

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cahaya merupakan salah satu media transmisi pada komunikasi nirkabel dimana cahaya ini bisa menghubungkan dua perangkat atau lebih. Teknologi yang menggunakan cahaya sebagai media transmisinya adalah *Visible Light Communication* (VLC) atau komunikasi cahaya tampak. Saat ini teknologi VLC sedang dikembangkan karena merupakan komunikasi nirkabel versi modern yang sangat berbeda dengan pendahulunya yaitu komunikasi nirkabel gelombang radio. VLC atau komunikasi cahaya tampak ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan komunikasi nirkabel menggunakan gelombang radio. Salah satunya digunakan untuk mengontrol tingkat kerahasiaan. Alat yang digunakan yaitu *light emitting diode* (LED), yang memiliki laju reaksi tinggi, cocok untuk pemancar. Bahkan masih banyak lagi yang sedang dikembangkan.

Salah satu munculnya ide komunikasi cahaya tampak adalah semakin berkembangnya teknologi LED terutama untuk pencahayaan menggantikan pencahayaan konvensional menggunakan lampu neon atau pijar. LED merupakan semikonduktor yang mengubah sinyal listrik menjadi cahaya dan dianggap sesuai dengan kondisi dan kebutuhan saat ini, sehingga diperkirakan bahwa LED nantinya akan mendominasi lampu yang ada. Selain itu menggunakan LED juga menghemat penggunaan daya. Pada tahun 2012, penelitian yang dilakukan oleh G. Cossu (G.Cossu, et al,2012) dan timnya, mencoba untuk mengirimkan data dengan kecepatan tinggi menggunakan LED, penelitian ini dilakukan dengan cara mengirimkan data dengan menggunakan RGB LED dengan kecepatan 780 Mbit/s [3]. Kemudian pada penelitian selanjutnya menjelaskan bahwa LED digunakan tidak hanya untuk penerangan

saja melainkan untuk media komunikasi yang digunakan untuk pemanfaatan VLC sebagai pengiriman teks, dimana *transmitter* bisa mengirim informasi berbentuk teks yang berisi semua karakter(huruf, angka, dan simbol)[4].

Tugas akhir ini menganalisis perbandingan Bit Rate teknologi VLC dengan meletakkan 1 LED di salah satu titik koordinat dalam suatu ruangan tertutup dimana disimulasikan menggunakan aplikasi MATLAB mengenai Performansi Perubahan Bit Rate terhadap Cakupan pada *Visible Light Communication*. Perbandingan nilai Bit Rate yang digunakan bertujuan untuk mendapatkan nilai Bit Rate yang paling berpengaruh baik pada luas daerah cakupan VLC.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai Performansi Perubahan Bit Rate terhadap Cakupan pada *Visible Light Communication*.
2. Menghasilkan nilai Bit Rate paling baik bagaimana penerima mendapatkan informasi yang dikirimkan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah ada, VLC dapat menjadi suatu sistem terbaru yang dapat menjawab permasalahan yang telah terjadi. Namun, dari semua kelebihan yang VLC berikan ada juga kekurangannya, yaitu diketahui bahwa coverage data dalam penggunaan sistem VLC tidak cukup luas. Masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah pengoptimalan pendistribusian cahaya dalam ruangan dengan menggunakan jumlah Bit Rate yang berbeda Bit Rate 622 Mbit/s, Bit Rate 2×622 Mbit/s, Bit Rate 2,5 Gbit/s dan Bit Rate 10 Gbit/s. Dan masalah yang dibahas juga untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai kecepatan informasi yang dikirimkan terhadap cakupan VLC.

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi agar pembahasan tidak menyimpang dari pembahasan, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Menggunakan aplikasi Matlab_R2017b.
2. Menggunakan modulasi OOK-NRZ.
3. Analisis yang dilakukan mengasumsikan simulasi pada ruangan tertutup berukuran $5 \times 5 \times 3$ meter.
4. Jenis LED yang digunakan adalah *phosphore white* LED dengan daya sebesar 7 Watt dengan jumlah satu buah.
5. PIN fotodiode adalah jenis fotodetektor yang digunakan.
6. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan 4 nilai Bit Rate yaitu Bit Rate 622 Mbit/s, Bit Rate 2×622 Mbit/s, Bit Rate 2,5 Gbit/s dan Bit Rate 10 Gbit/s kemudian mencari pengaruhnya terhadap daerah cakupan VLC.
7. Letak lampu LED berada di titik koordinat (1,25;1,25;3) meter.
8. *Indirect LoS* adalah jenis kanal yang digunakan.
9. Tidak membahas sistem rangkaian yang terdapat pada VLC.
10. Tidak menjelaskan *up link*.
11. Jumlah bit dalam sistem adalah 1000000 bit.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahapan awal pembuatan Tugas Akhir ini dimulai dengan melakukan studi literatur terkait VLC dan Matlab. literatur yang digunakan berupa buku referensi yaitu "*Wireless Communication System and Channel Modelling with MATLAB* by Z. Chassemlouy W. Popoola S. Rajbhandari", jurnal Wang. "*The research of indoor positioning based on visible light communication*" dan

jurnal "Implementasi *Visible Light Communication* (VIC) Untuk Pengiriman Data Digital" yang ditulis oleh F. B. Aska, D. Darlis, dan Hafidudin.

2. Pencarian Data

Pada tahap ini dilakukan percobaan perbandingan Bit Rate menggunakan aplikasi MATLAB.

3. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukannya pengimplementasian semua data yang terkumpul menggunakan MATLAB.

4. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukannya penyusunan laporan Tugas Akhir dan pengumpulan dokumentasi dari apa yang telah dikerjakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir untuk selanjutnya ini adalah sebagai berikut:

- Bab 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas konsep dasar cahaya, VLC, LED, kanal *LoS, photodiode*, modulasi OOK-NRZ, Bit Rate, teori dan rumus SNR, teori dan rumus BER serta rumus dari *Q-factor*.

- Bab 3: Perancangan Simulasi Sistem

Bab ini membahas mengenai desain sistem dengan penjelasannya, diagram alir penelitian yang disertai fungsi dan fitur, menjelaskan desain simulasi vlc, dimensi ruangan, spesifikasi lampu led, spesifikasi *photodiode*, skenario-skenario sistem serta skenario perhitungan simulasi sampai mendapatkan nilai BER.

- Bab 4: Analisis Simulasi Sistem

Bab ini menganalisis performansi perbandingan Bit Rate yang diuji dan menghasilkan BER dalam bentuk grafik 3D serta dalam grafik (x,y,z).

- Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari Tugas Akhir ini.