

BAB 1

GAGASAN SOLUSI

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Di era digital saat ini, layanan musik digital telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Platform seperti Spotify, Apple Music, dan Joox memungkinkan pengguna untuk mengakses jutaan lagu dengan mudah melalui perangkat mereka. Namun, dengan meningkatnya permintaan akan kualitas dan kecepatan akses yang lebih baik, teknologi komunikasi nirkabel tradisional seperti WiFi sering kali menghadapi tantangan dalam hal kecepatan, interferensi, dan keamanan.

LiFi (*Light Fidelity*) muncul sebagai solusi inovatif yang menggunakan cahaya tampak untuk mentransmisikan data. Teknologi ini menawarkan kecepatan transmisi yang sangat tinggi dan keamanan yang lebih baik dibandingkan dengan WiFi. LiFi *converter* adalah perangkat kunci dalam sistem ini, yang mengubah sinyal cahaya menjadi data digital dan sebaliknya, memungkinkan komunikasi dua arah yang cepat dan efisien.

Dalam konteks *entertainment*, khususnya layanan musik digital, penggunaan LiFi *converter* dapat memberikan beberapa keuntungan signifikan. Pertama, LiFi dapat mentransmisikan data dengan kecepatan yang jauh lebih tinggi, memungkinkan *streaming* musik berkualitas tinggi tanpa *buffering*. Kedua, karena cahaya tidak dapat menembus dinding, LiFi menawarkan tingkat keamanan yang lebih tinggi, mengurangi risiko penyadapan data pribadi pengguna. Ketiga, LiFi tidak terpengaruh oleh interferensi elektromagnetik, sehingga cocok digunakan di lingkungan yang padat perangkat elektronik, seperti rumah atau tempat hiburan. Dengan demikian, LiFi *converter* dapat meningkatkan kualitas dan pengalaman pengguna dalam menikmati layanan musik digital.

Namun, meskipun memiliki banyak keunggulan, adopsi teknologi LiFi dalam layanan musik digital masih menghadapi beberapa tantangan. Salah satunya adalah kebutuhan akan infrastruktur yang mendukung, seperti lampu LED yang kompatibel dan perangkat penerima yang dilengkapi dengan LiFi *converter*. Selain itu, kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang teknologi ini masih perlu ditingkatkan.

1.1.2 Analisa Masalah

1.1.2.1 Kebutuhan Akan Kecepatan dan Kualitas Tinggi

Layanan musik digital seperti Spotify, Apple Music, dan Joox telah menjadi sangat populer, dengan jutaan pengguna yang mengakses musik secara streaming setiap hari. Namun, kualitas dan kecepatan akses sering kali menjadi masalah, terutama di lingkungan dengan banyak perangkat yang menggunakan jaringan WiFi yang sama. LiFi, dengan kemampuannya untuk mentransmisikan data dengan kecepatan yang jauh lebih tinggi, dapat menjadi solusi untuk masalah ini. Namun, adopsi teknologi ini memerlukan infrastruktur yang mendukung, seperti lampu LED yang kompatibel dan perangkat penerima yang dilengkapi dengan LiFi converter.

1.1.2.2 Keamanan Data Pengguna

Keamanan data pribadi pengguna adalah isu penting dalam layanan musik digital. WiFi, meskipun nyaman, rentan terhadap penyadapan dan serangan siber. LiFi menawarkan tingkat keamanan yang lebih tinggi karena cahaya tidak dapat menembus dinding, sehingga mengurangi risiko penyadapan data pribadi pengguna. Namun, implementasi LiFi memerlukan pemahaman dan kesadaran yang lebih baik dari pengguna tentang manfaat dan cara kerja teknologi ini.

1.1.2.3 Interferensi Elektromagnetik

Lingkungan dengan banyak perangkat elektronik sering kali mengalami interferensi elektromagnetik yang dapat mengganggu kualitas sinyal WiFi. LiFi, yang tidak terpengaruh oleh interferensi elektromagnetik, cocok digunakan di lingkungan seperti ini. Namun, tantangan utama adalah memastikan bahwa semua perangkat di lingkungan tersebut kompatibel dengan teknologi LiFi dan dapat berfungsi dengan baik tanpa mengganggu satu sama lain.

1.1.3 Tujuan Capstone

Tujuan dari capstone ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *Li-Fi*.
2. Mengoptimalkan sistem *Li-Fi*.
3. Meningkatkan kecepatan transfer data dari cahaya LED terhadap pendengar.
4. Memperluas jangkauan transfer data dari cahaya LED terhadap pendengar.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Dalam konteks penelitian ini penting untuk memahami kontribusi penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan pada penelitian dengan judul *Development of an Audio Transmission System Through an Indoor Visible Light Communication Link*, Sistem Transmisi Audio VLC yang dibahas dalam dokumen ini mampu mentransmisikan sinyal audiosaluran tunggal dengan kualitas memuaskan dalam jarak dekat. Baik rangkaian pemancar maupun penerima dapat beroperasi dari catu daya +5V hingga +15V DC. Sebagai, lowpass Butterworth urutan ke-4 filter mampu menekan sinyal pembawa sebesar 68dB, penerima memberikan kualitas suara yang bagus. Selama pengujian digunakan dua LED putih besar dengan diameter 10 mm. Jangkauan transmisi dalam ruangan memiliki jarak sejauh 5 meter serta memberikan kualitas audio yang memuaskan [3].

Sedangkan pada penelitian dengan judul *Design and Development of Audio Data Transmission Using Visible Light Communication*, komponen yang digunakan pada bagian *transmitter* terdiri dari 2 buah resistor, 2 buah kapasitor, dan 6 buah LED. Lalu, komponen pada bagian penerima terdiri dari 6 buah resistor, 3 buah kapasitor, 6 buah fotodiode, dan 2 buah transistor. Sedangkan LED berwarna putih menghasilkan tegangan keluaran terkecil. Batas sudut kemiringan yang dapat dideteksi oleh fotodiode yaitu pada sudut 70° dengan tegangan terukur 100mV dan intensitas suara yang dihasilkan sebesar -32.541dB menyatakan bahwa sistem dapat mengirimkan data audio dan fotodiode dapat mendeteksi sudut hingga 70° [4].

Berdasarkan jurnal yang telah dipaparkan sebelumnya, pada penelitian ini akan dilakukan implementasi dari sistem *visible light communication* yang ditujukan untuk kebutuhan *entertainment* dengan menggunakan layanan musik digital. Dimana sistem tersebut nantinya dapat mengirimkan data berupa audio secara *real time* dengan menggunakan cahaya sebagai pemancar dengan menggunakan komponen-komponen serta sistem yang andal untuk meningkatkan kecepatan transfer data serta memperluas jangkauan cahaya LED terhadap pendengar [5]. Beberapa komponen yang dipakai pada penelitian sebelumnya memiliki harga serta biaya pengoperasian yang cukup tinggi, jadi pada penelitian ini selain fokus pada peningkatan transfer data dan perluasan jangkauan, harga serta biaya dari pengoperasian alat yang digunakan akan dipertimbangkan dengan menggunakan bahan yang mudah didapat dan harga yang terjangkau.