

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemahaman stratifikasi lapisan dasar laut memiliki peran penting dalam eksplorasi sumber daya, perencanaan infrastruktur lepas pantai, serta mitigasi bencana. Pemetaan sedimen dasar laut berkontribusi dalam memahami dinamika sedimentasi dan evolusi bentang laut yang dipengaruhi oleh faktor oseanografi dan geologi (Collier & Brown, 2005). Seiring dengan kemajuan teknologi survei kelautan, metode pemetaan berbasis akustik seperti *Multibeam Echosounder* (MBES) semakin banyak digunakan karena mampu memberikan informasi topografi dasar laut (batimetri) serta karakteristik sedimen melalui analisis hamburan balik atau *backscatter* (Anderson et al., 2008).

Meskipun metode pengeboran sering digunakan untuk mengetahui stratifikasi sedimen secara langsung, teknik ini memiliki keterbatasan dalam cakupan spasial dan biaya survei yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun model 3D stratifikasi lapisan dasar laut di perairan Tanjung Benoa, Kabupaten Badung, Provinsi Bali, dengan memanfaatkan data MBES dan membandingkannya dengan data pengeboran sebagai validasi. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini akan menjawab beberapa permasalahan utama, yaitu penerapan algoritma *Angular Response Analysis* (ARA) dalam analisis data *backscatter* untuk karakterisasi sedimen serta penggunaan algoritma *Angle-Varying Gain* (AVG) untuk meningkatkan akurasi karakterisasi sedimen. Selain itu, penelitian ini juga akan mengembangkan metode untuk memanfaatkan data batimetri dan *backscatter* dalam membangun model 3D stratifikasi lapisan sedimen serta mengevaluasi tingkat akurasi model yang dihasilkan dibandingkan dengan data pengeboran.

Penelitian ini menggunakan *Angular Response Analysis* (ARA) untuk menganalisis hubungan antara intensitas hambur balik dan sudut pancaran sinyal akustik, menghasilkan *Angular Response Curve* yang digunakan dalam klasifikasi sedimen (Fahrulian et al., 2016). Selain itu, diterapkan *Angle-Varying Gain* (AVG) sebagai algoritma koreksi untuk menormalkan intensitas *backscatter* terhadap sudut insidensi, sehingga mengurangi efek artefak dan

meningkatkan konsistensi interpretasi sedimen (Fonseca & Calder, 2007). Hasil model kemudian divalidasi dengan data pengeboran guna meningkatkan akurasi interpretasi stratifikasi sedimen dasar laut.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pemanfaatan MBES dalam pemetaan sedimen dasar laut. Adi et al. (2016) menggunakan integrasi data MBES dan *backscatter* dengan metode ARA, tetapi hanya fokus pada distribusi horizontal tanpa menyajikan model stratifikasi 3D. Fahrulian et al. (2016) menerapkan ARA dan *K-Means Clustering* untuk klasifikasi sedimen, namun belum mempertimbangkan validasi dengan data pengeboran, sehingga akurasi masih bergantung pada data akustik. Dibandingkan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengembangkan model 3D stratifikasi sedimen berbasis kemiringan dan hamburan balik, memungkinkan analisis lebih mendalam terhadap pola penyebaran sedimen. Pendekatan ini juga lebih efisien dibanding metode pengeboran konvensional, karena dapat mengurangi biaya eksplorasi dan pemetaan sedimen dasar laut secara signifikan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pemodelan stratifikasi sedimen dasar laut serta mendukung pengelolaan lingkungan dan sumber daya pesisir.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil penerapan algoritma *Angular Response Analysis* (ARA) dalam analisis data *backscatter* yang telah dikoreksi menggunakan algoritma *Angle-Varying Gain* (AVG) untuk karakterisasi sedimen dasar laut?
2. Bagaimana visualisasi model 3D stratifikasi lapisan sedimen dasar laut?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis karakteristik sedimen dasar laut menggunakan data *backscatter* dengan algoritma *Angle-Varying Gain* (AVG) dalam koreksi data *backscatter* dan algoritma *Angular Response Analysis* (ARA) untuk analisis karakterisasi lapisan sedimen.

2. Menghasilkan model visualisasi 3D stratifikasi lapisan sedimen dasar laut melalui integrasi data batimetri dan hasil klasifikasi *backscatter*, serta membandingkannya dengan data borehole sebagai referensi validasi.

1.3.2. Manfaat

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi yang lebih akurat mengenai distribusi dan struktur vertikal sedimen dasar laut di wilayah perairan Tanjung Bena
2. Menyediakan model 3D stratifikasi lapisan sedimen dasar laut yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan eksplorasi sumber daya, perencanaan wilayah pesisir.
3. Menawarkan alternatif metode pemetaan sedimen yang lebih efisien dan ekonomis dibandingkan metode pengeboran dengan tetap mempertahankan tingkat akurasi yang baik melalui validasi titik bor.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di perairan Tanjung Bena.
2. Data yang digunakan terbatas pada data MBES dan pengeboran sebagai pembanding.
3. Model yang dibuat hanya mencakup lapisan sedimen dangkal.

1.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu seperti yang dilakukan oleh Anang Prasetya Adi, Henry M. Manik, dan Sri Pujiyati (2016) dalam jurnal "Integrasi Data *Multibeam* Batimetri dan Mosaik *Backscatter* untuk Klasifikasi Tipe Sedimen" telah mengintegrasikan data MBES untuk mengklasifikasikan tipe sedimen dasar laut menggunakan metode *Angular Response Analysis* (ARA) dan *Sediment Analysis Tool* (SAT). Penelitian ini dilakukan di perairan Sungai Kapuas, Pontianak, dan berhasil mengidentifikasi empat tipe sedimen berdasarkan nilai intensitas *backscatter* dan ukuran butirnya. Selain itu, penelitian oleh Fahrulian dkk. (2016) menggunakan data MBES dengan metode ARA dan *K-Means Clustering* untuk klasifikasi sedimen di perairan Pulau Nias, Sumatera Utara.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode tersebut efektif dalam mengidentifikasi karakteristik sedimen dasar laut, tetapi belum mempertimbangkan validasi dengan data pengeboran, sehingga akurasi model masih bergantung sepenuhnya pada data akustik.

Penelitian terdahulu dilakukan di perairan Sungai Kapuas dan perairan Pulau Nias, sedangkan penelitian ini berfokus di perairan laut dangkal di Tanjung Benoa. Perbedaan ini penting karena karakteristik dasar sungai, perairan laut dalam, dan perairan dangkal memiliki proses sedimentasi dan distribusi sedimen yang berbeda. Studi terdahulu menitikberatkan pada klasifikasi sedimen berdasarkan data MBES dan *backscatter*, sementara penelitian ini bertujuan untuk membangun model 3D stratifikasi lapisan sedimen dasar laut, yang memberikan pendekatan lebih lanjut dalam memahami struktur bawah laut.

Penelitian terdahulu hanya menyajikan klasifikasi sedimen berbasis *backscatter* dan ARA tanpa menyajikan informasi mengenai struktur vertikal lapisan sedimen. Studi ini akan mengembangkan model 3D stratifikasi lapisan sedimen dasar laut berdasarkan variasi *slope* dan intensitas *backscatter*, yang memungkinkan pemahaman lebih mendalam mengenai pola penyebaran sedimen serta hubungan antara topografi dasar laut dan karakteristik sedimen.

Salah satu perbedaan signifikan dari penelitian ini dibandingkan penelitian terdahulu adalah penggunaan data pengeboran sebagai validasi hasil interpretasi mode yang dibuat. Penelitian terdahulu tidak menggunakan data pengeboran untuk menguji akurasi klasifikasi sedimen, sedangkan dalam penelitian ini, data pengeboran akan digunakan untuk memvalidasi keakuratan hasil model 3D stratifikasi sedimen yang dibuat.

Dengan adanya perbedaan dan keunggulan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih dalam pemodelan dan pemetaan stratifikasi sedimen dasar laut dengan pendekatan yang lebih komprehensif. Model 3D yang dihasilkan akan memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai lapisan sedimen dasar laut, serta membantu dalam pengembangan wilayah Tanjung Benoa untuk berbagai keperluan seperti eksplorasi sumber daya dan mitigasi lingkungan.