

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini, salah satu teknologi komunikasi nirkabel optik dengan menggunakan cahaya sebagai media *transmisi* tersebut, yaitu *Visible Light Communication* (VLC) adalah suatu sistem komunikasi untuk pengirimannya menggunakan cahaya dan untuk sarana pengirimannya menggunakan LED [1]. Kemudian untuk *receiver* sinyal informasi menggunakan *Photodiode*, adapun jenis-jenis *photodiode* yaitu *Positive-Intrinsic Negative* (PIN) dan *Avalanche Photodiode* (APD). Karena banyak permintaan untuk sistem komunikasi bawah air yang sedang meningkat dan karena ekspansi manusia yang sedang berlangsung kegiatan di lingkungan bawah air seperti lingkungan pemantauan, pengumpulan data ilmiah bawah air, kelautan arkeologi, eksplorasi ladang minyak lepas pantai, keamanan pelabuhan dan pengawasan taktis.

Komunikasi optik telah muncul sebagai alternatif berkapasitas tinggi. Cahaya tampak merupakan suatu jenis komunikasi wireless optik yang menggunakan panjang gelombang ( $\lambda$ ) antara 380 nm sampai 780 nm [2]. Cahaya tampak yang digunakan yaitu *Light Emitting Diode* (LED) dapat digunakan sebagai pemancar untuk bawah air. Teknologi tersebut adalah sistem telekomunikasi VLC yang sedang berkembang mengenai komunikasi dibawah air yaitu *Underwater Visible Light Communication* (UVLC). Pada sistem UVLC menggunakan LED sebagai sumber cahaya yang berfungsi untuk pengiriman informasi, dan *photodiode* sebagai penerima informasi. Pada penelitian [2] oleh A. Muklason, F. Mahananto, W. Anggraeni, A. Djunaid, dan E. Riksakomara menjelaskan mengenai *Pulse Width Modulation* (PWM) melakukan modulasi sinyal informasi dengan pengaturan lebar pulsanya, serta modulasi PWM memiliki efisiensi spektrum yang lebih baik, serta lebih tahan terhadap *intersymbol interference* (ISI), Maka dari itu modulasi PWM lebih ideal

dibandingkan modulasi PPM dan OOK untuk digunakan pada sistem UVLC. Karena pada penelitian tersebut belum ditambahkan *optical concentrator* di *photodiode*, maka penulis menambahkan *optical concentrator* agar sinyal informasi yang diterima oleh *photodiode* maksimal. Lalu pada penelitian [3] oleh S. Donati, G. Mtini, dan E. Randone, menjelaskan mengenai fungsi *optical concentrator* pada *photodiode* yaitu untuk memulihkan sensitivitas pada *photodiode* dan memfokuskan sinyal informasi.

Pada penelitian ini penulis akan menganalisis mengenai kualitas transmisi data dengan menggunakan modulasi PWM, dan sebagai sarana pengirimannya menggunakan LED dan sebagai penerimanya menggunakan dua jenis yaitu *photodiode* murni dan *optical concentrator* yang ditambahkan pada *photodiode*. Untuk dapat menganalisis dengan baik penulis menggunakan beberapa parameter seperti daya terima, jarak, SNR, dan BER. Dengan harapan besar penulis dapat mengetahui kualitas dan efisiensi transmisi data.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan dan penelitian sebelumnya. Adapun permasalahan yang terjadi yaitu setiap jenis air laut memiliki hamburan, absorpsi, atenuasi, dan loss propagasi yang berbeda-beda, dan akan menyebabkan nilai daya terima, SNR, dan BER kecil. Selain itu, perangkat *photodiode* PIN memiliki kekurangan pada nilai responsivitas yang rendah. Berdasarkan permasalahan tersebut maka pada Tugas Akhir ini, dilakukan optimalisasi kinerja *photodiode* pada UVLC, dengan menambahkan *optical concentrator* di *photodiode*. Selain itu digunakan modulasi PWM yang memiliki efisiensi spektrum yang lebih baik, serta lebih tahan terhadap *intersymbol interference* (ISI).

## 1.3 Tujuan Dan Manfaat

### 1.3.1 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan dari sistem UVLC menggunakan modulasi PWM dan *optical concentrator* di *photodiode*. Kemampuan *optical concentrator* di *photodiode* digunakan untuk

memfokuskan cahaya agar sinyal informasi yang diterima bagus. Penggunaan modulasi PWM bertujuan agar pengiriman informasi menjadi lebih cepat.

### 1.3.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah pengembangan sistem komunikasi bawah laut dengan menggunakan cahaya sebagai media transmisinya dan mengetahui kemampuan dari modulasi PWM dan *optical concentrator* di *photodiode*.

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan teknik modulasi *Pulse Width Modulation* (PWM)
2. Menggunakan LED dengan daya kirim 5 W
3. Menggunakan PIN *Photodiode*
4. Menambahkan *Optical Concentrator*
5. Menggunakan *software* simulasi perhitungan
6. Penelitian ini dilakukan pada *pure water* dengan panjang gelombang 500 nm
7. Menggunakan kanal *Line Of Sight* (LOS)
8. Penelitian ini dilakukan pada kedalaman 10 m

### 1.5 Metode Penelitian

Pada Tugas Akhir ini dilakukan simulasi berdasarkan perhitungan pada perangkat lunak. Parameter yang menjadi acuan utama dalam simulasi adalah menganalisis performansi *pulse width modulation* (PWM) dengan *optical concentrator photodiode* pada sistem *underwater visible light communication* (UVLC).

Pada penelitian ini memiliki 2 skenario, adapun skenario pertama yaitu menganalisis performansi PWM tanpa *optical concentrator photodiode* pada sistem UVLC. Untuk skenario kedua yaitu menganalisis performansi PWM dengan *optical concentrator photodiode* pada sistem UVLC.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

## BAB II PEMBAHASAN

Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar yang menunjang penelitian ini seperti, pengertian dari sistem komunikasi optik, cahaya tampak, LED, *photodiode*, *optical concentrator*, kanal *transmisi* dan modulasi PWM.

## BAB III PERENCANAAN SISTEM

Pada bab ini menguraikan model sistem dari UVLC yang telah dirancang oleh penulis seperti, diagram sistem, diagram blok, diagram alir, parameter yang menjadi acuan dari penelitian, dan skenario penelitian.

## BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM

Pada bab ini memberikan hasil analisis simulasi yang didapat dari penelitian.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan bagian penutup dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya.