

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi Telekomunikasi terus mengalami perkembangan guna memenuhi kebutuhan telekomunikasi saat ini. Teknologi telekomunikasi yang unggul dan tetap efisien menjadi salah satunya. Pada media transmisi, teknologi optik tengah memasuki teknologi sistem komunikasi nirkabel atau *Wireless Local Area Network* (WLAN). Dimana sudah tidak menggunakan kabel sebagai media transmisi dalam sistem komunikasi yang digunakan. Pada teknologi optik dalam sistem komunikasi nirkabel terdapat *Optical Wireless Communication* (OWC). OWC mendukung sistem komunikasi berkecepatan tinggi, salah satu pengembangan teknologi OWC ialah *Visible Light Communication* (VLC). Teknologi VLC menggunakan cahaya sebagai sinyal pembawa dengan kecepatan tinggi telah menjadi teknologi yang paling digunakan saat ini. *Light Emitting Diode* (LED) sebagai pemancar atau pengirim pada komunikasi nirkabel optik pada ruang tertutup.

Pada penelitian [1], digunakan serat optik dan LED sebagai sebuah pemancar yang merupakan implementasi teknologi *Light Fidelity* (Li-Fi), sistem yang digunakan pada Li-Fi ialah *Visible Light Communication* (VLC) yang merupakan implementasi dari perkembangan teknologi cahaya tampak, menggunakan pemancar dan sinyal pembawa berupa cahaya dalam melakukan pengiriman data/informasi. Maka, hal ini berkaitan dengan penggunaan LED yang tidak hanya digunakan sebagai penerangan namun juga sebagai sebuah pemancar informasi yang dapat dimaksimalkan kinerjanya. LED sebagai *transmitter* dapat mengirimkan daya ke *receiver* dengan beberapa hal yang perlu diperhatikan.

Daya yang akan diterima *receiver* yang dikirimkan oleh LED dapat dipengaruhi

oleh ruangan yang memiliki objek tertentu seperti suatu *obstacle* atau *blockage* yang mengakibatkan *receiver* tidak sepenuhnya menerima daya yang dikirimkan *transmitter* [2]. Di sisi lain, pada sisi *receiver* terdapat orientasi sudut penerima yang juga dapat mempengaruhi daya terima pada *receiver* [3]. Maka, pada penelitian ini dilakukan analisis mengenai pengaruh sudut orientasi penerima pada performansi pendistribusian cahaya dan luas cakupan komunikasi, menggunakan modulasi *On Off Keying Non Return to Zero* (OOK-NRZ) pada kanal *Line Of Sight* (LOS) dan *Non-Line Of Sight* (NLOS) dengan terdapat *blockage* pada salah satu sisi ruangan dengan kondisi ruangan *indoor* dalam sistem *Visible Light Communication* (VLC).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ada, VLC mampu memberikan kecepatan data yang lebih tinggi dan lebih cepat dibandingkan dengan gelombang elektromagnetik sebagai sinyal pembawa. Namun VLC juga memiliki kekurangan pada kinerjanya yaitu *coverage area*, dimana terdapat pengaruh lain yang dapat mempengaruhi cakupan komunikasi itu sendiri pada sistem VLC yang mana dalam sistem VLC sendiri tidak cukup luas.

Masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah performansi dari pendistribusian cahaya dan nilai daya terima dalam ruangan tertutup dengan skenario tertentu, skenario ruangan LOS atau *receiver* dapat menerima langsung daya atau informasi dari *transmitter*, skenario NLOS ruangan dengan *blockage* dimana *receiver* tidak memperoleh keseluruhan daya yang dikirimkan *transmitter*. Masalah selanjutnya yang dibahas yaitu mengetahui pengaruh sudut orientasi penerima yang sudah ditentukan pada sistem yang dibuat terhadap luas cakupan komunikasi dalam ruangan tertutup.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Pada Tugas Akhir ini diharapkan dapat menunjukkan nilai orientasi sudut yang berbeda dapat mempengaruhi pengiriman informasi dalam VLC dengan menggunakan 2 kanal yang berbeda, LOS dan NLOS dengan terdapat *blockage*. Menggunakan modulasi OOK-NRZ dan diharapkan mampu mendapatkan nilai BER $\leq 10^{-3}$ untuk dapat menentukan luas cakupan komunikasi sistem VLC pada Tugas Akhir ini.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh dari sudut orientasi penerima pada pendistribusian cahaya dan cakupan luas komunikasi cahaya tampak pada sistem VLC *indoor*.
2. Menganalisis perbedaan daya terima terkecil pada *photodetector* pada ruangan dengan kanal LOS dan NLOS dengan terdapat *blockage*.

1.4 Batasan Masalah

Dengan banyaknya karakteristik dan sistem yang rumit pada VLC, maka pada sistem ini dibatasi oleh beberapa hal. Adapun batasan masalah tersebut, ialah :

1. Simulasi menggunakan kanal *Line Of Sight* (LOS) dan *Non-Line Of Sight* (NLOS).
2. Penelitian menggunakan 2 skenario terpisah, skenario kanal LOS dan skenario kanal NLOS dengan *blockage*.
3. Ruangan dengan *blockage*, *blockage* berada pada salah satu sisi ruangan.
4. Diimplementasikan pada ruangan $5m \times 5m \times 3m$.
5. Penelitian menggunakan LED dengan daya sebesar 6 Watt.
6. Simulasi menggunakan sistem 1 arah.

7. Sudut orientasi penerima sebesar 0° , 15° dan 25° .
8. Ukuran pada *device* penerima diabaikan.
9. Photodetektor yang digunakan adalah *Positive Intrinsic Negative* (PIN).
10. Simulasi dilakukan pada *photodetector* dengan terdapat *Optical* atau *Gain Concentrator*.
11. Terdapat letak lampu yang pada simulasi berada tepat ditengah ruangan dengan titik koordinat (0,0,3).
12. Penelitian menggunakan modulasi OOK-NRZ.
13. Penelitian berfokus pada pengaruh sudut orientasi penerima dalam pendistribusian cahaya juga cakupan komunikasi sistem VLC *indoor* dan perbedaan daya terima terkecil pada 2 skenario.
14. Simulasi menggunakan *software* matematis.

1.5 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Mempelajari buku Z. Ghassemloy, W. Popoola, S. Rajbhandari. “*Wireless Communications System and Channel Modelling with Matlab*” dan beberapa jurnal dan paper yang berkaitan dengan penelitian.

2. Implementasi ke dalam Perangkat Simulasi

Menuangkan hasil perancangan yang telah dilakukan kedalam perangkat untuk selanjutnya dilakukan perhitungan masing - masing skenario.

3. Menganalisis Hasil Simulasi dan Perhitungan

Menganalisis hasil perhitungan menggunakan *software* matematis dari skenario perubahan pada parameter sudut orientasi penerima, kanal transmisi dan tipe modulasi.

4. Kesimpulan Hasil Simulasi

Menarik kesimpulan dari hasil analisis yang dilakukan dari simulasi dan perhitungan yang telah dilakukan dari masing - masing skenario.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Tugas Akhir ini terdapat sistematika penulisan, sebagai berikut :

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar yang bermaksud untuk menunjang penelitian ini seperti, pengertian dari VLC, LED, Sudut orientasi dan penggunaan modulasi OOK-NRZ.

Bab III PERANCANGAN SIMULASI SISTEM

Dalam berisikan penguraian model sistem dari *Visible Light Communication* yang telah dirancang oleh penulis, beserta diagram alir, skenario yang dijalankan dalam penelitian dan parameter yang menjadi acuan dari penelitian yang dijalankan.

Bab IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Dalam bab ini berisikan hasil simulasi serta analisis yang sesuai dan didapatkan serta dihubungkan dengan konsep dasar juga tujuan awal dari penelitian.

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan penutup dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya.