

Komunikasi dengan cahaya tampak atau *Visible Light Communication* (VLC) adalah sistem komunikasi yang memanfaatkan gelombang cahaya tampak sebagai media pertukaran data yang terdiri dari rangkaian pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*). VLC merupakan teknologi komunikasi yang dapat menjadi alternatif untuk komunikasi gelombang radio (*radio frequency*) karena memiliki rentang frekuensi atau *bandwidth* yang sangat tinggi. Rangkaian penerima VLC terdiri dari fotodioda sebagai sensor cahaya dan pengubah gelombang cahaya menjadi arus, serta rangkaian *Transimpedance Amplifier* (TIA) sebagai penguat *inverting* dan pengubah arus masukan menjadi tegangan keluaran. Rangkaian *receiver* VLC yang ideal memiliki penguatan sinyal (*gain*) dan *bandwidth* yang tinggi, karena hal tersebut berkaitan dengan kecepatan dan kualitas sinyal *output* yang diterima. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem penerima (*receiver*) VLC menggunakan komponen diskret BJT NPN 2N2222 sebagai penguat sinyal. Perancangan VLC dilakukan dengan membandingkan karakteristik dari rangkaian penguat BJT untuk menghasilkan desain TIA yang ideal. Rangkaian TIA menggunakan topologi BJT *cascade* (*common emitter-common base*) dan *emitter follower*. Desain TIA dan model komponen fotodioda akan menjadi rangkaian sistem VLC secara keseluruhan yang diimplementasi menjadi prototype menggunakan *Printed Circuit Board* (PCB). Analisa performansi dan karakteristik rangkaian receiver VLC dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi menggunakan LTSpice dan hasil pengujian menggunakan *Vector Network Analysis* (VNA). Pengujian *receiver* VLC menunjukkan nilai *gain* sebesar $86\text{ k}\Omega$ atau $98,7\text{ dB}\Omega$ dan *bandwidth* 1,3 MHz. Hasil pengujian tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil simulasi sehingga dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem VLC di bagian *receiver* ini dapat dilaksanakan dengan baik.

Kata kunci : BJT, VLC, *gain*, *bandwidth*, TIA.

ABSTRACT

VLC is a wireless communication technology used visible light wave to transfer data from transmitter to receiver. Because of its wide spectrum of frequency and large bandwidth, VLC has become an alternative from radio wave communication technology. Receiver of VLC consists of two parts, namely photodiode and Transimpedance Amplifier (TIA). Photodiode is a type of diode used to absorb a light wave then converting it to input current. Transimpedance Amplifier (TIA) is an amplifier circuit transforming input current to output voltage. The ideal receiver of VLC has a high gain and large bandwidth because those parameters are related to the speed and quality of the received output signal. This research intends to design and implement a circuit of VLC receiver using discrete component (BJT NPN 2N2222) as an amplifier. This research shows the comparison of each BJT topology used to design the ideal TIA. Cascode and emitter follower topology are used in this amplifier circuit. This research also shows gain and bandwidth of TIA with simulation in LTSpice, followed by implementation in Printed Circuit Board (PCB). For analyzing performance of VLC receiver prototype, VNA is used to display gain and bandwidth, while oscilloscope is used to display waveform from input and output signal. From performance analysis, the gain and bandwidth of VLC receiver circuit are $86 \text{ k}\Omega$ or $98,7 \text{ dB}\Omega$ and $1,3 \text{ MHz}$ respectively. In conclusion, the result of the simulation is similar with the result of the measurement.

Keywords : BJT, VLC, TIA, gain, bandwidth.