

BAB 1

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang dan Permasalahan

Komunikasi cahaya tampak (*Visible Light Communication*) dibawah air diperkenalkan sebagai teknologi komunikasi nirkabel yang memanfaatkan cahaya tampak dengan range frekuensi 400 hingga 800 THz (Panjang gelombang, 375-780 nm). Berbeda dengan komunikasi akustik tradisional dan *Radio Frequency* yang tidak dapat bekerja dengan baik dan maksimal dibawah air, transmisi cahaya menjadikan alternative yang kuat karena kecepatan yang lebih tinggi, keamanan dari peretasan yang lebih baik, konsumsi daya yang lebih rendah, bandwidth yang lebih besar dan peningkatan kapasitas. Namun, Tantangan terbesar untuk komunikasi dengan cahaya tampak dibawah laut khususnya komunikasi digital berasal dari bagaimana kita memahami karakteristik gelombang cahaya tersebut dapat merambat dibawah air dengan baik, sehingga data yang diterima jelas dan mendekati dengan data yang dikirim.

Terdapat 2 faktor penting dalam teknologi *Visible Light Communication*, yaitu sumber cahaya untuk transmisi data dan teknik modulasi yang digunakan. Sumber cahaya yang biasa digunakan adalah, LED (*Light Emitting Diode*) dan LASER (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*). Sumber cahaya LED mengalami kesulitan untuk pentransmisian data di dalam air, dikarenakan cahayanya terlalu membias di dalam air sehingga data kurang baik untuk ditransmisikan jarak jauh, sedangkan LASER dapat memfokuskan cahaya untuk transmisi data sehingga data yang dikirim dapat lebih baik dan dapat digunakan untuk komunikasi jarak jauh. Dari faktor Teknik modulasi data, khususnya untuk data digital, hingga saat ini sudah banyak dikembangkan mulai dari modulasi ASK (*Amplitude Shift Keying*), FSK(*Frequency Shift Keying*), dan PSK (*Phase Shift Keying*). Modulasi ASK informasi tersembunyi dari perubahan amplitudo sinyal modulasi, modulasi FSK informasi tersembunyi diantara perubahan frekuensi sinyal modulasi, modulasi PSK informasi tersembunyi diantara perubahan fasa sinyal pemodulasi. Dari ketiga modulasi, teknik modulasi PSK memiliki efisiensi

bandwidth, rentan terhadap noise, namun proses rangkaian yang lebih rumit dibanding modulasi yang lain.

Sehingga dibuatlah sistem komunikasi *Visible Light Communication* menggunakan LASER yang dimana informasi ditumpangkan ke cahaya LASER dan dimodulasi bersama sinyal *carrier* dengan teknik BPSK menggunakan *Balanced Modulator*. Sinyal *carrier* dibentuk menggunakan rangkaian pembangkit detak lalu menggunakan *Low Pass Filter* pembentuk gelombang sinus lalu masuk ke rangkaian penggeser fasa sinus. Sinyal informasi Data ASCII (teks) dikirim melalui mikrokontroler Arduino Uno, lalu masuk ke rangkaian pemecah data untuk didapatkan sinyal informasi bagian *inphase saja* dan telah disamakan dengan *clock*. Lalu masuk ke rangkaian *level shifter* untuk menjadi inputan *Balanced Modulator* dan di mixer bersama dengan sinyal *carrier* untuk mendapatkan sinyal BPSK. Pada sisi penerima, cahaya laser diterima oleh *photodiode* kemudian diubah menjadi sinyal listrik. Menggunakan metode *carrier recovery* dengan mengali empatkan sinyal bpsk yang sama menggunakan *balanced modulator*. Keluaran dari rangkaian pengali empat masuk ke PLL (Phase Locked Loop) untuk dikunci fasa dan frekuensinya. Lalu keluaran dari PLL masuk ke rangkaian pembagi empat dan LPF pembentuk sinus untuk mendapatkan kembali sinyal *carrier* awal. Lalu pada demodulator, sinyal *carrier* yang telah di pulihkan dicampur dengan sinyal data informasi menggunakan rangkaian *Balanced Demodulator*. Output dari *Balanced Demodulator* terlebih dahulu difilter menggunakan filter menggunakan LPF Bessel orde 6 untuk menekan noise yang ada. Terakhir, sinyal yang telah di filter noisanya masuk ke rangkaian bit regenerator untuk mendapatkan sinyal informasi berupa data digital dan masuk ke kembali ke Mikrokontroler Arduino Uno untuk dilihat pada serial monitor.