

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan dan penelitian *Visible Light Communication* (VLC) saat ini khususnya di Telkom Univesity telah menjadi sesuatu yang tidak asing lagi, dimana banyak hal ditawarkan, menarik dan bermanfaat sehingga menjadi suatu tren bagi mahasiswa yang memiliki minat dan ketertarikan melakukan penelitian terhadap teknologi tersebut untuk dikembangkan dan diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu cara yang telah diaplikasikan adalah dengan pengiriman audio melalui cahaya tampak (*Visible Light Spectrum*). Implementasi alat pengirim informasi, khususnya sinyal audio, menggunakan sistem VLC. Dengan menganalisa karakteristik yang dimiliki oleh LED serta kemampuannya sebagai sumber cahaya dalam sistem komunikasi optik, dapat disimpulkan bahwa LED yang digunakan pada ruangan dapat menghantarkan informasi dengan panjang gelombang tertentu, dalam bidang yang telah diimplementasikan sebelumnya sinyal audio. Pada saat ini telah banyak ditemukan dan diterapkan penelitian tentang VLC. Salah satu contoh pengiriman sinyal informasi yaitu Implementasi Sistem Musik Kafe Menggunakan VLC dengan panjang gelombang dari 400-700 nm mampu mengirimkan frekuensi yang telah diuji coba yaitu 20-20.000 Hz. Namun terdapat beberapa kekurangan terkait dengan adanya Interferensi yang memiliki panjang gelombang tertentu sehingga mengurangi kualitas penerimaan informasi. Pada tugas akhir ini, akan dilakukan ujicoba penambahan filter untuk merekayasa panjang gelombang yang dapat menyebabkan ketidaksempurnaan informasi yang diolah oleh sistem dan pengaruh terhadap kinerja pengiriman informasi pada VLC. Percobaan ini dilakukan dengan menguji beberapa kondisi pengiriman dengan warna LED *Red, Green, Blue* dengan lensa *filter* yang berbeda warna pada kondisi dalam ruangan (*Indoor*).

Terdapat beberapa jurnal penelitian yang telah dipublikasikan dibidang *Visible light communication*, diantaranya; Jurnal berjudul “*Blue-Light Filtering Spectacle Lenses: Optical and Clinical Performances*” dengan hasil, mampu memfilter cahaya biru yang berenergi tinggi dan lamda pendek menggunakan lensa[1]. Penelitian dengan judul “Implementasi *Visible Light Communication* (VLC) Pada Sistem Komunikasi” yang meneliti penggunaan *access point* dapat digantikan dengan teknologi *wireless* (nirkabel) lainnya,

mampu meningkatkan efisiensi dan mobilitas akan lebih tinggi dalam sistem komunikasi *wireless*, dengan hasil penelitian mampu melewati frekuensi pada *range* 400-65000 Hz[2]. Proyek akhir tentang teknologi komunikasi *half-duplex* dengan sinyal suara manusia yang dapat dikirimkan menggunakan cahaya LED, dengan hasil proyek akhir yaitu sistem komunikasi yang menyerupai *handy-talky* dengan menggunakan cahaya tampak sebagai media transmisi[3]. Tugas akhir tentang perancangan dan *implementasi visible light communication* untuk komunikasi radio FM, dengan hasil tugas akhir mampu melakukan kompilasi sistem komunikasi cahaya tampak sebagai media transmisi dan komunikasi radio FM sebagai sumber informasi yang dikirimkan[4]. Jurnal dengan judul *Trans-impedance Amplifier (TIA) Design for Visible Light Communication (VLC) using Commercially Available OP-AMP*, yang digunakan sebagai photodiode *driver* untuk mengolah sinyal yang dihasilkan oleh photodiode saat mendeteksi cahaya[5]. Jurnal dengan judul *Color Filter Identification for Bidirectional Visible Light Communication*, yang membandingkan efek yang ditimbulkan filter non-ideal terhadap pengiriman informasi menggunakan cahaya merah[6].

Pada Tugas Akhir ini dilakukan penelitian terhadap pengaruh yang ditimbulkan dari penambahan filter optik pada sisi penerima dengan cara mengubah kecenderungan photodiode mendeteksi panjang gelombang tertentu menggunakan plastik film dengan warna merah, hijau, dan biru dan pada sisi pengirim digunakan juga lampu LED dengan warna merah, hijau, dan biru. Penyamaan dan pembedaan warna pengirim dan penerima dapat diketahui dampak pada proses pengiriman informasi karena dengan panjang gelombang berbeda yang dimiliki, panjang gelombang itu nantinya menentukan seperti apa efek yang terjadi pada informasi yang diolah oleh sistem. Sistem ini dikembangkan untuk komunikasi cahaya tampak lebih dari satu kanal informasi yang dilihat dari pembentukan cahaya putih oleh lampu LED RGB dinyalakan secara bersamaan dengan arah pancar cahaya yang sama pula.

1.2 Tujuan Penelitian

Penambahan penggunaan *filter* optik merah, hijau, dan biru terhadap sistem komunikasi cahaya tampak, untuk meredam panjang gelombang tertentu sehingga photodiode hanya mendeteksi panjang gelombang dari warna yang sesuai pada pengirim dengan menggunakan lampu LED merah, hijau, dan biru berbeda sehingga pengiriman informasi dapat dilakukan secara maksimal.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini rumusan masalah berangkat dari adanya interferensi yang berasal dari sumber cahaya lain dengan panjang gelombang berbeda sehingga penerima pada sistem VLC mendeteksi sebagai frekuensi noise selain dari warna yang dipancarkan sehingga dirasa perlu untuk menambahkan filter tertentu untuk mengurangi interferensi tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah :

1. Penggunaan jenis dan warna pada LED RGB *Superbright*.
2. Interferensi yang dimaksud berasal dari adanya sumber cahaya lain dengan warna berbeda yang memiliki panjang gelombang berbeda pula
3. Pada kondisi lingkungan didalam ruangan sebagai pengujian sistem.
4. Perbandingan sinyal kirim dan sinyal terima, rentang frekuensi yang dapat dijangkau secara maksimal.

1.5 Langkah Perancangan Filter Optik Pada VLC

Dalam tugas akhir ini dilakukan beberapa metodologi penelitian dengan tahapan seperti berikut :

1. Pemilihan komponen dan pembuatan rangkaian VLC
Menentukan rangkaian dan lensa filter optik menggunakan plastik film dengan warna merah, hijau, dan biru digunakan sebagai alat ujicoba.
2. Pengumpulan data dari hasil ujiboca
Mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam perancangan alat VLC dan filter optik panjang gelombang dari setiap warna yang dapat menginterferensi
3. Analisis
Dari hasil pengumpulan data pengukuran dan simulasi menggunakan akan dilakukan analisis terhadap parameter yang berpengaruh
4. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar skema penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan:

BAB II Dasar Teori

Pada bab ini dibahas mengenai teori dasar yang mendukung Tugas Akhir ini seperti penjelasan Teknologi *Visible Light Communication*, *Visible Spectrum*, LED, frekuensi pada tiap warna dan panjang gelombangnya.

BAB III Perancangan Filter Optik Pada Perangkat Penerima VLC

Bab ini membahas langkah-langkah dalam melakukan perencanaan alat VLC berdasarkan warna LED yang digunakan sebagai pengirim dengan ketentuan frekuensi yang berbeda serta menentukan parameter pengukuran yang ingin dicapai

BAB IV Pengukuran dan Analisa

Bab ini menjelaskan analisa terhadap hasil keluaran dari langkah-langkah penelitian yang dilakukan dengan pengujian pada parameter-parameter tertentu.

BAB V Penutup

Bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh sesuai dengan hasil analisis terhadap keluaran dan nilai parameter-parameter yang diuji serta saran bagi penelitian selanjutnya.