

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Penelitian ini didasari pada beberapa penelitian tahun sebelumnya yaitu dari tahun 2013,2018 dan 2020, yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh Alfred J.Sutrisno pada tahun 2013 dengan judul Analisa Pengambilan Keputusan Pemilihan Lokasi Pembangunan Graving Dock di Kota Ambon Dengan Metode AHP[2]. Pada penelitian tersebut metode yang digunakan adalah metode AHP untuk pengambilan keputusan pada permasalahan tersebut. Kemudian, pada penelitian yang dilakukan oleh Dian Junita Arisusanty, Yandra Arkeman, Sri Rahardjo, Deni Achmad Soeboer pada tahun 2018, dengan judul Analisa Menentukan Kriteria Pemilihan Pelabuhan Pengupan Tol Laut Menggunakan Metode AHP[3]. Pada penelitian tersebut metode yang digunakan adalah metode AHP untuk mengatasi masalah transportasi. Kemudian, pada penelitian yang dilakukan oleh Nora Cita, Zamdial, Ali Muqsit pada tahun 2020, dengan judul Analisa Aspek Oseanografi Kelayakan Pembangunan Pelabuhan Perikanan Pantai Muara Sungai Jenggalu Kota Bengkulu[4]. Pada penelitian tersebut data yang digunakan adalah data gelombang, pasang surut, angin, arus dan batimetri untuk mengetahui kelayakan data oseanografi pada Pelabuhan.

Berdasarkan penelitian tersebut,maka kajian ini menggunakan data wawancara dan ocenografi di tiap wilayah yang di dalamnya terdapat data batimetri, geombang, pasang surut, arus dan lain lain.

2.1.1 Pelabuhan

Pelabuhan adalah suatu bangunan infrastruktur yang dibuat khusus untuk kegiatan pemberhentian kapal, dengan kegiatan bongkar-muat guna untuk merangsang rotasi pergerakan barang dan jasa serta meningkatkan perekonomian di suatu kawasan. Letak pelabuhan harus sangat dekat dengan perairan baik di sungai maupun laut dikarenakan hal tersebut dapat memudahkan kapal untuk melakukan kegiatan sebab perairan dan Pelabuhan memiliki satu kesamaan yang tidak bisa dipisahkan. Menurut (Peraturan Presiden Nomor 69 Tahun 2009)[5] pelabuhan adalah wilayah yang terdiri atas daratan dan perairan dengan batas

tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintah dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat bersandar, berlabuh, naik-turunnya penumpang dan atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda. Pelabuhan menurut Bambang Triatmodjo (2010:3)[6] adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang, yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, krankran (*crane*) untuk bongkar muat barang, gudang laut (*transit*) dan tempat-tempat penyimpanan dimana kapal membongkar muatannya, dan gudang-gudang di mana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan.

2.1.2 Fungsi dan Peran Pelabuhan

Undang – Undang tentang pelayaran No.17 tahun 2008[7] menyebutkan fungsi pelabuhan adalah sebagai berikut :

1. Mata Rantai (*link*) bermaksud pelabuhan berfungsi sebagai salah satu rantai pada perjalanan transportasi dari dan menuju lokasi yang dituju.
2. Titik Temu (*Interface*) artinya pelabuhan berfungsi menjadi lokasi temu dua atau lebih mode transportasi, misalnya transportasi darat maupun laut.
3. Pintu gerbang (*gateway*) maksudnya pelabuhan berfungsi sebagai pintu masuk suatu negara, setiap kapal yang datang diwajibkan mematuhi aturan dan prosedur yang di berlakukan dipelabuhan tersebut.

Peran pelabuhan diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2009 bab II pasal 4[5] tentang kepelabuhanan, antara lain :

1. Rangkaian jaringan transportasi sesuai dengan hierarkinya;
2. Pintu masuk perekonomian;
3. Lokasi aktivitas alih moda transportasi;
4. Pendukung aktivitas industri maupun perdagangan; serta
5. Lokasi produksi, konsolidasi, dan distribusi muatan atau barang, serta menciptakan wawasan nusantara dan kedaulatan Negara.

2.1.3 Hierarki Pelabuhan Laut

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 61 Tahun 2009 Tentang Pelabuhan[5] bahwa pelabuhan terdiri dari 3 jenis antara lain :

1. Pelabuhan utama adalah Pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional, alih muatan angkutan laut dan dalam negeri dan internasional dalam jumlah besar, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/ barang, serta angkutan penyebrangan dengan jangkauan pelayanan.
2. Pelabuhan pengumpul adalah Pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dalam jumlah menengah, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan barang, serta angkutan penyebrangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi.
3. Pelabuhan pengumpan adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri yang dikhususkan untuk ruang lingkup provinsi untuk kegiatan antar kabupaten/kota yang menjadi fungsinya.

2.1.4 Pemilihan lokasi pelabuhan

Dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 52 Tahun 2002 disebutkan aspek yang harus diperhatikan dalam penetapan lokasi pelabuhan di Indonesia yaitu:

1. Tatanan Kepelabuhanan Nasional (TKN), yaitu dengan mengidentifikasi peran, fungsi dan kepentingannya di dalam tatanan tersebut.
2. Kesesuaian dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten/Kota dan Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi.
3. Aspek kelayakan teknis dengan memperhatikan kondisi dan kapasitas daratan serta perairan (alur dan kolam), bathimetri, kedalaman perairan, karakteristik gelombang, karakteristik pasang surut dan arus, erosi dan pengendapan, kondisi lapisan tanah, luas daratan dan topografi.
4. Aspek ekonomis dengan memperhatikan produk domestik regional bruto, aktivitas perdagangan dan industri yang ada serta prediksi di masa datang, perkembangan aktivitas barang dan penumpang, kontribusi pada peningkatan taraf hidup penduduk dan perhitungan ekonomi/finansial bagi kegiatan kepelabuhanan yang berkelanjutan.

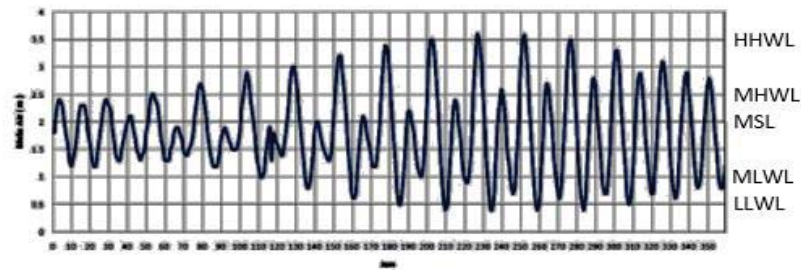
5. Pertumbuhan ekonomi dan perkembangan sosial yang berdampak pada peningkatan aktivitas penumpang, barang dan hewan dari dan keluar pelabuhan.
6. Kelayakan lingkungan dengan memperhatikan daya dukung lokasi, daerah perlindungan dan suaka flora dan fauna.
7. Keterpaduan intra dan antar moda transportasi.
8. Adanya aksesibilitas terhadap hinterland untuk kelancaran distribusi termasuk aksesibilitas dari dan keluar pelabuhan.
9. Keamanan dan keselamatan pelayaran di rencana lokasi dapat terjamin.
10. Pertahanan dan keamanan negara. keputusan pembangunan pelabuhan biasanya didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan ekonomi, legalitas, teknis, operasional, sosial dan lingkungan. untuk menentukan layak atau tidaknya suatu lokasi di jadikan suatu pelabuhan maka semua aspek tersebut harus diusahakan dapat terpenuhi secara optimal, namun pada kenyataannya tidaklah mungkin untuk memenuhi semua kondisi di atas, sehingga diperlukan suatu kompromi untuk mendapatkan hasil yang optimal, salah satunya terpaksa diabaikan. atau pada suatu lokasi kemungkinan terdapat keuntungan yang sangat menonjol atau sebaliknya (Budiartha dan Arnatha, 1999)[8]

2.2 Pasang Surut

Pasang surut merupakan pergerakan naik dan turunnya posisi permukaan perairan laut secara berkala yang disebabkan oleh faktor tertentu. Terdapat beberapa istilah dalam kenaikan dan penurunan pasang surut sebagai berikut :

1. Muka air tinggi (*high water level/HWL*), yaitu muka air tertinggi yang dicapai pada saat air pasang dalam suatu siklus pasang surut.
2. Muka air rendah (*low water level/LWL*), yaitu kedudukan air terendah yang dicapai pada saat air surut dalam suatu siklus pasang surut.
3. Muka air tinggi rata-rata (*mean high water level/ MHWL*), yaitu rata-rata dari muka air tinggi selama 19 tahun.
4. Muka air rendah rata-rata (*mean low water level/ MLWL*), yaitu rata-rata dari muka air rendah selama periode 19 tahun.

5. Muka air rata-rata (*mean sea level/ MSL*), yaitu muka air rata-rata antara muka air tinggi rata-rata dan muka air rendah rata-rata. Elevasi ini digunakan sebagai referensi untuk elevasi daratan.
6. Muka air tinggi tertinggi (*highest high water level/ HHWL*), yaitu muka air tertinggi pada saat pasang surut purnama/ bulan mati.
7. Muka air rendah terendah (*lowest low water level/ LLWL*), yaitu air terendah pada saat pasang surut purnama.

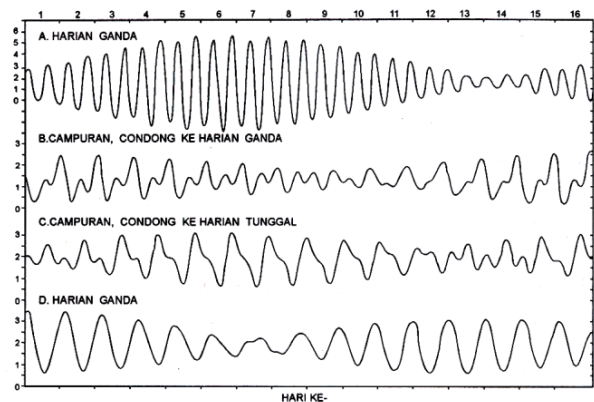


Gambar 2.1 Kenaikan dan Penurunan Muka Air

2.2.1 Tipe Pasang Surut

Menurut (Bambang Triatmodjo, Teknik Pantai 1999, hal 119)[9] pasang surut dibagi menjadi 4 (empat) jenis yaitu sebagai berikut :

1. Pasang surut harian ganda (*Semi Diurnal Tide*), dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali surut dengan tinggi yang hamper sama dengan pasang surut terjadi secara berurutan secara teratur. Priode pasang surut rata-rata adalah 12 jam 24 menit.
2. Pasang surut harian tunggal (*Diurnal Tide*), dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali surut. Priode pasang surut adalah 24 jam 50 menit.
3. Pasang surut campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide Prevailling Semidiurnal*), dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut tetapi tinggi dan priodenya berbeda.
4. Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*Mixed Tide Prevealling Diurnal*), dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut akan tetapi kadang-kadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan priode yang sangat berbeda.



Gambar 2.2 Jenis Pasang Surut
(sumber : Buku Teknik Pantai 1999,hal 120)

Selain itu terdapat jenis pasang surut purnama dan permadani dengan proses terjadinya karena gaya tarik menarik bulan dan matahari yang awalnya berbentuk pola berubah menjadi ellips. Dampak predaran bumi dan bulan pada orbitnya sehingga mengakibatkan perubahan posisi antara bumi bulan dan matahari setiap saat. Pada keadaan pasang surut purnama (pasang besar atau *spring tide*) rotasi bulan terhadap bumi di tempuh sekitar 29-30 hari dalam revolusinya maka setiap tanggal 1 dan 15 (bulan purnama) pada saat itu terjadi perubahan posisi bumi, bulan dan matahari menjadi sejajar dengan pengaruh bulan dan matahari yang kuat sedangkan tanggal 7 dan 21 terjadi perubahan revolusi bumi, bulan dan matahari yang membentuk siku-siku 90 derajat yang menyebabkan pasang surut permadani (pasang surut kecil atau *neap tide*). Pasang surut merupakan suatu keadaan turun dan naiknya air yang memiliki dampak pada kondisi sifat ilmiah di wilayah pantai, sehingga dalam melakukan suatu perencanaan bangunan pantai salah satunya adalah pelabuhan. Data pasang surut, sangat penting digunakan untuk mengetahui tinggi muka air maksimal yang berfungsi menyesuaikan bangunan yang akan dibuat.

2.3 Arus

Arus merupakan pergerakan massa air secara horizontal yang dapat disebabkan oleh tiupan angin di permukaan laut, perbedaan densitas maupun adanya pengaruh pasang surut laut. Akibat dari adanya pengaruh angin, perbedaan densitas dan pasang surut maka akan terbentuk suatu pola sirkulasi arus yang khusus (Hadi dan Radjawane, 2009). Menurut Hadi dan Radjawane (2009) [10], arus memiliki

peranan penting dalam menentukan kondisi suatu perairan. Pola dan karakteristik arus yang meliputi jenis arus dominan, kecepatan dan arah serta pola pergerakan arus laut menyebabkan kondisi suatu perairan menjadi dinamis. Pergerakan arus membawa material-material serta sifat-sifat yang terdapat dalam badan air. Arus dibedakan menjadi beberapa bagian salah satunya adalah *longshore current* dan *crossshore current* yaitu arus yang berada disekitaran pantai dengan kedalaman yang masih dangkal. Arus ini dapat mempengaruhi garis pantai menjadi bergelombang. Selain itu *rip current* merupakan salah satu jenis arus lainnya yang memiliki Gerakan tegak lurus dengan garis pantai. Arus ini diakibatkan oleh gelombang yang datang ke pantai dan kembali lagi ke arah laut akibat pantai yang sempit sehingga arus ini termasuk arus yang berbahaya bagi pengunjung karena bisa menyeret manusia kearah laut.

2.4 Angin

Angin merupakan suatu pergerakan energi alam yang hanya dapat dirasakan oleh manusia tidak bisa dilihat oleh mata. Angin memiliki energi kinetik sehingga dapat digunakan sebagai salah satu penggerak energi alternatif untuk membangkitkan listrik lewat kincir angin. Pada umumnya kecepatan angin dapat diukur dengan anemometer yang dinyatakan dengan satuan knot. Satuan knot adalah kecepatan yang sama dengan satu mil laut yang ditempuh dalam satu jam, atau $1 \text{ knot} = 1,852 \text{ km/jam} = 0,5 \text{ m/s}$. Data angin sangat penting untuk diketahui dalam perencanaan pembangunan di daerah pesisir khususnya. Data angin dapat diperoleh dengan pengukuran langsung ke lokasi yang diinginkan dengan menggunakan alat anemometer dan dapat diperoleh di BMKG setempat.

2.5 Gelombang

Gelombang merupakan pergerakan air (riak air) yang dipengaruhi oleh sifat ilmiah alam yaitu angin dan gaya tarik bumi terhadap benda benda langit seperti matahari dan bulan yang meyebabkan pergerakan air tersebut mengandung energi yang besar sehingga dapat mempengaruhi bentuk keadaan pesisir pantai.

2.5.1 Refraksi Gelombang

Refraksi dan pendangkalan gelombang (*Wave Shoaling*) dapat menentukan tinggi gelombang disuatu tempat berdasarkan karakteristik gelombang datang.refraksi mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap tinggi dan arah gelombang serta distribusi energi gelombang di sepanjang pantai. Perubahan arah gelombang karena refraksi tersebut menghasilkan konvergensi (penguncupan) atau divergensi (penyebaran) energi gelombang dan mempengaruhi energi gelombang yang terjadi disuatu tempat di daerah pantai.

2.6 Batimetri

Batimetri adalah ilmu yang mempelajari kedalaman di bawah air dan studi tentang tiga dimensi lantai samudra atau danau, biasanya bathimetri diperoleh dengan melakukan pengukuran dengan menggunakan Singlebeam echosounder. Singlebeam echosounder merupakan alat ukur kedalaman air yang menggunakan pancaran sinyal tunggal. Sebuah peta batimetri umumnya menampilkan relief lantai atau dataran dengan garis-garis kontur (*contour lines*) yang disebut kontur kedalaman (*depth contour* atau *isobath*) dan dapat memiliki informasi tambahan berupa informasi navigasi permukaan (Balai Pantai, 2014)[11]. Adapun survei batimetri adalah proses penggambaran garis-garis kontur kedalaman dasar perairan yang meliputi pengukuran,pengolahan, hingga visualisasinya. Pada survei batimetri akan didapatkan garis-garis kontur kedalaman, dimana garis-garis tersebut didapatkan dengan menginterpolasikan titik-titik pengukuran kedalaman yang tersebar pada lokasi yang dikaji.

2.7 Kapal

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 Pasal 1 ayat 36[7], kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah. Sedangkan menurut KBBI (2009), kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang di laut, sungai dan lain sebagainya

2.7.1 Jenis Kapal

Selain dimensi kapal, karakteristik kapal, dalam hal ini tipe dan fungsinya juga berpengaruh terhadap bentuk pelabuhan. Perencanaan pembangunan pelabuhan harus meninjau pengembangan pelabuhan dimasa datang, tidak terlepas dari perhatian akan daerah perairan untuk arus pelayaran, kolam putar, penambatan, dermaga, tempat pembuangan bahan pengerukan daerah penempatan di daratan, serta tempat untuk menyimpan ataupun pengangkutan barang. Kedalaman serta lebar alur pelayaran dipengaruhi oleh dimensi kapal yang menggunakan pelabuhan. Berdasar fungsinya kapal dapat dibedakan menjadi beberapa tipe berikut ini (Triatmodjo, 2009)[12] :

1. Kapal penumpang

Di Indonesia yang merupakan negara kepulauan dan taraf hidup sebagian penduduknya relatif masih rendah, kapal penumpang masih mempunyai peranan yang cukup besar. Jarak antar pulau yang relatif dekat masih bisa dilayani oleh kapal-kapal penumpang. Pada umumnya kapal penumpang mempunyai ukuran yang relatif kecil.

2. Kapal barang

Kapal barang khususnya dibuat dibuat untuk mengangkut barang. Pada umumnya kapal barang mempunyai ukuran yang lebih besar dari pada kapal penumpang. Kapal ini juga dapat dibedakan menjadi beberapa macam sesuai dengan barang yang diangkut seperti biji-bijian, barang-barang dimasukkan dalam peti kemas, benda cair (minyak, bahan kimia, gas alam, gas alam cair, dan lain sebagainya)

3. Kapal barang umum

Kapal ini digunakan untuk mengangkut muatan umum. Muatan tersebut biasa terdiri dari macam-macam barang yang di bungkus dalam peti, karung dan sebagainya yang dikapalkan oleh banyak pengirim untuk banyak penerima di beberapa pelabuhan. tujuan.kapal jenis ini antara lain:

a. Kapal peti kemas

Kapal yang membawa peti kemas yang mempunyai ukuran yang telah distandarisasi. Berat masing-masing peti kemas antara 5 ton-40 ton. Kapal peti kemas yang paling besar mempunyai panjang 300 meter untuk 3.600 peti

kemas berukuran 20 ft (6 meter).

b. Kapal barang curah (*bulk cargo ship*)

Kapal ini digunakan untuk mengangkut muatan curah yang dikapalkan dalam jumlah banyak sekaligus. Muatan curah ini bisa berupa beras, gandum, batubara, bijih besi dan sebagainya. Kapal jenis ini yang terbesar mempunyai kapasitas 175.000 DWT dengan panjang 330 m, lebar 48,5 m dan sarat 18,5 m.