

Li-Fi Laser-Based Energy-Efficient Audio Transmission: a Study of Power Consumption and Quality of Sound

Siti Lutfiatun¹, Bunga Aulia Hafidz Nur Fadhillah Priyono²

SMA Unggulan CT ARSA Foundation Sukoharjo

lutfia1672@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi komunikasi memiliki peran yang sangat penting bagi manusia. Sistem komunikasi berkembang dari berbasis radio hingga sistem komunikasi optik berbasis cahaya atau *visible light communication (VCL)*. Li-Fi Laser merupakan sistem komunikasi audio berbasis cahaya laser yang dapat mentransmisikan audio. Sistem ini dapat digunakan untuk mentransmisikan informasi darurat ketika bencana alam terjadi dan gangguan sinyal radio yang menyulitkan sistem komunikasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan prinsip kerja dan efektivitas alat dalam mentransmisikan audio dengan baik. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan studi literatur dan *state of art* untuk menyempurnakan ide, serta kombinasi Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan laser berspektrum merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem Li-Fi Laser mampu mengeluarkan output berupa getaran ketika panel surya terkena sinar laser dari rangkaian pemancar. Namun, alat mengalami beberapa kendala pada bagian power management, potensiometer, dan regulator tegangan, sehingga speaker mengeluarkan suara dentuman. Pengujian tegangan panel surya tanpa laser memiliki rerata sebesar 1,988 Volt. Sementara, rerata tegangan pada panel surya dengan laser sebesar 2,006 Volt. Hal ini menunjukkan bahwa panel surya bereaksi terhadap sinar laser. Pengujian tegangan panel surya pada jarak 1-5 meter memperoleh hasil bahwa tegangan berbanding terbalik dengan jarak dan diameter laser. Semakin dekat jarak, maka tegangan semakin besar dan diameter kecil, sementara semakin jauh jarak maka tegangan semakin mengecil dan diameter membesar. Kondisi ini mempengaruhi tingkat sinyal yang mampu dideteksi sistem pada jarak tertentu. Inovasi ini diharapkan dapat dikembangkan serta mendukung SDGs Indonesia poin ke 7, 11, dan 13 serta mendukung Indonesia Emas 2045.

Kata Kunci : komunikasi, laser, Li-Fi, transfer audio, dan visible light communication (VLC).

ABSTRACT

Communication technology has a very important role for humans. Communication systems have evolved from radio-based to light-based optical communication systems or visible light communication (VCL). Li-Fi Laser is a laser light-based audio communication system that can transmit audio. This system can be used to transmit emergency information when natural disasters occur and radio signal interference complicates the communication system. The purpose of this research is to prove the working principle and effectiveness of the tool in transmitting audio well. The method used is experimental with literature studies and state of the art to refine the idea, as well as a combination of factorial Completely Randomized Design with a red-spectrum laser. The results showed that the Li-Fi Laser system is able to emit output in the form of vibration when the solar panel is exposed to laser light from the transmitter circuit. However, the device experienced several problems in the power management, potentiometer, and voltage regulator, so that the speaker made a thumping sound. Testing the voltage of solar panels without a laser has an average of 1.988 Volts. Meanwhile, the average voltage on solar panels with lasers is 2.006 Volts. This shows that the solar panel reacts to laser light. Testing the voltage of solar panels at a distance of 1-5 meters found that the voltage is inversely proportional to the distance and diameter of the laser. This condition affects the signal level that the system is able to detect at a certain distance. This innovation is expected to be developed and support Indonesia's SDGs points 7, 11, and 13 and support Indonesia Emas 2045.

Keywords: audio transfer, communication, laser, Li-Fi, and visible light communication (VLC)