

STUDI BATIMETRI UNTUK KELAYAKAN ALUR PELAYARAN DERMAGA ANGKUTAN SUNGAI DAN PENYEBERANGAN DI DESA SUMBER AGUNG KECAMATAN BATU AMPAR KABUPATEN KUBU RAYA PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Muhammad Abqari¹, Arfena Deah Lestari², Jasisca Meirany³, Mochammad Meddy Danial⁴, Asep Supriyadi⁵

abqari22@student.untan.ac.id¹, arfenadeah@teknik.untan.ac.id², jesira14@gmail.com³,
meddydanial@civil.untan.ac.id⁴, asepsupriyadi@civil.untan.ac.id⁵

Universitas Tanjungpura

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan alur pelayaran menuju Dermaga Angkutan Sungai dan Penyeberangan (ASDP) di Desa Sumber Agung, Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan studi batimetri. Metode penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui pengukuran langsung di lapangan dan pengolahan data menggunakan perangkat lunak AutoCAD Civil 3D serta ArcGIS 10.8. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kedalaman sungai berada pada kisaran antara -1,2 meter hingga -21 meter. Hasil potongan memanjang dan melintang memperlihatkan fluktuasi kedalaman yang beragam namun secara umum masih memenuhi persyaratan kelayakan alur pelayaran. Kedalaman minimum yang diperoleh masih dapat mendukung operasional rencana yaitu KMP Merawan II. Oleh karena itu, alur pelayaran menuju dermaga dinilai layak untuk dilalui, namun tetap diperlukan pemantauan dan evaluasi berkala guna menjaga keamanan dan kelancaran aktivitas pelayaran.

Kata Kunci: Batimetri, Alur Pelayaran, Kedalaman Sungai, ASDP, KMP Merawan II.

ABSTRACT

This study aims to analyze the navigational feasibility of the shipping route leading to the River and Ferry Terminal (ASDP) in Sumber Agung Village, Batu Ampar District, Kubu Raya Regency, West Kalimantan Province, based on a bathymetric survey. The research employed a quantitative approach, with data collected through direct field measurements and processed using AutoCAD Civil 3D and ArcGIS 10.8 software. The results indicated that the river depth ranges from -1.2 meters to -21 meters. Longitudinal and cross-sectional profiles revealed varying depth fluctuations; however, the overall conditions generally meet the criteria for navigable waterways. The minimum depth recorded is adequate to support the operational requirements of the planned vessel, KMP Merawan II. Therefore, the navigation channel is considered feasible for vessel passage, although continuous monitoring and periodic evaluation are necessary to ensure safety and efficiency in navigation activities.

Keywords: Bathymetry, Navigation Channel, River Depth, ASDP, KMP Merawan II.

PENDAHULUAN

Transportasi sungai memiliki peran penting di wilayah Kalimantan Barat yang dipenuhi jaringan sungai. Sebagai moda transportasi utama untuk mengangkut barang dan orang, angkutan sungai memiliki risiko kecelakaan yang berbeda dibanding moda lainnya (Pramono, 2017). Desa Sumber Agung di Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, bergantung pada jalur pelayaran sungai untuk distribusi hasil pertanian, kebutuhan pokok, dan mobilitas antar desa. Namun, sedimentasi dan perubahan topografi dasar sungai menyebabkan penurunan kedalaman dan mengganggu keamanan pelayaran (Putra, 2018).

Desa ini telah memiliki satu dermaga ASDP yang menghubungkan Desa Sumber Agung dengan Desa Seponti Jaya, namun kondisinya kurang memadai. Pada saat pasang, dermaga sering tergenang sehingga menghambat aktivitas kapal. Padahal dermaga ini

melayani penyeberangan penting seperti tandan buah sawit (TBS) ke pabrik PKS PT. KAP, dan kendaraan logistik dari Teluk Batang/Sukadana. Aktivitas ini penting bagi masyarakat Kabupaten Kubu Raya dan Kayong Utara.

Untuk menjamin kelancaran dan keselamatan pelayaran, diperlukan jalur pelayaran yang aman dan efisien. Studi batimetri menjadi penting karena dapat menggambarkan kondisi dasar sungai secara akurat dan memberikan rekomendasi jalur pelayaran yang tepat (Worldwide Hydrographic Organization, 2008). Pengetahuan kedalaman sungai secara akurat juga penting untuk menghindari kerusakan kapal.

Selain itu, studi ini juga mencakup pengumpulan informasi pasang surut sebagai dasar koreksi kedalaman. Pasang surut disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari terhadap massa air laut yang diamati selama 15 hari menggunakan metode Admiralty (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi batimetri di sungai Desa Sumber Agung untuk menyusun rekomendasi alur pelayaran yang aman. Diharapkan hasilnya dapat membantu perencanaan transportasi yang lebih baik, meningkatkan efisiensi pelayaran, serta mendukung kebijakan pemerintah daerah dalam pengelolaan jalur pelayaran sungai.

METODOLOGI

Wilayah penelitian berada di Kecamatan Batu Ampar tepatnya di Desa Sumber Agung dengan koordinat $0^{\circ}47'56.90''S$ $109^{\circ}47'37.46''E$ bertepatan di Kabupaten Kubu Raya. Gambaran wilayah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 peta administrasi Desa Sumber Agung berikut:



Gambar 1 Peta Administrasi Desa Sumber Agung (Analisa, 2024)

Secara administratif batas wilayah penelitian adalah sebagai berikut:

- Sebelah utara :Desa Tanjung Beringin Kecamatan Batu Ampar
- Sebelah selatan :Desa Seponti Jaya Kecamatan Seponti
- Sebelah barat :Desa Muara Tiga Kecamatan Batu Ampar
- Sebelah timur :Desa Sungai Kerawang Kecamatan Batu Ampar

Penelitian ini mengacu pada konsep batimetri sebagai teknik pengukuran kedalaman sungai yang penting sebagai sumber data kondisi dasar sungai guna mendukung alur pelayaran (Pramono, 2017). Faktor-faktor seperti kedalaman sungai, lebar sungai, kelengkungan sungai, dan perubahan morfologi sungai akibat sedimentasi serta pasang surut sangat memengaruhi kondisi alur pelayaran (Putra, 2018).

Dalam menentukan alur pelayaran, spesifikasi kapal yang utamanya terletak pada sarat kapal (draft) menjadi acuan penting, dimana sarat kapal adalah jarak dari permukaan air ke titik terdalam badan kapal (International Hydrographic Organization, 2008). Pengujian kesesuaian antara sarat kapal dan alur pelayaran dianalisis melalui hasil batimetri dan pengaruh pasang surut.

Pasang surut sendiri merupakan fenomena alam yang dipengaruhi gravitasi benda-benda langit (bulan, dan matahari) terhadap bumi (Mukhtar & Handoyo, 2024). Pengolahan data pasang surut umumnya menggunakan Metode Admiralty atau metode kuadrat kecil (least square method). Pengolahan pasang surut ini penting dilakukan untuk mengoreksi data kedalaman hasil survei batimetri (Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2020). Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah AutoCAD civil 3D dan ArcGIS 10.8 sebagai perangkat pengolahan dan visualisasi data spasial untuk potongan sungai, menyusun peta batimetri, topografi, dan peta alur pelayaran.

Penelitian ini menggunakan pendekatan survei lapangan dengan metode kuantitatif deskriptif dalam pengumpulan data batimetri dan pasang surut yang dimuat dalam studi kasus. Teknik pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan dua jenis, yaitu data primer melalui hasil survey di lapangan sedangkan data sekunder berupa studi literatur untuk menunjang studi kasus di daerah studi.

Alat utama yang digunakan dalam survei batimetri adalah Single Beam Echosounder (SBES) yang sudah memiliki GPS untuk penentuan posisi koordinat x, y, dan z secara aktual di lapangan (Febrianto dkk., 2015). Hasil dari survei batimetri ini kemudian dikoreksi dengan data Mean Sea Level (MSL) yang didapatkan dari pengolahan pasang surut selama 15 hari menggunakan metode Admiralty. Semua data yang sudah diolah nantinya dievaluasi kelayakannya berdasarkan sarat kapal rencana yang beroperasi di daerah studi, yaitu KMP Merawan II yang kemudian divisualisasikan menggunakan AutoCAD Civil 3D dan ArcGIS 10.8 untuk pemodelan potongan sungai, batimetri, topografi, dan peta alur pelayaran.

Tahapan penelitian meliputi:

1. Survei lokasi dan persiapan alat,
2. pengukuran batimetri dan pasang surut,
3. koreksi data kedalaman,
4. pengolahan spasial dan analisis, dan
5. penyusunan rekomendasi alur pelayaran.

Seluruh proses dilakukan untuk menghasilkan peta dan rencana alur pelayaran yang mendukung efisiensi transportasi di daerah studi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Pasang Surut Dan Koreksi Kedalaman

Pengamatan terhadap kondisi pasang surut dilakukan selama 15 hari berturut-turut, terhitung mulai tanggal 18 November hingga 2 Desember 2023, bertempat di lokasi sekitar Dermaga Penyeberangan Desa Sumber Agung, Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya. Data yang dikumpulkan berupa tinggi muka air yang dicatat setiap 1 jam sekali, sehingga dalam satu hari terdapat 24 data. Secara keseluruhan, terkumpul 360 data observasi selama periode tersebut.

Proses pencatatan dilakukan secara manual menggunakan papan ukur dengan dimensi panjang 400cm (4m) yang ditancapkan di lokasi pengamatan pasang surut, dengan pembacaan dilakukan dengan melihat hasil rekaman cctv yang langsung menyorot papan ukur. Pencadangan data dari kartu memori cctv diambil setiap 3 hari untuk mencegah tertimpanya data, hal ini dilakukan berulang hingga 15 hari pengamatan. Meskipun terdapat beberapa tantangan dari sisi kondisi cuaca dan akses lokasi, proses pengumpulan data secara umum dapat berjalan lancar dan menghasilkan data yang cukup lengkap untuk dianalisis. Hasil data pasang surut yang dikumpulkan selama 15 hari disajikan pada Tabel 2 dan grafik pengamatan pasang surut dapat dilihat pada Gambar 2.

Setelah data tinggi muka air terkumpul, tahap selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan metode Admiralty. Metode ini dipilih karena bersifat praktis dan umum digunakan dalam studi pasut skala menengah, serta dapat dikerjakan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.

Dari perhitungan dengan metode Admiralty menggunakan perhitungan sistem formula pada Microsoft Excel didapatkan lah 9 konstanta harmonik utama yang diuraikan pada Tabel 1 berikut:

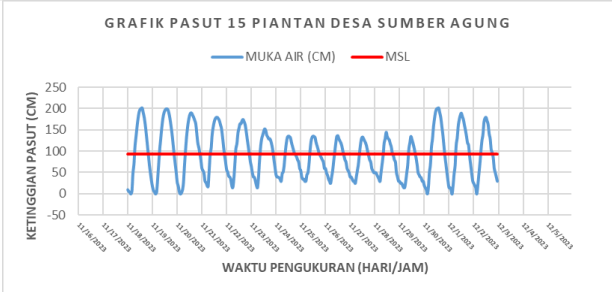
Tabel 1 Hasil Konstanta Pasang Surut										
z	S ₀	M ₂	S ₂	N ₂	K ₁	O ₁	M ₄	M _S	K ₂	P ₁
A (Cm)	0.923	0.002	0.002	0.011	0.490	0.183	0.001	0.001	0.004	0.001
g (°)	0.000	2.011	3.013	5.195	195.48	245.47	7.306	1.001	1.001	5.001

Dimana Nilai formzahl yang didapatkan dari kalkulasi adalah F = 3.92, maka tipe pasang surutnya berdasarkan nilai formzahlnya adalah pasang surut harian tunggal (diurnal). Sedangkan nilai-nilai lain yang didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan konstanta harmonik adalah:

- HHWL = 2.011 M
- MSL = 0.923 M
- LLWL = -0.164 M

Tabel 2 Data Pengamatan Pasang Surut 15 Hari (Analisa, 2024)

Date		Pengamatan																	
Time	12:00 AM	1:00 AM	2:00 AM	3:00 AM	4:00 AM	5:00 AM	6:00 AM	7:00 AM	8:00 AM	9:00 AM	10:00 AM	11:00 AM	12:00 PM	1:00 PM	2:00 PM	3:00 PM	4:00 PM	5:00 PM	6:00 PM
1 11/28/2023	0.100	0.000	0.000	0.000	0.450	0.710	1.110	1.350	1.585	1.780	1.920	1.980	2.010	2.020	1.910	1.780	1.620	1.450	1.180
2 11/29/2023	0.170	0.080	0.050	0.000	0.150	0.490	1.040	1.290	1.550	1.760	1.890	1.960	1.990	2.000	1.940	1.810	1.650	1.480	1.180
3 11/30/2023	0.280	0.100	0.060	0.000	0.020	0.080	0.240	0.610	1.110	1.450	1.720	1.880	1.960	1.990	1.940	1.820	1.670	1.490	1.200
4 12/1/2023	0.400	0.250	0.490	0.300	0.270	0.250	0.170	0.220	0.920	1.680	1.450	1.500	1.700	1.770	1.800	1.800	1.770	1.720	1.540
5 12/2/2023	0.570	0.520	0.420	0.480	0.510	0.200	0.150	0.350	0.700	1.060	1.180	1.410	1.540	1.610	1.630	1.720	1.760	1.630	1.480
6 12/3/2023	0.620	0.560	0.480	0.380	0.340	0.200	0.120	0.410	0.760	1.080	1.200	1.380	1.470	1.510	1.490	1.580	1.590	1.720	1.480
7 12/4/2023	0.450	0.400	0.480	0.380	0.350	0.200	0.400	0.520	0.700	0.980	1.190	1.330	1.340	1.340	1.320	1.210	1.120	0.950	0.920
8 12/5/2023	0.250	0.400	0.310	0.350	0.360	0.450	0.500	0.700	0.900	1.210	1.310	1.340	1.350	1.350	1.320	1.210	1.120	0.950	0.900
9 12/6/2023	0.400	0.560	0.440	0.320	0.340	0.210	0.400	0.550	0.770	0.980	1.190	1.300	1.320	1.300	1.290	1.180	1.090	0.900	0.850
10 12/7/2023	0.400	0.400	0.350	0.300	0.300	0.250	0.400	0.550	0.700	0.940	1.150	1.300	1.340	1.300	1.250	1.200	1.120	1.000	0.900
11 12/8/2023	0.200	0.500	0.410	0.400	0.320	0.200	0.300	0.500	0.700	1.000	1.100	1.250	1.300	1.300	1.270	1.180	1.000	0.900	0.800
12 12/9/2023	0.100	0.250	0.210	0.200	0.150	0.100	0.100	0.100	0.300	0.500	0.700	0.900	1.000	1.000	1.000	0.900	0.800	0.700	0.600
13 12/10/2023	0.200	0.150	0.080	0.000	0.150	0.500	1.100	1.300	1.500	1.700	1.800	1.850	1.900	1.900	1.800	1.600	1.400	1.100	0.800
14 12/11/2023	0.150	0.150	0.080	0.000	0.200	0.400	0.600	1.150	1.320	1.600	1.750	1.820	1.850	1.850	1.750	1.620	1.500	1.300	1.100
15 12/12/2023	0.250	0.200	0.120	0.000	0.200	0.400	0.700	1.000	1.250	1.400	1.600	1.700	1.750	1.750	1.650	1.420	1.300	1.050	0.800



Gambar 2 Grafik Pengamatan Pasang Surut 15 Hari

Pengukuran kedalaman atau sounding yang dilakukan di lapangan sangat dipengaruhi oleh kondisi tinggi muka air pada saat pengukuran. Oleh karena itu, setiap hasil pengukuran kedalaman perlu dikoreksi berdasarkan posisi tinggi muka air relatif terhadap MSL.

Adapun prinsip koreksi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Jika tinggi muka air saat sounding lebih tinggi dari MSL, maka kedalaman dikurangi dengan selisihnya.
- Jika tinggi muka air saat sounding lebih rendah dari MSL, maka kedalaman ditambah dengan selisih tersebut.

Dengan koreksi tersebut, seluruh hasil pengukuran kedalaman akan mengacu pada permukaan tetap (MSL), sehingga dapat disajikan dalam bentuk peta batimetri yang konsisten dan representatif.

Berdasarkan analisis terhadap data pasut yang dikumpulkan, diperoleh gambaran bahwa tipe pasang surut yang terjadi di lokasi penelitian termasuk dalam kategori Pasang Surut Harian (Tunggal) atau biasa disebut Diurnal Tide.

Karakteristik pasut ini cukup umum di wilayah pesisir barat Kalimantan, dan perlu diperhatikan dalam kegiatan pelayaran maupun perencanaan infrastruktur dermaga, terutama yang tidak dilengkapi dengan sistem pengendali pasut.

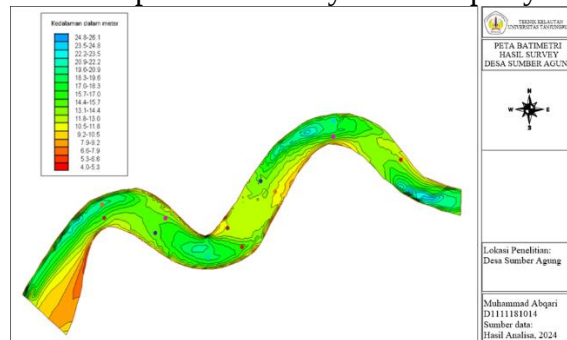
Hasil Pengolahan Batimetri

Survei batimetri dilakukan menggunakan metode Single Beam Echo Sounder (SBES) dengan lintasan pengukuran mengikuti arah alur pelayaran. Pengambilan data dilakukan secara sistematis dengan jarak antar lintasan ± 25 meter agar mencakup seluruh area studi secara menyeluruh.

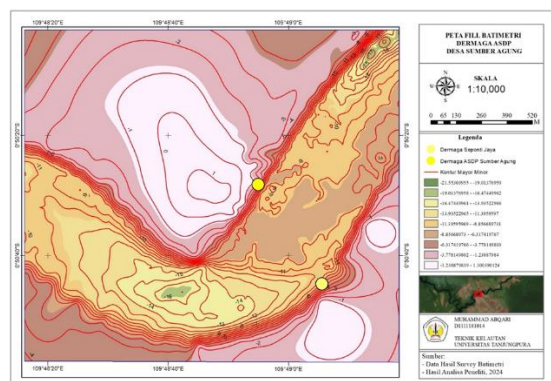
Setiap data kedalaman yang diperoleh dicatat bersamaan dengan data koordinat GPS dan waktu sounding. Data mentah kemudian dikoreksi terhadap pasang surut dengan menggunakan nilai MSL sebesar 0,923 meter, hasil dari analisis pasut selama 15 hari.

Hasil survei menunjukkan bahwa kedalaman sungai di sekitar dermaga ASDP Desa Sumber Agung bervariasi antara 1,2 meter hingga lebih dari 21 meter.

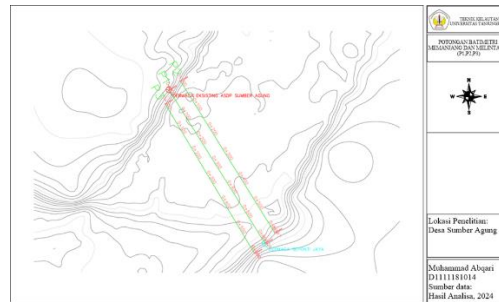
Peta batimetri hasil pengolahan disajikan dalam bentuk kontur garis, kontur isi, tampak 3 dimensi, dan hasil potongan memanjang dan melintang disajikan di halaman 5 & 6 yang dijadikan dasar dalam penentuan kelayakan alur pelayaran.



Gambar 3 Peta Isi Hasil Survey Batimetri Dermaga ASDP Desa Sumber Agung (Analisis, 2024)



Gambar 4 Peta Isi Topografi Dermaga ASDP Desa Sumber Agung (Analisis, 2024)

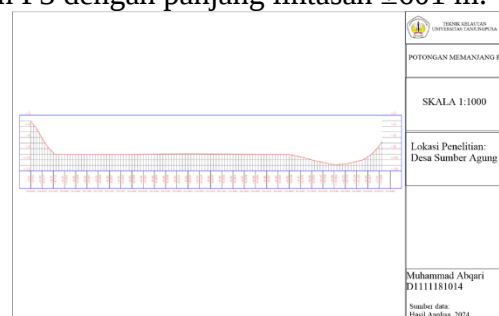


Gambar 5 Potongan Batimetri Memanjang dan Melintang (P1,P2,P3) (Analisis,2024)

Potongan memanjang digunakan untuk melihat tren perubahan kedalaman dari hulu ke hilir sepanjang jalur pelayaran, sementara potongan melintang memberikan informasi mengenai bentuk penampang sungai pada beberapa titik strategis. Hasil dari potongan ini nantinya dapat menjadi dasar pertimbangan teknis dalam mengevaluasi kelayakan alur pelayaran, terutama terkait dengan kedalaman minimal yang dibutuhkan kapal untuk bernavigasi secara aman.

Potongan batimetri memanjang dan melintang pada Gambar 5 menggambarkan variasi elevasi dasar sungai sepanjang dan melintasi jalur pelayaran yang dibagi menjadi 3 segmen yaitu potongan P1 yang menjadi bahasan utama alur dari Dermaga ASDP Sumber Agung menuju dermaga Seponti Jaya, potongan P2, dan potongan P3.

Potongan memanjang dibuat dari eksisting Dermaga ASDP Sumber Agung hingga Dermaga Seponti Jaya dengan panjang lintasan ± 620 m. Potongan melintang yang dibagi menjadi 3 segmen dipisahkan dengan potongan P1 yang merupakan bahasan utama dengan panjang lintasan ± 625 m, kemudian potongan P2 dengan panjang lintasan ± 616 m, dan diakhiri dengan potongan P3 dengan panjang lintasan ± 601 m.



Gambar 6 Potongan Memanjang P1 (Analisis, 2024)

Potongan pada Gambar 6 merupakan potongan memanjang dengan panjang lintasan sejauh 620 meter, yang diambil sepanjang jalur pelayaran dari Dermaga ASDP Sumber Agung menuju Dermaga Seponti Jaya. Potongan ini menyajikan tren perubahan elevasi dasar sungai yang menggambarkan kontur kedalaman sungai secara terus-menerus di sepanjang lintasan pelayaran yang direncanakan.

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengolahan data batimetri, diperoleh rentang elevasi dasar sungai antara -3 meter hingga -11 meter terhadap referensi pasang surut lokal. Rentang ini menunjukkan bahwa sebagian besar lintasan memiliki kedalaman yang cukup signifikan, terutama di bagian tengah alur, yang merupakan jalur alami arus utama sungai. Kedalaman ini mengindikasikan bahwa secara teknis alur pelayaran dalam kondisi eksisting memiliki kemampuan untuk dilayari oleh moda transportasi air berukuran besar.

Hal ini menjadi penting karena moda utama yang digunakan dalam studi ini adalah KMP Merawan II, yang memiliki kebutuhan draft kapal lebih besar dibandingkan kapal kecil atau perahu angkutan sungai biasa. Dengan kedalaman mencapai 11 meter, maka kebutuhan draft kapal KMP Merawan II yang berkisar antara 1,5 hingga 2,5 meter masih dapat terakomodasi dengan baik, bahkan dalam kondisi pasang surut rendah sekalipun.

Selain itu, moda transportasi air lain dengan ukuran dan spesifikasi teknis lebih kecil tentunya juga dapat melintasi alur ini tanpa hambatan berarti.

Potongan ini memberikan dasar argumentasi kuat bahwa secara vertikal, kedalaman sungai sudah memenuhi syarat kelayakan pelayaran. Namun demikian, perlu juga ditinjau faktor horizontal seperti lebar alur, keberadaan sedimentasi di sisi alur, serta stabilitas kontur dasar dari waktu ke waktu yang berpotensi berubah akibat dinamika fluvial dan pasang surut. Oleh karena itu, meskipun potongan memanjang ini menunjukkan kondisi kedalaman yang baik, monitoring berkala dan pengelolaan sedimentasi tetap diperlukan guna menjamin kelayakan alur pelayaran secara berkelanjutan.

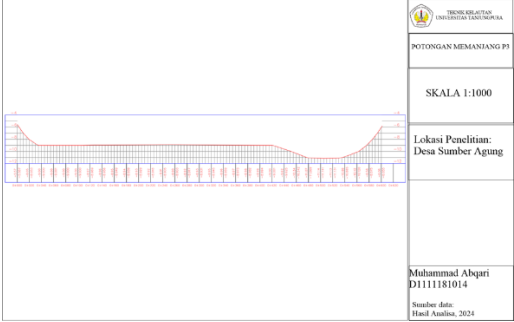


Gambar 7 Potongan Memanjang P2 (Analisis, 2024)

Potongan pada Gambar 7 merupakan potongan memanjang P2 dengan panjang lintasan 616 meter, yang diambil sepanjang jalur pelayaran dari Dermaga ASDP Sumber Agung menuju Dermaga Seponti Jaya. Potongan ini menyajikan tren perubahan elevasi dasar sungai secara longitudinal, yang menggambarkan kontur kedalaman sungai secara terus-menerus di sepanjang lintasan pelayaran yang direncanakan.

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengolahan data batimetri, diperoleh rentang elevasi dasar sungai antara $-6,5$ meter hingga -11 meter terhadap referensi pasang surut lokal. Rentang ini menunjukkan bahwa sebagian besar lintasan memiliki kedalaman yang cukup signifikan, terutama di bagian tengah alur, yang merupakan jalur alami arus utama sungai. Kedalaman ini mengindikasikan bahwa secara teknis alur pelayaran dalam kondisi eksisting memiliki kemampuan untuk dilayari oleh moda transportasi air berukuran besar.

Hal ini menjadi penting karena moda utama yang digunakan dalam studi ini adalah KMP Merawan II, yang memiliki kebutuhan draft kapal lebih besar dibandingkan kapal kecil atau perahu angkutan sungai biasa. Dengan kedalaman mencapai lebih dari 11 meter, maka kebutuhan draft kapal KMP Merawan II yang berkisar antara 1,5 hingga 2,5 meter masih dapat terakomodasi dengan baik, bahkan dalam kondisi pasang surut rendah sekalipun. Selain itu, moda transportasi air lain dengan ukuran dan spesifikasi teknis lebih kecil tentunya juga dapat melintasi alur ini tanpa hambatan berarti.



Gambar 8 Potongan Memanjang P3 (Analisis, 2024)

Potongan pada Gambar 8 merupakan potongan memanjang P3 dengan panjang

lintasan 601 meter, yang diambil dari Dermaga ASDP Sumber Agung menuju Dermaga Seponti Jaya.

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengolahan data batimetri, diperoleh rentang elevasi dasar sungai dari -6 meter kembali menjadi -11 meter dari pasang surut lokal.

Dengan kedalaman mencapai lebih dari 11 meter, maka kebutuhan draft kapal KMP Merawan II yang berkisar antara 1,5 hingga 2,5 meter masih dapat terakomodasi dengan baik, bahkan dalam kondisi pasang surut rendah sekalipun.

Dari hasil analisa potongan, profil alur menunjukkan pola yang cenderung sama dan stabil, baik pada segmen P1, P2, dan P3. Dari hasil analisa didapatkan bahwa tidak ada kendala antara kedalaman sungai dengan draft rencana kapal maksimal yaitu KMP Merawan II.

Informasi dari hasil potongan ini sangat penting untuk:

- Menentukan lintasan kapal yang aman berdasarkan profil kedalaman aktual.
- Menilai kebutuhan akan pekerjaan pengerukan di titik dangkal.
- Menyusun peta rekomendasi alur pelayaran yang mempertimbangkan draft kapal operasional seperti KMP Merawan II.

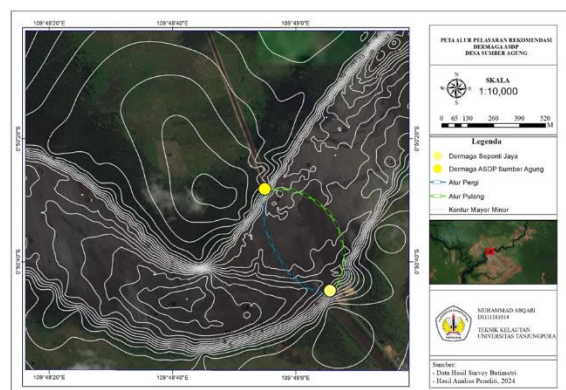
Dengan mempertimbangkan kedalaman minimum yang dibutuhkan kapal serta hasil interpretasi potongan batimetri, maka didapatkan bahwa tidak terdapat masalah pada kedalaman alur pada lintasan setiap segmen, tetapi dari hasil analisa setelah mempertimbangkan hasil potongan setiap segmen dan spesifikasi kapal rencana yaitu KMP Merawan II didapatkan bahwa alur pelayaran utama yang ideal direkomendasikan pada segmen P1. Segmen P1 sendiri merupakan alur eksisting Dermaga ASDP Sumber Agung menuju Dermaga Seponti Jaya.

Peta Alur Pelayaran

Peta alur pelayaran berikut merupakan hasil overlay antara peta batimetri yang telah dikoreksi terhadap MSL sebesar 0,923 meter, dengan analisis kedalaman minimum berdasarkan draft kapal terbesar yang beroperasi, yaitu KMP Merawan II. Proses pengolahan dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8, dengan mempertimbangkan hasil survei kedalaman aktual, dan data draft kapal.

Alur pelayaran yang ditampilkan dalam peta diklasifikasikan ke dalam dua jalur utama, yaitu:

- Jalur Pergi: Jalur keberangkatan dari Dermaga ASDP Sumber Agung menuju Dermaga Seponti Jaya.
- Jalur Pulang: Jalur kepulangan dari Dermaga Seponti Jaya menuju Dermaga ASDP Sumber Agung.



Gambar 9 Potongan Rekomendasi Alur Pelayaran (Analisis, 2024).

KESIMPULAN

1. Hasil analisis pasang surut menunjukkan bahwa tipe pasut di lokasi penelitian adalah pasang surut harian tunggal (diurnal), dengan nilai Formzahl 3,92.
2. Berdasarkan hasil survei batimetri yang telah dikoreksi terhadap pasang surut (MSL sebesar 0,923 m), diketahui bahwa kedalaman perairan di sekitar dermaga ASDP Desa Sumber Agung bervariasi antara 1 meter hingga lebih dari 21 meter.
3. Analisis potongan memanjang dan melintang setiap segmen menunjukkan bahwa keseluruhan segmen masih layak untuk dilalui kapal rencana, yaitu KMP Merawan II, dengan syarat dilakukan evaluasi berkala serta penanganan pada area-area yang mengalami pendangkalan.
4. Peta alur pelayaran dibuat pada potongan segmen P1 dari hasil analisa batimetri.
5. Secara umum, kondisi batimetri saat ini mendukung kelayakan alur pelayaran, tetapi dibutuhkan kajian lanjutan terhadap kondisi dermaga eksisting, terutama terkait pola sedimentasi, arus, dan manuver kapal untuk menjamin keselamatan serta efisiensi operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2020). Pedoman teknis prasarana transportasi sungai, danau, dan penyeberangan. Kementerian Perhubungan R
- Febrianto, T., Hestirianoto, T., & Agus, S. B. (2015). Pemetaan Batimetri Di Perairan Dangkal Pulau Tunda, Serang, Banten Menggunakan Singlebeam Echosounder Bathymetric Mapping In Shallow Water Of Tunda Island, Serang, Banten Using Singlebeam Echosounder.
- International Hydrographic Organization. (2008). Standards for hydrographic surveys (Special Publication No. 44). Monaco: IHO.
- Mukhtar, S. A., & Handoyo, G. (2024). Studi Batimetri Dan Pasang Surut Untuk Rekomendasi Alur Pelayaran Di Dermaga Pelabuhan Marunda. 06(04), 375–382. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v6i4.16541>
- Pramono, D. H. (2017). Pengantar batimetri. Yogyakarta: Pustaka Geospasial.
- Putra, N. A. (2018). Teknik survei hidrografi. Bandung: Unikom Press.