

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi nirkabel semakin berkembang sangat pesat dengan revolusi standar teknologi komunikasi nirkabel menuju generasi keempat (4G) dan generasi ke-lima (5G) hal itu membuat teknologi *Optical Wireless Communication* (OWC) sangat diminati untuk menunjang kebutuhan pengembangan sebuah teknologi informasi dan komunikasi [5]. Teknologi komunikasi cahaya tampak (VLC) adalah teknologi baru di bidang komunikasi nirkabel optik. Pada sistem VLC menawarkan media komunikasi melalui cahaya tampak atau LED dapat diimplementasikan untuk sistem Indoor maupun sistem outdoor. Cahaya tampak digunakan untuk mengirim sebuah informasi dari *Light Emitting Diode* (LED) yang berfungsi sebagai pemancar ke penerima yang dilengkapi dengan photodiode [6].

Panjang gelombang cahaya tampak sebesar (380-750 nm), VLC merupakan teknologi data tingkat tinggi yang terjangkau dan menjanjikan untuk kebutuhan pengiriman sebuah informasi, komunikasi dengan penggunaan bandwidth yang tidak terbatas dan bekerja secara optimal dengan kapasitas bandwidth yang lebih tinggi dibandingkan dengan bandwidth pada teknologi radio frekuensi (RF) maupun teknologi Bluetooth. Sistem teknologi *Radio Frequency* telah berada pada titik *bottle neck traffic* dikarenakan banyaknya penggunaan spektrum frekuensi radio (RF) [5]. Oleh karena itu media transmisi cahaya tampak adalah salah satu pilihan alternatif utama dalam memasuki era OWC. LED sangat bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi, konsumsi daya rendah, ramah lingkungan. Selain digunakan sebagai penerangan, LED bermanfaat untuk sumber cahaya optik untuk sistem komunikasi nirkabel optik dalam ruangan.

Pada penelitian [3] melakukan penelitian analisis penempatan optimal susunan LED untuk sistem VLC didalam ruangan berdimensi $2m \times 2m \times 3m$ dengan memaksimalkan *Area Spectral Efficiency* ASE. Hasil dari penelitian ini yaitu menempatkan dua susunan LED dekat dengan dinding yang berlawanan dengan arah dimensi tertinggi pada ruangan, dengan nilai detektor pandang ruangan FOV sebesar 45° dan beberapa skema penempatan LED untuk mendapatkan nilai ASE yang efektif

Beralih kepenelitian [7], melakukan penelitian aspek cakupan pada jaringan sistem VLC di dalam ruangan dengan meneliti lebih lanjut faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemungkinan cakupan pancaran cahaya yang ditransmisikan menu-run sehingga memastikan penerimaan sinyal dapat diandalkan.

Penelitian VLC dalam ruangan termasuk jenis *Medium Range OWC Applications* (dalam jarak menengah atau skala meter), VLC merupakan teknologi yang dapat mengirimkan sebuah data berbasis LED. Penelitian yang dilakukan bahwa dalam setiap penempatan koordinat LED di dalam ruangan, akan mempengaruhi kualitas cakupan pancaran cahaya yang ditransmisikan sebanding dengan daya yang diberikan kepada LED. untuk memaksimalkan penerimaan sinyal di sisi penerima dengan baik. Oleh karena itu tugas akhir akan melakukan skenario penempatan LED dengan tanpa fraksi dan penempatan LED dengan fraksi dan membandingkan daya masukan LED.

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah mendapatkan nilai *Bit Error Rate* (BER) , *Signal Noise to Ratio* (SNR), *Optical Model Distribution*, jarak terjauh *receiver* dari *transmitter* dengan tujuan untuk mengusulkan penempatan LED yang ideal, besar nilai daya masukan yang akan mempengaruhi kualitas pancaran cahaya yang ditransmisikan dengan sangat baik oleh karena itu penulis mengangkat judul Tugas Akhir dengan Performansi multipower pada fraksi LED di sistem *Visible Light Communication* (VLC) di dalam ruangan tertutup.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pada penelitian ini:

1. Mendapatkan koordinat LED ideal.
2. Mengetahui nilai BER, SNR, dan Model Optical Distribution pada setiap skema pengujian sistem VLC tanpa fraksi dan fraksi menggunakan simulasi komputer.
3. Mendapatkan parameter daya terima serta menghasilkan jarak parameter receiver terjauh dari transmitter saat BER bernilai $\leq 10^{-3}$.

Manfaat pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah memiliki harapan dapat diimplementasikan dalam sistem komunikasi, dapat menjadi bahan acuan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, serta implementasi sumber cahaya untuk purwarupa sistem komunikasi pada bidang VLC.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diketahui bahwa kinerja VLC dianggap lebih efisien dibandingkan teknologi RF. Pada sistem VLC daya input sangat berpengaruh untuk mengukur parameter kinerja VLC, diantaranya parameter BER dan SNR. Penelitian ini difokuskan dengan membandingkan dua jenis daya input sebesar 2.5 Watt dan 3 Watt dijalankan pada teknik penempatan LED pada sistem VLC

Optimalisasi kinerja VLC tidak hanya dapat dilakukan dengan menerapkan daya input yang tepat, namun juga dengan menambahkan teknik penempatan LED yang baik. Maka dari itu, penelitian ini menganalisis teknik penempatan LED pada sistem VLC tanpa fraksi, dan sistem VLC dengan fraksi. Hal ini di analisis untuk memperoleh parameter daya terima dan parameter *receiver* terjauh dari *transmitter* saat BER bernilai $\leq 10^{-3}$.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah dan membatasi pembahasan masalah pada Tugas Akhir ini maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Analisis dilakukan ketika keberhasilan output sinyal daya terima dan parameter posisi *receiver* terjauh dari *transmitter* saat nilai BER 10^{-3} .
2. Simulasi VLC yang dilakukan diimplementasikan di dalam ruangan tertutup dengan ukuran ruangan $5m \times 5m \times 3m$ dengan kanal komunikasi *Line of Sight (LOS)* bersifat komunikasi *downstream*.
3. Menggunakan simulasi komputer sebagai penunjang perancangan simulasi VLC.
4. Melakukan skema perubahan daya kirim sebesar 2.5 W dan 3 W untuk sistem VLC tanpa fraksi dan dengan fraksi.
5. Tidak terdapat interferensi cahaya lain dalam ruangan komunikasi.
6. Tidak ada interferensi yang disebabkan antar lampu.
7. Skenario tanpa fraksi menggunakan empat buah LED dan skenario dengan fraksi menggunakan 5 buah LED dengan fraksi dengan titik pusat LED berada di tengah ruangan.
8. Model propagasi yang digunakan adalah *Line Of Sight (LOS)*.

1.5 Metode Penelitian

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan melalui simulasi pada perangkat lunak. Parameter utama yang menjadi acuan dalam menganalisis performa sistem VLC adalah *Bit Error Rate (BER)*. Serta parameter lain yang akan dimasukkan ke dalam simulasi seperti daya kirim dari LED, koordinat posisi LED, sudut distribusi transmisi.

Dalam Penelitian ini memiliki dua skenario utama yakni skenario sistem VLC tanpa fraksi dan skenario sistem VLC dengan fraksi dimana dilakukan analisis terhadap performa sistem VLC saat keduanya menggunakan teknik modulasi format OOK-NRZ.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar yang telah di tentukan di dalam penelitian Tugas Akhir ini, seperti pengertian dasar *Optical Wireless Communication* (OWC), VLC dan komponen pendukung VLC, pengertian teknik modulasi OOK-NRZ serta penjelasan konsep OWC untuk di dalam ruangan.

Bab III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini merupakan bab perancangan sistem model VLC yang digunakan dalam Tugas Akhir, meliputi diagram alir penelitian, dan parameter yang menjadi acuan dalam penilitan.

Bab IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Bab IV adalah bab yang memaparkan hasil simulasi penelitina Tugas Akhir beserta analisis yang sesuai berdasarkan konsep dasar dan tujuan awal yang telah di tentukan.