

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan Teknologi pada era sekarang terus berkembang dan selalu menemukan hal-hal baru. Salah satunya perkembangan dalam bidang Telekomunikasi yang berkembang begitu cepat. Teknologi Telekomunikasi mempunyai banyak hal yang dapat dikembangkan, seperti metode transmisi, hingga pemilihan modulasi. Berbagai pengembangan terhadap teknologi telekomunikasi sudah begitu banyak seiring dengan tuntutan pemenuhan kebutuhan pelanggan yang membutuhkan kefleksibelan dalam pengiriman serta penerimaan informasi dengan waktu yang singkat serta kehandalan teknologi yang dapat dipercaya.

Salah satu perkembangan dalam dunia Telekomunikasi yaitu *Visible Light Communication* (VLC). *Visible Light Communication* (VLC) merupakan sebuah perkembangan teknologi dalam sistem komunikasi yang menggunakan cahaya tampak sebagai media transmisinya. VLC memperoleh sumber cahaya/light source dari *Light Emitting Diode* LED. Dalam sebuah penelitian, LED disebut mempunyai kelebihan yaitu daya tahan, kecepatan kedip, serta konsumsi daya yang rendah[1].

Penggunaan VLC yang tidak berbahaya bagi kesehatan dan ramah lingkungan, menjadikan VLC sebagai sorotan para peneliti untuk terus mengembangkan dan memodifikasi teknologi ini. VLC saat ini terus berkembang dan diterapkan dalam berbagai sistem komunikasi. Salah satunya yaitu penerapan VLC pada komunikasi antar kendaraan atau *Vehicle-to-Vehicle Communication*. Penerapan *VLC based V2V* sebagian besar penggunaannya dilakukan pada *Outdoor Area*. Hal tersebut menyebabkan kendala dalam proses komunikasi. Sinar matahari merupakan salah satu kendala tersebut, namun hal ini sudah dapat diatasi dengan penggunaan *optical*

bandpass blue filter yang mengkompensasi pengurangan sebesar 53% laju data oleh sinar matahari[2]. Selain itu, penerapan VLC pada luar ruangan memungkinkan terpengaruh oleh kondisi cuaca. Pada penelitian [3] menunjukkan bahwa gangguan oleh kendaraan sekitar yaitu adanya *thermal noise* serta cuaca yang berbeda sangat berpengaruh pada kinerja VLC dibandingkan pada kondisi normal.

Pada penelitian ini dilakukan percobaan kinerja VLC apabila terdapat interferensi dari kendaraan sekitar. Selain dari interferensi kendaraan, cuaca yang berubah-ubah juga mempunyai pengaruh besar. Salah satu kondisi cuaca tersebut yaitu kabut. Dengan demikian pada penelitian ini dilakukan pula simulasi percobaan dalam kondisi cuaca berkabut yang bertujuan untuk pengaruh kabut dalam kinerja VLC dan dapat menentukan jarak ideal dalam melakukan proses komunikasi V2V tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan bahwa interferensi kendaraan sekitar dan cuaca dapat mempengaruhi kinerja VLC. Interferensi yang terjadi akibat adanya pancaran cahaya dari kendaraan lain dapat mengakibatkan kualitas dan performa dari sistem VLC menurun. Selain interferensi, kabut yang diujicobakan dalam penelitian ini juga mempunyai pengaruh dalam besar dalam sistem komunikasi VLC. Kabut yang berasal dari kondensasi air dapat mengakibatkan absorpsi ataupun *scattering* pada cahaya yang ditransmisikan.

Dengan demikian penelitian ini fokus membandingkan kinerja VLC pada saat kondisi normal yaitu tanpa interferensi dan *Noise* kabut dengan kondisi ditambahkan interferensi dan *Noise*. Nilai yang digunakan sebagai parameter pengukuran yaitu *Bit Error Rate* (BER), *Signal to Noise Ratio* (SNR).

1.3 Tujuan

Tujuan penulis melakukan penelitian ini yaitu menganalisis performansi proses komunikasi antar kendaraan dengan sistem VLC (V2V Communication) apabila terdapat kabut dan interferensi kendaraan lain. Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian adalah :

1. Mempermudah proses perancangan sistem komunikasi V2V dengan VLC.
2. Dapat dijadikan referensi untuk terus mengembangkan teknologi serta menciptakan sistem komunikasi VLC dengan lebih baik dan efisien.
3. Mengetahui pengaruh kabut dalam performa sistem komunikasi antar kendaraan dengan VLC.
4. Mengetahui pengaruh interferensi dari cahaya kendaraan sekitar dalam performa VLC V2V.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk membatasi penelitian ini adalah:

1. Photodetector yang digunakan berjenis *Positive Intrinsic Negative (PIN) photodiode*.
2. *Light Source* yang digunakan adalah LED.
3. Jumlah Bit Kirim 1.000.000 bit.
4. Simulasi penelitian diasumsikan pada malam hari.
5. Simulasi penelitian diasumsikan dengan nilai visibilitas kabut sebesar 0,2 km.
6. Parameter pengukuran performa sistem VLC berdasarkan nilai BER dan SNR.

7. Perhitungan diasumsikan dengan 3 kendaraan, yaitu kendaraan Pengirim, Penerima, dan Interferensi.
8. Kendaraan diasumsikan sedang bergerak dengan kecepatan yang sama.
9. *Transmitter* terletak pada bagian LED depan kendaraan belakang dan *Receiver* terletak pada bagian belakang kendaraan depan.
10. Nilai sensitivitas PIN yaitu -29 dBm.
11. Perhitungan dan simulasi menggunakan *software* Synder.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini melakukan simulasi dan perhitungan menggunakan *software* Spyder dengan bahasa Python. Parameter performansi yang digunakan yaitu *Bit Error Rate* (BER) dan *Signal to Noise Ratio*(SNR). Penelitian ini mengasumsikan kondisi pada malam hari, dengan membandingkan pengaruh cuaca cerah dan berkebabut. Selain itu dalam skenario yang lain juga terdapat kendaraan interferensi yang akan diperiksa pengaruh dari kendaraan interferensi tersebut terhadap performansi sistem.

Penelitian ini menggunakan 4 skenario. Setiap skenario yaitu dimulai dari pengiriman sinyal dari *transmitter* dengan posisi pada jarak awal. Kemudian pada sisi *receiver* akan diukur performansi dari sistem yang digunakan. Skenario pertama yaitu menerapkan situasi pada malam hari dan cuaca cerah dengan jarak d sebesar 8-25,5 m. Kemudian untuk skenario kedua yaitu menambahkan kendaraan interferensi dengan jarak d_i yaitu 11-28,5 m dan dengan kondisi cerah dan malam hari. Sedangkan untuk skenario 3 dan 4 mengulangi simulasi pada skenario 1 dan 2, namun menambahkan noise kanal pada setiap skenarionya. Dalam proses perhitungan manual, penelitian ini menggunakan salah satu contoh jarak yang diujikan, yaitu jarak d 10m . Kemudian pada sisi *receiver* dilakukan pengukuran *Bit Error Rate*(BER) dan *Signal to Noise Ratio*(SNR).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan dan menguraikan teori pada konsep dasar pada penelitian Tugas Akhir ini seperti VLC, LED, Photodetector, serta Kanal Transmisi.

- **BAB III: PERENCANAAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan rancangan sistem serta diagram alir dan memaparkan parameter-parameter pengukuran dalam penelitian ini.

- **BAB IV: HASIL SIMULASI DAN ANALISIS**

Bab ini memaparkan hasil simulasi yang dihasilkan dari penelitian beserta analisis dari setiap nilai yang dihasilkan.

- **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran Tugas Akhir ini.