BAB II
TEORI PENENTUAN GARIS PANTAI

2.1 Garis Pantai

Garis pantai merupakan garis pertemuan antara pantai (daratan) dan air (lautan). Meskipun secara peiodik peremukaan air laut selalu berubah, tinggi muka air tertentu yang tetap harus dipilih untuk menjelaskan posisi garis pantai. Pada peta laut biasa digunakan garis air tertinggi untuk garis pantai sedangkan untuk acuan kedalaman biasa menggunakan garis air terendah (Triatmojo, 1999).

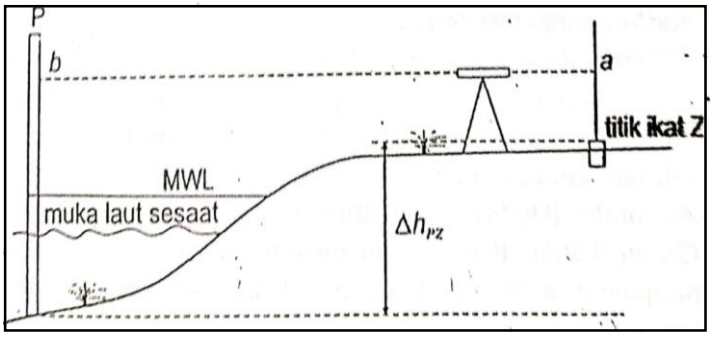
Secara sederhana proses perubahan garis pantai disebabkan oleh angin dan air yang bergerak dari suatu tempat ketempat yang lain, mengkikis tanah dan kemudian mengendapkannya disuatu tempat secara kontinu. Proses pergerakan gelombang datang pada pantai secara esensial berupa osilasi. Angin yang menuju ke pantai secara bersamaan dengan gerak gelombang yang menuju pantai berpasir secara tidak langsung mengakibatkan pergesekan antara gelombang dan dasar laut, sehingga terjadi gelombang pecah dan membentuk turbulensi yang kemudian membawa material disekitar pantai termasuk yang mengakibatkan pengikisan pada daerah sekitar pantai (erosi).

Pada dasarnya proses perubahan pantai meliputi proses erosi dan akresi. Erosi pada sekitar pantai dapat terjadi apabila angkutan sedimen yang keluar ataupun yang pindah meninggalkan suatu daerah lebih besar dibandingkan dengan angkutan sedimen yang masuk, apabila terjadi sebaliknya maka yang terjadi adalah sedimentasi (Triatmojo, 1999).

2.2 Pengikatan Stasiun Pengamatan Pasut

Pengikatan stasiun pengamat pasut adalah prosedur standar yang dilakukan untuk mengetahui kedudukan nol palem relatif terhadap suatu titik di pantai yang ditetapkan untuk keperluan rekontruksi (Poerbondono & Djunarsjah, 2005). Titik pengikatan nol palem tersebut perlu didokumentasikan (atau dibuat permanen

sebagai bencmark) dengan baik agar mudah ditentukan kembali. Pengikatan stasiun pengamat pasut dilakukan dengan pengukuran sipat datar untuk menentukan beda tinggi nol palem relatif terhadap titik pengikat. Jika selisih tinggi palem terhadap titik ikat diketahui, maka selisih tinggi tersebut nantinya akan digunakan untuk mendefinisikan tinggi titik ikat itu sendiri setelah datum vertikal ditentukan dari pengamatan pasut. Gambar memperlihatkan kedudukan palem di P sebesar ΔH_{pz} terhadap titik pengikat Z. Tinggi muka air laut diamati, diukur relatif terhadap nol palem berdasarkan beda tinggi yang diukur dengan sipat datar. Skema pengikakatan stasiun pengamatan pasut ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema pengikatan stasiun pengamatan pasut (Poerbondono & Djunarsjah, 2005)

2.3 Pasang Surut

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut karena adanya gaya tarik benda-benda dilangit, terutama matahari dan bulan terhadap masa air laut di bumi (Triatmojo, 1999). Massa bulan lebih kecil dari massa matahari, tetapi karena jarak bulan terhadap bumi lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar daripada gaya tarik matahari terhadap bumi. Gaya tarik bulan yang mempengaruhi pasang surut adalah 2,2 kali lebih besar daripada gaya tarik matahari. Pada setiap daerah bentuk pasang surut tidak sama. Dalam satu hari setiap daerah terjadi satu kali atau dua kali pasang surut. Secara umum pasang surut dapat dibedakan menjadi empat tipe, yaitu pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*), harian ganda (*semidiurnal tide*) dan dua jenis campuran.

Data tinggi muka air pada rentang waktu tertentu juga berguna untuk keperluan peramalan pasut. Analisis data pengamatan tinggi muka air juga akan berguna

untuk mengenali karakter pasut dan fenomena lain yang mempengaruhi tinggi muka air laut. Setelah memperoleh data pasut, maka dapat diolah menggunakan beberapa metode seperti *least square* dan a*dmiralty* untuk mendapatkan konstanta pasut.

Penentuan konstanta pasut laut berhubungan dengan komponen-komponen harmonik gaya yang menyebabkan terjadinya pasut laut. Setelah memperoleh komponen-komponen harmonik gaya pembangkit pasut, maka selanjutnya dilakukan penentuan nilai perubahan amplitude dan fase dari setiap komponen harmonik terhadap kondisi Bumi setimbang yang nantinya akan dinyatakan dalam sebuah konstanta. Hukum Laplace mengatakan "gelombang komponen pasang surut setimbang selama penjalarannya akan mendapatkan respons dari laut yang dilewatinya, sehingga amplitudenya akan mengalami perubahan, dan fasenya mengalami keterlambatan, namun frekuensi atau kecepatan sudut masing-masing komponen adalah tetap".

Komponen-komponen harmonik yang telah diperoleh dari teori gaya pembangkit pasut merupakan komponen periodik yang memiliki frekuensi dan kecepatan sudut tertentu. Dari komponen-komponen harmonik tersebut dapat digunakan untuk menghitung datum tinggi yang merupakan produk dari pengolahan data pasut.

Tinggi titik atau kedalaman titik dilaut hanya dapat ditentukan secara relatif terhadap bidang yang disepakati sebagai referensi tinggi (datum vertikal). Datum vertikal ditentukan dengan merata-ratakan data pasang surut sepanjang rentang waktu pengamatan. Permukaan laut rata-rata atau *Mean Sea Level* (MSL) diperoleh dari satu atau beberapa stasiun pengamatan pasang surut dan dipakai sebagai datum vertikal.

Tinggi muka air laut selalu berubah setiap saat (dinamis), maka diperlukan suatu tinggi yang ditetapkan berdasar data pasang surut, yang digunakan sebagai pedoman dalam perencanaan survei hidrografi. Beberapa tinggi tersebut sebagai berikut ini:

1. Muka air tinggi (*high water level*), muka air tertinggi yang dicapai saat air pasang dalam satu siklus pasang surut.

2. Muka air rendah (*low water level*), kedudukan air terendah yang dicapai saat air surut dalam satu siklus pasang surut
3. Muka air tinggi rerata (*mean high water level*, MHWL), adalah rerata dari muka air tinggi selama periode 19 tahun.
4. Muka air rendah rerata (*mean low water level*, MLWL), adalah rerata dari muka air rendah selama periode 19 tahun.
5. Muka air laut rerata (*mean sea level*, MSL), adalah muka air rerata antara muka air tinggi rerata dan muka air rendah rerata. Tinggi ini digunakan sebagai referensi untuk tinggi di daratan.
6. Muka air tinggi tertinggi (*highest high water level*, HHWL), adalah air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.
7. Muka air rendah terendah (*lowest low water level*, LLWL), adalah air terendah pasa saat pasang surut purnama atau bulan mati.

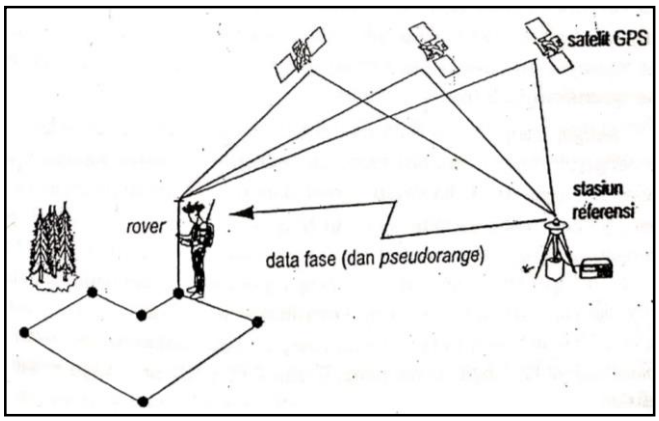
2.4 Sistem RTK (*Real Time Kinematic*)

GPS adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi yang memiliki dan dikelolala oleh negara Amerika Serikat. Sistem yang secara nominal 24 satelit ini dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus dalam segala cuaca, serta didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi yang teliti dan juga informasi mengenai waktu secara kontinyu diseluruh dunia. Saat ini GPS sudah banyak digunakan diseluruh dunia untuk keperluan penentuan posisi, seperti di Indonesia diterapkan pada aplikasi-aplikasi yang memuat informasi tentang posisi (Abidin, Jones, & Kahar, Survei dengan GPS, 2011).

RTK merupakan metode akurat untuk mendapatkan posisi titik yang diinginkan dalam waktu pengamatan yang singkat, berbasiskan diferensial data code dan carrier phase. Differensial data code dan carrier phase digunakan untuk pengukuran titik koordinat yang diinginkan. Secara umum metode ini adalah metode terbaik untuk mendapatkan koordinat titik dengan ketelitian tinggi dalam waktu singkat (Abidin, Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya, 2007).

RTK digunakan untuk sistem penentuan posisi *real-time* secara diferensial menggunakan data fase. Untuk merealisasikan tuntutan *real-time* nya, stasiun

referensi harus mengirimkan data fase dan pseudorange nya ke pengguna secara *real-time* menggunakan sistem komunikasi data tertentu, seperti yang diilustrasikan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sistem RTK (Abidin, Jones, & Kahar, Survei dengan GPS, 2011)

Ketelitian posisi yang diberikan sistem RTK ini adalah sebesar 1 hingga 5 cm. Sistem RTK dapat pula digunakan untuk penentuan posisi objek-objek yang diam maupun bergerak, sehingga sistem RTK ini tidak hanya dapat merealisasikan survei GPS *real-time*, tapi juga navigasi berketelitian tinggi.