

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang perkembangan komunikasi cahaya sudah berkembang dari berbagai macam teknologi nirkabel yang telah ada, pemanfaatan gelombang radio masih menjadi pilihan utama untuk melakukan transmisi sinyal informasi. Transmisi menggunakan gelombang radio dinilai lebih efektif dan efisien, walaupun terdapat beberapa kelemahan antara lain dari sisi keamanan serta keterbatasan frekuensi sebagai sumber daya utamanya. Teknologi *Visible Light Communication* (VLC) memanfaatkan cahaya tampak yang berasal dari pencahayaan *Light Emitting Diode* (LED) pada sistem penerangan dalam ruangan, informasi yang berisi koordinat dan jalur terpendek akan dimodulasikan pada cahaya. Akan tetapi penggunaan gelombang elektromagnetik juga dapat menimbulkan gangguan terutama pada SPBU, kabin pesawat, dan rumah sakit di mana frekuensi radio dapat mengganggu peralatan yang terdapat di lokasi-lokasi tersebut. Untuk itu diperlukan media transmisi lain yang dapat digunakan untuk membawa informasi secara nirkabel, salah satunya adalah menggunakan cahaya tampak *visible light* dengan implementasi pada teknologi (VLC).

Visible Light Communication (VLC) muncul dibidang Komunikasi Nirkabel Optik (OWC) yang memanfaatkan *bandwidth* (LED) untuk mengirim data. Terlebih lampu LED memiliki kecepatan *switching* yang tinggi, sehingga sangat cocok jika digunakan sebagai bagian dari teknologi komunikasi nirkabel dengan cahaya tampak ini [8]. Dengan menggabungkan iluminasi dan komunikasi, VLC menyediakan komunikasi di mana-mana saat mengatasi kekurangan dan keterbatasan komunikasi *Radio Frequency* (RF). Skema modulasi dan teknik peredupan untuk VLC dalam

ruangan dibahas secara rinci [9].

Saluran transmisi terdiri dari dua jenis media transmisi, *guided* dan *unguided*. Media transmisi *guided* adalah media transmisi terpandu, dimana sinyal informasi yang dikirimkan akan dipandu melalui kabel. Teknologi nirkabel dengan cahaya tampak ini menggunakan media transmisi *unguided*. Pada penelitian sebelumnya, mendapatkan referensi dalam sistem komunikasi cahaya tampak (VLC), DCO-OFDM adalah skema yang banyak digunakan untuk efisiensi spektral yang tinggi dan kompleksitas yang rendah. Dengan memperkenalkan fungsi sambungan kemiringan adaptif yang sesuai daya optik yang diperlukan, skema DCO-OFDM yang diusulkan memiliki potensi untuk secara efektif menghilangkan suara kliping. Selanjutnya, dua mekanisme pemilihan parameter dengan kompleksitas yang berbeda dan peningkatan kinerja dirancang untuk fungsi penyambungan dalam skema DCO-OFDM. Hasil simulasi memverifikasi efisiensi energi dan *spectral* skema yang diusulkan di bawah batasan daya optik [10].

Pada penelitian ini menganalisis performansi BER dengan pengaruh orientasi sudut dan jarak pada teknik *multiplexing* DCO-OFDM yang digunakan pada teknologi VLC. Dengan meletakkan LED pada posisi tertentu kita simulasikan ke dalam *Software* Aplikasi. Skenario terdapat ruangan 5m x 5m x 3m dengan lampu LED yang diletakan pada atap dan disisi penerima *photodetector* diletakan di meja dengan tinggi kaki 0,85 m. Untuk posisi *transmitter* terhadap pengirim tepat di titik 0, 0, 3 meter, kemudian *receiver* diubah sesuai orientasi sudut yang diinginkan, hal ini bertujuan untuk menggambarkan objek yang bergerak. Informasi digital berupa inputan sembarang dikirim menggunakan cahaya tampak yang dipancarkan oleh LED di sisi pengirim. Di sisi penerima, cahaya yang berisi informasi tersebut diterima oleh *photodetector*.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah menganalisis teknik *multiplexing* DCO-OFDM yang berbeda kecepatan pada teknologi VLC menggunakan kanal *Non-Line of Sight* (NLOS) dan posisi penerima dalam sistem VLC menggunakan satu buah lampu LED dengan daya 2 Watt dan 4 Watt dalam mencakup komunikasi ruangan 5m x 5m x 3m dengan *Bit Rate* 1 Gbps dan 2 Gbps.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan tugas akhir ini adalah menganalisis performansi VLC menggunakan teknik *multiplexing* DCO-OFDM berdasarkan orientasi *receiver* dengan nilai BER = 10^{-3} . Adapun manfaat yang didapat dari Tugas Akhir ini antara lain :

1. Cahaya dapat dijadikan kanal transmisi optik.
2. Dapat mengirim data dari *transmitter* ke *receiver* menggunakan cahaya tampak.
3. Dapat diimplementasikan dalam sistem komunikasi.
4. Dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut dan implementasi sumber cahaya sebagai sistem komunikasi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Menggunakan *Software* aplikasi.
2. Menggunakan teknik *multiplexing* DCO-OFDM.
3. Diasumsikan simulasi pada ruangan tertutup berukuran 5x5x3 meter (ruang diskusi).
4. Lampu LED yang digunakan adalah *phosphor white LED* dengan daya 2 Watt dan 4 Watt sebanyak satu buah.
5. Lampu diletakan pada posisi atap tertentu.

6. Bit Rate yang digunakan adalah 1 Gbps dan 2Gbps.
7. Fotodetektor yang digunakan adalah PIN fotodiode.
8. Tidak membahas sistem rangkaian yang terdapat pada VLC.
9. Kanal dalam sistem ini adalah Non-Line Of Sight yang menghasilkan nilai random.
10. Jumlah bit dalam sistem sebesar 1 juta bit.

1.5 Metode Penelitian

1. Studi kepustakaan

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. Perencanaan simulasi

Melakukan implementasi pembuatan perangkat sesuai dengan analisis perancangan yang telah dilakukan.

3. Analisis performansi

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 simulasi yang telah dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran umum serta gambaran materi yang terkandung dalam penelitian Tugas Akhir yang dilakukan, sebagai berikut.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori penunjang dari pokok bahasan penelitian, seperti konsep dan cara kerja VLC dan karakteristik DCO-OFDM. Serta teori lain yang berhubungan dengan simulasi sistem VLC yang dibuat.

- **BAB III PERANCANGAN SIMULASI SISTEM**

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian berlangsung, perancangan simulasi sistem VLC dengan menggunakan teknik *multiplexing* DCO-OFDM, serta berisi tentang skema penelitian dengan parameter-parameter pendukung simulasi.

- **BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS**

Bab ini berisi pembahasan kinerja teknik *multiplexing* DCO-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 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran bagi Tugas Akhir ini untuk selanjutnya dapat dilakukan pengembangan.