

PEMETAAN BATIMETRI DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN PESISIR

Naufal Tezar Lesmana¹⁾,
Muchamad Fairuz Haykal¹⁾

¹⁾Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan
Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya,
Kota Malang, 65145, Indonesia

Article history

Received : 18 Desember 2020

Revised : 4 Januari 2021

Accepted : 9 Februari 2021

*Corresponding author

Naufal Tezar Lesmana

Email : tezarlasmana@gmail.com

Abstrak

Batimetri dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari terkait kondisi di bawah permukaan air yang berupa kedalaman. Batimetri merupakan salah satu metode atau teknik yang digunakan dalam penentuan kedalaman atau profil dasar laut yang didapatkan dari analisa data kedalaman yang didapatkan dari kegiatan penyelaman ilmiah, pemeruman, maupun pengelolaan pesisir secara terpadu. Penelitian ini dilakukan pada perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif. Data pasang surut yang dihasilkan nilai-nilai elevasi penting muka air laut yaitu *High Water Spring* (HWS) sebesar 4,57 m, *Mean Sea Level* (MSL) sebesar 3,09 m, dan *Low Water Spring* (LWS) sebesar 1,61 m. Nilai elevasi penting yang digunakan pada penelitian ini adalah *Mean Sea Level* (MSL). Kedalaman terdalam pada perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara dapat mencapai 35 m dengan nilai elevasi penting muka air sebesar 3.09 m.

Kata Kunci : Interpolasi; *Natural Neighbor*; *Inverse Distance Weighted*; Pasang Surut; Pemeruman

Abstract

Bathymetry can be defined as the study of conditions under the water surface in the form of depth. Bathymetry is one of the methods or techniques used in determining the depth or seabed profile which is obtained from an analysis of depth data obtained from scientific diving, publicization, and integrated coastal management. This research was conducted in Boroko waters, Kaidipang, Bolaang Mongondow Utara Regency, North Sulawesi. This research was conducted in December 2019. The method used in this research is the quantitative method. The tidal data generated by the important elevation values of sea level are High Water Spring (HWS) of 4.57 m, Mean Sea Level (MSL) of 3.09 m, and Low Water Spring (LWS) of 1.61 m. . The important elevation value used in this study is Mean Sea Level (MSL). The deepest depth in the waters of Boroko, Kaidipang, Bolaang Mongondow Utara Regency, North Sulawesi can reach 35 m with an important water level elevation value of 3.09 m.

Keywords : *Interpolation*; *Natural Neighbor*; *Inverse Distance Weighted*; *Tide*; *Sounding*

PENDAHULUAN

Dasar laut dapat diartikan sebagai bagian dari permukaan bumi yang luas, dimana wilayah tersebut masih tidak banyak dijelajahi meskipun banyak potensi yang terkandung di dalamnya (Wijonarko et al., 2016). Potensi yang dapat ditemukan pada dasar perairan memiliki jenis yang bermacam-macam, sebagai contoh minyak, gas bumi, dan mineral yang memiliki nilai ekonomis (Pratama, 2018). Bentuk kontur dasar perairan memiliki bentuk yang berbeda pada setiap wilayah di berbagai belahan dunia. Bentuk dasar laut mempengaruhi aktivitas yang ada pada perairan dan dapat menjadi faktor yang mempengaruhi pergerakan massa air dan perpindahan energi yang ada pada perairan (Passalacqua et al., 2015).

Batimetri dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari terkait kondisi di bawah permukaan air yang berupa kedalaman (Becker et al., 2009). Batimetri merupakan salah satu metode atau teknik yang digunakan dalam penentuan kedalaman atau profil dasar laut yang didapatkan dari analisa data kedalaman yang didapatkan dari kegiatan penyelaman ilmiah, pemeruman, maupun pengelolaan pesisir secara terpadu (Prananda et al., 2018).

Menurut Poerbondono & Djunasjah (2005), survei batimetri dapat diartikan sebagai proses penggambaran dasar perairan, yang dimulai dari pengukuran, pengolahan, hingga visualisasi dasar perairan. Survei batimetri juga merupakan proses untuk mendapatkan data kedalaman dan kondisi topografi dasar perairan, termasuk menemukan lokasi objek yang terdapat pada dasar perairan (Faridatunisa et al., 2018). Hasil pengukuran batimetri akan disajikan dalam bentuk peta batimetri. Pembuatan peta batimetri terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap pengumpulan data, pengolahan data, dan penyajian data. Peta batimetri pada umumnya digunakan untuk peta perencanaan, peta konstruksi, maupun untuk kegiatan – kegiatan perencanaan pelabuhan, pengerukan, pemasangan pipa atau kabel, pembuangan sisa (*waste disposal*), water intake,

dan berbagai konstruksi di laut (Prananda et al., 2017). Pemetaan batimetri memiliki manfaat untuk banyak hal, sebagai contoh dapat membantu penentuan lokasi peletakkan *Fish Apartment* dengan mengukur kedalaman perairan untuk peletakkan (Fuad et al., 2016). Pemetaan batimetri sangat penting bagi wilayah pesisir, karena dapat membantu pengukuran kedalaman untuk pembangunan ataupun aspek penelitian (Isdianto et al., 2020).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai batimetri dari pemeruman yang dilakukan pada perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara yang dapat digunakan sebagai data awal dalam penentuan perencanaan pembangunan ataupun pemanfaatan lahan.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019. Data yang diambil berupa data kedalaman dan data pasang surut. Data kedalaman didapatkan dari hasil pemeruman alat *singlebeam echosounder*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode pengambilan data primer diawali dengan perhitungan panjang lintasan survei yang digunakan untuk mengetahui lintasan survei atau tracking kapal untuk proses pengambilan data. Hal tersebut serupa dengan penelitian dari (Ramadhan et al., 2017), yang meneliti tentang kedalaman laut pada perairan di sekitar Desa Mayangan, Kabupaten Subang. Menurut Febrianto et al. (2016), Panjang lintasan didefinisikan sebagai berikut (Persamaan 1):

$$V. te. d = Np.Lp + (Np - 1) = K \quad (1)$$

Dirumuskan bahwa:

$$Np - 1 = Np, maka$$

$$(Np + Lp)(Np.S) = K(Np.S) = L, atau$$

$$Np = Ls, \text{ maka}$$

$$K = L(l + Lps)$$

Keterangan:

- V : Kecepatan kapal
- te : Waktu layarr aktual kapal pada kecepatan v
- d : Lama hari survei
- Np : Jumlah parallel track (transek)
- L : Panjang empat persegi area survey (nautical miles)
- S : Jarak spasi track (nautical miles)
- Lp : Panjang track parallel (nautical miles)
- K : Panjang dari titik awal hingga titik akhir

Proses pengambilan data kedalaman *sounding* dilakukan dengan mengikuti lintasan yang telah diperhitungkan yang dapat berupa garis - garis lurus, lingkaran-lingkaran konsentrik, atau lainnya sesuai dengan metode yang digunakan dalam penentuan posisi titik-titik pengambilan data *sounding* atau berupa titik perum (Dasuka & Sasmito, 2014). Menurut Febrianto et al. (2016), data pemeruman yang diperoleh akan dikoreksi dengan data pasang surut yang sesuai dengan hari pemeruman dengan tujuan agar data kedalaman yang didapatkan adalah data kedalaman yang real. Data kedalaman tersebut direduksi atau dikoreksi pasang surut dengan menggunakan persamaan (Tarigan et al., 2014) (Persamaan 2).

$$rt = TWLt - (MSL + Z0) \quad (2)$$

Keterangan:

- rt :Besarnya reduksi (koreksi) yang diberikan kepada hasil pengukuran kedalaman pada waktu t
- TWLt :Kedudukan permukaan laut sebenarnya (true underlevel) pada waktu t
- MSL :Muka air laut rata-rata (mean sea level)
- Z0 :Kedalaman muka surutan di bawah MSL

Hasil koreksi yang telah didapatkan kemudian diolah kembali dengan perangkat

lunak atau software. Menurut Wahida (2017), agar memudahkan dalam pengolahan data diperlukan berbagai macam alat bantu software. Pengolahan data merupakan sebuah proses pengalihan informasi dari kumpulan data – data dan mengubahnya menjadi struktur yang dapat dimengerti. Software yang digunakan untuk mengolah data pada penelitian ini yaitu *Surface Water Modelling System* (SMS) dan *Map Info Pro*.

Interpolasi yang digunakan pada pengolahan data batimetri ini menggunakan *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan *Natural Neighbor* pada aplikasi *Surface Water Modelling System* (SMS). Interpolasi digunakan untuk mendapatkan nilai – nilai estimasi atau mengisi nilai yang kosong sehingga nilai yang didapatkan akan lebih rapat dan lebih bervariasi (Chang & Chang, 2002).

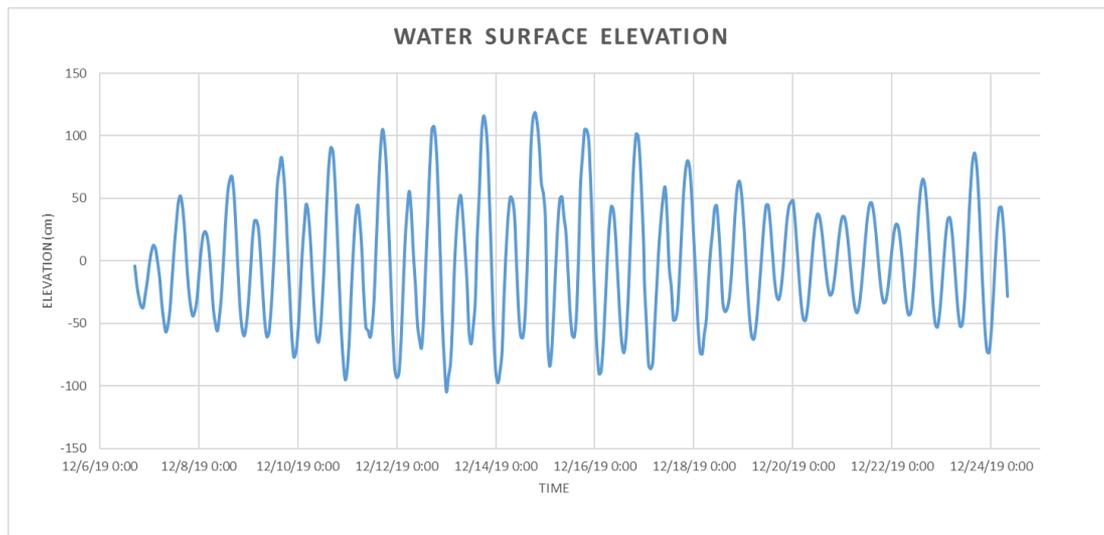
Data pasang surut diolah dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*, ERGTIDE, ERGRAM, dan ERGELV. Pada aplikasi *Microsoft Excel* dilakukan pengumpulan data awal yang berisi data tanggal dan kedalaman dan disimpan dalam bentuk .txt agar dapat dibaca pada aplikasi ERGTIDE. Aplikasi ERGTIDE tidak digunakan oleh surveyor pada umumnya, tapi sangat berguna untuk mempermudah pencarian trend pasang surut. ERGTIDE berguna untuk mencari nilai dari amplitudo dan fasa pasang surut. Tipe pasang surut adalah hal yang penting untuk diketahui jika hendak mengolah data pasang surut (Pangestu et al., 2020). Untuk mengetahui tipe pasang surut dilakukan dengan mengolah data pasang surut sebaiknya pada interval yang mencakup 20 tahun pada perairan terkait. Namun pada penelitian ini menggunakan data pasang surut dengan interval 18 hari. Pengolahan data pasang surut pada interval tersebut di estimasikan dapat merepresentasikan pasang surut yang terjadi pada perairan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara,

Sulawesi Utara. Didapatkan dua hasil pengolahan data, yaitu data pasang surut dan data kedalaman. Data pasang surut yang dihasilkan nilai-nilai elevasi penting muka air laut yaitu *High Water Spring* (HWS) sebesar 4,57 m, *Mean Sea Level* (MSL) sebesar 3,09 m, dan *Low Water Spring* (LWS) sebesar 1,61 m. Nilai elevasi penting yang digunakan pada

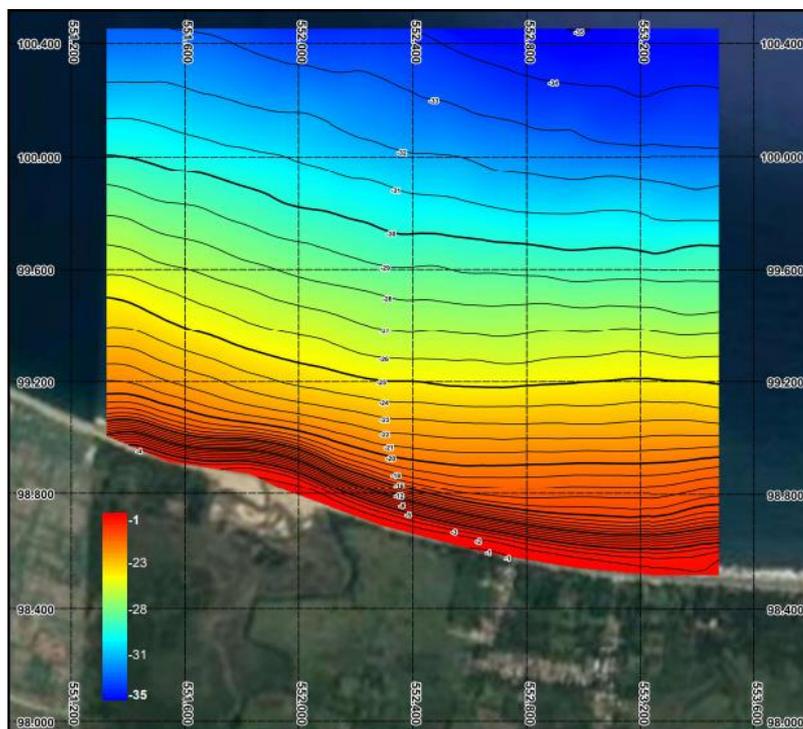
penelitian ini adalah *Mean Sea Level* (MSL). Hasil pengolahan data pasang surut dapat dilihat pada Gambar 1. Dapat disimpulkan bahwa tipe pasang surut di perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara adalah tipe pasang surut campuran condong harian ganda (*Mixed Mainly Semi Diurnal Type*).



Gambar 1. Hasil Pengolahan Data Pasang Surut

Hasil pengolahan data batimetri yang telah terkoreksi oleh data pasang surut, yang kemudian dilakukan interpolasi menggunakan *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan *Natural Neighbor* menghasilkan peta kontur batimetri yang dapat dilihat pada Gambar 3. Dapat dilihat bahwa hasil peta perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara memiliki kontur warna kedalaman yang bervariasi. Pada perairan

yang memiliki warna merah menunjukkan bahwa kedalaman pada dasar perairan tersebut dangkal sedangkan semakin biru menuju gelap maka dasar perairan tersebut semakin dalam. Kedalaman terdalam pada perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara dapat mencapai 35 m dengan nilai elevasi penting muka air sebesar 3.09 m.



Gambar 2. Hasil Peta Batimetri

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari pengolahan data batimetri yang terkoreksi oleh data pasang surut dapat diinterpretasikan bahwa pada perairan Boroko, Kaidipang, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara memiliki rentang kedalaman antara -1 hingga -35 meter. Yang diwujudkan dalam penunjukkan warna pada perairan, dimana warna merah menunjukkan bahwa kedalaman pada dasar perairan tersebut dangkal sedangkan semakin biru menuju gelap maka dasar perairan tersebut semakin dalam. *Vertical Datum* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Mean Sea Level*. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa perairan tersebut memiliki potensi yang baik apabila dilakukan sebagai area pembangunan. Hal tersebut dikarenakan kontur kedalaman perairan tidak terlalu curam dan perbandingan kedalaman dalam satu luasan tidak terlalu bervariasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penelitian ini dapat berlangsung secara baik dan lancar. Mengucapkan terimakasih kepada OC. Enviro yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan penelitian dan praktek kerja magang, serta rekan-rekan yang telah membantu dalam proses penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Becker, J. J., Sandwell, D. T., Smith, W. H. F., Braud, J., Binder, B., Depner, J., Fabre, D., Factor, J., Ingalls, S., Kim, S. H., Ladner, R., Marks, K., Nelson, S., Pharaoh, A., Trimmer, R., Von Rosenberg, J., Wallace, G., & Weatherall, P. (2009). Global Bathymetry and Elevation Data At 30 Arc Seconds Resolution: SRTM30_Plus. *Marine Geodesy*, 32(4), 355–371. <https://doi.org/10.1080/01490410903297>

766

- Chang, D. Y., & Chang, Y. M. (2002). A Freeform Surface Modelling System Based On Laser Scan Data For Reverse Engineering. *International Journal Of Advanced Manufacturing Technology*, 20(1), 9–19.
- Dasuka, Y. P., & Sasmito, B. H. (2014). Analisis Sebaran Jenis Vegetasi Hutan Alami Menggunakan Sistem Penginderaan Jauh (Studi Kasus: Jalur Pendakian Wekas Dan Selo). *Jurnal Geodesi UNDIP*, 3(April), 28–43.
- Faridatunisa, M., Ulinuha, H., Aji, J. S., Azam, K., & Basith, A. (2018). Evaluasi Metode Pengukuran Batimetri dan UAV untuk Mendukung Pembangunan Infrastruktur Pelabuhan Tanjung Adikarto. *Prosiding CGISE, September*, 1–6.
- Febrianto, T., Hestirianoto, T., & Agus, S. B. (2016). Pemetaan Batimetri Di Perairan Dangkal Pulau Tunda, Serang, Banten Menggunakan Singlebeam Echosounder. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 6(2), 139–147. <https://doi.org/10.24319/Jtpk.6.139-147>
- Febrianto, Try, Hestirianoto, T., & Agus, S. B. (2016). Pemetaan Batimetri Di Perairan Dangkal Pulau Tunda, Serang, Banten Menggunakan Singlebeam Echosounder. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 6(2), 139–147. <https://doi.org/10.24319/jtpk.6.139-147>
- Pangestu, N. J. ., Kushadiwijayanto, A. A., & Nurrahman, Y. A. (2020). *Studi Batimetri dan Morfologi Muara Sungai Mempawah Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat Regency , West Kalimantan*. 3(4), 29–36.
- Passalacqua, P., Belmont, P., Staley, D. M., Simley, J. D., Arrowsmith, J. R., Bode, C. A., Crosby, C., DeLong, S. B., Glenn, N. F., Kelly, S. A., Lague, D., Sangireddy, H., Schaffrath, K., Tarboton, D. G., Wasklewicz, T., & Wheaton, J. M. (2015). Analyzing High Resolution Topography For Advancing The Understanding Of Mass And Energy Transfer Through Landscapes: A Review. *Earth-Science Reviews*, 148, 174–193. <https://doi.org/10.1016/J.Earscirev.2015.05.012>
- Poerbondono, & Djunasjah, E. (2005). Survei Hidrografi. In (R.Herlina, Ed.) (Cetakan Pe). Bandung, Indonesia: PT. Refika Aditama.
- Prananda, A., Restu, A., B, A. M. C. W., & Huda, A. N. (2018). Pembuatan Peta Batimetri Dengan Menggunakan Metode Hidroakustik Studi Kasus Sebagian Sungai Cijulang Kabupaten Pangandaran , Jawa Barat. *Proceedings Of Geoinformation Symposium*, 1–6.
- Prananda, Agi, Restu, A., B, A. M. C. W., & Huda, A. N. (2017). Pembuatan Peta Batimetri dengan Menggunakan Metode Hidroakustik Studi Kasus Sebagian Sungai Cijulang Kabupaten Pangandaran , Jawa Barat. *Proceedings of Geoinformation Symposium, February 2018*, 0–6.
- Pratama, S. (2018). Dimensi Ekonomi Politik Dalam Konflik Tata Kelola Pertambangan (Studi Kasus Surat Keputusan Gubernur Bangka Belitung Tentang Penghentian Sementara Operasional Pertambangan Laut PT. Timah Tbk Tahun 2016). *Jurnal Wacana Politik*, 3(1), 40–53. <https://doi.org/10.24198/Jwp.V3i1.16084>