

PEMETAAN BATIMETRI UNTUK PERHITUNGAN VOLUME SEDIMENTASI DAN Pengerukan AREA KOLAM LABUH DERMAGA PLTU BARRU

Indra Mutiara¹⁾ dan Herman Arruan¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl Perintis Kemerdekaan Km.
10, Makassar, 90245

Abstract

PLTU Barru is one of the generators that utilizes energy from coal to produce electrical energy, where the supply of coal to the generator location uses dock facilities where coal carrying ships carry out coal unloading activities. The dock capacity depends on the type of ship that will carry out unloading activities in the docking area. One of the problems that often occurs at this port is shallowing of the anchorage pond due to sediment deposition. This can cause obstruction of ships that will dock. Therefore, dredging is necessary. The aim of this research is to obtain water depth data in the anchorage pool area by carrying out a bathymetric map, then using this data the volume of sedimentation that occurs and the volume of dredging that may be carried out can be calculated. From the results of calculating the dredging volume using the cross section method with an elevation reference of -6 m LWS, the dredging volume is obtained at 165,851,923 m³.

Keywords: *bathymetry, sedimentation, dredging volume*

Abstrak

PLTU Barru yang merupakan salah satu pembangkit yang memanfaatkan energi dari batubara untuk menghasilkan energi listrik, dimana suplai batubara ke lokasi pembangkit menggunakan sarana dermaga dimana kapal-kapal pengangkut batubara melakukan aktifitas bongkar batubara. Kapasitas dermaga bergantung pada jenis kapal yang akan melakukan aktifitas bongkar di area kolam labuh. Salah satu permasalahan yang sering terjadi di pelabuhan ini adalah pendangkalan kolam labuh akibat pengendapan sedimen. Hal tersebut dapat menyebabkan terhambatnya kapal yang akan berlabuh. Oleh karena itu perlu dilakukan pengerukan. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mendapatkan data kedalaman perairan di area kolam labuh dengan melakukan peta batimetri, selanjutnya dengan data tersebut dapat dihitung volume sedimentasi yang terjadi dan volume pengerukan yang mungkin dilakukan. Dari hasil perhitungan volume pengerukan menggunakan metode cross section dengan acuan elevasi -6 m LWS diperoleh volume pengerukan sebesar 165,851.923 m³.

Kata Kunci: *batimetri, sedimentasi, volume pengerukan*

PENDAHULUAN

PLTU Barru merupakan salah satu pembangkit yang berada di Sulawesi Selatan. Pembangkit tersebut memanfaatkan energi dari batubara untuk menghasilkan energi listrik. Suplai batubara ke lokasi pembangkit menggunakan sarana dermaga dimana kapal-kapal pengangkut batubara melakukan aktifitas bongkar batubara. Kapasitas

dermaga bergantung pada jenis kapal yang akan melakukan aktifitas bongkar di area kolam labuh.

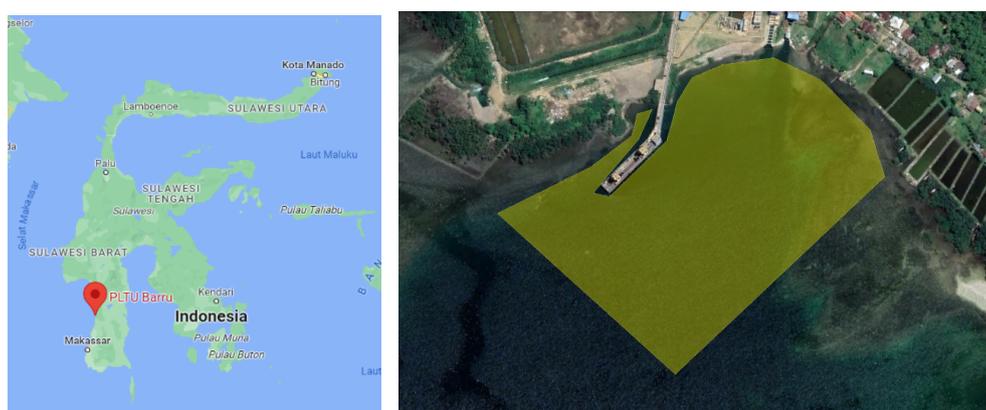
Salah satu permasalahan yang sering terjadi di pelabuhan ini adalah pendangkalan kolam labuh akibat pengendapan sedimen. Hal tersebut dapat menyebabkan terhambatnya kapal yang akan berlabuh.. Oleh karena itu perlu dilakukan pengerukan (Fauziansyah, 2018). Kolam labuh adalah lokasi dimana kapal berlabuh, berolah gerak, melakukan aktivitas bongkar muat, mengisi perbekalan yang terlindung dari ombak dan mempunyai kedalaman yang cukup untuk kapal yang beroperasi dipelabuhan tersebut.

Kolam pelabuhan termasuk pada proses pembangunan suatu pelabuhan yang tidak boleh ditinggal dan salah satu fasilitas paling penting. Kolam pelabuhan merupakan bagian dari perairan yang alami maupun buatan dari segi kedalaman dan lebar. Kolam pelabuhan harus mempunyai kedalaman dan lebar yang cukup atau sesuai dengan syarat aman kapal agar kapal dapat bersandar dengan aman. Hal tersebut mengharuskan tersedianya informasi kedalaman laut di area tersebut (Ayu dkk., 2020).

Berbeda dengan aktivitas di daratan, pembangunan fisik dan pemanfaatan ruang di wilayah pantai harus ditopang oleh data dan informasi oseanografi, salah satunya terkait visualisasi kontur dan kedalaman perairan(Lahay dkk., 2020). Saat ini pengetahuan mengenai morfologi dasar perairan mulai berkembang pesat dengan adanya teknologi untuk mengetahui kedalaman, morfologi, dan struktur dasar suatu perairan. Pada masa sekarang, alat pemerum gema disebut dengan *echosounder* telah banyak digunakan untuk kepentingan ilmiah, antara lain untuk memberikan informasi karakteristik dasar perairan, komunikasi, dan penentuan posisi diperairan. Echosounder merupakan salah satu alat dari teknologi hidroakustik. Teknologi ini memanfaatkan perambatan gelombang suara untuk mendeteksi objek yang berada di kolom dan dasar perairan. Amplitudo dari sinyal pantul (echo) dapat memberikan beberapa informasi yakni mengenai dasar suatu perairan maupun target dasar perairan lainnya. (Sayyid dkk., 2020). Selain dapat dimanfaatkan untuk memetakan kedalaman perairan, baik itu laut, danau, sungai, atau wilayah perairan lainnya, data batimetri juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan simulasi kenaikan muka air, misalnya kenaikan muka air yang disebabkan karena tingkat sedimentasi yang tinggi, juga untuk daerah yang secara geologi merupakan daerah yang rentan terhadap banjir seperti berada di cekungan (Ramadan dkk., 2023).

Pekerjaan pengerukan merupakan pekerjaan merubah bentuk dasar perairan untuk mencapai kedalaman dan lebar yang dikehendaki atau untuk mengambil material dasar perairan yang digunakan dalam rangka menjamin keselamatan dan keamanan pelayaran atau untuk keperluan tertentu. Dilakukan dalam rangka membangun dan memelihara alur-pelayaran dan kolam Pelabuhan serta kepentingan lainnya dengan desain yang telah.

Material hasil pengerukan umumnya dibuang atau ditempatkan pada suatu area tertentu (dumping area) yang telah ditetapkan lokasinya sesuai dokumen lingkungan yang telah disahkan oleh instansi yang berwenang. Dalam konteks ini, optimalisasi material hasil pengerukan akan dimanfaatkan untuk kepentingan lain (digunakan dan/atau dipindahtangankan).



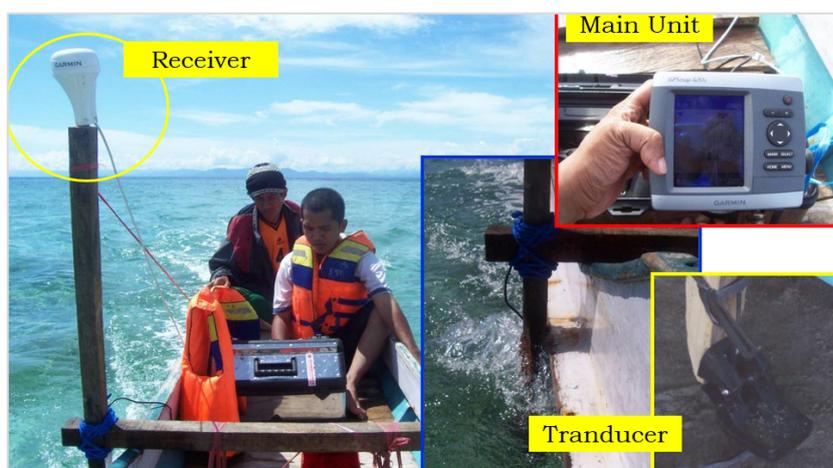
Gambar 1. Lokasi penelitian

METODE PENELITIAN

Pengukuran batimetri menggunakan alat GPSmap *Sounder 585* yang dipasang di perahu. Dalam pelaksanaan pengukuran, selain pengambilan elevasi kedalaman laut dan koordinat titik elevasi tersebut, dilakukan juga *tracking* untuk mendapatkan penggambaran jalur dari pengukuran batimetri. Selama pelaksanaan survei batimetri juga dilakukan pengamatan pasang surut secara langsung dengan interval waktu 10 menit. Data batimetri yang didapat dari pengukuran, selanjutnya diikatkan pada bacaan elevasi muka air dari pengamatan pasang surut untuk waktu yang sama. Pengamatan pasang surut sendiri diikatkan dengan elevasi lantai jetty eksisting PLTU Barru, sehingga data batimetri mempunyai referensi datum yang sama dengan data pasang surut.

Hasil dari survei batimetri menghasilkan data kedalaman laut dalam meter. Data tersebut merupakan data titik dasar laut dengan koordinat horisontal dengan sistem koordinat UTM dan kedalaman air laut pada saat itu, disertai data waktu pengukuran titik

yang dinyatakan dalam jam menit dan detik pengukuran. Data kedalaman yang merupakan data kedalaman terhadap muka air laut perlu dihitung dengan mengoreksi ketinggian air laut akibat pengaruh pasang surut



Gambar 2. Pelaksanaan pemetaan batimetri

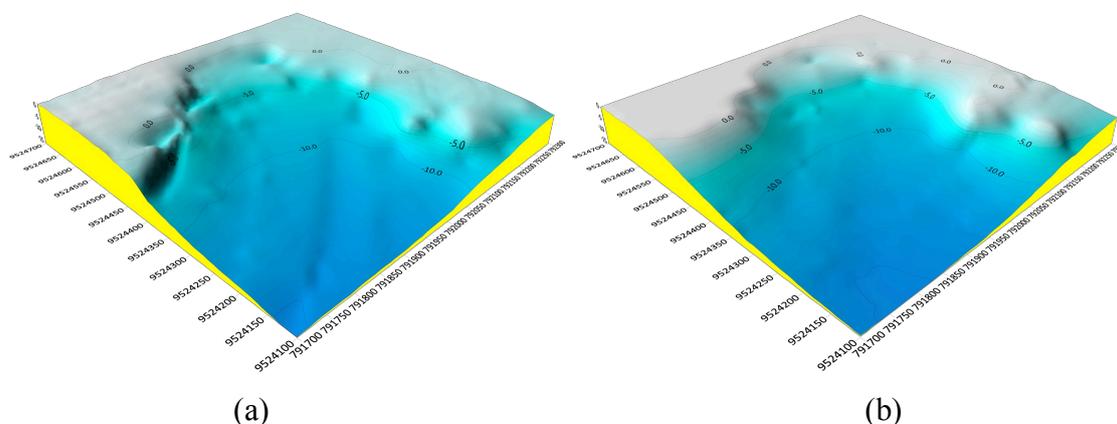
Proses penggambaran peta batimetri dilakukan dengan melalui beberapa tahapan. Data hasil pemeruman ditransfer kedalam komputer melalui perangkat lunak *mapsource*, data koordinat dan kedalaman kemudian ditransfer ke perangkat *Ms. Excel* untuk dikoreksi kedalaman menurut surutan LWS. Data XYZ dari program *Ms. Excel* kemudian diolah menggunakan perangkat lunak *Surfer* untuk menggambar garis kontur berdasarkan interpolasi nilai-nilai kedalaman yang berdekatan.

Prediksi sedimentasi dilakukan dengan membandingkan selisih kontur antara peta batimetri pengukuran pada penelitian ini dengan peta batimetri hasil pengukuran yang pernah dilakukan sebelumnya.

Perhitungan volume pengerukan menggunakan metode *Cross Section* dengan cara membuat irisan melintang yang diambil tegak lurus terhadap sumbu proyek dengan interval jarak 10m untuk tiap irisan. Perhitungan volume dihitung dengan software *AutoCad* dan *Ms. Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

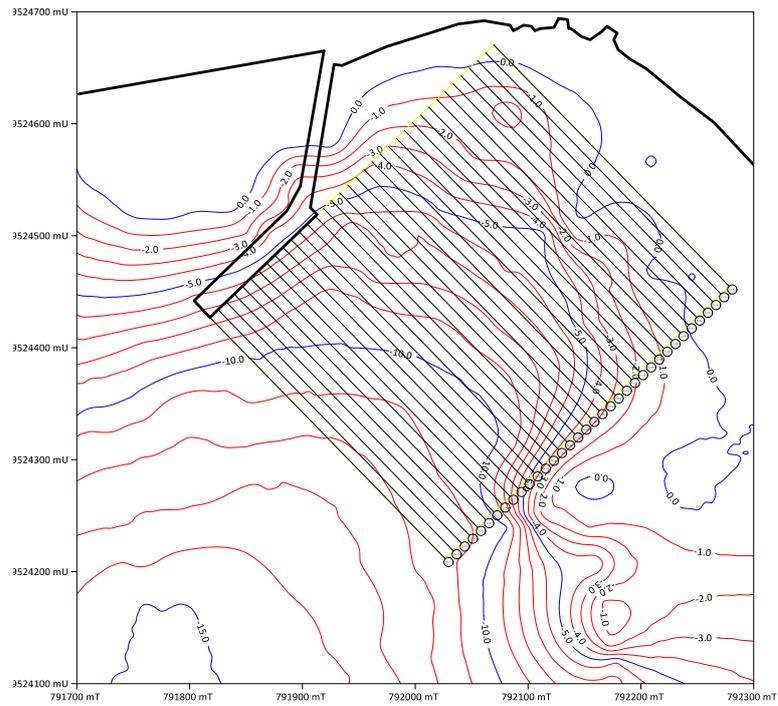
Perhitungan volume sedimentasi dilakukan dengan meng-overlay peta batimetri hasil pengukuran tahun 2014 dengan peta batimetri hasil pengukuran tahun 2022. Kedua peta tersebut memiliki datum elevasi yang sama yaitu terhadap LWS.



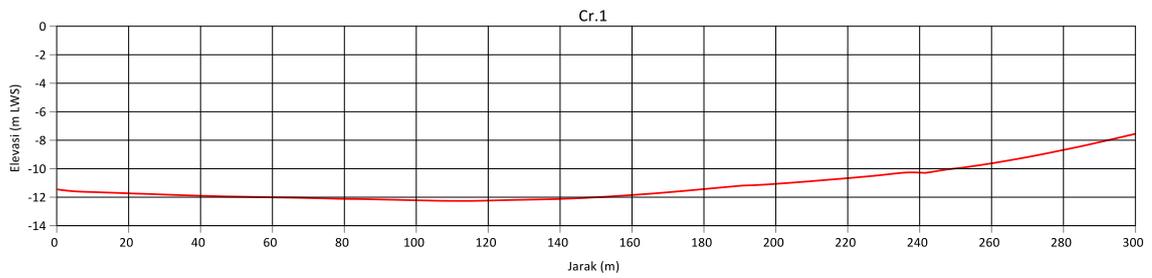
Gambar 3. Peta batimetri 3D: (a) hasil pengukuran tahun 2014, dan (b) hasil pengukuran tahun 2022

Tampak pada Gambar 3 area yang mengalami pendangkalan pada sisi perairan. Dari hasil overlay diperoleh selisih volume sebesar 51087.77414 m^3 . Dengan rentang waktu tahun 2014 sampai 2022 (8 tahun), maka laju sedimentasi dapat diperoleh sebesar $17.739 \text{ m}^3/\text{hari}$.

Perhitungan volume pengerukan dengan menggunakan metode *Cross Section* dilakukan dengan cara membuat irisan melintang yang diambil tegak lurus terhadap sumbu proyek dengan interval jarak tertentu dan sama untuk tiap irisan. Pada penelitian ini elevasi rencana berada 6.00 meter dibawah lantai jetty PLTU Barru dengan pertimbangan adanya potensi sedimentasi berulang. Dari hasil penggambaran cross section pada AutoCad diperoleh perhitungan volume yang ditampilkan pada tabel di bawah ini.



Gambar 4. Denah pengerukan menggunakan metode *cross section*



Gambar 5. Hasil potongan melintang pada salah satu penampang *cross section*

Tabel 1
Hasil Perhitungan Volume Pengerukan

Penampang	Jarak Antar Cross (m)	Luas Arsiran Galian (m ²)	Faktor Skala V:H	Luas Penampang Galian (m ²)	Volume Galian (m ³)
Cr.1		-	0.25	-	
Cr.2	10	-	0.25	-	-
Cr.3	10	-	0.25	-	-
Cr.4	10	-	0.25	-	-
Cr.5	10	-	0.25	-	-
Cr.6	10	0.042	0.25	0.011	0.053
Cr.7	10	1.702	0.25	0.426	2.180
Cr.8	10	4.495	0.25	1.124	7.746
Cr.9	10	7.067	0.25	1.767	14.453
Cr.10	10	9.473	0.25	2.368	20.675
Cr.11	10	19.464	0.25	4.866	36.171
Cr.12	10	36.511	0.25	9.128	69.969
Cr.13	10	53.536	0.25	13.384	112.559
Cr.14	10	70.266	0.25	17.567	154.753
Cr.15	10	92.483	0.25	23.121	203.436
Cr.16	10	126.940	0.25	31.735	274.279
Cr.17	10	186.699	0.25	46.675	392.049
Cr.18	10	242.085	0.25	60.521	535.980
Cr.19	10	300.132	0.25	75.033	677.771
Cr.20	10	380.123	0.25	95.031	850.319
Cr.21	10	522.376	0.25	130.594	1,128.124
Cr.22	10	802.082	0.25	200.521	1,655.573
Cr.23	10	1,235.040	0.25	308.760	2,546.403
Cr.24	10	1,833.513	0.25	458.378	3,835.691
Cr.25	10	2,450.480	0.25	612.620	5,354.991
Cr.26	10	3,039.326	0.25	759.832	6,862.258
Cr.27	10	3,653.015	0.25	913.254	8,365.426
Cr.28	10	4,374.405	0.25	1,093.601	10,034.275
Cr.29	10	5,122.262	0.25	1,280.566	11,870.834
Cr.30	10	5,727.138	0.25	1,431.785	13,561.750
Cr.31	10	6,078.567	0.25	1,519.642	14,757.131
Cr.32	10	6,298.092	0.25	1,574.523	15,470.824
Cr.33	10	6,474.529	0.25	1,618.632	15,965.776
Cr.34	10	6,706.108	0.25	1,676.527	16,475.796
Cr.35	10	6,928.523	0.25	1,732.131	17,043.289
Cr.36	10	7,128.590	0.25	1,782.148	17,571.391
				Jumlah	165,851.923

SIMPULAN

Perhitungan volume sedimentasi dilakukan dengan meng-overlay peta batimetri hasil pengukuran tahun 2014 dengan peta batimetri hasil pengukuran tahun 2022. Kedua peta tersebut memiliki datum elevasi yang sama yaitu terhadap LWS. Dari hasil overlay diperoleh selisih volume sebesar 51087.77414 m³. Dengan rentang waktu tahun 2014 sampai 2022 (8 tahun), maka laju sedimentasi dapat diperoleh sebesar 17.739 m³/hari.

Perhitungan volume pengerukan dengan menggunakan metode *Cross Section* dilakukan dengan cara membuat irisan melintang yang diambil tegak lurus terhadap sumbu proyek dengan interval jarak tertentu dan sama untuk tiap irisan. Pada penelitian ini elevasi rencana berada 6.00 meter dibawah lantai jetty diperoleh volume pengerukan sebesar 165,851.923 m³.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, S. M., Suryo P, A. A. D., Subardjo, P., Widada, S., & Purwanto. (2020). Pengukuran Batimetri Untuk Perencanaan Pengerukan Kolam Pelabuhan Peti Kemas Belawan Sumatera Utara. *Indonesian Journal of Oceanography*, 02(03).
- Fauziansyah, R. (2018). *Analisis Pengerukan Kolam Labuh Tanjung Priok* [Skripsi]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Lahay, A., Djamaluddin, R., Manengkey, H. W. K., & Djabar, B. (2020). Pemetaan Batimetri Pantai Malalayang Dua, Kota Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 8(3).
- Sayyid, D. N., Ningsih, E. N., & Gusti Diansyah. (2020). Survei Batimetri Sungai Banyuasin Menggunakan Single Beam Echosounder. *MASPARI JOURNAL*, 12(2), 37–44.
- Ramadan, A. Z., Ramadhan, F., Sihombing, F. R., Rahman, J. S., Angelia, M., Hutabalian, Rohman, M. A., Rizki, M. I., Carrisa, R., Hendrayani, R., Hanifah, S. D., Fitriani, D., & Kirana, K. H. (2023). Pemetaan Batimetri dan Simulasi Kenaikan Muka Air di Situ Cisanti Menggunakan Dual Beam Sonar. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 21(2), 53–60.