

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi telekomunikasi pada saat ini berkembang begitu pesat. Hal tersebut dibuktikan dari penggunaannya di masyarakat yang bervariasi baik itu secara kabel ataupun nirkabel. Teknologi nirkabel menggunakan gelombang radio yaitu, teknologi yang memiliki penerimaan dengan sensitivitas tinggi dan memberikan jangkauan luas pada frekuensi rendah, serta *Line Of Sight* (LOS) pada frekuensi tinggi. Namun, spektrum frekuensi gelombang radio yang terbatas menjadi salah satu masalah dalam menghadapi perkembangan teknologi nirkabel saat ini. Para peneliti telah menguji percobaan untuk mendukung teknologi nirkabel saat ini yang seharusnya dapat mengatasi keterbatasan spektrum frekuensi gelombang radio [1]. Salah satu media komunikasi yang saat ini menjadi perhatian para peneliti yaitu teknologi *Light Fidelity* (Li-Fi) yang dimana teknologi ini berpotensi menjadi kandidat teknologi yang paling menjanjikan.

Teknologi Li-Fi muncul sebagai alternatif baru yang lebih ramah lingkungan, lebih sehat dan lebih murah. Hal ini digunakan pertama kalinya dalam oleh Harald Haas dalam pembicaraannya di TED Global talk on *Visible Light Communication* (VLC) [2]. Li-Fi merupakan cara baru berkomunikasi secara nirkabel yang menggunakan lampu LED untuk mengirimkan data. Li-Fi didasarkan pada kemampuan unik sistem pencahayaan *solid state* untuk membuat kode biner 1 dan 0 dengan kedipan LED yang tidak terlihat oleh mata manusia. Data dapat diterima oleh perangkat elektronik dengan fotodiode dalam area visibilitas cahaya, ini berarti bahwa dimana pun LED digunakan tidak hanya membawa cahaya tetapi juga koneksi nirkabel pada saat yang bersamaan [3].

Berbagai teknik telah dipertimbangkan untuk meningkatkan kinerja sistem komunikasi Li-Fi dan mengatasi keterbatasan *bandwidth*. Skema *multiple input multiple output* (MIMO) menjadi salah satu strategi untuk mengoptimalkan kinerja dan transmisi data berkecepatan tinggi yang andal karena memberikan cakupan yang homogen, *throughput* yang lebih tinggi serta kemungkinan penyumbatan dan latensi yang lebih rendah sehingga ini menjadi salah satu teknik yang banyak

menarik perhatian peneliti untuk penelitian Li-Fi dalam ruangan [4]. Keragaman saluran MIMO sangat diperlukan untuk komunikasi nirkabel optik yang andal karena meningkatkan kemungkinan *free* LOS yang signifikan dan keandalan dapat lebih ditingkatkan dengan penempatan *Transmitter* dan *Receiver* yang lebih baik [5]. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan simulasi perancangan MIMO pada komunikasi Li-Fi untuk mengetahui kinerja sistem *multiplexing* komunikasi Li-Fi dari sisi jumlah kanal dan variasi spasi kanal yang digunakan pada sistem komunikasi Li-Fi. Penelitian ini menggunakan 2 skenario jumlah kanal yang digunakan supaya dapat menganalisis pengaruh jumlah kanal dan spasi kanal terhadap kinerja dari sistem komunikasi Li-Fi.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan dari latar belakang penelitian diatas, maka untuk rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah kanal terhadap kinerja sistem komunikasi Li-Fi berdasarkan parameter Daya, *Bit Error Rate*, SNR, *Q Factor*, dan Spektrum Sinyal?
2. Bagaimana pengaruh variasi spasi kanal terhadap kinerja sistem komunikasi Li-Fi berdasarkan parameter Daya, *Bit Error Rate*, SNR, *Q Factor* dan Spektrum Sinyal?

1.3 BATASAN MASALAH

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang dibuat, yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan kanal 2x2 dan 4x4 dengan spasi kanal 5, 10, 15, 20 dan 25 nm.
2. Sumber LED yang digunakan pada penelitian ini adalah LED berwarna Biru dengan panjang gelombang 430 – 505 nm.
3. Bitrate yang digunakan pada penelitian ini sebesar 20 Mbps dan jumlah data yang dikirimkan sebesar 512 bit.
4. Parameter analisis pada penelitian ini meliputi Daya, *Bit Error Rate* (BER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Q-Factor* dan Spektrum Sinyal.
5. Nilai parameter *Field Of View* (FOV) adalah 60°, *Transmitter Half Angle*

adalah 60° , *Irradiance Angle* sebesar 20° dan *Incidence Angle* sebesar 20° .

6. Penelitian ini menggunakan simulasi dengan jarak antar pemancar dan penerima sebesar 3 meter dengan kondisi *Line Of Sight*.
7. Penelitian ini melakukan simulasi dengan menggunakan *software Optisystem* versi 17.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Ada beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis dan mengetahui dampak atau pengaruh dari jumlah kanal terhadap sistem *multiplexing* pada propagasi Li-Fi berdasarkan parameter yang dianalisis.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah spasi kanal pada setiap kanal yang digunakan terhadap kinerja sistem komunikasi Li-Fi berdasarkan beberapa parameter yang dianalisis.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Dari penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat menambah ilmu / wawasan dan dapat menjadi referensi penelitian lain untuk mengetahui dampak atau pengaruh dari jumlah kanal dan variasi spasi kanal untuk kinerja dari sistem *multiplexing* komunikasi Li-Fi.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, beberapa rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari penelitian yang dilakukan dan manfaat dari penelitian serta sistematika penulisan itu sendiri.

2. BAB 2 : DASAR TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori - teori yang menjadi dasar dari penelitian ini. Teori yang berkaitan dengan *Li-Fi*, sumber cahaya LED, panjang gelombang dan lain sebagainya.

3. BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan terkait perencanaan dari penelitian ini yang dituangkan dalam bentuk *flowchart* serta menjelaskan mengenai jenis penelitian, blok diagram sistem serta alat yang digunakan.

4. BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan terkait hasil data dari pengujian dan analisis hasil pengujian penelitian yang telah dilakukan.

5. BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan terkait beberapa kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan beberapa saran pengembangan penelitian ini.