

PENERAPAN PHOTOVOLTAIC SEBAGAI RECEIVER UNTUK SINYAL AUDIO STREAMING DENGAN MENGGUNAKAN KOMUNIKASI CAHAYA TAMPAK

APPLICATION OF PHOTOVOLTAIC AS RECEIVERS FOR STREAMING AUDIO USING VISIBLE LIGHT COMMUNICATION

Andi Imam Dwi Resky Mudassir¹, Kris Sujatmoko.², Akhmad Hambali.³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹andiimamdwirezky@telkomuniversity.ac.id, ²krissujatmoko@telkomuniversity.ac.id,

³ahambali@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

LED (Light Emitting Diode) saat ini sebagian besar pemanfaatannya hanya sebagai indikator ataupun sebagai penerang suatu ruangan. Pada perkembangan teknologi ini banyak menciptakan inovasi-inovasi, yaitu **LED** saat sekarang ini dapat digunakan sebagai suatu media transmisi berkecepatan tinggi. **Visible Light Communication (VLC)** adalah sebuah system komunikasi yang memanfaatkan cahaya tampak sebagai media transmisi. Tugas akhir ini, dikembangkan suatu system **VLC** untuk mengirimkan suatu audio streaming. audio streaming di kirim melalui blok transmitter dengan memanfaatkan **LED** sebagai pengirim. Kemudian diterima oleh blok receiver dengan photovoltaic sebagai penerima informasi yang di kirimkan oleh **LED**. Adapun hasil proyek akhir ini adalah dapat membuktikan audio streaming dapat di kirim melalui system **VLC** dengan jarak 45 cm dan sudut 30°, semakin jauh jarak dan besar sudut maka semakin kecil arus yang dapat diterima *photovoltaic*.

Kata kunci : visible light communication, light emitting diode, photovoltaic, audio streaming.

Abstract

LED (Light Emitting Diode) is currently largely utilized only as an indicator or as a light of a room. In the development of this technology a lot to create innovations, the current LED can be used as a medium-speed transmission medium. **Visible Light Communication (VLC)** is a communication system that utilizes visible light as a transmission medium. This final project, developed a **VLC** system to transmit a streaming audio. Streaming audio is sent through the transmitter block by utilizing the LED as the sender. It is then received by the receiver block with the photovoltaic as the receiver of the information transmitted by the LED. The final result of this project is to prove the audio streaming can be sent through **VLC** system with a distance of 45 cm and a 30° angle, and the farther the distance and the bigger the angle, the less current the *photovoltaic* can accept.

Keywords: visible light communication, light emitting diode, photovoltaic, audio streaming.

1. PENDAHULUAN

Penelitian pada tugas akhir ini yaitu, audio streaming dengan menggunakan sistem *Visible Light Communcation*. Sistem tersebut memungkinkan pengiriman data melalui **LED White Superbright** yang memancarkan cahaya tampak. Terdapat sebuah perangkat pengirim berbasis **VLC** yang dapat mengirimkan data suara dari audio streaming dan diterima oleh speaker. Perangkat pengirim terdiri dari rangkaian elektronika dengan susunan **LED White Superbright** yang akan mengirimkan data suara.

Ada beberapa penelitian yang telah dipublikasikan di bidang *Visible Light Communication*, diantaranya: jurnal berjudul "Perancangan dan Implementasi **VLC Transceiver Video**" dengan hasil mampu mengirimkan video dari **DVD Player** dengan menggunakan sistem

Visible Light Communication. [4]. Penelitian dengan judul "Implementasi Sistem Penyiaran Musik Digital di Kafe menggunakan *Visible Light Communication (VLC)*" dengan hasil mampu mengirimkan musik digital dengan menggunakan photodiode sebagaimana penerima pada sistem *Visible Light Communication*. [2].

Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah system audio streaming menggunakan teknologi **VLC** dengan menggunakan **LED** sebagai pengirim data dari audio streaming dan *photovoltaic* sebagai penerima dan di salurkan ke speaker. Parameter uji keberhasilan adalah dimana suatu data audio streaming dari system audio internet dapat dikirimkan dan diterima *photovoltaic*.

2. DASAR TEORI

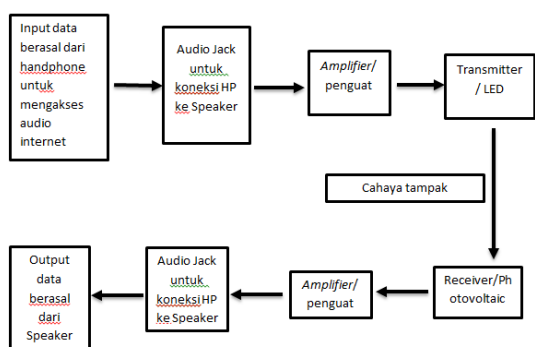
2.1 Komunikasi Cahaya Tampak (Visible Light Communication)

Komunikasi cahaya tampak (VLC) mengacu pada teknologi komunikasi yang memanfaatkan sumber cahaya tampak sebagai pemancar sinyal, udara sebagai media transmisi, dan fotodiode atau panel surya (photovoltaic) yang tepat sebagai komponen sinyal penerima.

1. Pengirim VLC

Pengirim pada sistem komunikasi cahaya tampak adalah sebuah pencahayaan LED.

2. Penerima VLC



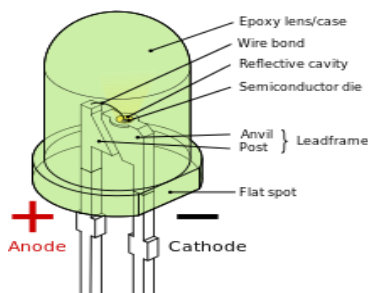
Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem

Terdapat dua jenis penerima VLC yang bisa digunakan untuk menerima sinyal yang dikirim oleh pencahayaan LED

1. Fotodetektor – juga merujuk pada fotodiode, photovoltaic atau penerima non-imaging,
2. Sensor gambar – disebut juga sensor kamera

2.2 LED

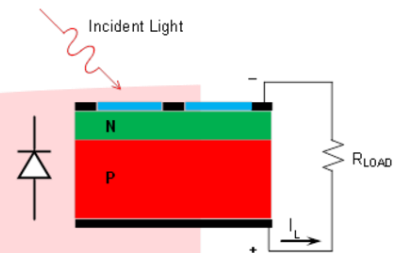
Light emitting diode (LED) adalah suatu senikonduktor yang memancarkan cahaya.



Gambar 2.2 LED

2.3 Photovoltaic (Panel Surya)

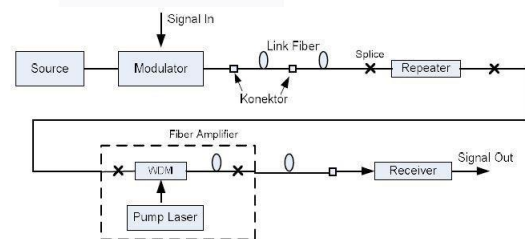
Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Mereka disebut surya atau matahari atau "sol" karena matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan. Panel surya sering kali disebut sel photovoltaic, photovoltaic dapat diartikan sebagai cahaya listrik. Sel surya bergantung pada efek photovoltaic untuk menyerap energi.



Gambar 2.3 Photovoltaic Device

2.3 Sistem Komunikasi Cahaya Terpandu (guided)

Sistem komunikasi cahaya terpandu (*Guided optical communication*) adalah sebuah system komunikasi cahaya yang menggunakan serat optik sebagai media transmisi. Yang sering dikenal dengan system komunikasi serat optic.



Gambar 2.4 Link Sistem Komunikasi Serat Optik

2.4 Sistem Komunikasi Cahaya Tak Terpandu (Unguided)

System komunikasi cahaya tak terpandu (*unguided optical communication*) atau yang sering disebut system komunikasi optic nirkabel (*optical wireless communication*) merupakan sistem komunikasi optik dengan menggunakan ruang bebas sebagai media transmisi cahaya. Dalam pengiriman informasinya sama seperti sistem komunikasi cahaya terpandu, yang membedakannya adalah cahaya ini langsung dipancarkan tanpa melalui media serat optik ke ruang bebas. Sistem komunikasi ini telah banyak dikembangkan dan dibedakan menurut jaraknya menjadi empat jenis

aplikasi yaitu *ultra-short range OWC*, *short range OWC*, *medium range OWC*, *long range OWC*, dan *ultra-long range OWC*.

2.5 Konsep Rangkaian Listrik

2.5.1 Rangkaian Pembagi Tegangan

Pembagi Tegangan adalah suatu rangkaian sederhana yang mengubah tegangan besar menjadi tegangan yang lebih kecil. Fungsi dari pembagi tegangan ini pada rangkaian elektronika adalah untuk membagi tegangan input menjadi satu atau beberapa Tegangan output yang diperlukan oleh komponen lainnya didalam rangkaian.

$$V = I \cdot R$$

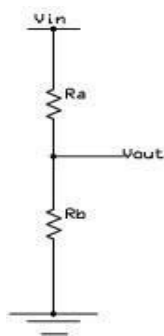
(1) Dimana

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

R = Resistor(Ohm)

Rangkaian pembagi tegangan disini yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.5 Rangkaian Pembagi Tegangan

Berdasarkan rangkaian diatas maka dapat dicari V_{out} dengan langkah sebagai berikut:

1. Mencari arus (I) dengan cara: Tegangan masuk (V_{in}) dibagi R_{total} . (R_{total} adalah $R_a + R_b$ karena R seri).

2. Kemudian sesuai dengan rumus: $V = I \cdot R$ maka nilai-nilai tersebut dimasukan sehingga didapatkan hasil dari V_{out} .

2.6 Penguat (Amplifier)

amplifier akan menguatkan signal suara yaitu memperkuat signal arus (I) dan tegangan (V) listrik dari inputnya menjadi arus listrik dan tegangan yang lebih besar (daya lebih besar) di bagian outputnya. Besarnya penguatan ini sering dikenal dengan istilah *gain*.

2.7 Filter

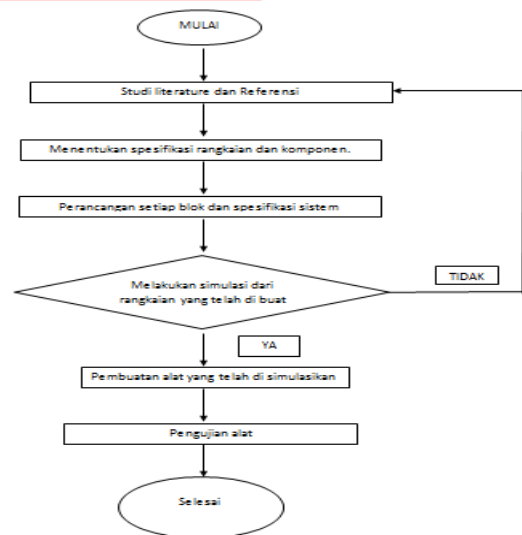
Filter adalah suatu rangkaian yang digunakan untuk membuang tegangan output pada frekuensi tertentu. Untuk merancang rangkaian filter dapat digunakan komponen pasif (R, L, C) dan komponen aktif (Op-Amp, transistor). Dengan demikian filter dapat dikelompokkan menjadi filter pasif dan filter aktif. Pada makalah ini akan dibahas mengenai filter pasif dan filter aktif.

2.9 Audio Streaming

Audio Streaming adalah suatu teknologi yang digunakan untuk memainkan atau memberikan akses untuk melihat file audio secara langsung (real-time) dari sebuah server tanpa harus melalui proses download.

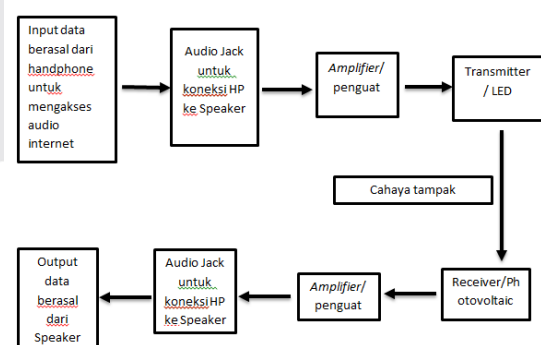
3. PERANCANGAN ALAT

3.1 Diagram Alir Pembuatan Sistem



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Sistem

3.1.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

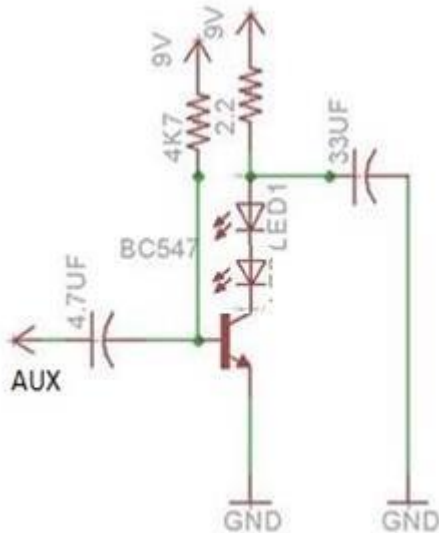
3.2 CARA KERJA SISTEM

Output dari Handphone yang dihubungkan ke kabel AUX untuk membuat/mengakses audio.

Kabel AUX ini membawa sinyal audio untuk ditransmisikan dan dikuatkan oleh amplifier dan masuk ke rangkaian pengirim. Sinyal audio akan dikirimkan melalui cahaya yang dihasilkan oleh LED.

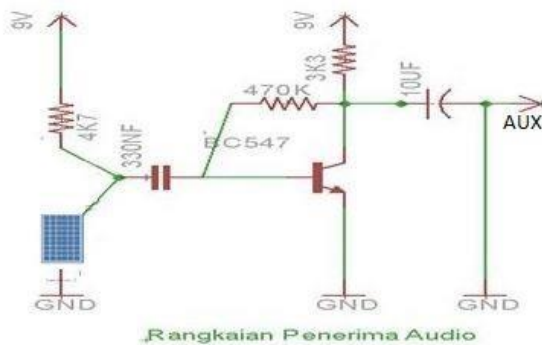
Setelah dikirimkan sinyal cahaya tersebut akan diterima oleh rangkaian photovoltaic, sinyal audio diterima oleh photovoltaic driver kemudian diolah oleh rangkaian penerima, kemudian dikeluarkan di speaker berupa audio dari audio internet tersebut.

3.3 Blok Transmitter Audio



Gambar 3.3 Blok Transmitter Audio

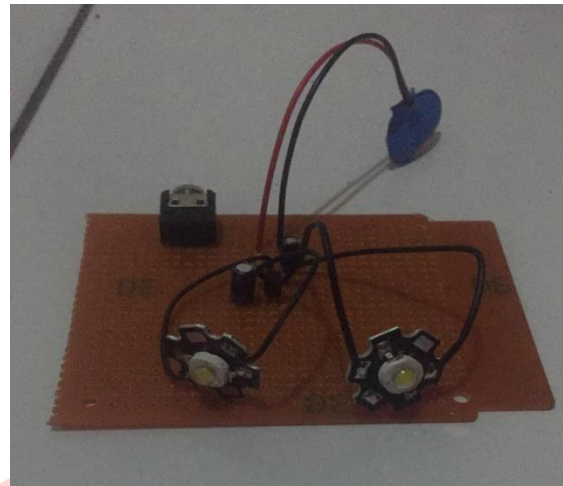
3.4 Blok Receiver Audio



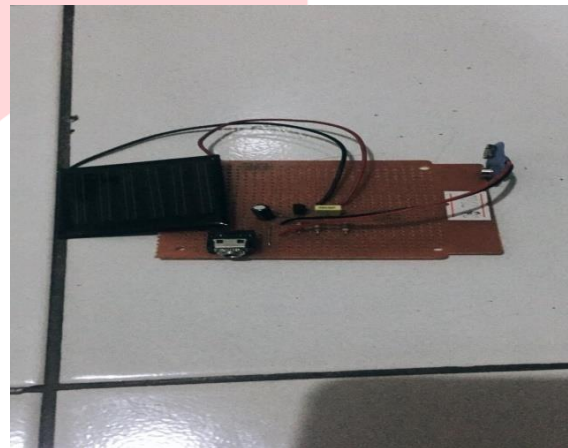
Gambar 3.4 Blok Receiver Audio

3.5 Realisasi Perancangan

Pada perancangan sistem ini terdapat 2 buah hardware yaitu transmitter (Tx), dan receiver (Rx).



Gambar 3.5 Realisasi Transmitter keseluruhan



Gambar 3.6 Realisasi receiver keseluruhan

3.6 Keluaran

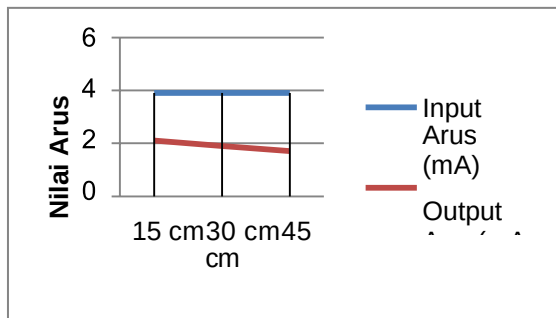
Keluaran dari tugas akhir ini adalah membuat sebuah perangkat audio streaming menggunakan teknologi *visible light communication* yang memungkinkan dapat mengakses suara pada handphone dengan lebih mudah dan lebih efisien. Selain itu pemanfaatan LED sebagai media transmisi atau sebagai media penyampaian suatu informasi dan pemanfaatan Photovoltaic sebagai penerima sistem *visible light communication*, dan parameter luaran berupa arus.

4. PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Tujuan Pengujian dan Pengukuran

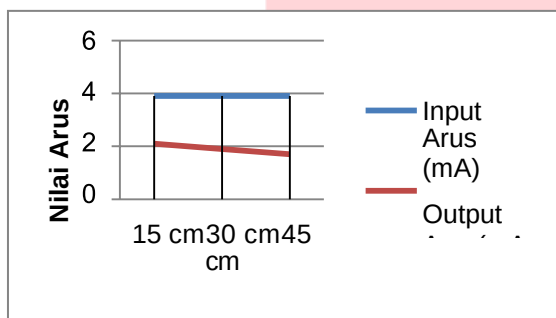
1. Pengujian Transmitter ke Receiver mengirim sinyal audio dari handphone ke speaker
2. Pengujian Jarak dan sudut

1. Pengujian Transmitter ke receiver

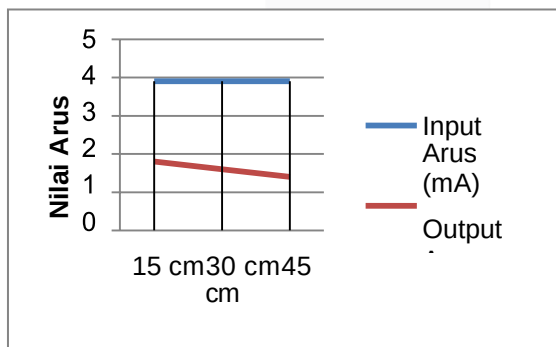


Gambar 4.1 Grafik Transmitter ke Receiver Keseluruhan

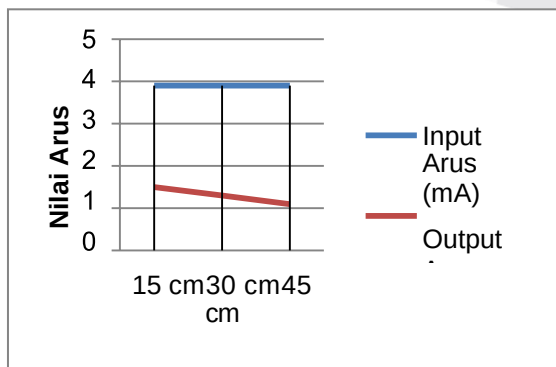
2. Pengujian jarak dan sudut



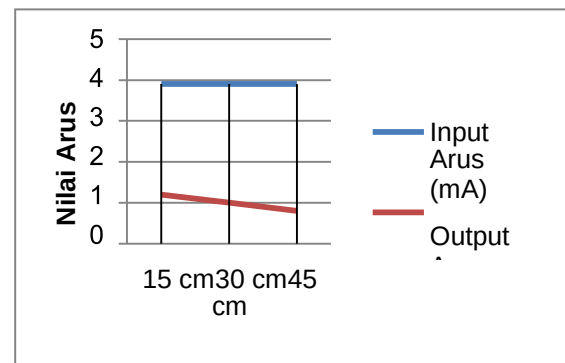
Gambar 4.2 Grafik Respon Penerima sudut 0°



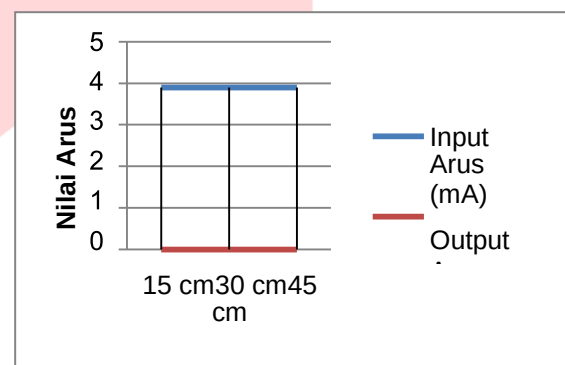
Gambar 4.3 Grafik Respon Penerima sudut 10°



Gambar 4.4 Grafik Respon Penerima sudut 20°



Gambar 4.5 Grafik Respon Penerima sudut 30°



Gambar 4.5 Grafik Respon Penerima sudut 45°

5. Kesimpulan

1. Pengiriman audio dari client ke speaker dengan menggunakan sistem *Visible Light Communication* dapat dilakukan dan dijalankan.
2. Audio dapat dikirim dengan menggunakan sistem *Visible Light Communication* pada jarak maksimal 45 cm.
3. Kualitas suara akan semakin menurun apabila jarak lebih dari 45 cm dan sudut lebih dari 30° . Hal tersebut terjadi karena penurunan tegangan yang disebabkan karena sinyal yang dikirim tidak dapat diterima dengan sempurna.
4. Intensitas cahaya mempengaruhi jarak pengiriman audio dari *transmitter* ke *receiver*. Semakin tinggi intensitas cahaya, maka jarak tempuh informasi yang dikirim dari *transmitter* ke *receiver* semakin jauh.
5. Sudut yang terbentuk dari *transmitter* ke *receiver* mempengaruhi jarak pengiriman audio.

6. Pada sistem penerima Panel Surya (Photovoltaic) lebih efektif menerima cahaya dibandingkan photodiode.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi Imam Dwi Rezky, Perancangan Dan Implementasi VLC sebagai Media Transmisi Video Streaming, Telkom University.
- [2] Muh. Hidayat Abibi, Implementasi Sistem Penyiaran Musik Digital di Kafe menggunakan Visible Light Communication (VLC). Telkom University
- [3] Hudaya, Implementasi Live Audio Streaming Menggunakan Raspberry Pi. Telkom University.
- [4] Didin J, Perancangan dan Implementasi Visible Light Communication sebagai Transceiver video. Telkom University.
- [5] D. Karunatilaka, F. Zafar, V. Kalavally, R. Parthiban, "LED Based Indoor Visible Light Communications: State of the Art" dalam IEEE Communication Surveys & Tutorials, Malaysia, 2015.
- [6] Pengertian solar sel, eprints.polsri.ac.id/1109/3/BAB%20II.pdf (Online) diakses pada 17 desember 2016