

# PEMANFAATAN TEKNOLOGI LI-FI SEBAGAI BEL RUMAH

**Muhammad Heru Rizal<sup>1\*</sup>, Kamalludin<sup>2</sup>, Muhamad Ridwan<sup>3</sup>, Putri Tasya Agustina  
Tampubolon<sup>4</sup>, Ferdi Hasan<sup>5</sup>, Hamid Alwi Harahap<sup>6</sup>, Sarah Chairul Annisa<sup>7</sup>**

Teknik Elektro

<sup>12357</sup>Universitas Ibn Khaldun Bogor (Teknik Elektro)

Jl. KH. Sholeh Iskandar km2,

<sup>4</sup>Universitas Negeri Medan  
(Ilmu Komputer)

Jl. W. Iskandar Pasar. V,

<sup>6</sup>Universitas Malikussaleh (Teknik Elektro)

Jl. Kampus Unimal Bukit Indah

\*email : [herurizal31241@gmail.com](mailto:herurizal31241@gmail.com)

## Abstrak

Li-Fi atau Light Fidelity adalah teknologi komunikasi nirkabel berkecepatan tinggi yang menggunakan cahaya tampak (visible light) untuk mengirimkan informasi. Metode penelitian yang digunakan meliputi perancangan dan pembuatan alat. Percobaan Li-Fi pada kondisi terang pada jarak 10 cm, kualitas suara kurang baik dibandingkan dengan kondisi gelap, dan suara yang dihasilkan akan terdengar noise karena adanya cahaya tambahan yang masuk ke panel surya. Percobaan selanjutnya yaitu dengan membedakan jarak antara LED dan Solar Panel dengan kondisi terang didapatkan beberapa hasil. Pada jarak 1 cm, suara yang dihasilkan terdengar keras namun dengan noise yang cukup banyak. Pada jarak 10 cm suara yang dihasilkan terdengar sedang dengan sedikit noise yang dihasilkan. Pada jarak 20 cm baik suara maupun noise keduanya sudah tidak terdengar. Li-Fi beroperasi dengan menggunakan cahaya yang dipancarkan oleh lampu atau bohlam biasa. Cahaya ini bisa ditemukan di berbagai tempat seperti kamar, gedung pertemuan, auditorium, kafe, bahkan lorong serta jalanan umum. Jika teknologi ini diterapkan secara luas, di mana pun ada cahaya, akan ada konektivitas internet. Cahaya yang digunakan dalam Li-Fi mampu membawa lebih banyak informasi dibandingkan gelombang radio tradisional yang digunakan dalam teknologi WiFi

**Kata Kunci : Li-Fi, Cahaya, Noise, Teknologi, Data, Led**

## Abstract

*Li-Fi or Light Fidelity is a high-speed wireless communication technology that uses visible light to transmit information. The research methods used include designing and manufacturing tools. Li-Fi experiments in bright conditions at a distance of 10 cm, the sound quality is less good compared to dark conditions, and the resulting sound will sound noisy because of the additional light entering the solar panel. The next experiment, namely by differentiating the distance between the LED and the Solar Panel under bright conditions, obtained several results. At a distance of 1 cm, the sound produced is loud but with quite a lot of noise. At a distance of 10 cm the sound produced is moderate with little noise produced. At a distance of*

*20 cm, both sound and noise cannot be heard. Li-Fi operates by using the light emitted by ordinary lamps or bulbs. This light can be found in various places such as rooms, meeting buildings, auditoriums, cafes, even hallways and public streets. If this technology is widely implemented, wherever there is light, there will be internet connectivity. The light used in Li-Fi is capable of carrying more information than traditional radio waves used in WiFi technology*

**Keywords:** *Li-Fi, Light, Noise, Technology, Data, Led*

## **I. LATAR BELAKANG**

Komunikasi merupakan aspek fundamental dalam kehidupan manusia sepanjang sejarah, memungkinkan pertukaran ide, informasi, dan budaya antara individu dan komunitas. Seiring dengan perkembangan zaman, cara manusia berkomunikasi telah mengalami transformasi yang signifikan. Dari komunikasi lisan primitif hingga sistem komunikasi modern yang didorong oleh teknologi digital, evolusi ini telah mengubah cara kita membangun hubungan, memperoleh pengetahuan, dan menjalankan kegiatan sehari-hari.

Dalam era digital yang terus berkembang, permintaan akan konektivitas yang lebih cepat dan lebih andal semakin meningkat. Teknologi Li-Fi (Light Fidelity) muncul sebagai solusi potensial untuk memenuhi kebutuhan ini dengan memanfaatkan cahaya tampak sebagai medium untuk mentransmisikan data secara nirkabel. Li-Fi berbeda dengan WiFi konvensional yang menggunakan gelombang radio, dengan mengirimkan data melalui lampu LED yang dinyalakan dan dimatikan dengan kecepatan tinggi, yang tidak terdeteksi oleh mata manusia.[1]

Li-Fi beroperasi dengan menggunakan cahaya yang dipancarkan oleh lampu atau bohlam biasa. Cahaya ini bisa ditemukan di berbagai tempat seperti kamar, gedung pertemuan, auditorium, kafe, bahkan lorong serta jalanan umum. Jika teknologi ini diterapkan secara luas, di mana pun ada cahaya, akan ada konektivitas internet. Cahaya yang digunakan dalam Li-Fi mampu membawa lebih banyak informasi dibandingkan gelombang radio tradisional yang digunakan dalam teknologi WiFi.[2]

Dengan terus bertambahnya perangkat yang perlu senantiasa terkoneksi internet, lalu lintas komunikasi melalui media ini semakin padat. Terutama dengan kehadiran Internet-of-Things (IoT), kebutuhan akan bandwidth semakin mendesak. Li-Fi mendukung mobilitas pengguna dan akses multiuser karena spektrum cahaya inframerah dan cahaya tampak memiliki kapasitas sekitar 2600 kali lebih besar dari seluruh spektrum frekuensi radio yang hanya 300 GHz.[3] Dengan pertumbuhan lalu lintas internet yang diperkirakan naik 22% per tahun, kebutuhan akan bandwidth menjadi sangat penting.[4]

Saat ini, internet masih bergantung pada sistem telepon yang sudah berusia lebih dari satu abad. Kabel tembaga yang awalnya digunakan sebagai inti dari sistem ini telah digantikan oleh fiber optic. Dengan fiber optic, data dalam jumlah besar dapat dikirimkan hingga triliunan bit per detik. Namun, baik media transmisi berkabel maupun nirkabel kini terasa tidak mampu memenuhi kebutuhan pengguna. Komunikasi telepon dan data seringkali lambat di tempat yang padat seperti ruang konvensi yang dipenuhi banyak orang, atau streaming video yang tersendat-sendat pada jam sibuk.

Dengan segala keterbatasan jaringan internet saat ini, rasanya teknologi seperti video high-definition bergerak (mobile), kendaraan otonom, pembedahan jarak jauh (remote surgery), dan aplikasi lainnya akan sulit diwujudkan. Li-Fi berpotensi untuk mengatasi masalah ini dengan menawarkan kapasitas dan kecepatan yang lebih tinggi, memungkinkan berbagai inovasi teknologi untuk berkembang lebih jauh.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini yaitu perancangan dan perakitan sistem Li-Fi sebagai bel rumah untuk implementasi teknologi Li-Fi yang bebasis cahaya tampak sebagai medium untuk mentransmisikan data dengan Smartphone sebagai pengirim data, kemudian Baterai sebagai penyalur daya untuk LED dan solar panel sebagai penerima data. Metode penelitian yang dilakukan, yaitu meliputi tahap desain pembuatan rancangan alat, Pembuatan alat, integrasi semua komponen, percobaan dan analisis kemampuan alat serta analisis data.

### 2.1 Perancangan Sistem Li-Fi

Peralatan yang dibutuhkan dalam perancangan sistem Li-Fi ini adalah Smartphone sebagai pengirim data yang dihubungkan ke LED melalui kabel jack seperti gambar 1, baterai sebagai penyalur daya agar LED dapat menyalurkan data dalam bentuk cahaya, dan solar panel sebagai penerima data yang kemudian akan diterjemahkan menjadi audio oleh speaker. Alat transmitter seperti smartphone, baterai dan LED akan disimpan di miniatur kendaraan dan alat receiver seperti solar panel dan speaker akan disimpan di gerbang dan rumah



Gambar 1. Desain rancangan sistem

### 2.2 Pembuatan Alat

Dalam proses pembuatan alat ini sederhana, yaitu menyiapkan komponen-komponen yang dibutuhkan. Seperti, Telpon genggam untuk pengiriman data, kemudian baterai yang terhubung dengan led, solar panel untuk penerimaan data, speaker untuk output hasil penerimaan data pada sensor solar panel dan mengkonversi menjadi sebuah suara dan miniatur kendaraan, miniatur rumah sebagai objek peraga

### 2.3 Cara Kerja

Sistem ini bekerja ketika kendaraan mulai mendekati gerbang cahaya dari LED yang berisi data dari telpon genggam akan menyinari solar panel yang tertempel di gerbang. Setiap perubahan intensitas cahaya yang terdeteksi oleh sensor solar panel kemudian outputnya dikonversi menjadi audio oleh speaker.

## 2.4 Pengujian dan Analisis Data

Pengujian pada alat ini dilakukan dalam beberapa tahap untuk memastikan unjuk kerja dan akurasi hasil dari alat ini. Pertama, pengujian dilakukan dalam kondisi ruangan terang untuk menguji keandalan sistem, Kedua pengujian dilakukan dalam ruangan gelap agar cahaya bisa terfokus dan terbaca oleh sensor secara stabil, Ketiga pengujian dengan jarak untuk memastikan keakuratan sensor. Hasil pengujian alat dan data dicompare dengan data asli untuk mengevaluasi tingkat keandalan sistem.

## 2.5 Analisis Data

Parameter dari analisis data yang dilakukan, yaitu meliputi tingkat keamanan batas jarak sensor, waktu pengiriman dan penerimaan data, pengaruh cahaya luar terhadap kinerja sistem alat. Hasil dari analisis ini kemudian digunakan untuk memastikan keandalan alat dan mengevaluasi kesalahan dan kelemahan sistem untuk pengembangan selanjutnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari beberapa percobaan yang telah dilakukan dari berbagai kondisi didapatkan beberapa hasil sebagai berikut.

Pada kondisi terang pada jarak 10 cm, kualitas suara kurang baik dibandingkan dengan kondisi gelap, dan suara yang dihasilkan akan terdengar noise karena adanya cahaya tambahan yang masuk ke panel surya. Sebaliknya, dalam kondisi gelap dengan jarak yang sama, hanya ada cahaya dari laser LED, sehingga suara yang terdengar lebih jelas dan kualitasnya lebih baik dibandingkan kondisi terang.

Tabel 1. Percobaan dengan skema 2 kondisi

Kondisi Percobaan	Hasil Suara	Jarak (cm)	Kondisi Suara
Gelap	Terdengar	10	Tanpa Noise
Terang	Terdengar	10	Noise

Pada percobaan selanjutnya yaitu dengan membedakan jarak antara LED dan Solar Panel dengan kondisi terang didapatkan beberapa hasil. Pada jarak 1 cm, suara yang dihasilkan terdengar keras namun dengan noise yang cukup banyak. Pada jarak 10 cm suara yang dihasilkan terdengar sedang dengan sedikit noise yang dihasilkan. Pada jarak 20 cm baik suara maupun noise keduanya sudah tidak terdengar.

Jarak (cm)	Hasil Suara	Intensitas Cahaya (Lux)	Kondisi Suara
1	Terdengar	252	Stabil
5	Terdengar	103	Stabil
10	Terdengar	47	Stabil
15	Terdengar	11	Kurang Stabil
20	Tidak Terdengar	7	Tidak ada

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari percobaan ini adalah Li-Fi merupakan teknologi nirkabel berkecepatan tinggi yang menggunakan cahaya untuk mengirimkan data. Namun pada percobaan ini Li-Fi terkendala dari kondisi gelap dan terang yang mempengaruhi kualitas pengiriman data. Jarak dan kondisi yang paling efektif dalam percobaan kali ini yaitu 10 cm dimana menghasilkan suara yang terdengar jelas dan sedikit noise, hal ini dikarenakan karena komponen yang digunakan kurang efektif dalam menghasilkan cahaya.

#### V. REFERENSI

- [1] Charisma, A., Setiawan, R. N. A., Taryana, E., Yuliana, H., & Indriani, A. R. (2021). Sistem Komunikasi Audio dengan Teknologi Visible Light Communication (VLC) Menggunakan Laser Led. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 12(2), 113-122
- [2] Bokau, V. Y. (2018). Lifi: Teknologi Komunikasi Nirkabel Masa Depan. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 14(1), 103-109.
- [3] IEEE Std. 802.15.7-2011, 2011, IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Network, Part 15.7: Short-Range Wireless Optical Communication Using Visible Light, IEEE Std, 2011.
- [4] S. Dimitrov and H. Haas, *Principles of LED Light Communications: Towards Networked Li-Fi*, 2015, Cambridge Univ. Press.