

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi dan informasi menjadi kebutuhan dasar manusia saat ini. Hal ini yang mendasari banyaknya inovasi baru dalam media penyampaian informasi. Pada era ini model pengiriman data yang banyak digunakan adalah menggunakan radio frekuensi atau yang lebih dikenal dengan sebutan *wireless*. Gelombang elektromagnetik melintas dan merambat lewat ruang hampa udara. Transmisi menggunakan radio dinilai efektif dan efisien akan tetapi banyak kekurangannya antara lain alokasi jarak frekuensi yang digunakan untuk beberapa aplikasi sangatlah terbatas[1].

Teknologi pengiriman data melalui cahaya tampak menjadi salah satu solusi sebagai media transmisi komunikasi tanpa kabel (*wireless*). Teknologi VLC menawarkan berbagai keunggulan dalam penyampaian dan keamanan media transmisi dibanding teknologi yang masih menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai media transmisinya. Secara teori data yang dikirimkan dari cahaya pada serat optik berbentuk *digital* beriringan dengan intensitas cahaya yang dipancarkan oleh LED, yang mana kecepatannya bisa mencapai 500 Mbps hanya dengan menggunakan cahaya berwarna putih[2].

Sebagai bentuk pengimplementasian sistem transmisi VLC dikedepannya, pada Tugas Akhir ini telah dilakukan penelitian terhadap cakupan maksimal performansi oleh sistem *multicolor* VLC dengan SPD (*Spectral Power Distribution*) sebagai acuan koefisien dari nilai kombinasi warna yang dipancarkan oleh setiap LED, guna pengimplementasiannya untuk berbagai teknologi yang akan dikembangkan seperti *Li-Fi*, sensor *smart home*[3], media komunikasi, dan berbagai teknologi lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah ada, diketahui bahwa VLC dapat menjadi suatu sistem mutakhir yang dapat menjawab berbagai permasalahan yang terjadi. Kelebihan yang diberikan dari sistem komunikasi cahaya tampak salah satunya dengan memberikan kecepatan data yang lebih tinggi dibandingkan dengan gelombang elektromagnetik, tidak menghasilkan efek samping yang dapat mengganggu kinerja mesin lain, dan keamanan yang terjamin karena pengaksesan jaringan hanya pada tempat tertentu. Tetapi dengan kelebihan yang telah ada, VLC juga memiliki kekurangan yang diketahui yaitu *coverage* komunikasi dalam penggunaan sistem VLC tidak terlalu luas.

Masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah performansi dari setiap kombinasi warna yang dihasilkan oleh LED dalam ruangan tertutup dengan adanya variasi dari kombinasi warna yang dipancarkan. Dan masalah yang dibahas ini juga untuk mengetahui pengaruh perubahan panjang gelombang yang dihasilkan terhadap capaian performansi.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pada penelitian ini:

1. Menganalisis kinerja dari performansi pada VLC dengan sistem kombinasi warna.
2. Mendapatkan nilai SNR_{dB} , Q -factor, dan BER pada setiap skema kombinasi warna yang dipancarkan oleh LED secara optimum dengan desain sistem VLC menggunakan simulasi perangkat lunak pada komputer.
3. Menganalisis penggunaan SPD (*Spectral Power Distribution*) sebagai metode mengkombinasikan pancaran cahaya pada LED.

Manfaat pada penelitian di Tugas Akhir ini adalah dengan harapan dapat diimplementasikan dalam sistem komunikasi yang digunakan di Indonesia, dapat menjadi dasar acuan untuk pengembangan teknologi yang lebih variatif lagi pada penelitian lebih lanjut.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat sistem VLC memiliki berbagai macam spesifikasi khusus dengan sistem yang variatif, 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 dengan kondisi ideal.
3. Lampu LED yang digunakan adalah LED-RGB COM-00105 berjumlah 3 dengan masing-masing memiliki daya sebesar 1 Watt.
4. Ukuran *device* penerima diabaikan.
5. Terdapat tiga posisi lampu LED, posisi lampu pertama berada pada titik koordinat (0, 1,25, 3) meter, posisi lampu kedua berada pada titik koordinat (-0,9, -0,9, 3) meter, posisi ketiga berada pada titik koordinat (0,9, -0,9, 3) meter.
6. *Bandwidth* yang digunakan adalah sebesar 1 Gbps.
7. *Photodetector* yang digunakan adalah PIN *photodetector* berbahan *Silicon*.
8. Panjang gelombang yang digunakan pada simulasi pada LED pertama yaitu 623,74 nm dengan warna merah, LED kedua yaitu 519 nm dengan warna hijau, dan LED ketiga yaitu 467,2 nm dengan warna biru.
9. Letak *receiver* pada koordinat (0, 0, 0) meter.
10. Simulasi digunakan untuk *down-link*.
11. Kanal dalam sistem ini menggunakan kanal *directed Line of Sight* (LOS).
12. Jumlah bit dalam sistem sebesar 1000000 bit.

1.5 Metode Penelitian

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan melalui kalkulasi pada perangkat lunak. Parameter utama yang menjadi acuan dalam menganalisis performansi sistem VLC adalah *Bit Error Rate* (BER). Serta parameter lain yang telah dimasukkan ke dalam simulasi seperti daya terima pada *photodetector*, koordinat posisi LED, panjang gelombang cahaya.

Dalam Penelitian ini memiliki tiga skenario utama yakni skenario sistem VLC dengan kombinasi warna RG (*Red-Green*), RB (*Red-Blue*), dan GB (*Green-Blue*) dimana dilakukannya analisis terhadap performansi sistem VLC dengan adanya pengaruh dari kombinasi panjang gelombang yang berbeda saat keduanya menggunakan teknik modulasi OOK-NRZ.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Di dalam bab ini terdapat penjabaran terhadap konsep dasar yang menunjang penelitian ini seperti, pengertian dari warna, VLC, *bandwidth*, dan penggunaan modulasi OOK-NRZ.

Bab III PERANCANGAN SIMULASI SISTEM

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

Bab IV ANALISIS SIMULASI SISTEM

Di dalam bab ini menampilkan hasil simulasi pada perangkat lunak serta analisis yang dilakukan sesuai dan dapat dihubungkan dengan rancangan awal dan tujuan dari penelitian.

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Di dalam bab ini merupakan bagian penutup dari penelitian yang berisi kesimpulan yang ditarik pada analisis dan saran untuk penelitian dikedepannya.