BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sejarah dimulai pada tahun 1880, ketika Alexander Graham Bell menemukan Photophone. Alat ini digunakan untuk menyampaikan pidato dengan memodulasi sinar matahari [1]. Seiring berkembangnya zaman beragam penelitian dan riset dilakukan hingga pada tahun 1960-an *optical communication* lahir [2]. Pada zaman inilah *Visible Light Communication* (VLC) yang bekerja dalam rentang 390-700 nm menggunakan amplifikasi cahaya dengan emisi terstimulasi dari radiasi atau bisa disebut *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (LASER) dan *Light Emitting Diode* (LED) ditemukan dan mulai dipergunakan secara luas. Adapun teknologi *infrared* yang bekerja pada panjang gelombang antara 700 nm - 1 mm, pemakaian yang paling sering digunakan sampai saat ini hanya sebatas alat transfer data atau penghubung antar perangkat yang lebih dikenal dengan *remote* namun sebenarnya teknologi *infrared* sendiri memiliki fungsi lebih dari itu.

Penemuan lain di bidang *optic* seperti *Wireless Optical Communication* (WOC) berupa VLC yang diterapkan pada teknologi *Light Fidelity* (Li-Fi) di Tahun 2012 untuk mengirimkan data melalui perantara cahaya dalam ruang dengan kecepatan mencapai 100 Gbps yang mana kecepatan ini berkali-kali lipat lebih cepat dibandingkan *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) yang menggunakan sinyal frekuensi radio konvensional yang hanya memiliki kecepatan paling tinggi 135,7 Gbps[3].

Masalah yang ditimbulkan selama penelitian optik adalah bagaimana cara mengukur sinyal optik itu sendiri yang sampai sekarang masih minim dan terbatas alat dan biaya, sehingga masih banyak orang berpatokan pada simulasi. Banyaknya permintaan pada bidang pengukuran gelombang dan sinyal cahaya ini telah memotivasi pengembangan *optical receiver* berbiaya rendah dengan sensitivitas tinggi yang dapat membaca parameter pada sinyal cahaya yang kemudian dinamakan sebagai universal *optical receiver* dalam rentang dinamis yang lebar untuk daya *input* optik.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Berbagai penelitian mengenai cahaya optik telah banyak dibukukan salah satu contohnya adalah penerapan teknologi CMOS pada Photodiode demi mencapai *bitrate* tinggi tanpa mengorbankan sensitivitas [4], meski begitu penerapan metode ini masih belum menjelaskan tentang pengukuran parameter-parameter pengukuran sinyal cahaya.

Berdasarkan dari data yang ada di *e-commerce*, sampai saat ini masih jarang alat yang bisa membaca sinyal cahaya khususnya pada parameter *bandwidth*, *noise*, dan gelombang cahaya, hal ini membuat perkembangan *universal optical receiver* menjadi topik yang mempunyai potensi untuk dikembangkan lebih jauh, karena *receiver* yang dapat mengukur dan membaca parameter dari sinyal cahaya masih kurang, baik dalam hal referensi, ilmu, dan alatnya itu sendiri.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Harga alat yang terlalu mahal membuat alat ini kurang diminati oleh banyak orang dengan jumlah massal dibanding dengan kebutuhannya yang sangat tinggi. Dengan 3 terwujudnya alat ini diharapkan dapat mempermudah untuk diproduksi secara massal dan dipergunakan untuk kebutuhan penelitian serta pembelajaran di masa depan.

1.3.2 Aspek Manufacturability

Perangkat menggunakan teknologi *optic* dalam pengoperasiannya. Perangkat nantinya akan dilengkapi dengan Photodetector yang dapat mendeteksi sinyal cahaya yang membawa *photon* kemudian diubah menjadi *electron* agar terkonversi menjadi sinyal listrik yang akan disalurkan ke Oscilloscope kemudian akan dapat dianalisis berbagai parameter elektroniknya, sehingga gelombang dapat direalisasikan dan ditampilkan dalam monitor.

1.3.3 Aspek keberlanjutan

Adapun dengan alat ini diharapkan penelitian di masa depan tentang *optic* dapat menjadi lebih mudah karena pengukuran dapat dilakukan dengan lebih efisien. Disisi lain mahalnya alat Optoscope yang tersedia serta kelangkaannya di pasaran dapat ditanggulangi dengan *optical converter* ini.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berikut adalah kebutuhan yang harus dipenuhi yaitu dimana :

1. Menangkap Cahaya tampak dengan Photodiode pada tegangan tertentu sebagai *threshold* bit 1 dan 0,
2. Dapat mengkonversi bit yang diterima kembali menjadi teks.
3. Menampilkan bit *signal* yang ditangkap secara sesuai pada Oscilloscope .
4. Dapat membedakan antara cahaya *transmitter* dengan cahaya ruangan.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 Fitur Utama

Terdapat *receiver* yang berfungsi menangkap gelombang cahaya yang dimana dalam hal ini partikel *photon* akan masuk dan ditangkap oleh Photodetector untuk langsung dikonversi menjadi elektron dan diubah menjadi gelombang listrik yang nantinya akan di *input* ke dalam Oscilloscope, yang dimana setelah menerima gelombang listrik Oscilloscope akan menampilkan hasil dari gelombang listrik yang masuk.

1.5.1.2 Fitur Dasar

Photodetector dengan tipe yang berbeda dalam menangkap jenis cahaya yang masuk dengan *input* frekuensi cahaya yang berbeda untuk mengkonversi partikel *photon* menjadi partikel elektron untuk dikirimkan ke Oscilloscope yang nantinya akan menampilkan gelombang sinyal bit yang diterima

1.5.1.3 Fitur Tambahan

Sistem dapat bekerja pada 3 *window* berbeda dalam *receiver* konverter optik ini yang nantinya berfungsi untuk mengukur gelombang cahaya sesuai dengan intensitas yang diterima oleh Photodetector.

1.5.2 Skenario Penggunaan

- *Receiver* disambungkan ke Oscilloscope.
- Menyambungkan konektor *optic* ke *receiver converter optic* sebagai *input*.
- Menyalakan alat *receiver converter optic*.
- Menyalakan *transmitter* agar bisa mengirimkan gelombang cahaya dan ditangkap oleh *receiver*.
- Gelombang yang sudah ditangkap akan divisualisasikan melalui Oscilloscope.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Dalam penelitian optik khususnya tentang FSO dan VLC, seringkali dihadapkan pada kesulitan seperti kurangnya alat yang memadai untuk pengukuran parameter-parameter elektronik yang dibawa oleh sinyal cahaya, harga peralatan yang cukup mahal karena membutuhkan sensitivitas tinggi dalam penerimaan sinyal optik. Oleh karena itu diusulkan alat ini sebagai alternatif untuk membaca gelombang sinyal dari cahaya tampak guna mengidentifikasi parameter elektroniknya.

Prototype dari alat ini diharapkan dapat membantu dalam penelitian di masa depan khususnya mengenai penelitian di bidang optik. *Prototype* ini dapat menampilkan gelombang

sinyal yang ditangkap oleh *receiver* dan menganalisisnya. Diharapkan dengan pengembangan lebih lanjut, *prototype* ini dapat menjadi alat yang berguna dalam penelitian mengenai FSO dan VLC serta membantu mengatasi kesulitan biaya peralatan yang mahal.