

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Perkembangan bidang teknologi komunikasi elektronika sangat pesat, sehingga memungkinkan manusia dapat berinteraksi tanpa dibatasi jarak menggunakan berbagai jenis media transmisi, yaitu media fisik berupa kawat (*wire*), serat optik, media non fisik tanpa kawat (*wireless*) berupa gelombang elektromagnetik dan gelombang suara atau akustik (*acoustic wave*). Media transmisi berupa gelombang akustik digunakan untuk mengatasi kelemahan gelombang elektromagnetik yang sulit untuk merambat di dalam air, dimana gelombang akustik dapat dengan mudah merambat dalam jarak yang jauh di dalam air (Rustamaji, 2017).

Karena sifat perambatannya, gelombang elektromagnetik tidak cocok merambat di dalam air, sehingga digunakan getaran suara atau gelombang akustik frekuensi rendah untuk aplikasi komunikasi bawah air. Gelombang akustik dihasilkan dari transduser dengan cara mengubah sinyal listrik menjadi suara (gelombang akustik), kemudian dipancarkan oleh *transmitter* akustik (Rustamaji, 2017).

Ada tiga teknik modulasi digital yang umum digunakan dalam sistem radio digital yaitu FSK (*frequency shift keying*), PSK (*phase shift keying*), dan ASK (*amplitude shift keying*). FSK merupakan sistem modulasi digital yang relatif sederhana (Tomasi, 1987).

Saluran komunikasi gelombang akustik di bawah air memiliki variasi yang beragam, beberapa teknik modulasi telah digunakan oleh para peneliti tetapi teknik modulasi FSK adalah teknik modulasi digital sederhana yang dapat menyediakan komunikasi handal di bawah air. Namun salah satu kelemahan utama dalam teknik modulasi FSK adalah *bit rate* nya lebih lambat dari teknik modulasi lainnya dan teknik modulasi FSK tidak ideal untuk kecepatan transmisi data tinggi seperti AUV (*autonomous underwater vehicle*), audio, dan video (Indriyanto & Edward, 2018).

Penelitian menggunakan modulasi FSK karena kehandalan dan desainnya yang sederhana (Partan, Kurose, & Levine, 2006).

Kebutuhan umum dari komunikasi data adalah transmisi dan pengkodean data biner sebagai dua atau lebih frekuensi diskrit. FSK mengubah data biner menjadi sinyal dengan frekuensi tertentu untuk merepresentasikan biner 1 (frekuensi *mark*), dan frekuensi yang lain untuk representasi biner 0 (frekuensi *space*). FSK biner merupakan sistem modulasi digital yang relatif sederhana, sebuah bentuk modulasi sudut dengan *envelope* konstan yang mirip dengan FM (*frequency modulation*), kecuali sinyal pemodulasi pada modulasi FSK berupa aliran pulsa biner yang bervariasi diantara dua *level* tegangan diskrit sehingga berbeda dengan bentuk perubahan yang *continue* pada gelombang analog (Sulistiyanti, Warsito, & Darmawan, 2008).

Karena pentingnya penelitian komunikasi bawah air, maka sesuai dengan latar belakang pembahasan, pada tugas akhir ini mengambil judul “Perancangan *transmitter* FSK dengan kecepatan 150 baud untuk komunikasi bawah air”.

1.2. Perumusan Masalah

Beberapa perumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini, diantaranya:

1. Bagaimana merancang modulator FSK.
2. Bagaimana sinyal FSK dikuatkan menggunakan penguat *driver* dan penguat daya.
3. Bagaimana sinyal FSK dapat ditransmisikan di udara.
4. Bagaimana sinyal FSK dapat ditransmisikan menggunakan suara (gelombang akustik) di bawah air.
5. Bagaimana perangkat *transmitter* FSK yang direalisasikan mampu bekerja di bawah air.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan merealisasikan *transmitter* FSK (*frequency shift keying*) dengan kecepatan 150 baud untuk komunikasi bawah air.

1.4. Batasan Penelitian

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Rangkaian yang dirancang adalah bagian *transmitter*, meliputi: modulator FSK, penguat *driver*, penguat daya, dan transduser.
2. Teknik modulasi yang digunakan adalah FSK (*frequency shift keying*).
3. Sinyal informasi berupa pulsa (sinyal persegi) dengan kecepatan 150 bps.
4. Modulasi FSK dengan kecepatan *output* atau *baudrate* sebesar 150 baud.
5. Rangkaian transduser pengirim (Tx) dirancang untuk memancarkan gelombang suara (akustik) pada rentang frekuensi 1-10 kHz.
6. Transduser berupa *loudspeaker* yang dimodifikasi menggunakan bahan berupa karet tipis khusus sebagai pelapis membran *loudspeaker*, agar dapat bekerja di bawah air.
7. Pengujian *transmitter* FSK pada suatu wadah (bak) berisi air.

1.5. Sistematika Penulisan

Ringkasan pembahasan bab-bab dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan penelitian, dan sistematika laporan dari kegiatan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi *literature review* mengenai sistem komunikasi bawah air, FSK (*frequency shift keying*) dan penelitian-penelitian yang berkaitan. Pada bab ini pula terdapat teori pendukung yang menguraikan tentang komunikasi bawah air, modulator FSK, penguat *driver*, penguat daya, dan transduser akustik.

BAB III METODOLOGI TUGAS AKHIR

Bab ini menerangkan mengenai proses perancangan dan realisasi *transmitter* FSK sebagai pengirim gelombang suara (akustik) pada frekuensi dan *baudrate* yang telah ditentukan.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan hasil pengukuran dan pengujian *transmitter* FSK sebagai pengirim gelombang akustik beserta analisisnya.

BAB V KESIMPULAN DAN PENGEMBANGAN

Bab ini berisi kesimpulan dari perancangan dan realisasi *transmitter* FSK sebagai pengirim suara (gelombang akustik), serta pada bab ini pula terdapat saran untuk pengembangan alat yang telah dibuat.