

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era ini telah mengalami suatu pertumbuhan yang sangat pesat. Teknologi telekomunikasi yang cepat, efisien serta ramah lingkungan merupakan sesuatu hal yang diperlukan oleh masyarakat saat ini. Sarana telekomunikasi yang dibutuhkan harus mampu memenuhi kebutuhan untuk era ini maupun kebutuhan di masa yang akan datang. Jenis lain dari komunikasi nirkabel adalah komunikasi cahaya tampak dimana cahaya dimodulasi pada cahaya tampak. Salah satu penyebab munculnya ide komunikasi cahaya tampak adalah karena semakin berkembangnya teknologi *light emitting diode* terutama untuk pencahayaan menggantikan pencahayaan konvensional menggunakan lampu neon atau pijar. LED merupakan semikonduktor yang mengubah sinyal listrik menjadi cahaya dan dianggap sesuai dengan kondisi dan kebutuhan saat ini, sehingga diperkirakan bahwa LED nantinya akan mendominasi lampu yang ada.

Penggunaan serat optik merupakan media transmisi yang memanfaatkan cahaya sebagai sinyal pembawa, merupakan teknologi yang terbaik saat ini karena mempunyai banyak kelebihan contohnya mampu memberikan kecepatan dan kapasitas pengiriman yang lebih baik dibanding kawat tembaga. Dan pada saat ini telah dikembangkan teknologi untuk mengirimkan media informasi yaitu suatu teknologi yang bernama *Light Fidelity* (Li-Fi) yang menggunakan sistem *Visible Light Communication* (VLC). Menurut penelitian sebelumnya[1] dalam pengiriman teks, karakter, huruf, dan angka dapat dikirimkan dari transmitter menuju receiver dengan menggunakan cahaya LED, kondisi lingkungan gelap dan terang dapat mempengaruhi jarak *transmitter* ke *receiver* sehingga sudut yang terbentuk dari *transmitter* ke *rece-*

iver pun mempengaruhi jarak pengiriman teks.

Adanya sistem VLC dilatarbelakangi oleh penggunaan sumber cahaya dalam sistem komunikasi serat optik, sehingga dapat disimpulkan bahwa LED yang digunakan oleh masyarakat sebagai penerang ruangan dapat dimanfaatkan sebagai pemancar sinyal informasi. Sistem VLC yang menggunakan cahaya ini dapat menggantikan pemancar *wireless* yang menggunakan sinyal elektromagnetik. Untuk mengembangkan hal tersebut pada Tugas Akhir ini dilakukan analisis dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB mengenai Pengaruh Orientasi Sudut Penerima pada berbagai jumlah LED dalam *Visible Light Communication*. Perbedaan penggunaan jumlah LED pada pemancarnya guna untuk memberikan suatu hasil yang paling optimal dengan orientasi sudut penerima yang sudah ditentukan sebelumnya.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan bahwa penggunaan jumlah LED yang berbeda dengan nilai orientasi sudut penerima yang berbeda dapat mempengaruhi pengiriman informasi pada VLC, dengan dirumuskan tujuan penelitian menggunakan OOK-NRZ dan daya kirim yang berbeda diharapkan mampu mendapat nilai $BER=10^{-5}$ untuk menentukan luas wilayah cakupan komunikasi dari VLC.

1.2.2 Manfaat

Penelitian menunjukkan bahwa cahaya tampak dapat menjadi suatu media transmisi yang dapat mengirimkan berupa informasi yang dikenal dengan nama sistem VLC, adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai dari orientasi sudut penerima dengan nilai maksimal $BER = 10^{-5}$ pada masing-masing orientasi sudut penerima pada berbagai jumlah LED.

2. Menganalisis dan membandingkan perbedaan jumlah LED pada posisi lampu tertentu di dalam ruangan tertutup.
3. Menganalisis pengaruh orientasi sudut penerima terhadap berbagai jumlah *light emitting diode*.
4. Menganalisis perbedaan daya terima dengan menggunakan berbagai jumlah *light emitting diode* pada sisi pemancar.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah ada, diketahui bahwa VLC dapat menjadi suatu sistem terbaru yang dapat menjawab permasalahan yang telah terjadi. Kelebihan yang diberikan dari VLC salah satunya dengan memberikan kecepatan data yang lebih tinggi dibandingkan dengan gelombang elektromagnetik. Tetapi dengan kelebihan yang telah ada, VLC juga memiliki kekurangan yaitu diketahui bahwa *coverage* komunikasi dalam penggunaan sistem VLC tidak cukup luas.

Masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah performansi dari pendistribusian cahaya dalam ruangan tertutup dengan menggunakan jumlah LED yang berbeda. Dan masalah yang dibahas ini juga untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai daya terima yang didapat dari orientasi sudut terima yang sudah ditentukan dalam sistem yang telah dibuat.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat VLC memiliki berbagai macam spesifikasi dan sistem yang kompleks, maka sistem ini dibatasi oleh beberapa hal. Adapun batasan masalah tersebut yaitu:

1. Simulasi menggunakan modulasi OOK-NRZ.
2. Simulasi diasumsikan pada ruangan berukuran $5 \times 5 \times 3$ meter.

3. Lampu LED yang digunakan adalah LED SMD5630 dengan jumlah 2,3, dan 4 dengan masing-masing memiliki daya sebesar 0.5 Watt.
4. Ukuran *device* penerima diabaikan
5. Terdapat empat letak lampu LED, posisi lampu pertama berada pada titik koordinat (-1.25,1.25,3) meter, posisi lampu kedua berada pada titik koordinat (-1.25,-1.25,3) meter, posisi ketiga berada pada titik koordinat (1.25,-1.25,3) meter, dan posisi keempat berada pada titik koordinat (1.25,1.25,3) meter
6. *Bit rate* yang digunakan adalah sebesar 1 Gbps
7. Menggunakan orientasi sudut penerima (*receiver*) sebesar 0° , 15° , dan 35° terhadap lampu.
8. Fotodetektor yang digunakan adalah PIN fotodioda.
9. Simulasi digunakan untuk *downstream*
10. Kanal dalam sistem ini adalah AWGN.
11. 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 menggunakan studi literatur ini menggunakan buku yang berjudul *Wireless Communications System and Channel Modelling with MATLAB* yang ditulis oleh Z. Ghassemlooy, W. Poopola, S. Rajbhandari dan jurnal yang berjudul Implementasi *Visible Light Communication* (VLC) Untuk Pengiriman Data Digital yang ditulis oleh F. B. Aska, D. Darlis, dan Hafidudin

2. Pemodelan Sistem

Melakukan *modelling* sistem berdasarkan parameter parameter dan studi literatur yang telah di dapat.

3. Simulasi

Melakukan simulasi sistem pada VLC dengan menggunakan perangkat lunak.

4. Analisis Hasil Simulasi

Dalam simulasi dilakukan suatu perubahan parameter yang sudah ditentukan sebelumnya untuk mendapatkan berbagai macam kondisi sehingga dapat dianalisa pengaruhnya terhadap kinerja dari VLC.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Di dalam bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar yang menunjang penelitian ini seperti, pengertian dari VLC, LED, dan penggunaan modulasi OOK-NRZ.

Bab III PERANCANGAN SIMULASI SISTEM

Di dalam bab ini menguraikan model sistem dari VLC yang telah dirancang oleh penulis beserta diagram alir penelitian, skenario penelitian, dan parameter yang menjadi acuan dari penelitian.

Bab IV ANALISIS SIMULASI SISTEM

Di dalam bab ini memberikan hasil simulasi serta analisis yang sesuai dan dapat dihubungkan dengan konsep dasar dan tujuan awal dari penelitian.

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Di dalam bab ini merupakan bagian dari penutup penelitian yang berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya.