I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan kabel bawah laut adalah fondasi penting bagi ekonomi global yang semakin terhubung dengan digital. Kabel bawah memungkinkan konektivitas yang cepat, andal dan berkapasitas tinggi, yang mendukung berbagai aspek kehidupan modern, mulai dari bisnis, pemerintahan, Pendidikan hingga layanan kesehatan. Kabel bawah laut menghubungkan benua dan negara yang memungkinkan pertukaran data secara *real-time* di seluruh dunia. Kabel bawah laut menjadi tulang punggung internet global, menghubungkan jaringan nasional dan regional menjadi satu kesatuan yang terpadu.

Salah satu peningkatan infrastruktur yang sangat penting dan menyeluruh ke berbagai pulau kecil adalah adanya penyediaan kabel jaringan komunikasi. Dalam pemasangan kabel komunikasi dibawah laut ini diperlukan adanya studi awal yang harus didukung oleh penerapan ilmu dan teknologi kelautan. Salah satunya adalah dengan pemetaan topografi bawah laut ilmu pengukuran dan penggambaran kedalaman untuk menentukan topografi dasar laut dan badan air lainnya (Kearns & Breman, 2011). Studi mengenai kondisi dasar perairan meliputi topografi, struktur, dan tekstur dasar laut sangat dibutuhkan. Hal ini membantu dalam penyediaan informasi geospasial, eksplorasi laut dan perikanan, serta pembangunan infrastruktur laut. Sifat-sifat dasar laut seperti relief dan komposisi material penyusunnya dibutuhkan untuk berbagai keperluan seperti pemetaan pipa dan kabel bawah laut, pembangunan pelabuhan dan jembatan di laut, penentuan jalur aman pelayaran, pemetaan habitat dasar laut, eksplorasi minyak dan mineral didasar laut, daerah penangkapan ikan, dan sebagainya.

Survei geofisika ialah suatu metode yang memanfaatkan keilmuan fisika untuk dapat digunakan dalam melakukan investigasi dasar laut dan sub-dasar laut guna mendukung mengidentifikasi kondisi dasar perairan. Survei kelautan saat ini sangatlah berperan penting dalam pembangunan Negara Kesatuan Republik Indonesia yang merupakan Negara kepulauan dengan sebagian besar wilayahnya adalah lautan. Oleh karena itu untuk mengolah sumber daya alam tersebut salah satunya adalah dengan menganalisa ketebalan sedimen dan kedalaman perairan dengan metode geofisika yang salah satunya adalah *Sub-Bottom Profiler* (SBP) dan *side scan sonar*.

Teknologi *side scan sonar* dalam pemetaan dasar laut dapat menghasilkan tampilan kenampakan permukaan dasar suatu perairan dan target secara bersamaan. Teknologi ini merupakan penginderaan jauh akustik untuk

pemetaan sedimen dan struktur dasar laut. *Side scan sonar* merupakan suatu sistem yang terdiri dari *transduser* dengan arah miring beserta unit perekamnya yang dapat digunakan untuk memberikan informasi citra bawah laut untuk kemudian dapat diinterpretasi sehingga menghasilkan informasi bawah laut. *Side scan sonar* merekam energi gelombang akustik yang dipancarkan oleh hambur balik dasar laut secara orthogonal dengan mengikuti jalur trek. Instrumen ini mampu membedakan besar kecil partikel penyusun permukaan dasar laut seperti batuan, lumpur, pasir, kerikil, atau tipe-tipe dasar perairan lainnya.

Survei menggunakan alat *side scan sonar* bertujuan untuk mendapatkan data citra kenampakan dasar laut (*seabed features*) pada wilayah rencana jalur kabel laut. Teknologi *Side scan sonar* dapat menghasilkan citra permukaan dasar laut. *Side scan sonar* (SSS) merupakan pengembangan sonar yang mampu menunjukkan dalam gambar dua dimensi permukaan dasar laut. Instrumen ini mampu membedakan ukuran partikel penyusun permukaan dasar laut seperti batuan, lumpur, pasir, atau jenis lainnya. Namun pada peralatan ini ditekankan pada penyapuan objek dipermukaan dasar laut pada kedua sisi jalur lintasan kapal, sehingga peralatan *Side scan sonar* mempunyai kemampuan untuk mendeteksi objek yang berada dipermukaan dasar laut baik yang terletak di kiri maupun disebelah kanan kapal survei. Peralatan ini biasanya menggunakan frekuensi 100KHz (*low*) dan 500 Khz (*high*).

Sub Bottom Profiler merupakan teknik penginderaan bawah permukaan yang secara umum menggunakan alat khusus yang memancarkan gelombang akustik yang memiliki sistem gelombang dengan satu saluran (*single channel*) dan digunakan untuk menampilkan profil seismik dasar laut dangkal. Sistem *Sub Bottom Profiler* (SBP) terdiri dari sumber suara, baik ditarik di belakang kapal atau dipasang ke lambung, menghasilkan pulsa akustik yang diatur frekuensi, daya, dan durasi waktunya. Pulsa akustik yang dihasilkan dapat digambarkan sebagai *single-beam*. Pulsa akustik bergerak melalui kolom air (dipengaruhi oleh suhu air, salinitas dan konsentrasi bahan tersuspensi) dan menembus dasar laut. Beberapa sinyal akustik dipantulkan dari dasar laut, sedangkan sisanya menembus dasar laut dan terpantulkan kembali ketika bertemu batas antara lapisan yang memiliki impedansi akustik yang berbeda. Impedansi akustik material (Z) tergantung pada densitas *bulk* basah sedimen (ρ), dan kecepatan gelombang (c).

Data fitur dasar laut dibutuhkan untuk kegiatan konstruksi lepas pantai seperti pembuatan anjungan, pemasangan pipa bawah laut dan pemasangan kabel. Sebelum melaksanakan kegiatan tersebut diperlukan proses identifikasi fitur dasar laut untuk menganalisa resiko dan menentukan tempat yang aman

dalam pemasangannya. Selain kegiatan konstruksi lepas pantai, fitur dasar laut juga dijadikan pertimbangan untuk menentukan jalur pelayaran yang aman. Oleh karena itu fitur dasar laut baik yang terbentuk secara alami karena proses alam ataupun buatan yang terbentuk karena benda buatan manusia yang masuk ke dasar perairan, dapat digambarkan dalam bentuk peta dan diklasifikasikan agar posisi dan informasi dapat diketahui.

Penggunaan metode *side scan sonar dan sub bottom profiler* dalam survei bawah laut didasarkan pada kebutuhan untuk memahami kondisi bawah laut dengan lebih mendalam. Pemahaman metode survei bawah laut ini didasarkan pada tujuan spesifik survei, kebutuhan aplikasi dan tingkat detail yang diperlukan dalam memahami karakteristik bawah laut. Oleh sebab itu penggunaan metode ini merupakan metode yang efektif untuk memetakan dasar laut dan mendeteksi objek bawah laut.

Oleh karena itu, peneliti ingin mempelajari lebih lanjut mengenai survei geofisika kelautan, yang dimana Sebagian besar wilayah bumi merupakan perairan lepas, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul **PENERAPAN METODE SIDE SCAN SONAR DAN SUB BOTTOM PROFILER UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETEBALAN SEABED GEOLOGY DALAM RANGKA MENGURANGI RESIKO INSTALASI KABEL BAWAH LAUT PADA “SOUTH AREA”**

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana respon gelombang seismik terhadap perbedaan lapisan antara *water colom*, *seabed* dan batuan dasar?
2. Bagaimana cara mengetahui lapisan sedimen dasar laut dan bentukan dasar laut serta pengaruh dalam instalasi kabel bawah laut?
3. Bagaimana hubungan antara ketebalan sedimen dengan fitur *seabed geology* dalam data *side scan sonar*?
4. Bagaimana hubungan antara *bedform classification* dengan instalasi kabel bawah laut?

1.3 Hipotesis

Pada penelitian ini, diasumsikan bahwa pada “*south area*” daerah penelitian memiliki ketebalan lapisan sedimen yang berbeda, hal ini perlu dilakukan dalam upaya mengurangi resiko instalasi kabel bawah laut. Untuk memverifikasi dugaan tersebut, diperlukan pengolahan data bawah permukaan yang dapat memberikan informasi terkait gambaran pencitraan bawah perairan dan menghasilkan berbagai variasi gambar benda/objek di dasar perairan. Melalui penerapan metode survei hidrogeofisika yaitu *sub bottom profiler* dan *side*

scan sonar, diharapkan penelitian ini mampu menghasilkan pemahaman yang lebih dalam dan akurat terkait *seabed geology*. Hasil dari *seabed geology* ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang pencitraan hasil bawah permukaan, mengetahui respon gelombang terhadap *water colom* dan *seabed*, perbedaan lapisan sedimen dan batuan dasar, dengan asumsi gelombang seismik yang terlihat jelas menandakan lapisan sedimen yang berada dilapisan atas sedangkan respon gelombang seismik yang pudar dapat di asumsikan sebagai lapisan batuan keras. Selain itu, data yang diperoleh diharapkan dapat memberikan gambaran terkait penentuan jalur yang aman dalam instalasi pemasangan kabel bawah laut. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pemahaman dan pengembangan identifikasi ketebalan *seabed geology* yang berkisar diantara 1-6 meter dalam rangka mengurangi resiko instalasi kabel bawah laut menggunakan metode *sub bottom profiler* (sbp) dan *side scan sonar* pada “*south north sea*”

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perbedaan respon gelombang seismik terhadap *water colom seabed* dan batuan dasar
2. Untuk mengetahui lapisan sedimen dan bentuk dasar laut dalam area penelitian dan menentukan jalur yang aman dalam instalasi.
3. Untuk mengetahui hubungan antara ketebalan sedimen dan fitur *seabed geology* pada metode *side scan sonar*.
4. Untuk mengetahui hubungan antara *bedform classification* dengan instalasi kabel bawah laut.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan dan pengetahuan terkait pengolahan metode *side scan sonar* dan *sub bottom profiler*, serta pengaruh survei geofisika dalam instalasi infrastruktur dalam laut.
2. Menambah sumber referensi bagi peneliti, mahasiswa, dan dosen ilmu terkait.

Memberikan informasi tambahan kepada PT. Sonarfix mengenai area yang di sarankan dalam instalasi kabel bawah laut