

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring berjalannya waktu tingkat kebutuhan teknologi, informasi dan komunikasi semakin tinggi. Hal tersebut terjadi karena hampir semua kegiatan membutuhkan teknologi dan komunikasi sebagai perantaranya, untuk memperoleh informasi yang baik maka dibutuhkan sistem yang baik pula. *Visible Light Communication* (VLC) adalah salah satu teknologi yang menjanjikan yang memanfaatkan infrastruktur VLC[1]. *Bandwidth* yang lebar dan kapasitas transfer informasi yang tinggi sangat dibutuhkan untuk komunikasi dibawah air[2].

*Underwater Visible Light Communication* (UVLC) merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan pada *Autonomous Underwater Vehicles* (AUVs). Berbeda dengan VLC dalam ruangan dan media ruang bebas, UVLC memiliki beberapa tantangan yaitu nilai eksponensial koefisien attenuasi air dan keterbatasan *bandwidth*, pada sumber cahaya [2] [3]. UVLC merupakan teknologi *Underwater Optical Communication* (UWOC) yang menggunakan pita tampak pada spektrum elektromagnetik (450 nm - 550 nm), air relatif transparan terhadap cahaya dan absorpsi membutuhkan nilai minimum[4].

*Light Emitting Diode* (LED) dapat digunakan sebagai sumber cahaya pada UVLC untuk kecepatan data nirkabel dibawah air. LED yang digunakan dapat berwarna biru-hijau (450 nm - 550 nm) karena air relatif transparan terhadap kedua cahaya tersebut.[5].

Terdapat dua jenis photodetektor yang digunakan pada teknologi optik yaitu *Positive Intrinsic Negative Photodetector* (PIN-PD) dan *Avalanche Photodetector* (APD). Pada Tugas Akhir ini dilakukan penelitian performansi dari photodetektor PIN-PD dan APD pada teknologi UVLC berdasarkan parameter jarak, sudut tembak, *Bit Error Rate* (BER) sebagai parameter keberhasilan. Pada penelitian ini menggunakan sumber cahaya yaitu LED dan menggunakan *Pulse Position Modulation* .

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terkait maka rumusan masalah yang terjadi pada objek penelitian Tugas Akhir. Photodetektor memiliki responsivitas yang dapat mendeteksi daya terima kurang dari sensitivitasnya, sehingga jika daya yang diterima lebih besar dari sensitivitasnya maka photodetektor tidak dapat menerima daya. Pada sistem UVLC akan difokuskan dengan membandingkan dua jenis yaitu PIN dan APD dan akan dianalisis mana yang memiliki performansi lebih baik saat diterapkan pada sistem UVLC.

*Bit Error Rate* (BER) merupakan parameter kualitas pada UVLC. Pada UVLC terdapat *loss* propagasi pada *pure water* yang dipengaruhi oleh attenuasi pada air laut yang terjadi karena adanya kombinasi linier dari koefisien hamburan dan absorpsi.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Melakukan simulasi komunikasi UVLC.
2. Menganalisis pengaruh *pure water* terhadap sistem.
3. Menganalisis pengaruh panjang gelombang terhadap sistem UVLC.
4. Menganalisis pengaruh jarak terhadap performa UVLC saat nilai  $BER \leq 10^{-3}$ .
5. Menganalisis dan membandingkan performansi photodetektor PIN-PD dan APD agar mendapatkan photodetektor yang lebih baik untuk diterapkan pada sistem UVLC .

Adapun manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini untuk menambah ilmu pengetahuan dan dapat menjadi rekomendasi yang membantu dalam pengembangan sistem komunikasi UVLC.

## 1.4 Batasan Masalah

Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan masalah, sebagai berikut:

1. Kanal yang digunakan adalah kanal air laut (*pure water*).
2. Sumber cahaya yang digunakan adalah *Light Emitting Diode* (LED).
3. Modulasi yang digunakan adalah *Pulse Position Modulation* (PPM) menggunakan  $L=2$  sehingga menjadi 2-PPM.

4. Photodetektor yang digunakan adalah PIN dan APD berbahan silikon.
5. Penelitian menggunakan panjang gelombang cahaya tampak 455 nm.
6. *Bit Rate* yang digunakan sebesar 2 Gbps.
7. Menggunakan parameter pengujian berdasarkan nilai BER dan SNR.
8. Penelitian berbasis simulasi dan matematis menggunakan aplikasi perangkat lunak.

## **1.5 Metode Penelitian**

Penelitian Tugas Akhir dikerjakan menggunakan simulasi perangkat lunak, yang mempunyai parameter pengujian berdasarkan nilai BER dan SNR sebagai acuan dan parameter lain yang akan diinputkan kedalam simulasi.

Penelitian ini dibagi menjadi dua skenario. Skenario pertama adalah analisis performansi sistem UVLC menggunakan PIN sedangkan pada skenario kedua adalah analisis performansi sistem UVLC menggunakan APD.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan mengenai konsep dasar yang dapat menunjang penelitian seperti pengertian dasar dari sistem UVLC serta modulasi PPM.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini menjelaskan mengenai diagram alir serta model sistem yang telah dirancang beserta skenario dan parameter yang menjadi acuan penelitian.

### **BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS**

Pada bab ini menampilkan hasil simulasi serta analisis sesuai dengan konsep dasar penelitian.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini merupakan bagian penutup dari rangkaian penelitian yang berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian berikutnya.