

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi zaman sekarang makin tak terbendung perkembangannya, semua berlomba-lomba untuk menciptakan inovasi teknologi yang efisien dan tepat guna. Salah satunya adalah sistem komunikasi cahaya tampak, yang mana menjadi harapan dapat dijadikan sebagai media transmisi secara *unguided*.

Sistem komunikasi yang menggunakan cahaya tampak sebagai media transmisi disebut sebagai *Visible Light Communication* (VLC). Cahaya tampak ini memiliki jangkauan panjang gelombang antara 400 nm sampai dengan 700 nm. VLC memiliki kelebihan seperti kecepatan yang lebih tinggi, biaya rendah, efisiensi daya, dan transmisi data yang lebih aman selain menyediakan penerangan [1]. Teknologi ini sangat baik digunakan di ruangan karena cahaya tampak akan meredup seiring bertambahnya jarak dan *coverage* cahaya.

Berdasar pada jurnal [2], sistem VLC memiliki kecepatan lebih tinggi dan biaya yang lebih murah daripada *Wi-Fi*, tidak memerlukan lisensi, penggunaan energi yang efisien, dan biaya perawatan yang murah. VLC menggunakan *white* LED sebagai *transmitter* karena memiliki luminasi paling besar dengan panjang gelombang 400 sampai dengan 450 nm dengan P-I-N *Photodiode* sebagai *receiver* sinyalnya.

Secara keseluruhan konsep, VLC sangat baik dan efisien karena dapat menyediakan penerangan dan koneksi internet secara bersamaan. Namun permasalahannya adalah seberapa jauh daya pancar dan sudut terima yang ideal agar dapat terkoneksi dengan baik dan berapa jumlah LED agar seluruh ruangan dapat menerima koneksi yang sama baiknya satu dengan yang lain. *Full Width Half Maximum* (FWHM) adalah salah satu parameter yang menentukan fokus penyebaran daya kirim LED.

Daya kirim yang terdistribusi secara luas dapat meningkatkan luas cakupan sistem VLC sehingga mobilitas pengguna dapat mencapai jarak yang maksimal. Fokus distribusi BER dipengaruhi besar oleh FWHM, semakin luas distribusi BER maka cakupan sistem semakin luas. Namun jika FWHM mencapai nilai maksimal, distribusi BER mengalami penurunan diakibatkan pancaran daya terima yang melebar sehingga membuat nilai BER memburuk. Dengan demikian berdasar pada efisiensi sistem maka nilai FWHM yang ideal membuat fokus penyebaran daya terima dan distribusi BER membaik. Tugas Akhir ini melakukan analisa peformansi BER, daya terima, nilai SNR, dan luas *coverage* pada sistem VLC.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui proses simulasi dari sistem komunikasi VLC dengan lampu LED sebagai *transmitter*.
2. Menganalisis pengaruh perubahan FWHM pada sistem VLC dari segi luas *coverage*, jarak maksimal, nilai SNR, dan daya terima.
3. Mendapatkan nilai FWHM ideal untuk dapat diimplementasikan pada sistem VLC.

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah diharapkan dapat mewujudkan teknologi komunikasi dan informasi yang efisien dalam penggunaan energi, modern, dan multifungsi. Sehingga industri teknologi dapat menyediakan kebutuhan pasar akan sebuah teknologi yang murah, mudah, dan efisien.

1.3 Rumusan Masalah

Pada latar belakang yang sudah ada, disebutkan bahwa cakupan dari sistem VLC tidak luas. Ada banyak parameter yang mempengaruhi luas cakupan dari sistem VLC salah satu nya adalah FWHM. Masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini dibagi menjadi 2 *point*, yaitu :

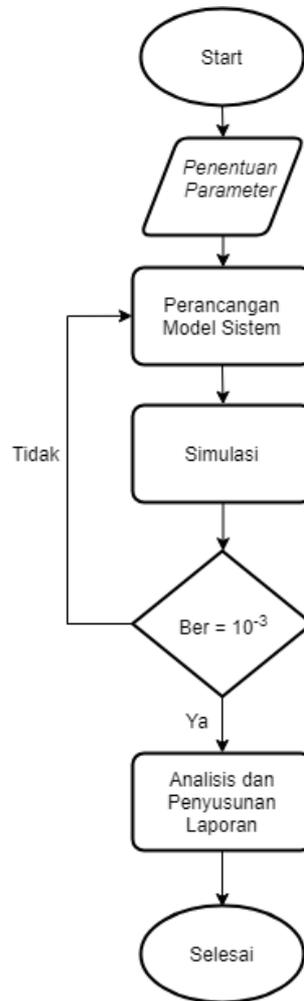
1. Mengetahui pengaruh perubahan FWHM terhadap kinerja sistem VLC dengan fokus parameter keberhasilan sistem $BER = 10^{-3}$.
2. Menentukan FWHM ideal yang dapat diimplementasikan pada sistem VLC dengan luas *coverage* paling luas sehingga dapat efisien dalam segi penggunaan daya dan luas *coverage* sistem.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini antara lain :

1. Menggunakan aplikasi Matlab R2018a.
2. Menggunakan modulasi OOK-NRZ.
3. Diasumsikan simulasi pada ruangan tertutup berukuran 5x5x3 meter.
4. Ruangan tidak memiliki reflektor sama sekali.
5. Lampu LED yang digunakan adalah *phosphore white* LED dengan daya sebesar 7 Watt sebanyak satu buah.
6. Letak lampu LED berada pada koordinat (-1,25, -1,25, 3) ruangan pada percobaan pertama dan pada koordinat (-1,25, 0, 3) pada percobaan kedua.
7. Fotodetektor yang digunakan adalah PIN fotodiode.
8. Kanal dalam sistem adalah LOS dan tidak memperhatikan posisi *receiver*.
9. Jumlah bit untuk simulasi sistem adalah 1 juta bit.
10. Setiap sisi ruangan diasumsikan dengan bentuk *cell* yang berjumlah total 625 *cell* yang mencakup seluruh luas ruangan.

1.5 Metode Penelitian



Gambar 1.1. Metode Penelitian

Adapun metode dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penentuan Parameter

Tahap awal dari penelitian ini adalah menentukan parameter yang akan digunakan untuk dijadikan model sistem. Pengambilan parameter dilakukan dengan riset melalui studi literatur dari jurnal penelitian dan buku terkait pemodelan sistem VLC. Parameter yang ditentukan adalah parameter input yang akan dimodelkan dalam perhitungan matematis pada simulator Matlab R2018a.

2. Perancangan Model Sistem

Setelah menentukan parameter input yang sesuai, model sistem dirancang dengan perhitungan matematis. Hal ini dilakukan guna mendapatkan parameter *output* berupa daya terima, nilai SNR, dan distribusi BER yang dihasilkan sistem VLC.

3. Simulasi

Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak Matlab R2018a. Setelah merancang model sistem dan melakukan *input* parameter yang sesuai, simulasi dilakukan dengan metode *trial and error* pada nilai FWHM guna melihat pengaruh pada hasil *output* sistem VLC yang sudah dirancang. Standar keberhasilan sistem adalah nilai $BER = 10^{-3}$, jika tidak sesuai maka perancangan sistem dilakukan kembali.

4. Analisis dan Penyusunan Laporan

Tahap ini mengumpulkan data hasil simulasi yang sudah dilakukan dengan beberapa skenario untuk dilakukan analisis. Setelah mendapat nilai *output* sistem yang diharapkan, analisis menghasilkan keputusan berupa nilai FWHM ideal yang digunakan untuk implementasi sistem VLC. Penyusunan laporan dilakukan untuk merangkum dan juga menuliskan hasil penelitian secara deskriptif dan informatif guna memperjelas hasil simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab I PENDAHULUAN

Bab ini akan memaparkan hal yang melatar-belekgangi penulis dalam melakukan penelitian, tujuan penulis, rumusan masalah yang didapatkan dari latar belakang, batasan masalah yang menjadi fokus pembahasan, serta metode penelitian.

- **Bab II KONSEP DASAR**

Bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar penunjang penelitian seperti, pengertian mengenai sistem VLC beserta komponen utamanya, FWHM, dan parameter keberhasilan sistem VLC.

- **Bab III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi uraian alur penelitian, alur kerja sistem VLC, skenario penelitian, dan parameter yang menjadi acuan penelitian.

- **Bab IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS**

Bab ini memberikan hasil skenario dan simulasi serta analisis yang dihubungkan dengan konsep dasar dan tujuan awal penelitian.

- **Bab V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini akan menjadi penutup dari rangkaian penelitian yang dilakukan dengan kesimpulan dan saran penulis yang berdasarkan pada hasil penelitian.