

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Komunikasi berperan penting bagi kehidupan sehari-hari. Bukan hanya saling menghubungkan antara satu orang dengan yang lainnya tetapi juga memberikan informasi melalui berbagai layanan. Layanan komunikasi yang ada sekarang memberikan kemudahan bagi penggunaannya untuk saling berkomunikasi maupun bertukar informasi. Layanan komunikasi memerlukan media transmisi yang menghubungkan perangkat, yang terbagi atas dua jenis yaitu *wired* (kabel) dan *wireless* (nirkabel). Pada layanan komunikasi *wired* sendiri diketahui memiliki kondisi jaringan yang stabil dibandingkan *wireless*, namun, *wired* memiliki instalasi yang cukup rumit dibandingkan *wireless*. Pada kenyataannya, berbagai teknologi banyak menggunakan teknologi *wireless* karena kemudahan dalam jangkauan jaringannya. Teknologi *wireless* menggunakan spektrum frekuensi yang diatur oleh regulasi dan dibatasi oleh ruang frekuensi. Saat ini, dengan pertumbuhan komunikasi nirkabel yang cepat, masalah penggunaan spektrum secara efisien menjadi semakin penting. Seperti yang diketahui bahwa lalu lintas frekuensi radio yang semakin padat khususnya di jaringan seluler dan kecepatan transfer data bagi pengguna semakin meningkat menjadikan berbagai teknologi terus dikembangkan.

Komunikasi *optical wireless* dianggap sebagai fitur komunikasi dengan kecepatan *broadband* yang tinggi karena alokasi *bandwidth* yang besar. Salah satu contoh penggunaan teknologi *wireless optic* yaitu *Light Fidelity* atau yang biasa disebut dengan Li-Fi. Li-Fi ialah sebuah jaringan nirkabel atau biasa disebut *optical wireless communications* (OWC) yang menjadikan cahaya sebagai media komunikasinya. Teknologi Li-Fi sendiri berdasarkan dari *Visible Light Communication* (VLC). VLC adalah media komunikasi data yang menggunakan cahaya tampak dengan nilai frekuensi antara 400 THz (780 nm) dan 800 THz (375 nm) sebagai *optical carrier* untuk mentransmisikan data menggunakan pulsa cahaya dengan cepat untuk mentransmisikan sinyal informasi secara nirkabel [1]. Teknologi Li-Fi pertama kali diperkenalkan oleh fisikawan Jerman bernama Harald Haas, yang meneliti bahwa transmisi data melalui pencahayaan dengan

mengirimkan sejumlah data melalui bola lampu LED. *Light Fidelity* menjadi teknologi komunikasi nirkabel optik jarak pendek yang menyediakan konektivitas dalam jaringan lokal.

Dengan melihat sedikit gambaran tentang teknologi *optical wireless communication*, sekarang layak untuk melihat sejauh mana perbandingan teknologi ini dengan kompetisi terbesarnya dalam komunikasi digital yaitu Wi-Fi. Keunggulan yang diberikan oleh Li-Fi lebih besar dibandingkan dengan Wi-Fi seperti Li-Fi ideal untuk kepadatan komunikasi tinggi dan cakupan data nirkabel di dalam area yang terbatas dapat menjadi solusi bagi teknologi ini. Selain itu, *bandwidth* cahaya dinilai lebih besar dan sesuai untuk koneksi yang simultan dari beberapa perangkat agar terhindar dari interferensi radio.

Li-Fi mengikuti standarisasi VLC yaitu standar IEE 802.15.7 di mana ada tiga jenis lapisan fisik atau *physical* (PHY) untuk VLC. Rentang operasi PHY I: 11.67–266,6 kb/s, rentang operasi PHY II: 1,25-96 Mb/s dan rentang operasi PHY III: 12–96 Mb/s [2]. Teknologi Li-Fi dengan *indoor system* (sistem di dalam ruangan) menjadi pengembangan teknologi selanjutnya dari Wi-Fi. Li-Fi beroperasi berdasarkan prinsip biner 0 dan 1. Data dikirimkan secara *dimming* atau kedip dengan kecepatan nanodetik sehingga sulit dilihat oleh mata. Teknologi Li-Fi sendiri memiliki tiga jenis LED Panel yaitu *Fixed LP*, *Moveable LP*, dan *Hybrid LP* [3] yang memberikan cakupan jaringan dan LOS (*Line of Sight*) yang berbeda bagi tiap LED Panel yang dipancarkan. Pemancaran Li-Fi juga harus memperhatikan beberapa parameter seperti sudut *Field Of View* (FOV). Sudut FOV yaitu bidang pandang di penerima yang dapat mempengaruhi *gain concentrator* dari cahaya yang dipancarkan oleh LED.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini :

- 1) Bagaimana cara pengimplementasian teknologi Li-Fi pada *indoor model system*?
- 2) Bagaimana perbandingan kinerja jaringan BER dan SNR yang dihasilkan pada teknologi Li-Fi *indoor model system* antara *Fixed LED Panel* dan *Moveable LED Panel*?

1.3 BATASAN MASALAH

Berikut batasan masalah dalam penelitian ini ialah :

- 1) Kinerja jaringan yang diterima pada *Fixed LED Panel* dan *Moveable LED Panel* pada jaringan *Li-Fi Indoor model system*.
- 2) Rangkaian dan parameter nilai menggunakan sistem yang ada pada *software optisystem 16*.
- 3) LED yang digunakan yaitu LED dengan cahaya berwarna biru dengan panjang gelombang 450 nm.
- 4) Penggunaan *bitrate* 20 mbps dan jumlah bit data yang dikirimkan ialah 512 bit.
- 5) Parameter nilai yang menjadi penelitian ialah jarak dari 2 m hingga 10 m dan luas bidang FOV 48 *degrees* (48^0) dan 90 *degrees* (90^0).
- 6) *Fixed Li-Fi* menggunakan sudut datang (*irradiance angle*) 0 deg dan *Moveable Li-Fi* menggunakan sudut datang (*irradiance angle*) 20 deg dan 40 deg.
- 7) Rangkaian Li-Fi yang dirancang di dalam ruangan dengan keadaan LOS.
- 8) Parameter yang diukur berupa BER dan SNR pada *Fixed LED Panel* dan *Moveable Panel*.
- 9) Menggunakan *software Optisystem 16*.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mengaplikasikan teknologi Li-Fi dengan *indoor model system* dengan menggunakan *Fixed LED Panel* dan *Moveable LED Panel*.
- 2) Mengetahui analisis kinerja jaringan pada teknologi Li-Fi *indoor model system* pada penggunaan *Fixed LED Panel* dan *Moveable LED Panel*.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ialah mengetahui bagaimana performansi *Line of Sight* (LOS) dari teknologi Light Fidelity (Li-Fi) pada *indoor model system* menggunakan *Fixed LED Panel* dan *Moveable LED Panel* terhadap jarak, FOV, dan sudut datang cahaya sehingga didapatkan perbandingan kinerja jaringan antara kedua jenis LED Panel tersebut.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan skripsi ini memiliki topik pembahasan yang sistematis penulissannya terdiri dari 5 bab, yaitu Bab I, Bab ini membahas mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dari tiap bab. Bab II membahas mengenai kajian pustaka dan dasar teori yang mendukung skripsi ini seperti penjelasan Visible Light Communication, Light Fidelity, Photodiode, LED, dan Parameter Optik. Bab III berisi tentang metodologi penelitian, alat yang digunakan, alur penelitian, rancangan system yang akan dilakukan. Bab IV berisi tentang hasil data dan analisis sistem berdasarkan hasil pengujian serta perbandingan sistem dari *fixed LP* dan *moveable LP*. Bab V membahas tentang kesimpulan dan saran pengembangan skripsi untuk kedepannya.