obstacle* pada pendistribusian cahaya. Dalam penelitian ini, tidak terdapat *obstacle* yang menghalangi pancaran cahaya, maka menggunakan propagasi LOS.

Penelitian [5] *The Effects of The Field of View and Reflections on the Optical Wireless Channel* yang mempelajari pengaruh dari Field Of View (FOV) dan refleksi yang terjadi pada *Channel Impulse Response* (CIR) dengan berbeda *path*

LOS dan NLOS didalam ruangan 4 m x 4 m x 2.5 m menggunakan LED dengan power diatas 1 W, yang memiliki kesimpulan bahwa semakin tinggi derajat FOV maka *Impulse Response* (IR) pun semakin menurun.

Pada penelitian [6] dengan judul "Independent Reflecting Element Interaction Characterization for Indoor Visible Light Communication Based on New Generation Lighting". Penelitian ini mengusulkan efisiensi karakteristik dari kanal VLC, termasuk reflektor didalamnya. Penelitian ini mengambil kesimpulan bahwa semakin tinggi koefisien pantulnya, maka daya yang diterima akan semakin besar.

Penelitian [7] berjudul "Impact of Multipath Reflections on Secrecy in VLC System with Randomly Located Eavesdroppers" yang mempelajari tentang penggunaan dan pendistribusian letak LED terhadap kerahasiaan yang dapat dijaga oleh sistem VLC dalam refleksi mempengaruhi probabilitas pemutusan rahasia. Hasil simulasi memverifikasi bahwa ketika penerima berada lebih dekat dengan dinding bisa mengambil keuntungan lebih tinggi dari pantulan dan juga menunjukkan bahwa dampaknya refleksi tergantung pada lokasi UE dan konfigurasi LED.

Demi mengembangkan penelitian mengenai *Visible Light Communication*, dalam Tugas Akhir ini membandingkan daya terima dan jarak dengan *Bit Error Rate* (BER) pada ruangan refleksi dengan menggunakan dua jumlah LED berbeda yaitu berjumlah 1 (satu) buah dengan koordinat (0,0) dan 2 (dua) buah masing-masing ber-koordinat (-1.5,0) dan (1.5,0). Letak reflektor pada Tugas Akhir ini terletak pada salah satu sisi ruangan.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Salah satu permasalahan pendistribusian cahaya pada ruangan yang adalah kurang optimalnya pendistribusian cahaya dari *transmitter* ke *reciever* menyebabkan pengiriman data yang kurang maksimal. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah mendapatkan cakupan area komunikasi maksimal, dengan nilai maksimum BER  $10^{-3}$  pada ruangan sebesar 5 m x 5 m x 4 m yang terdapat reflektor berupa cermin pantul dengan satu dan dua LED.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh relektor berupa cermin pantul dalam pendistribusian cahaya komunikasi pada suatu ruangan berukuran 5 m x 5 m x 4 m dengan kondisi jumlah LED berbeda.
2. Mengetahui pengaruh jumlah LED dalam ruangan dengan reflektor pada teknologi VLC terhadap satu penerima (*user*).

### 1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan pada pengembangan dan penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengoptimalan pendistribusian cahaya komunikasi dengan kondisi adanya reflektor pada salah satu sisi ruangan menggunakan jumlah LED berbeda-beda (1 dan 2 buah) yang akan digambarkan dalam grafik BER.
2. Menganalisis dan membandingkan jumlah LED pada jarak di ruangan yang diberikan cermin pada salah satu sisi ruangan.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar Tugas Akhir ini menjadi lebih terarah, maka diperlukan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Input sinyal pada *transmitter* yang digunakan pada proses perancangan menggunakan sinyal digital.
2. Parameter pengujian yang dilakukan yaitu pendistribusian cahaya, perhitungan juga perbandingan BER serta jarak dari reflektor.
3. Koefisien pantul reflektor sebesar 80%.
4. Letak reflektor berada pada salah satu sisi ruangan.
5. Simulasi menggunakan *software* simulasi.
6. Jumlah LED yang di uji adalah sebanyak satu dan dua buah.
7. Menggunakan satu penerima (*receiver*) berada pada tengah ruangan.
8. Diasumsikan simulasi berada pada ruangan tertutup berukuran 5 m x 5 m x 4 m.
9. Jumlah LED yang digunakan adalah LED sebanyak 1 dan 2 buah dengan masing-masing memiliki daya 2 Watt.
10. Letak lampu LED berada di tengah ruangan (0,0), (-1.5,0) dan (1.5,0).
11. *Bit Rate* yang digunakan sebesar 1 Gbps.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah 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.

### 2. Diskusi

Sebelum dan setelah mendapatkan jurnal yang menjadi acuan, 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.

### 4. Penarikan Simulasi

guna menjawab perumusan masalah, dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil simulasi.