

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penelitian di bidang sistem komunikasi optik saat ini sangat berkembang. *Visible Light Communication* (VLC) merupakan sistem komunikasi yang menggunakan gelombang elektromagnetik dengan frekuensi pada spektrum cahaya tampak untuk mengirimkan informasi. Pada zaman sekarang, banyak pekerjaan manusia tidak dapat dilakukan apabila tidak ada konektivitas—kebutuhan akses Internet adalah kebutuhan sehari-hari. Ruangan tempat manusia beraktivitas pasti membutuhkan penerangan. Penggunaan cahaya tampak untuk berkomunikasi memungkinkan sebuah sumber cahaya merangkap fungsi komunikasi dan penerangan [1].

Cahaya dari LED VLC dipersepsikan oleh mata sama seperti LED untuk penerangan saja, yakni berwarna putih. Salah satu teknik untuk membuat warna putih adalah dengan menggabungkan cahaya dengan warna-warna primer, yakni merah, hijau, dan biru [2]. Secara fisik, cahaya merah, hijau, dan biru yang keluar dari LED RGB (*red, green, blue*) beririsan menghasilkan warna putih. Penggunaan lebih dari satu panjang gelombang LED merupakan penerapan konsep *wavelength division multiplexing* (WDM) pada VLC.

Wavelength Division Multiplexing (WDM) mengirimkan beberapa panjang gelombang yang berbeda dalam satu kanal. Setiap panjang gelombang pada sinyal yang dimultipleks mengirimkan informasi sendiri. Penggunaan lebih banyak *carrier* dapat meningkatkan kapasitas sistem komunikasi.

Fiber to the Home (FTTH) merupakan jaringan akses dengan media transmisi serat optik yang berakhir pada perangkat *optical network terminal* (ONT) di rumah pelanggan. Perangkat penerima pelanggan terhubung ke Internet melalui gelombang Wi-Fi dari antena *access point*. Fungsi antena dapat digantikan dengan mengaplikasikan sistem VLC di rumah pelanggan.

Penelitian sebelumnya [3] menyimulasi sebuah sistem WDM VLC dengan delapan panjang gelombang untuk mengirimkan delapan sumber informasi. Meskipun lebih banyak panjang gelombang berarti warna putih yang lebih baik, lampu dengan

delapan panjang gelombang sulit dicari. Tugas akhir ini menggunakan komponen yang lebih tersedia secara komersial, yakni LED RGB. Selain itu, tugas akhir ini menggunakan satu sumber informasi untuk mensimulasi integrasi sistem WDM VLC dengan FTTH yang bersumber informasi tunggal.

Sistem FTTH dan setiap LED VLC pada tugas akhir ini mengirimkan informasi dengan *bit rate* sebesar 155 Mbps. Panjang gelombang LED RGB yang digunakan adalah 630 nm, 525 nm, dan 460 nm untuk masing-masing warna merah, hijau, dan biru.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis rancangan sistem transmisi telekomunikasi WDM VLC yang mengirimkan sinyal *downlink* jaringan FTTH. Rincian dari analisis rancangan yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Pembuktian bahwa sinyal *downlink* FTTH dapat ditransmisikan melalui beberapa kanal cahaya tampak.
2. Penerapan konsep *wavelength division multiplexing* pada VLC.
3. Analisis performansi jaringan FTTH dan setiap kanal WDM VLC.
4. Analisis kelayakan WDM VLC hasil perancangan.

Tugas akhir ini diharapkan memberikan beberapa manfaat sebagai berikut.

1. Mengetahui bagaimana integrasi jaringan FTTH dengan WDM VLC dimodelkan dalam simulasi.
2. Mengetahui performansi FTTH dan setiap kanal WDM VLC untuk nilai parameter tertentu.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan pertama dalam perancangan ini adalah cara mensimulasi sistem FTTH dan VLC. Konfigurasi kedua sistem tersebut harus terlebih dahulu dirancang dengan nilai parameter yang sesuai.

Kedua, cara mentransmisikan satu sinyal keluaran sistem FTTH melalui tiga kanal WDM VLC. Mekanisme untuk memetakan deret bit serial ke tiga LED diperlukan untuk modulasi WDM VLC.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan perangkat lunak simulator.
2. Mensimulasi sistem FTTH-VLC tanpa menganalisis lebih dalam perangkat sesungguhnya.
3. Menetapkan *bit rate* FTTH dan VLC sama.
4. Sistem VLC menggunakan modulasi *On-Off Keying*.
5. Simulasi VLC mengasumsikan transmitter dan penerima *line of sight*.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan studi literatur, perancangan, dan simulasi.

1. Melakukan kajian konsep dasar dan penelitian sebelumnya terkait jaringan *Fiber to the Home* dan *Visible Light Communication*.
2. Menetapkan nilai parameter sistem komunikasi dan mendesain blok diagram sistem. Penetapan disertai dengan pertanggungjawaban ilmiah.
3. Melakukan simulasi sistem komunikasi menggunakan perangkat lunak simulator. Analisis performansi dilakukan dari hasil simulasi.