

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Visible Light Communication (VLC) merupakan teknologi saat ini yang sedang dikembangkan dimana informasi dikirim melalui media cahaya tampak (LED). VLC memiliki fungsi asli dari pencahayaan dikombinasikan dengan penciptaan, sistem komunikasi optik nirkabel. Keunggulan dari VLC adalah tidak mungkin terjadi interferensi oleh komunikasi radio maupun gelombang *elektromagnetik*. Di era teknologi yang sangat canggih seperti sekarang, teknologi nirkabel semakin banyak berkembang di berbagai banyak bidang. Salah satu sistem teknologi nirkabel yang telah ada, yaitu gelombang radio. Gelombang radio masih menjadi pilihan utama bagi setiap orang untuk membawa sinyal informasi.

Penggunaan serat optik saat ini telah digunakan dimana-mana karena keunggulannya dalam kecepatan paket data. Namun, dibalik berbagai kelebihannya, terdapat pula kekurangan dari kabel serat optik ini, yaitu pemasangan dan biaya perawatan memiliki harga yang relatif tinggi, dan tidak bisa dipasang di area yang memiliki belokan yang tajam, karena di dalam kabel optik menggunakan cahaya sebagai penghantar sinyal, jika kabel ditekuk maka cahaya akan bocor dan akan mengalir ke tekukan tersebut. *Light Emitting Diode* (LED) telah memiliki peran besar di pasar aplikasi pencahayaan *indoor* dan *outdoor*. LED merupakan teknologi pencahayaan yang menawarkan sejumlah keuntungan penting berkenaan dengan teknologi pencahayaan lainnya, seperti peningkatan efisiensi, kecerahan tinggi, pemilihan warna tanpa secara signifikan mengorbankan efisiensi dan sebagainya. Ciri khas lain dari LED berkaitan dengan lebih dari teknologi pencahayaan klasik adalah bandwidth yang lebih besar.

Pada penelitian sebelumnya [1] [2] [3], melakukan penelitian tentang pengaruh modulasi terhadap nilai *Bit Error Rate* (BER) dengan menggunakan kanal *Line of Sight* (LOS) dan modulasi *On-off-keying* (OOK), serta penelitian selanjutnya meneliti tentang *receiver orientation* dengan kanal LOS pada ruangan *indoor* dan tanpa interferensi dari benda lain, penelitian yang terakhir melakukan penelitian dengan menggunakan sudut orientasi dengan menggunakan kanal LOS dan juga tidak memiliki interferensi lain di ruangan tersebut. Sedangkan pada Tugas Akhir ini melakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh sinyal yang terjadi pada *Visible light communication* menggunakan modulasi OOK-NRZ serta kanal LOS dan NLOS diruangan *indoor* yang memiliki banyak interferensi di ruangan tersebut, untuk mengembangkan hal tersebut pada Tugas Akhir ini dilakukan analisis dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB mengenai Pengaruh *Random orientation* sudut Penerima pada LED dalam *Visible Light Communication*.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan yang terdapat pada tugas akhir ini ialah membahas tentang penggunaan kanal *Line of Sight* (LOS) dan *Non Line of Sight* (NLOS) dengan menggunakan modulasi *On-Off Keying-Non Return to Zero* (OOK-NRZ) pada VLC, sehingga mendapatkan hasil yang efisien dalam perancangan implementasi alat. Performansi yang ditentukan untuk tugas akhir ini yaitu jarak propagasi dan daya terima terhadap BER, *coverage area*, serta performansi BER.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat simulasi untuk mengetahui performansi area pada *visible light communication*. Adapun tujuan penelitian dari Tugas Akhir ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan Teknik modulasi OOK-NRZ.

2. Mendapatkan nilai dari *random orientation* sudut penerima dengan nilai maksimal $BER=10^{-3}$ pada masing-masing orientasi sudut penerima pada LED.
3. Mengetahui jarak propagasi terjauh dan daya terima *coverage area* dari sebuah sistem VLC.
4. Menganalisis kinerja modulasi.

1.4 Batasan Masalah Penelitian

Tujuan serta masalah utama yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah mengetahui daya propagasi dan daya terima terhadap BER, *coverage area* pada sistem VLC dari teknik modulasi OOK-NRZ. Adapun manfaat dari penelitian dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Teknik modulasi yang digunakan adalah OOK-NRZ.
2. Menggunakan simulasi dengan *software* simulasi komputer.
3. Menggunakan *random orientation* sudut terhadap lampu.
4. Perancangan simulasi dibuat dengan sistem komunikasi satu arah (*Half Duplex*).
5. Parameter validasi performa sistem VLC yang digunakan yaitu nilai BER, *coverage area*, daya terima dan jarak propagasi terhadap BER.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

2. BAB II Dasar teori

Bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang mendukung penyusunan pemodelan dan simulasi sistem pada tugas akhir ini.

3. BAB III Pemodelan Desai Sistem

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian berlangsung, perancangan simulasi system VLC dengan menggunakan Teknik modulasi OOK-NRZ, dan berisi tentang skema penelitian dengan parameter-parameter pendukung simulasi.

4. BAB IV Pengujian dan Analisis

Bab ini berisi pembahasan kinerja Teknik modulasi OOK-NRZ dengan menggunakan kanal LOS dan NLOS dan terdapat *random orientation* terhadap sudut *receiver* yang didapatkan dari hasil simulasi sistem.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan akhir yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian berikutnya.

1.6 Metode Penelitian

1. Studi kepustakaan

Mempelajari dasar teori dari buku Z. Ghassemloy, W. Popoola, S. Rajbhandari. *Optical Wireless Communication*, jurnal Wei Xu. *Indoor Positioning for Multiphotodiode Device Using Visible-Light Communications*, dan jurnal Wang. "The research of indoor positioning based on visible light communication".

2. Model simulasi sistem

Melakukan simulasi sistem dengan analisis perancangan yang telah dilakukan.

3. Analisis simulasi

Menganalisis kinerja perangkat dengan melakukan pengiriman data *digital* sembarang berbentuk matriks bilangan integer, dengan skenario perubahan pada parameter sudut terima, dan tipe modulasi.

4. Kesimpulan

Menarik kesimpulan dari analisis performansi prototipe yang telah dirancang.