

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Objek di bawah air pada umumnya dideteksi menggunakan *sound navigation and ranging* (SONAR). SONAR adalah sebuah teknologi yang menggunakan gelombang suara atau akustik untuk mendeteksi suatu benda dan mengukur jarak terhadap benda tersebut (Hodges, 2010). Cara kerja SONAR yaitu mengirim gelombang akustik melalui transduser. Saat gelombang mengenai suatu objek, maka akan ada umpan balik ke transduser berupa gelombang pantul yang memiliki nama lain gema atau *echo*. Penerapan kerja SONAR, terbagi atas dua yaitu aktif dan pasif. SONAR Aktif adalah SONAR dengan transduser yang bekerja sebagai pengirim gelombang sekaligus penerima pantulannya sedangkan SONAR pasif hanya sebagai penerima gelombang akustik.

Aplikasi dari penggunaan SONAR sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang eksplorasi bawah laut. Awal abad 20, manusia menggunakan teknologi SONAR untuk mencari kapal Titanic yang tenggelam pada tahun 1912 serta mendeteksi kapal selam musuh pada perang dunia pertama (Amico dan Pittenger, 2009). Bidang perikanan memakai alat *fish finder* untuk memudahkan menangkap ikan, dimana alat ini menggunakan SONAR dalam mendeteksi ikan dan menggunakan citra satelit untuk mengetahui keberadaan ikan dan berapa jarak menuju ke *fishing ground* (Tampubolon dan Rahanra, 2017). Penggunaan SONAR untuk saat ini telah mempermudah manusia dalam pendeteksian objek-objek di dalam air.

Penggunaan SONAR juga menimbulkan efek negatif untuk kehidupan di laut. Tekanan gelombang akustik pada jarak tertentu dapat mempengaruhi kehidupan di dalam air, karena pancaran bunyi SONAR dapat memberikan kerusakan fisiologis bagi mamalia laut (Duncan, dkk, 2004). Efek negatif ini dihasilkan SONAR aktif yang memancarkan dan menerima gelombang akustik dalam pendeteksian objek di dalam air, oleh karena itu penelitian ini mengembangkan tentang SONAR pasif yang hanya menerima gelombang akustik sehingga tidak mengakibatkan pencemaran suara di laut.

Pendeteksian menggunakan gelombang akustik juga dapat dilakukan menggunakan sistem sensor serat optik. Sistem pendeteksian ini memiliki keunggulan yaitu gelombang akustik yang terpandu tanpa ada noise akibat gangguan medan elektromagnetik dan gelombang radio. Sistem sensor menggunakan serat optik dirancang membentuk mikrofon serat optik yang sensitif terhadap getaran akustik yang diterima (Herman, 2013). Mikrofon serat optik ini dirancang agar dapat berfungsi dengan baik di dalam air. Cahaya dari laser ditransmisikan menggunakan serat optik mengenai membran yang bergetar jika diberi getaran akustik lalu cahaya dipantulkan lagi ke serat optik (*receiver*). Berkas cahaya pantul yang diterima menghasilkan intensitas yang bervariasi, karena ada sebagian cahaya yang tidak dapat ditangkap oleh serat optik. Posisi serat optik dengan membran diatur sebaik mungkin untuk cahaya pantul dapat tertangkap saat membran bergetar.

Penggunaan serat optik dalam mengukur getaran akustik telah dikembangkan oleh Putri dan Harmadi (2017) merancang sistem pengukuran frekuensi getaran akustik pada speaker piezoelektrik menggunakan sensor serat optik. Frekuensi yang

diukur dengan rentang 1.000 Hz hingga 4.000 Hz. Rancang bangun sistem pengukuran memiliki tingkat ketelitian 99,97% dan standar deviasi sebesar 0,03. Deswilan dan Harmadi (2019) merancang alat deteksi kebisingan berbasis sensor serat optik. Hasil pengujian menunjukkan pada pengukuran frekuensi 1.000 Hz hingga 5.000 Hz didapatkan presentase ketepatan rata-rata 95,35% serta pada pengujian tingkat tekanan bunyi didapatkan persentase ketepatan rata-rata 96,70%. Semua penelitian yang dilakukan sebelumnya perambatan getaran akustik khusus pada medium udara.

Berdasarkan dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, maka dilakukan penelitian menggunakan sistem sensor serat optik dalam pendeteksian getaran akustik. Sistem sensor ini menggunakan cahaya laser yang ditransmisikan melalui *transmitter* serat optik sehingga ketika membran bergetar, cahaya dipantulkan dan dideteksi oleh fotodetektor. Tegangan keluaran dari fotodetektor OPT101 diolah menjadi frekuensi. Pengolahan tegangan keluaran dilakukan oleh Arduino UNO, serta hasil *output* berupa frekuensi ditampilkan pada LCD. Objek yang dideteksi adalah piezoelektrik sebagai sumber pemancar getaran akustik. Pendeteksian getaran akustik yang dilakukan perambatan gelombang terjadi di dalam air..

### **Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana alat pemantau getaran akustik di dalam air menggunakan serat optik dapat memantau frekuensi getaran

akustik yang dipancarkan oleh objek di dalam air. Manfaat penelitian diharapkan menjadi alat alternatif deteksi objek di dalam air.

### **Batasan Masalah**

Ruang lingkup penelitian ini meliputi perancangan mikrofon optik sebagai sensor getaran akustik yang dapat berfungsi di dalam air. Batasan masalah yang perlu ditentukan agar penelitian terarah dan sesuai tujuan yaitu :

1. *Function generator* sebagai pembangkit sumber frekuensi getaran akustik.
2. Speaker piezoelektrik sebagai objek di dalam air.
3. Serat optik yang digunakan adalah FD-620-10 *tipe-step index multimode*.
4. Perangkat elektronik pendukung untuk alat pemantau getaran akustik meliputi dioda laser berwarna merah, fotodetektor OPT101, membran dan modul mikrokontroler Arduino Uno.

