

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap tekanan lingkungan, baik yang datangnya dari darat maupun yang dari laut. Salah satu tekanan yang baru-baru ini mengancam keberlanjutan wilayah pesisir di seluruh bagian dunia adalah adanya kenaikan muka air laut [1]. Fenomena naiknya muka air laut akibat pertambahan volume air laut menyebabkan perubahan tinggi permukaan air laut yang dapat dilihat sebagai suatu fenomena alam yang terjadi secara periodik maupun menerus. Perubahan secara periodik dapat dilihat dari fenomena pasang surut air laut.

Kenaikan muka air laut merupakan salah satu isu global yang sedang mengemuka saat ini. Banyak penelitian yang dilakukan mengenai kenaikan muka air laut. Kenaikan muka air laut dapat disebabkan oleh empat hal, yaitu mencairnya es dikutub, kejadian iklim ekstrim, pemuaian permukaan air laut dan turunnya permukaan tanah akibat adanya kompaksi lahan. Menurut laporan dari *International Panel On Climate Change* (IPCC) bahwa rata-rata suhu permukaan global meningkat $0,3 - 0,6^{\circ}\text{C}$ sejak akhir abad 19 dan nanti sampai tahun 2100 suhu bumi diperkirakan akan naik sekitar $1,4 - 5,8^{\circ}\text{C}$ [2].. Diperkirakan dari tahun 1999-2100 mendatang kenaikan muka air laut sekitar $1,4 - 5,8$ m. IPCC juga menyatakan bahwa kenaikan permukaan laut yang disebabkan oleh perubahan iklim akan memberikan dampak yang tinggi terhadap lingkungan dan kehidupan sosial masyarakat di daerah pesisir [1].

Perubahan permukaan air laut dalam waktu yang cukup lama dengan nilai perubahan yang tinggi memiliki potensi yang bersifat destruktif pada populasi manusia yang bermukim di dekat pantai. Selain diakibatkan oleh mencairnya es kutub, dan perubahan iklim, hal ini juga diakibatkan oleh pemuaian air laut yang akan meningkatkan intensitas dan frekuensi banjir serta menggenangi wilayah daratan. Efek dari perubahan muka air laut ini secara signifikan juga

dirasakan oleh penduduk Indonesia yang mayoritas penduduknya berada di pesisir [3]. Salah satu daerah studi yang bisa dilakukan sebagai lokasi studi penelitian ini adalah pada perairan Provinsi Banten.

Posisi Geografis Provinsi Banten berada antara $5^{\circ}7'50'' - 7^{\circ}1'11''$ LS dan $105^{\circ}1'11'' - 106^{\circ}7'12''$ BT, dengan luas wilayah 9.160,70 km². Wilayah terluas adalah Kabupaten Pandeglang dengan luas 3.746,90 km dan wilayah terkecil adalah Kota Tangerang dengan luas 164,21 km [4]. Perairan Selat Sunda merupakan perairan yang sangat dinamis dan dipengaruhi oleh sistem arus di Laut Jawa dan Samudera Hindia. Fenomena-fenomena lokal seperti musim dan aktivitas vulkanologi yang ada di Selat Sunda juga sangat berpengaruh terhadap karakteristik oseanografi di perairan tersebut.

Secara umum pola arus permukaan di perairan Banten cenderung dipengaruhi oleh sirkulasi angin muson, sebaran suhu permukaan laut di perairan Banten pada keempat musim tidak memiliki perubahan yang signifikan, dan pasang surut di perairan Banten berjenis campuran condong harian ganda (*Mixed Tide Prevailing Semidiurnal*) dengan karakteristik dalam satu siklus pasang surut (24 jam 50 menit) terjadi dua kali pasang dan dua kali surut, dengan tinggi dan periode yang berbeda, dengan rata-rata setiap bulannya mengalami pasang surut terendah (LWL) -0.64 m, pasang tertinggi (HWL) 0.73 m, dan tunggang pasut 1.40m [5].

Wilayah pesisir di Provinsi Banten yang mempunyai potensi cukup besar berada pada Kab. Lebak, Kab. Serang dan Kab. Pandeglang. Capaian pendapatan dari sektor pariwisata di Kabupaten Lebak ini mencapai 65% dari total pendapatan asli daerah (PAD) [6]. Hal ini menandakan besarnya potensi sektor pantai di Provinsi Banten. Pada sektor pantai ini juga dijadikan sebagai sumber mata pencaharian oleh masyarakat sekitar di wilayah pesisir tersebut. Wilayah pesisir yang berhubungan langsung dengan perairan laut akan memiliki hubungan yang sangat signifikan. Baik dari segi pola arus, karakteristik laut, dan bahkan mempengaruhi wilayah daratan akibat dari kenaikan muka laut.

Kenaikan muka laut dengan kecepatan yang kecil setiap tahunnya, akan mampu menggenangi wilayah pesisir yang memiliki topografi pantai yang landai dan bersudut lereng kecil dalam jangka waktu 20 tahun yang akan datang, sehingga akan mengakibatkan tenggelamnya wilayah pesisir tersebut. Jika dikaitkan dengan potensi pariwisata, akan mempengaruhi kehidupan disana khususnya akan mengganggu pada mata pencaharian masyarakat di wilayah pesisir. Ditambah lagi belum adanya penelitian mengenai kenaikan muka laut secara spesifik di perairan Provinsi Banten, sehingga penelitian ini sangat dibutuhkan sebagai bahan kebijakan pemerintah untuk mitigasi bencana akibat kenaikan muka laut dalam pengelolaan kawasan pesisir khususnya di Provinsi Banten.

Pengukuran terhadap kenaikan muka air laut telah dilakukan sejak awal abad ke19. Pada awalnya pengukuran dilakukan dengan memanfaatkan pasang surut air laut yang telah dilakukan oleh *Intergovernmental Oceanographic Commission* (IOC) dengan mendirikan *Global Sea Level Observing System* (GLOSS) dan bekerja sama dengan *Permanent Service for Mean Sea Level* (PSMSL). Akan tetapi, terdapat beberapa kekurangan dalam proses menentukan naiknya muka air laut dengan memanfaatkan pasang surut air laut, salah satunya adalah jangkauan data yang terbatas karena stasiun pasut hanya tersebar di daerah pantai yang mengakibatkan sulitnya mencari nilai kenaikan muka air laut yang akurat untuk laut yang tergolong dalam dan susah dijangkau. Dengan kata lain kenaikan muka laut menggunakan data pasang surut masih dipengaruhi efek batimetri, sedangkan kenaikan muka air laut harusnya terjadi secara global tidak hanya terjadi di pesisir pantai saja. Seiring berkembangnya teknologi lahirlah satelit altimetri yang salah satu tujuan diciptakannya adalah untuk memantau perubahan nilai muka air laut. Hal ini sangat menguntungkan untuk pengamatan di laut, karena perubahan nilai muka air laut akan dipantau secara kontinu dan dengan ketelitian yang baik mencapai sub-centimeter, seperti yang tertera pada buku panduan milik Jason-2 (*OSTM/Jason-2 Products Handbook*) sehingga satelit altimetri ini bisa dikatakan juga sebagai stasiun *tide gauge*.

Penggunaan teknologi satelit altimetri menjadi salah satu alternatif yang tepat

untuk mengamati fenomena ini. Dengan cakupan pengamatan yang luas serta tidak terbatas oleh kendala cuaca maupun kendala lainnya yang terdapat pada metode konvensional. Satelit altimetri mulai digunakan sejak 1973 dengan diluncurkannya Skylab S-193. Perbaikan dilakukan pada resolusi temporal dan spasial guna mendapatkan nilai SSH yang akurat [7]. Hingga saat ini telah ada beberapa satelit altimetri yang memindai Bumi seperti Topex/Poseidon, Jason, Geosat, Sentinel, Envisat, dan CryoSat. Pada penelitian ini digunakan satelit altimetri *multi-mission type repeat track* dengan menggunakan satelit altimetri Jason-1, Jason-2, dan Jason-3 dengan periode 2002-2019.

1.2 Rumusan masalah dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang diatas diperoleh rumusan masalah dan tujuan pada penelitian ini, dijelaskan sebagai berikut.

1.2.1 Rumusan masalah

Rumusan masalah ini didasarkan pada identifikasi masalah, beberapa rumusan masalah yang diperoleh sebagai berikut.

- a. Bagaimana hubungan korelasi data satelit altimetri dan data *tide gauge* BIG di sekitar perairan Provinsi Banten ?
- b. Berapa besar kenaikan muka laut pada perairan provinsi Banten setiap tahunnya ?

1.2.2 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menganalisis hasil korelasi data satelit altimetri dengan data *tide gauge* BIG di sekitar perairan Provinsi Banten.
- b. Menganalisis besar kenaikan muka laut pada perairan Provinsi Banten setiap tahunnya

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dan asumsi yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Cakupan wilayah penelitian berada pada 2 lokasi perairan Provinsi Banten, dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 1. 1 Lokasi penelitian

- a. Bagian selatan perairan Provinsi Banten, pada posisi geografis $105^{\circ}49' - 106^{\circ}4'$ BT, dan $6^{\circ}49' - 7^{\circ}2'$ LS.
- b. Bagian utara perairan Provinsi Banten, pada posisi geografis $106^{\circ}6' - 106^{\circ}29'$ BT, dan $5^{\circ}36' - 6^{\circ}1'$ LS

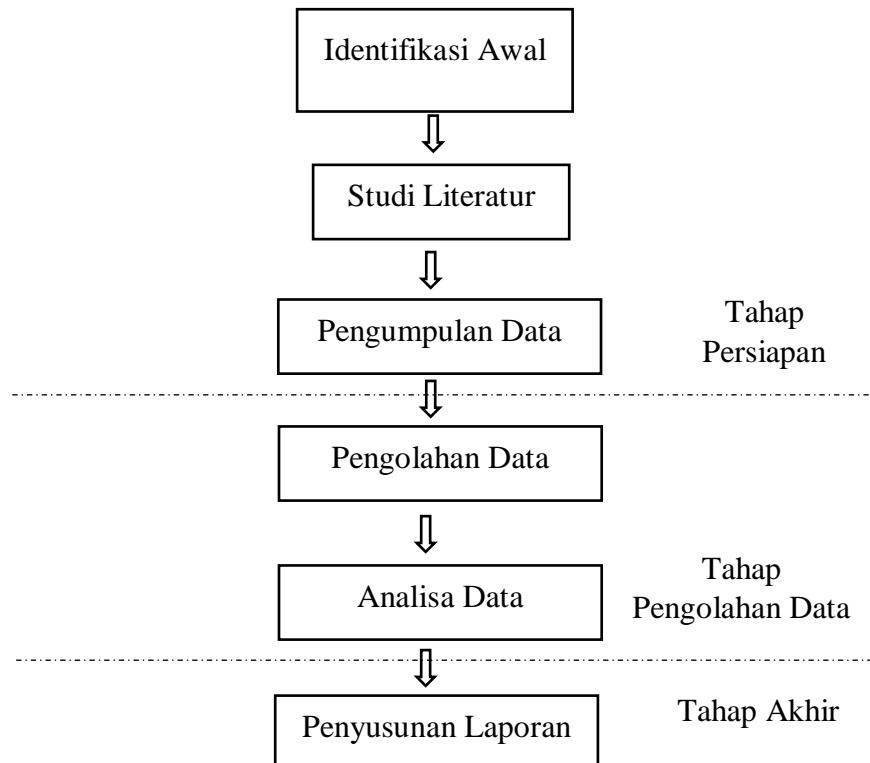
Pemilihan lokasi cakupan area penelitian ini memperhatikan karakteristik dan sifat perairan yang dapat mewakili bagian wilayah tersebut.

2. Data yang digunakan merupakan produk yang dihasilkan oleh satelit Altimetri Jason 1, Jason-2, dan Jason 3 dengan tipe *repeat track* yaitu data GDR (*Geophysical Data Record*) pada *pass* 229 dengan data *tide gauge* BIG yang terdiri dari Stasiun *tide gauge* Binuangeun Periode 2012-2019, dan Stasiun *tide gauge* Banten Periode 2011-2019.
3. Regresi linier adalah metode yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas. Sehingga regresi mampu mendeskripsikan fenomena data melalui terbentuknya suatu model hubungan yang bersifat numerik. Dalam analisis regresi sederhana, hubungan antara variabel akan bersifat linier jika perubahan pada variabel Y akan diikuti oleh perubahan pada variabel X secara tetap. Hal ini sesuai dengan data yang akan digunakan pada analisis regresi, dimana sumbu X akan menyatakan waktu, dan sumbu Y

menyatakan nilai SLA. Sehingga metode pengolahan yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan metode regresi linier.

4. Tidak ada subsidensi daratan tempat berdirinya Stasiun *Tide gauge*.

1.4 Metodologi Penelitian



Gambar 1. 2 Diagram alir penelitian

Adapun Penjelasan dari diagram alir penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Identifikasi Awal

Identifikasi Awal, bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan. Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah berapakah besar dari laju kenaikan muka air laut per tahunnya dan menganalisa hubungan SLA (*Sea level anomaly*) dari satelit altimetri, dan data *Tide gauge* dari Stasiun Pasut BIG diperairan Provinsi Banten.

2. Studi Literatur

Bertujuan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan Analisa kenaikan muka air laut (*Sea level rise*) menggunakan data satelit altimetri di perairan Provinsi Banten berikut Metode pengolahan.

3. Pengumpulan Data

Dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Data berupa data *pass* satelit Altimetri, GDR (*Geophysical Data Record*) satelit Altimetri, dan pada Stasiun Pasut BIG di sekitar perairan Provinsi Banten.

4. Tahap Pengolahan

Diagram alir tahap pengolahan dari data satelit altimetri dapat dilihat pada lampiran. Adapun penjelasan dari diagram alir tersebut sebagai berikut.

1. Download data

Download data yang dibutuhkan yaitu data satelit Altimetri Jason 1, Jason-2 dan Jason-3 yaitu data GDR (*Geophysical Data Record*) pada *pass* 229 dengan format *binner .nc*.

2. Mendapatkan data SLA, dan TWLE

Melakukan pemilihan data-data yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan hingga mendapatkan nilai SLA, dan TWLE.

3. Memfilter data konversi ke data Excel (Deteksi *Outlier*)

Pada tahapan ini data yang semula mempunyai nilai *Default Value* dan data yang bernilai jauh beda dari nilai secara umum harus dilakukan penghilangan sesuai dengan metode *Outlier* karena akan mengakibatkan error yang besar apabila tidak dihilangkan, kemudian di konversi dalam format .xls.

4. Mendapatkan nilai SLR

Melakukan regresi pada nilai SLA, melakukan pengeplotan untuk melihat trend data, dan melakukan perhitungan SLR

5. Perhitungan nilai SLR rata-rata

Dilakukan perhitungan rata rata SLR dari titik pengamatan di perairan Provinsi Banten untuk mencari tahu kenaikan muka air laut secara umum di Provinsi Banten.

6. Analisis hubungan TWLE dan data pasang surut BIG

Mengidentifikasi fenomena-fenomena lain yang terjadi selain kenaikan muka laut yang merupakan hasil analisis hubungan TWLE dan data *tide gauge* BIG disekitar perairan Provinsi Banten.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir dibagi menjadi lima bab, yang secara rinci sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini dijelaskan latar belakang, tujuan yang ingin dicapai, ruang lingkup penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan Tugas Akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka menjelaskan teori mengenai konsep satelit altimetri dan perhitungan *sea level rise*, satelit altimetri, muka laut, regresi linier, koefisien korelasi dan *deteksi outlier*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan dijelaskan tentang tahapan-tahapan penelitian dan pengolahan data, kerangka pikir serta desain penelitian sehingga diperoleh besar kenaikan muka laut di Provinsi Banten.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini data yang diperoleh beserta hasil pengolahannya akan disajikan. Data yang disajikan dapat berupa tabel, gambar, atau grafik. Bab ini juga mencakup analisis atas hasil yang diperoleh dari pengolahan data.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup dan berisi kesimpulan dari seluruh penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.