

ANALISIS BATIMETRI DAN TOPOGRAFI DASAR LAUT DI SELAT LAUT KOTABARU PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Nauval Bertra Ranalsia¹, Ira Puspita Dewi¹, Muhammad Syahdan¹,

¹ Program Studi Ilmu Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat
Corresponding author. Email : valrazka@gmail.com

Abstrak

Selat Laut adalah selat yang memisahkan Pulau Kalimantan dan Pulau Laut Kab. Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan. Selat ini memiliki panjang sekitar 35 mil laut. Pemeruman adalah aktivitas yang bertujuan untuk memperoleh gambaran bentuk permukaan dasar perairan, atau yang disebut sebagai topografi dasar laut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur nilai kedalaman, topografi dasar laut serta memetakan kondisi batimetri di Perairan Selat Laut guna memastikan keamanan jalur pelayaran kapal dengan menggunakan perangkat lunak *Caris Hips And Sips*. Peta batimetri Selat Laut Kotabaru di Kalimantan Selatan menunjukkan perbedaan kedalaman pada tiga kategori: *shoal*, *mean*, dan *deep*. Pada skala 1:24.000, kedalaman pada peta *batimetri* shoal berkisar dari < 2 m hingga 18 m, cocok untuk kapal kecil seperti kapal pesiar dan kapal nelayan. Pada peta *mean*, kedalaman berkisar antara < 2 m hingga 20 m, memungkinkan kapal kargo ringan. Sedangkan pada peta *deep*, kedalaman berkisar dari < 4 m hingga 22 m, sesuai untuk kapal besar seperti kapal tanker. Peta topografi 2D dan 3D menunjukkan variasi kontur dasar laut dan kelereng, dengan persentase kemiringan antara 0,625% hingga 1,7%, mendukung lalu lintas kapal besar di alur pelayaran.

Kata Kunci: Peta Batimetri, Topografi, Kedalaman Laut

Abstract

The Laut Strait is a strait that separates Kalimantan Island and Laut Island in Kotabaru Regency, South Kalimantan Province. The strait spans approximately 35 nautical miles. Hydrographic surveying is an activity aimed at obtaining an overview of the seafloor surface, also known as seabed topography. The purpose of this study is to measure depth values, map seabed topography, and chart the bathymetric conditions of the Laut Strait to ensure the safety of shipping routes using *Caris Hips and Sips* software. The bathymetric map of Laut Strait in South Kalimantan shows depth variations across three categories: *shoal*, *mean*, and *deep*. On a 1:24,000 scale, the *shoal* bathymetric map displays depths ranging from < 2 m to 18 m, suitable for small vessels such as yachts and fishing boats. The *mean* bathymetric map shows depths ranging from < 2 m to 20 m, allowing for light cargo ships. Meanwhile, the *deep* bathymetric map shows depths from < 4 m to 22 m, suitable for larger vessels like tankers. The 2D and 3D topographic maps reveal variations in seabed contours and slopes, with slope percentages ranging from 0.625% to 1.7%, supporting the navigation of larger vessels through the shipping channels.

Keywords: Bathymetric Map, Topography, Sea Depth

PENDAHULUAN

Indonesia, yang sebagian besar wilayahnya terdiri dari lautan, memerlukan informasi kelautan yang akurat untuk pengelolaan sumber daya alam. Batimetri, bagian dari survei hidrografi, mengumpulkan data kedalaman dan profil dasar laut dalam bentuk peta batimetri.

Pemeruman, atau survei batimetri, menggunakan teknologi seperti multibeam echosounder yang memancarkan gelombang suara untuk memetakan dasar laut secara tiga dimensi. Metode akustik aktif ini efektif, cepat, dan ramah lingkungan, memungkinkan pengukuran kedalaman yang akurat tanpa merusak ekosistem (Hidayat, 2014)

Pemetaan batimetri dilakukan menggunakan metode akustik, khususnya sistem akustik aktif yang memancarkan sinyal suara untuk mendeteksi objek di bawah air dan mengukur kedalaman. Menurut (MacLennan dan Simmonds, 2005)

Penelitian ini difokuskan pada Selat Laut, sebuah selat sepanjang 35 mil laut yang memisahkan Pulau Kalimantan dan Pulau Laut di Kalimantan Selatan, menghubungkan Selat Makassar di utara dengan Laut Jawa di selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur dan menentukan kedalaman serta topografi dasar laut di perairan Selat Laut guna memastikan keamanan jalur pelayaran kapal. Pengolahan data dilakukan di Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut Jakarta menggunakan perangkat lunak *Caris Hips And Sips* serta perangkat lunak lainnya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis dan mengolah data yang telah dikumpulkan sebelumnya oleh Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut. Data tersebut berasal dari Perairan Selat Laut di Kabupaten Kotabaru, Provinsi

Kalimantan Selatan. Proses pengolahan data berlangsung sekitar satu bulan, dimulai dari 2 Juli hingga 2 Agustus 2024, bertempat di Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut yang berlokasi di Jl. Pantai Kuta V, Ancol, Kecamatan Pademangan, Jakarta Utara, DKI Jakarta..



Alat dan Bahan

No.	Alat	Kegunaan
1.	Komputer Philips Desktop VGD 782G) I9 Gen 12 RAM 128 GB	Sebagai media saat proses pengolahan data berlangsung.

No	Perangkat Lunak	Kegunaan
1	<i>Caris Hips and Sips 11.3</i>	Menganalisis <i>raw data</i> kedalaman hasil pemeruman dan mengoreksi <i>raw data</i> seperti data pasut, <i>sound velocity profiler</i> dan <i>raw data</i> lainnya.
2	<i>SAS Planet</i>	Membuat peta lokasi area penelitian
3	<i>Surfer16</i>	Menampilkan topografi dalam bentuk 2D & 3D serta membuat tali penampang untuk

		mengetahui profil dasar laut.
4	ArcGis 10.8	Membuat peta dan kedalaman proses <i>layout</i> .

Bahan Penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Data Raw Pemeruman MBES	Data mentah untuk menganalisis data kedalaman
2	Data Pasang Surut	Data untuk mengoreksi kedalaman
3	Data Sound Velocity Profile (SVP)	Data untuk mengoreksi laju perambatan suara
4	Data Koordinat	Data untuk menentukan titik lokasi penelitian
5	Data Citra Bumi	Data untuk menggambarkan dan menentukan letak lokasi penelitian

Tahap Persiapan

Data Pemeruman MBES

Data batimetri diambil di wilayah Selat Laut, Kotabaru, dengan menggunakan Multibeam Echosounder (MBES) Kongsberg EM 2040C. Alat ini memiliki resolusi tinggi, sudut pemindaian hingga 130°, dan beroperasi dengan frekuensi 200-400 kHz. Pemeruman dilakukan menggunakan dua kapal kayu tradisional berkecepatan 3-5 knot

Data Pasang Surut

Data pasut berasal dari Disosemet dan sudah dikoreksi. Data ini digunakan untuk koreksi kedalaman dalam pengolahan data menggunakan software Caris Hips and Sips.

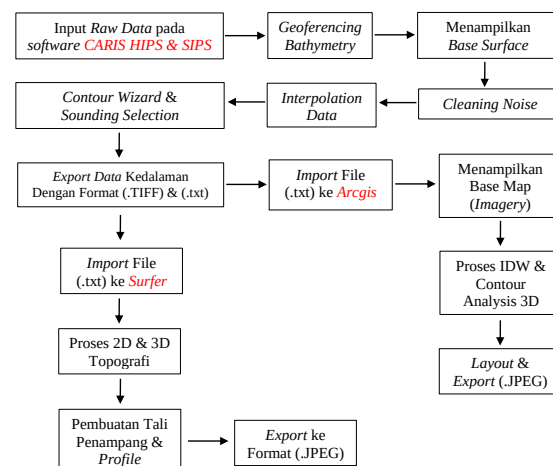
Data Saound Velocity Profile (SVP)

SVP digunakan untuk mengukur kecepatan suara di berbagai kedalaman, penting untuk koreksi sinyal MBES. Data SVP dikoreksi sebelum digunakan dalam georeferensi.

Data koordinat

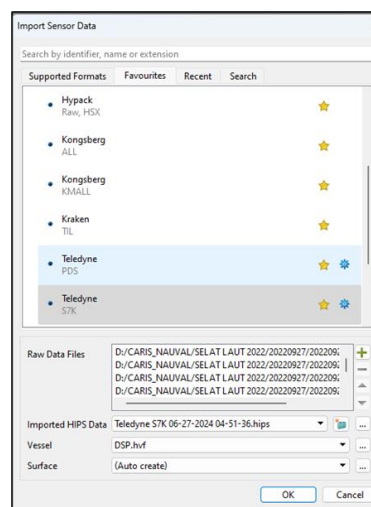
Koordinat horizontal dan vertikal dari titik-titik kedalaman diukur dengan referensi geospasial yang relevan, digunakan dalam georeferensi bathymetry.

Tahap Pengolahan Data

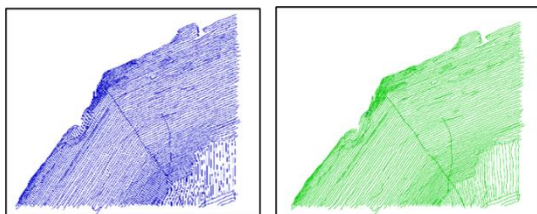


Tahapan Pengolahan batimetri

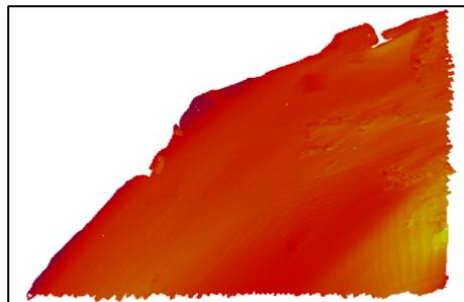
• Import Raw Data HIPS



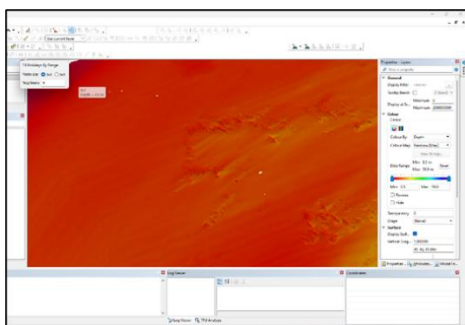
- **Georeferencing Bathymetry**



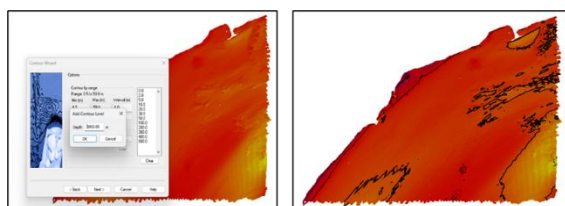
- **Base Surface**



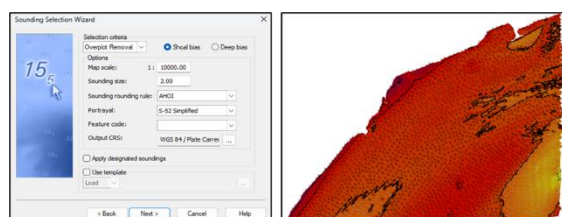
- **Interpolasi Data**



- **Contour Wizard**



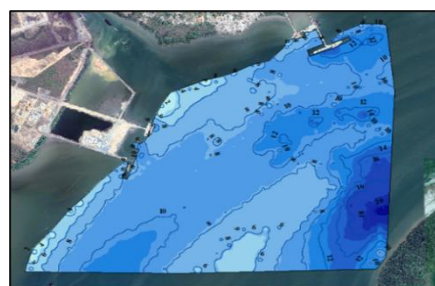
- **Sounding Selection**



- **IDW (Inverse Distance Weighted)**

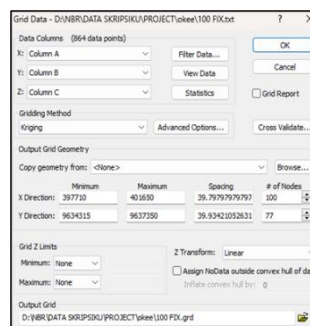


- **Contour 3D Analyst**



Tahapan Pengolahan Data Topografi

- **Import Surfer**



- **2D Contour Map**

Di Surfer, peta kontur 2D adalah visualisasi data permukaan 3D dalam dua dimensi, menampilkan garis dengan nilai sama (seperti kedalaman). Data grid diinput dan disesuaikan untuk kerapatan, interval, dan pewarnaan kontur.

- **3D Contour Map**

Peta kontur 3D di Surfer memberikan tampilan topografi yang realistis dalam tiga dimensi, dengan pengaturan untuk rotasi, label, dan elemen penting lainnya.

Pembuatan Tali Penampang

Di Surfer, pembuatan tali penampang menghasilkan potongan vertikal data permukaan untuk menggambarkan perubahan elevasi atau kedalaman di sepanjang jalur tertentu. Fitur "profile" digunakan untuk mengidentifikasi nilai kedalaman dan struktur topografi dasar laut secara rinci.

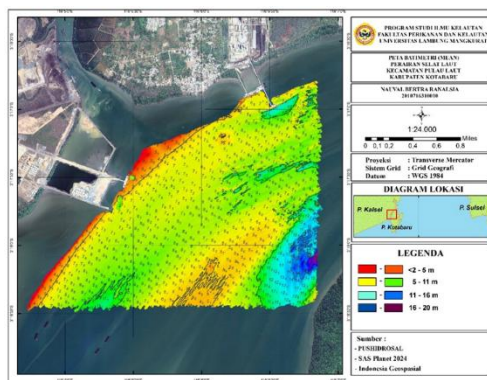
Tahapan Pengolahan Data Kemiringan Dasar Laut

$$S = \Delta H / Y \cdot 100\%$$

Keterangan :

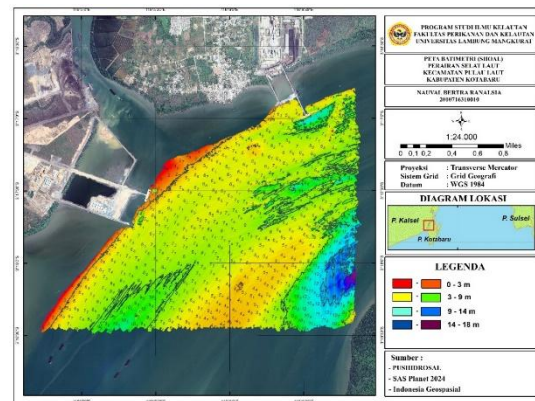
- S** : besarnya sudut (°) kemiringan dasar laut (*slope*)
- ΔH** : elevasi yang diperoleh antara dua kontur batimetri (m)
- Y** : jarak horizontal (tegak lurus) antara kedua garis kontur batimetri (m).

HASIL DAN PEMBAHASAN

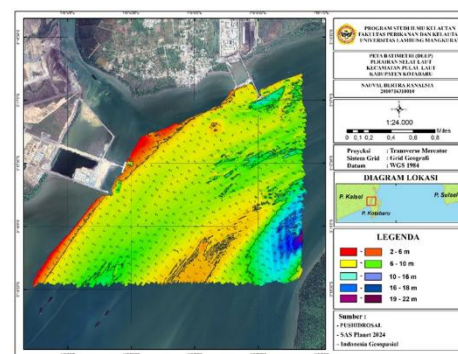


Peta batimetri berskala 1:24.000 menunjukkan kedalaman terendah di bawah 2 meter (merah tua) dan kedalaman tertinggi 20 meter (ungu tua), dengan interval per 100 meter untuk kejelasan. Kedalaman dominan berada di kisaran 6–8 meter (kuning dan hijau) di tengah laut. Kontur pada peta ini lebih sedikit dibandingkan dengan kedalaman shoal dan deep. Kapal yang cocok untuk melewati area ini meliputi kapal pesiar kecil, kapal

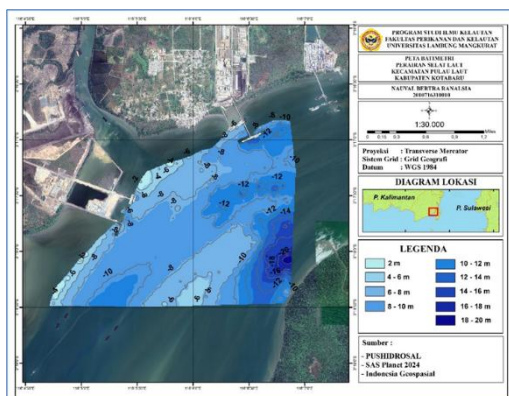
penumpang kecil, kapal kargo ringan, dan kapal nelayan.



Peta batimetri berskala 1:24.000 menunjukkan kedalaman terendah di bawah 2 meter (merah tua) dan kedalaman tertinggi 18 meter (ungu tua), dengan interval per 100 meter untuk kejelasan. Kedalaman dominan berkisar 4–7 meter (kuning dan hijau) di tengah laut. Kontur shoal lebih rapat dibandingkan dengan kontur mean dan deep. Kapal yang cocok



Peta batimetri berskala 1:24.000 menunjukkan kedalaman terendah di bawah 2 meter (merah tua) dan tertinggi 18 meter (ungu tua) dengan interval per 100 meter. Kedalaman dominan 4–7 meter (kuning dan hijau) di tengah laut, dengan kontur shoal lebih rapat dibandingkan dengan mean dan deep. Kapal kecil dan ringan cocok untuk melewati area ini.



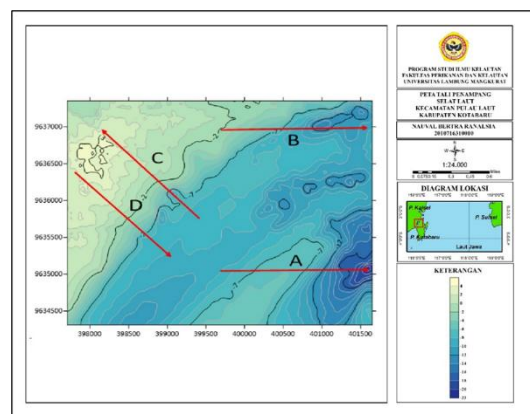
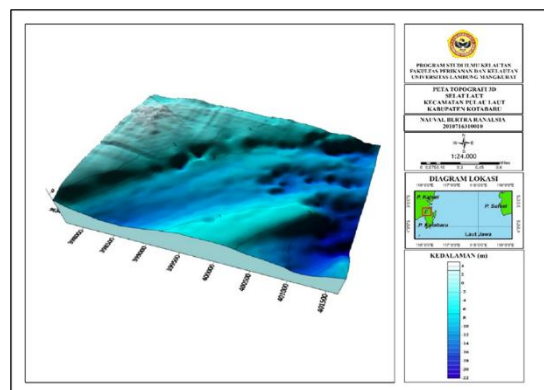
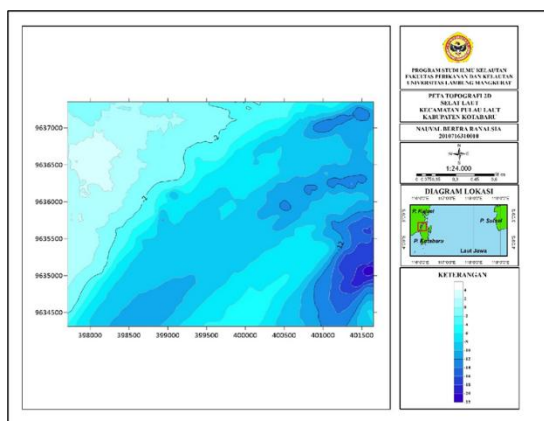
Kedalaman -4 hingga -6 meter (biru muda) menunjukkan perairan dangkal dekat pantai, cocok untuk kapal dengan draft dangkal seperti tugboat dan kapal penumpang kecil.

Kedalaman 8 hingga 12 meter (biru gelap) mencerminkan perairan sedang, ideal untuk kapal dengan draft menengah seperti kapal kargo.

Kedalaman -14 hingga -20 meter (biru tua) berada jauh dari pantai, cocok untuk kapal besar seperti tanker. Area ini penting untuk jalur pelayaran utama dan logistik global.

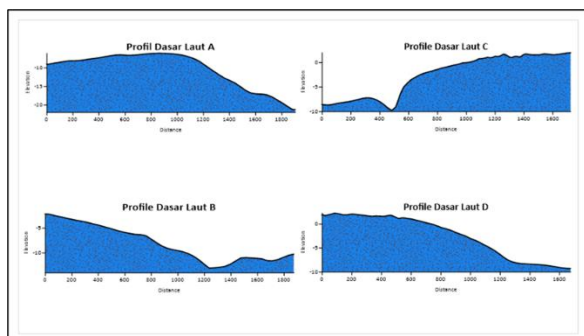
Gambar 1 menggambarkan topografi dasar laut di Perairan Selat Laut, Kab. Kotabaru, Kalimantan Selatan, menggunakan data dari software Surfer 16. Pada peta ini, garis kontur menunjukkan kedalaman, di mana kontur rapat menandakan lereng curam dan kontur renggang menunjukkan area datar, dengan kedalaman maksimum sekitar 22 meter dan minimum mendekati 0 meter, yang memungkinkan lalu lintas kapal besar.

Gambar 2 menampilkan peta topografi kedalaman 3D, di mana kedalaman dangkal (kurang dari 0 m) ditandai warna oranye dan kuning, sementara kedalaman lebih dari 21 meter ditandai biru. Pola kontur pada peta ini memberikan informasi tentang kemiringan dasar laut dan kemungkinan keberadaan palung, serta data ini sangat penting untuk navigasi, pemetaan ekosistem bawah laut, dan analisis risiko lingkungan.



Tali penampang digunakan untuk mengetahui profil kedalaman dan kelerengan dasar laut, dengan garis kontur yang menunjukkan perubahan topografi seperti kedalaman -2 meter, -7 meter, dan -12 meter. Kerapatan garis kontur mencerminkan kecepatan perubahan kedalaman, di mana garis yang rapat menunjukkan kemungkinan palung dan garis yang renggang menunjukkan lereng yang lebih landai. Terdapat delapan tali

penampang, dengan empat garis vertikal menggambarkan variasi kelerengan dari landai hingga curam dan empat garis serong menunjukkan topografi dari yang dangkal hingga terdalam di Selat Laut, Kab. Kotabaru.



Elevasi kedalaman $< 0 - 10$ m yang menunjukkan kondisi landai ke curam menengah. Daerah landai berada pada jarak 0 hingga kurang lebih 600 m dan disusul dengan jarak > 600 m hingga kurang lebih 1300 m dapat dikatakan curam menengah. Pada jarak > 1300 m hingga kurang lebih 1600 m memiliki kondisi rata atau hampir datar.

Klasifikasi Kemiringan Van Zuidam (1985)

Kelas Deskripsi	Lereng (%)	Morfologi (°)
Datar hingga hampir datar	0 - 2%	0 - 2°
Agak miring atau landai	2 - 7%	2 - 4°
Miring dengan besaran yang tinggi atau bergelombang	7 - 15%	4 - 8°
Agak curam	15 - 30%	8 - 16°
Curam	30 - 70%	16 - 35°
Sangat curam	70 - 140%	35 - 55°
Curam sekali	7 - 140%	$> 55^\circ$

Kesimpulan

Peta batimetri di Selat Laut Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan, menunjukkan perbedaan kedalaman dan kontur antara shoal, mean, dan deep. Peta shoal memiliki kedalaman terdangkal < 2 m hingga terdalam sekitar 18 m, cocok untuk kapal pesiar kecil dan kapal nelayan. Peta mean menunjukkan kedalaman terdangkal < 2 m hingga terdalam sekitar 20 m, cocok untuk kapal kargo ringan dan kapal penumpang kecil. Sementara peta deep memiliki kedalaman terdangkal < 4 m hingga terdalam sekitar 22 m, cocok untuk kapal tanker besar dan kapal kargo besar.

Peta topografi dalam bentuk 2D dan 3D menunjukkan variasi elevasi dasar laut dengan kemiringan yang berbeda; bagian yang curam terlihat dari perubahan warna dan kerapatan garis kontur. Analisis kelerengan menunjukkan profil dasar laut A sebesar 1,7%, B 1,06%, C 1,25%, dan D 0,625%, yang semuanya termasuk dalam kategori datar hingga hampir datar menurut klasifikasi Van Zuidam (1985).

Saran

Berdasarkan referensi atau studi literatur, sangat minim adanya penelitian batimetri di Selat Laut Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan, Menyadari akan hal itu sangat perlu adanya referensi lanjutan tentang kondisi dan informasi kedalaman dasar laut. Selat Laut Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan merupakan wilayah yang cukup padat untuk dilalui berbagai jenis kapal, maka dari itu pentingnya untuk membuat peta batimetri dan topografi untuk pembuatan infrastruktur, jalur pelayaran utama bagi kapal-kapal besar yang memasuki atau meninggalkan pelabuhan, memiliki peran penting dalam rantai logistik global, khususnya untuk kapal-kapal yang membawa muatan besar atau sensitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Hasanuddin Z. 2007. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: Pradnya Pramita
- Afifudin. 2016. *Perbandingan Data Bathimetri Hasil Gridding Yang Dihasilkan Dari Pengukuran Multibeam Echosounder Dengan Metode Triangulasi, Nearest Neighbor, dan Continuous Curvature*. Skripsi. Yogyakarta: Departemen Teknik Geodesi UGM.
- Arief, M., Maryani Hastuti, Wikanti Asriningrum, Ety Parwati, Syarif Budiman, Teguh Prayogo, Rossi Hamzah. 2013. *Pengembangan Metode Pendugaan Kedalaman Perairan Dangkal Menggunakan Data Satelit Spot-4 Studi Kasus: Teluk Ratai Kabupaten Pesawaran*. Peneliti Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN.
- Duxbury, A. B., A. C., dan Sverdrup, K. A. 2002. *Fundamentals of Oceanography*.
- FAO, 1983, *Introduction to fisheries management advantages distributies and mechanisme*.
- Hidayat, Sudarsono B, Sasmito B, 2014. *Survei Bathimetri Untuk Pengecekan Kedalaman Perairan Wilayah Pelabuhan Kendal*. Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- IHO. 2008. Special Publication No. 44 5th Edition. Monaco: International Hydrographic Bureau.
- Kusworo, H., Pratomo, D. G., & Hascaryo, A. P. (2019). *Studi penentuan catzoc berdasarkan kontrol kualitas data batimetri dari multibeam echosounder (MBES) (Studi kasus Pulau Bawean)*. Jurnal Chart Datum, 5(1), 17-30.
- MacLennan, D.N dan Simmonds, E.J, 1992. *Fisheries Acoustic*. Chapman and Hall.
- Poerbandono dan Djunarsjah, Eka. 2005. "Survei Hidrografi". Bandung: Refika Aditama.
- Fariz, T. R., Ihsan, H. M., Lutfiananda, F., Sartohadi, J., Darmajati, Y., & Syahputra, A. 2023. Perbandingan Pengukuran Kerapatan Kanopi Dari Hemispherical Photography Dan UAV Untuk Pemetaan Menggunakan Citra Sentinel-2. *Jurnal Hutan Tropis Volume*, 11(1).
- Wiyono, A., Mulyadi, D. S., Kamija, K., & Negara, A. K. (2015). *Pengolahan data multibeam echosounder menggunakan perangkat lunak PDS 2000 (Studi kasus perairan selat Sunda)*. Jurnal Hidropilar, 1(2), 125-135.
- Lubis, M.Z., Pujiyati S, B.A. Prasetyo, & T. Choanji. 2019. Review: bathymetry mapping using underwater acoustic technology. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*. 4(2): 135-139.
- Prananda, A.R.A., A. Meric, A.N. Hudan, A. Amalia, A. Nastiti, G.N. Wijayanto, H.N. Alfi, L.D. Yudan, M.R. Kartika. & T.W. Wibowo. 2017. *Pembuatan peta batimetri dengan menggunakan metode hidroakustik studi kasus sebagian Sungai Cijulung, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat*. Di dalam: *Proceedings of Geoinformation Science Symposium: Fakultas Geografi, Uiversitas Gadjah Mada*. 138-143p.