

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini kebutuhan masyarakat akan pengiriman informasi dengan kecepatan tinggi semakin meningkat, untuk melayani kebutuhan itu teknologi nirkabel pun semakin banyak dikembangkan. Namun dari berbagai teknologi nirkabel yang sudah ada, gelombang radio masih menjadi pilihan utama untuk digunakan sebagai gelombang pembawa sinyal informasi. Hal ini tidak berbanding lurus dengan ketersediaan spektrum frekuensi yang ada, mengingat frekuensi merupakan sumber daya yang sangatlah terbatas. Di Indonesia sendiri penggunaan frekuensi radio sudah sangatlah padat. Oleh karena itu, untuk mengatasi kebutuhan masyarakat diperlukan metode baru untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat, dimana teknologi ini mendukung pengiriman informasi secara nirkabel dengan laju *bit rate* yang tinggi.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk melayani kebutuhan data tersebut adalah dengan komunikasi menggunakan cahaya tampak, *visible light communication* (VLC) merupakan salah satu pengembangan dari teknologi *optical wireless communication* (OWC) yang dimana informasi dikirimkan secara nirkabel dengan memanfaatkan cahaya tampak untuk penerangan sebagai sinyal pembawanya. Disatu sisi perkembangan dan penggunaan akan lampu *light emitting diode* (LED) juga semakin meningkat terutama untuk kebutuhan penerangan menggantikan lampu konvensional seperti lampu pijar dan lampu neon [1]. Hal ini dapat terlihat dengan penggunaan lampu LED di berbagai tempat seperti rumah, gedung-gedung perkantoran dan tempat umum lainnya. LED merupakan bahan semikonduktor yang berfungsi untuk mengubah arus listrik menjadi cahaya, LED dianggap sesuai dengan kebutuhan saat ini karena lebih menghemat listrik, tidak menimbulkan panas serta rentan waktu penggunaan yang lebih lama. Sehingga pada masa yang akan datang LED ini diperkirakan akan mendominasi penggunaan lampu untuk penerangan diberbagai tempat. Dalam komunikasi optik nirkabel intensitas sinyal tidak bisa bersifat bipolar dan bernilai kompleks, karena pada sistem *wireless* optik menggunakan intensitas modulasi dan deteksi langsung atau

yang biasa dikenal dengan IM/DD. Sinyal dimodulasi oleh frekuensi optik *carrier* yang mengharuskan bernilai real dan positif (unipolar) karena sifat intensitas cahaya tidak bisa negatif. Oleh karena itu, terdapat beberapa model yang dikembangkan untuk modulasi OFDM pada komunikasi optik nirkabel. Diantaranya adalah DC *biased Optical* (DCO) OFDM, *Asymmetrically Clipped Optical* (ACO) OFDM, Flip OFDM dan *Unipolar* (U) OFDM. Beberapa metode ini memiliki teknik masing-masing yang bertujuan untuk membuat sinyal keluaran OFDM bernilai positif.

Dalam tugas akhir ini, dirancang sebuah model sistem komunikasi nirkabel berbasis VLC dengan menggunakan ACO OFDM sebagai teknik modulasi nya. Dari perancangan tersebut akan disimulasikan model sistem komunikasi dengan menggunakan beberapa skenario dan mengevaluasi perfomansi dari beberapa parameter yang ada seperti *signal to noise ratio* (SNR) dan *bit error rate* (BER).

1.2 Tujuan

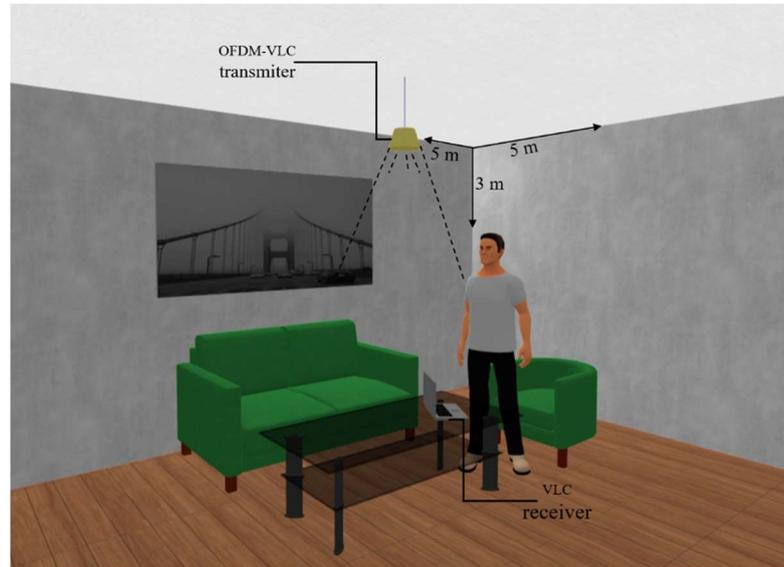
Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang suatu sistem ACO OFDM untuk komunikasi cahaya tampak menggunakan pendekatan perangkat lunak
2. Menganalisis perfomansi ACO OFDM pada sistem komunikasi cahaya tampak dengan membandingkan paramater-parameter terkait seperti SNR dan BER.
3. Melakukan pemodelan sistem untuk komunikasi cahaya tampak dengan skema yang ditentukan.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam sistem *wireless* radio frekuensi, OFDM biasa menggunakan sinyal kompleks *baseband* (bipolar) untuk memodulasi amplitue dan fasa pada frekuensi *carrier* radio. Berbeda pada sistem *wireless* optik yang menggunakan *intensity modulated direct detection* (IMD/DD). Sinyal dimodulasi pada frekuensi *carrier*

optik yang mengharuskan sinyal bernilai *real* dan positif (unipolar). Pemodelan sederhana sistem komunikasi cahaya tampak dapat terlihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Model sistem VLC

Pada komunikasi *wireless* optik sinyal dapat dibuat positif dengan menambahkan arus DC pada DCO OFDM dengan menaikkan amplitude sinyal-nya, sedangkan pada *U* OFDM sinyal diubah dengan meng-*encoding* menjadi sepasang sampel sinyal baru (aktif dan tidak aktif) dalam domain waktu dan pada ACO OFDM dengan memotong sinyal negatif pada sumbu 0 (menghilangkan sinyal pada amplitude ≤ 0).

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Sistem komunikasi dirancang satu arah (*half duplex*)
2. Simulasi sistem VLC dimodelkan di dalam ruangan dengan kondisi ruangan ideal tanpa ada sumber cahaya lain / interferensi.
3. Simulasi dilakukan pada ruangan dengan berukuran 5x5x3 meter dengan asumsi kanal bersifat *line of sight* (LOS).
4. Simulasi dilakukan pada perangkat lunak Matlab R2018a.

1.5 Metode Penelitian

Metode pada penelitian Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa tahapan seperti berikut :

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mempelajari dasar teori dan literatur terkait dengan mengumpulkan referensi berupa jurnal, paper dan buku serta sumber lain yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini termasuk diskusi dengan para dosen pembimbing.

2. Perancangan Simulasi Sistem

Bertujuan untuk mengolah parameter-parameter yang telah didapatkan dari literatur ke dalam bentuk pemodelan sistem dengan menggunakan pendekatan perangkat lunak

3. Analis Hasil Simulasi

Bertujuan untuk menganalisa kinerja yang didapatkan dari pengujian sistem. Analisa dilakukan dengan merujuk pada sumber referensi yang ada dengan membandingkan parameter terkait

4. Penulisan Laporan

Bertujuan untuk menyampaikan hasil penelitian yang didapat, bagian ini menjelaskan tentang kesimpulan dari analisis pada simulasi sistem yang telah dilakukan

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini untuk selanjutnya dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut :

- **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi tentang teori penunjang dari pokok bahasan penelitian, seperti konsep dan cara kerja VLC, karakteristik ACO OFDM dan uraian lain yang berhubungan dengan sistem yang akan disimulasikan.

- **BAB III PERENCANAAN DAN SIMULASI**

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian berlangsung, perancangan simulasi sistem ACO OFDM berbasis VLC, serta

berisi tentang skema penelitian dengan parameter-parameter pendukung simulasi.

- **BAB IV ANALISIS PERFORMANSI SISTEM**

Bab ini berisi pembahasan kinerja ACO OFDM yang didapatkan dari hasil simulasi sistem. Pada bab ini disertakan gambar dan grafik yang bertujuan untuk mendukung analisa sistem. Analisis di dasarkan dengan melihat parameter-parameter yang berpengaruh pada kinerja sistem.

- **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran bagi tugas akhir ini untuk selanjutnya dapat dilakukan pengembangan.