

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era ini telah mengalami suatu pertumbuhan yang sangat pesat. Teknologi telekomunikasi yang cepat dan efisien merupakan sesuatu hal yang diperlukan oleh masyarakat saat ini dan masa depan, maka dibutuhkan teknologi salah satunya adalah *Visible Light Communication* (VLC). Teknologi yang dimana merupakan salah satu perkembangan dalam sebuah sistem komunikasi yang menggunakan gelombang elektromagnetik.

Seiring dengan berjalannya waktu, teknologi VLC semakin berkembang hingga saat ini sedang dilakukan penelitian tentang *Underwater Visible Light Communication* (UVLC) yang merupakan sistem komunikasi VLC di dalam air. UVLC ini memiliki beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti keterbatasan *bandwidth* dalam sumber cahaya[1]. UVLC adalah teknologi dalam *Underwater Wireless Optical Communication* (UWOC) menggunakan pita tampak dalam spektrum elektromagnetik, air relatif transparan jika terkena cahaya dan absorpsi mempunyai nilai minimumnya. Pada UVLC mempunyai redaman cahaya dalam air yang dikarenakan oleh absorpsi dan hamburan yang mempengaruhi *fase*, amplitudo dan juga sudut tembak cahaya. Ini adalah mekanisme penyerapan utama dalam laut dan sangat bervariasi dengan panjang gelombang[2].

Salah satu sumber cahaya yang digunakan dalam UVLC adalah *Light Emitting Diode* (LED) untuk kecepatan data nirkabel didalam air. Dalam teknologi optik terdapat dua jenis *photodetector* yang dapat digunakan yaitu *Avalanche Photodetector* (APD) dan *Positive Intrinsic Negative Photodetector* (PIN-PD). Pada penelitian sebelumnya menjelaskan *concentrator* jenis *Compound Parabolic Concentrator*.

Mempresentasikan *optical concentrator* merupakan kunci dalam sistem *optical wireless communication* (OWC).

Pada Tugas Akhir ini melakukan penelitian terhadap kualitas transmisi data ketika *photodetector* murni dengan *photodetector* ditambahkan dengan *optical concentrator* dalam teknologi UVLC. Dengan besar harapan dapat mengetahui seberapa besar pengaruh dari *optical concentrator* jika ditambahkan pada *photodetector* untuk meningkatkan efektifitas serta efisiensi transmisi data.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipresentasikan dan penelitian sebelumnya maka, rumusan masalah yang menjadi objek pada Tugas Akhir ini, *photodetector* memiliki responsivitas yang dapat mendeteksi daya terima kurang dari sensitivitasnya.

Maka dari itu dilakukan optimalisasi terhadap kinerja UVLC dengan menambahkan komponen *concentrator*. Dan di analisis apakah dengan menggunakan *optical concentrator* dalam *photodetector* UVLC menghasilkan nilai yang lebih baik dan seberapa besar pengaruhnya.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Pada Tugas Akhir ini mempunyai beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Mengembangkan teknologi nirkabel dalam sistem komunikasi dengan menggunakan sistem komunikasi cahaya tampak.
2. Menghasilkan jangkauan jarak komunikasi terbaik dalam modulasi L-PPM.
3. Menganalisis pengaruh *optical concentrator* dalam performansi UVLC dan nilai mampu mencapai  $BER \leq 10^{-3}$ .

Manfaat dari penelitian ini untuk pengimplementasian sistem komunikasi dan dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

## 1.4 Batasan Masalah

Mengingat VLC memiliki berbagai macam spesifikasi dan sistem yang kompleks, maka sistem ini dibatasi oleh beberapa hal. Adapun batasan masalah tersebut:

1. Menggunakan *software* simulasi.
2. Menggunakan sumber cahaya dari LED.
3. Penelitian ini dilakukan di dalam air dengan kedalaman 5 m.
4. Penelitian ini menggunakan panjang gelombang 532nm.
5. Penelitian ini dilakukan dalam air (*pure water*) serta nilai atenuasi tipe dari air dianggap homogen.
6. Menggunakan teknik modulasi *Pulse Position Modulation* (PPM).
7. Menggunakan *photodetector* PIN-PD
8. Menambahkan *optical concentrator*.
9. Parameter dalam performansi UVLC dengan melihat nilai SNR dan BER.

## 1.5 Metode Penelitian

1. Studi kepustakaan

Pada tugas akhir ini menggunakan studi literatur dengan membaca buku tentang *software* simulasi serta membaca *paper* yang membahas tentang tugas akhir ini.

2. Konsultasi dengan Pembimbing

Melakukan diskusi dengan dosen pembimbing terkait tugas akhir, simulasi yang dilakukan dengan *software* simulasi dan penulisan yang baik.

3. Pemodelan Sistem

Melakukan *modelling* sistem berdasarkan parameter dan studi literatur yang telah di dapat.

4. Simulasi

Simulasi yang dilakukan terdiri dari dua Skenario yaitu :

- a. Skenario I, melakukan simulasi analisis performansi sistem UVLC dengan format modulasi PPM.
- b. Skenario II, melakukan simulasi analisis pengaruh penambahan *optical concentrator* pada *photodetector* terhadap performa sistem UVLC

#### 5. Analisis Hasil Simulasi

Ketika simulasi dilakukan beberapa perubahan parameter yang sudah ditentukan sebelumnya dengan tujuan mendapatkan hasil dalam kondisi yang berbeda sehingga didapatkan hasil pengaruhnya dalam kinerja dari UVLC.

#### 6. Kesimpulan

Menarik kesimpulan dari analisis performansi UVLC yang telah dibuat serta melakukan penyusunan laporan Tugas Akhir dan mengumpulkan data dari tugas akhir yang dikerjakan.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

#### Bab I PENDAHULUAN

Dalam bab ini memaparkan hal yang melatarbelakangi penulis dalam melakukan penelitian, tujuan penulis, rumusan masalah yang didapatkan dari latar belakang, batasan masalah yang menjadi fokus penelitian, serta metode yang digunakan peneliti dalam penelitian.

#### Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini terdapat beberapa penjelasan mengenai konsep dasar yang berfungsi untuk menunjang penelitian ini, seperti pengertian dari VLC, LED, *photodetector*, *optical concentrator* serta penggunaan modulasi L-PPM.

#### Bab III PERANCANGAN SIMULASI SISTEM

Dalam bab ini menguraikan pemodelan sistem dari VLC yang telah penulis rancang

beserta diagram alir penelitian, skenario penelitian, serta parameter yang menjadi acuan dari penelitian yang ada.

#### Bab IV ANALISIS SIMULASI SISTEM

Dalam bab ini memberikan hasil pensimulasian serta analisis yang sesuai, sehingga dapat dihubungkan dengan konsep dasar dan tujuan awal dari penelitian.

#### Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini merupakan bagian dari penutup dan sebagai akhir dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.