

Analisis Korelasi Antara Data Batimetri Tahun 2015 Dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 443 Tahun 2015 Tentang Alur Pelayaran Masuk Pelabuhan Teluk Bayur

Insanul Kubra¹, Dwi Arini², Ilham Armi³, Dwi Marsiska Driptufany⁴, Yose Rinaldy N⁵

¹²³⁴Prodi Teknik Geodesi, FT, Institut Teknologi Padang, Indonesia

*Corresponding-Author. Email: insanulkubra28@gmail.com

Abstrak

Pelabuhan Teluk Bayur merupakan pintu gerbang maritim utama di Pantai Barat Sumatera dengan alur pelayaran yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 443 Tahun 2015, yang menetapkan kedalaman minimal 10 meter LWS (Low Water Spring). Kondisi perairan yang dinamis akibat sedimentasi, perubahan pola arus, dan cuaca ekstrem dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara parameter teknis regulasi dengan kondisi aktual di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik Data Batimetri Tahun 2015 dan menganalisis korelasi serta kesesuaiannya dengan parameter teknis yang ditetapkan dalam Kepmenhub KP 443 Tahun 2015. Metode penelitian yang digunakan adalah metode komparatif-analitis dengan teknik overlay analysis menggunakan software CARIS Paper Chart Composer 4.1. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa Lembar Lukis Teliti (LLT) Survei Padang dan Teluk Bungus tahun 2015, Peta Laut Indonesia Nomor 279, Citra Kota Padang 2025, Field Check 2024, dan Kepmenhub KP 443 Tahun 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman perairan di alur pelayaran bervariasi dari 3,2 meter hingga 31 meter LWS. Analisis korelasi mengidentifikasi empat Area Of Interest (AOI) yang mengalami pendangkalan di bawah standar minimal 10 meter LWS dengan total luas $\pm 410.014,505 \text{ m}^2$, terdiri dari Area Of Interest 1 ($361.889,838 \text{ m}^2$), Area Of Interest 2 ($44.095,293 \text{ m}^2$), Area Of Interest 3 ($2.423,042 \text{ m}^2$), dan Area Of Interest 4 ($1.606,332 \text{ m}^2$). Penelitian ini merekomendasikan perlunya pengerukan pada area yang kurang dari 10 meter LWS dan pemutakhiran regulasi berbasis data hidrografi terkini untuk menjamin keselamatan navigasi.

Kata Kunci: Batimetri, Korelasi, Alur Pelayaran, Teluk bayur, Kepmenhub, Low Water Spring.

Abstract

Teluk Bayur Port is a major maritime gateway on the West Coast of Sumatra with navigation channels established through Minister of Transportation Decree Number KP 443 of 2015, which sets a minimum depth of 10 meters LWS (Low Water Spring). Dynamic water conditions due to sedimentation, current pattern changes, and extreme weather can cause discrepancies between regulatory technical parameters and actual field conditions. This study aims to identify the characteristics of Bathymetric Data In 2015 and analyze its correlation and conformity with technical parameters established in Kepmenhub KP 443 of 2015. The research method employed is a comparative-analytical method using overlay analysis technique with CARIS Paper Chart Composer 4.1 software. The data used are secondary data consisting of Fair Sheet Surveys of Padang and Teluk Bungus in 2015, Indonesian Nautical Chart Number 279, Padang City Imagery 2025, Field Check 2024, and Kepmenhub KP 443 of 2015. Research results indicate that water depth in the navigation channel varies from 3.2 meters to 31 meters LWS. Correlation analysis identified four Areas of Interest (AOI) experiencing shoaling below the minimum standard of 10 meters LWS with a total area of $\pm 410,014.505 \text{ m}^2$, consisting of AOI 1 ($361,889.838 \text{ m}^2$), AOI 2 ($44,095.293 \text{ m}^2$), AOI 3 ($2,423.042 \text{ m}^2$), and AOI 4 ($1,606.332 \text{ m}^2$). This study recommends the necessity of dredging in areas less than 10 meters LWS and regulatory updates based on current hydrographic data to ensure navigation safety.

Keywords: *Bathymetry, Correlation, Navigation Channel, Teluk Bayur, Kepmenhub, Low Water Spring*

PENDAHULUAN

Pelabuhan Teluk Bayur, yang terletak di Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat, merupakan salah satu pintu gerbang maritim utama di Pantai Barat Pulau Sumatera. Sebagai pelabuhan samudera, Teluk Bayur memiliki peran strategis dalam mendukung kegiatan perdagangan nasional maupun internasional, termasuk arus ekspor-impor yang signifikan, pengangkutan komoditas primer, serta distribusi logistik regional (Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, 2016). Kinerja pelabuhan ini tidak hanya memengaruhi efisiensi kegiatan ekonomi lokal, tetapi juga berimplikasi langsung pada daya saing perekonomian nasional. Oleh karena itu, keselamatan, kelancaran, dan keberlanjutan lalu lintas kapal menjadi aspek fundamental yang harus dijamin melalui perencanaan teknis yang tepat dan berbasis data ilmiah (International Maritime Organization (IMO), 2020).

Salah satu elemen kunci dalam memastikan keselamatan dan efisiensi pelayaran adalah penentuan alur pelayaran yang tepat dan terdokumentasi dengan baik. Alur pelayaran merupakan jalur yang dipetakan secara hidrografis untuk memandu kapal dari perairan terbuka menuju pelabuhan dan sebaliknya, sehingga mencegah risiko grounding, tabrakan, atau gangguan navigasi lainnya. Penentuan alur ini membutuhkan data batimetri yang akurat, yang merupakan survei kedalaman laut untuk memetakan topografi dasar perairan (Smith & Sandwell, 2003). Data batimetri memberikan informasi kritis mengenai kedalaman, morfologi dasar laut, dan potensi bahaya navigasi, yang semuanya menjadi dasar teknis untuk menetapkan parameter regulasi seperti kedalaman minimum, koordinat lintasan, dan lebar alur (Liu, Zhang, & Li, 2019).

Pada tahun 2015, Pemerintah Indonesia menetapkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 443 Tahun 2015, yang mengatur penetapan alur pelayaran

masuk Pelabuhan Teluk Bayur, sistem rute, tata cara berlalu lintas kapal, serta daerah labuh kapal sesuai dengan kepentingannya. Regulasi ini secara eksplisit mencantumkan kedalaman minimum alur sebesar 10 meter LWS (Low Water Spring), yang disesuaikan dengan spesifikasi kapal rencana (design vessel) yang dilayani oleh pelabuhan (Kementerian Perhubungan RI, 2015). Penetapan kedalaman ini merupakan hasil final dari proses evaluasi dan analisis batimetri yang komprehensif pada saat itu, dengan mempertimbangkan potensi sedimentasi, arus laut, serta keselamatan operasional kapal.

Namun, kondisi fisik perairan di Teluk Bayur bersifat dinamis dan terus berubah akibat proses alamiah, termasuk sedimentasi yang tinggi, redistribusi material dasar laut oleh arus dan gelombang, serta pengaruh cuaca ekstrem seperti badai tropis dan gelombang tinggi (Syafri & Putra, 2018; Widiastuti, Hidayat, & Susilo, 2021). Dinamika ini dapat menimbulkan ketidaksesuaian antara parameter teknis yang tertuang dalam regulasi dengan kondisi aktual di lapangan, sehingga alur yang sebelumnya memenuhi standar kedalaman dapat mengalami pendangkalan signifikan. Fenomena ini bukan hanya menimbulkan risiko terhadap keselamatan navigasi, tetapi juga berpotensi menurunkan kapasitas operasional pelabuhan dan meningkatkan biaya operasional akibat keterlambatan kapal, kebutuhan pengerukan, atau pengalihan jalur navigasi (Khadafi & Irfanto, 2025; Nguyen, Pham, & Le, 2020; Timor et al 2025).

Dalam konteks tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis korelasi antara data batimetri Tahun 2015 dengan parameter teknis yang ditetapkan dalam Kepmenhub KP 443 Tahun 2015. Penelitian ini akan mengidentifikasi karakteristik batimetri, memetakan area yang berpotensi mengalami pendangkalan di bawah kedalaman minimum, serta mengevaluasi

kesesuaian regulasi dengan kondisi teknis lapangan. Dengan pendekatan komparatif-analitis menggunakan teknik overlay analysis berbasis software CARIS Paper Chart Composer 4.1, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi berbasis bukti untuk perbaikan alur pelayaran, pemutakhiran regulasi, serta perencanaan pengerukan yang tepat sasaran.

Rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah: 1) Bagaimana karakteristik Data Batimetri Tahun 2015 berdasarkan survei di wilayah Alur Pelayaran Masuk Pelabuhan Teluk Bayur?; 2) Bagaimana korelasi yang signifikan antara karakteristik Data Batimetri Tahun 2015 dengan standar yang ditetapkan dalam Kepmenhub Nomor KP 443 Tahun 2015?

Penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada pengelolaan keselamatan navigasi di Pelabuhan Teluk Bayur, tetapi juga memperkuat pemahaman ilmiah mengenai hubungan antara dinamika perairan dan regulasi pelayaran berbasis batimetri. Hasil penelitian diharapkan menjadi acuan bagi pihak otoritas pelabuhan, rencana maritim, serta peneliti hidrografi dalam pengambilan keputusan yang lebih efektif dan berbasis data terkini.

METODE

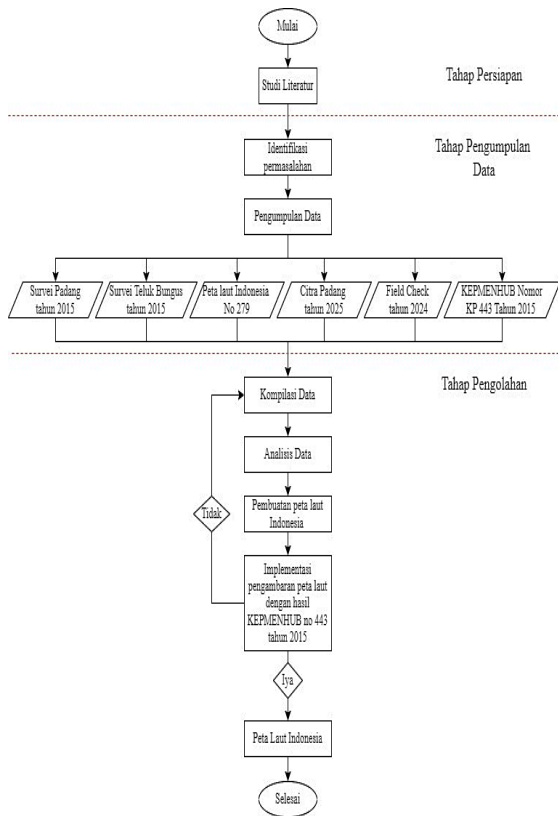
Jenis penelitian ini adalah Metode Komparatif dan Analitis. Metode komparatif-analitis adalah pendekatan penelitian yang membandingkan dua atau lebih kondisi untuk mengidentifikasi perbedaan dan menganalisis implikasinya. Metode komparatif digunakan untuk membandingkan parameter teknis yang ditetapkan dalam Kepmenhub Nomor KP 443 Tahun 2015 (kedalaman minimal 10 meter LWS) dengan hasil Survei Batimetri Tahun 2015. Metode analitis digunakan untuk menganalisis tingkat kesesuaian dan korelasi antara data lapangan dengan standar regulasi. Teknik overlay analysis digunakan untuk membandingkan layer peta laut hasil survei dengan layer batas alur dan kedalaman minimum yang ditetapkan dalam

regulasi, menggunakan software CARIS Paper Chart Composer 4.1.

Lokasi penelitian adalah Pelabuhan Teluk Bayur, Kota Padang, Sumatera Barat, secara eksklusif berfokus pada wilayah perairan Alur Pelayaran Masuk Pelabuhan Teluk Bayur sebagaimana didefinisikan dalam Lampiran Kepmenhub KP 443 Tahun 2015, dengan luas $\pm 5.434.674,960 \text{ m}^2$. Data yang digunakan merupakan data sekunder yaitu: (1) Lembar Lukis Teliti Survei Padang Tahun 2015 dari Pushidrosal, untuk mendigitasi dan menganalisis batimetri; (2) Lembar Lukis Teliti Survei Teluk Bungus Tahun 2015 dari Pushidrosal; (3) Peta Laut Indonesia Nomor 279 dari Pushidrosal, untuk mendigitasi area yang tidak ada di data survei; (4) Citra Padang Tahun 2025 dari Pushidrosal, untuk mendigitasi garis pantai terbaru; (5) Kepmenhub Nomor KP 443 Tahun 2015 dari Kementerian Perhubungan, sebagai parameter pembanding; dan (6) Field Check Tahun 2024 dari Pushidrosal, untuk validasi posisi suar di lapangan.

Tahapan pengolahan data meliputi: (1) Kompilasi, yaitu semua data dikumpulkan, dinilai, dan digambarkan dalam satu lembar kerja, diikuti penyederhanaan dan generalisasi unsur-unsur petanya, termasuk pemilihan angka kedalaman (Sounding Selection) sesuai standar IHO; (2) Analisis Data, untuk memeriksa, mengolah dan menginterpretasikan hasil kompilasi; (3) Pembuatan Peta Laut Indonesia menggunakan software CARIS PCC 4.1; dan (4) Implementasi, yaitu memplot data koordinat alur pelayaran dan kedalaman minimal 10 meter LWS dari Kepmenhub KP 443 Tahun 2015 ke dalam Peta Laut yang telah dibuat.

Dimana pada Gambar.1 menunjukkan alur pengolahan data dalam penelitian ini.



Gambar 1: Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Data Batimetri Tahun 2015 di Alur Pelayaran Masuk Pelabuhan Teluk Bayur

Hasil identifikasi dan analisis karakteristik Data Batimetri Tahun 2015 di alur pelayaran masuk Pelabuhan Teluk Bayur menunjukkan bahwa kedalaman perairan bervariasi secara signifikan mulai dari 3,2 meter hingga 31 meter LWS. Data kedalaman yang disajikan merupakan hasil pengukuran batimetri yang dilakukan pada tahun 2015 di sepanjang alur pelayaran masuk Pelabuhan Teluk Bayur, mencakup 56 titik sampling yang tersebar di sepanjang alur pelayaran dengan rentang kedalaman yang sangat bervariasi.

Analisis terhadap data batimetri menunjukkan bahwa terdapat gradien kedalaman yang signifikan di sepanjang alur pelayaran. Kedalaman maksimum tercatat pada titik 1 dan 4 dengan nilai 31 meter LWS, yang mengindikasikan area perairan dalam yang memadai untuk pelayaran kapal. Sementara itu, kedalaman minimum

ditemukan pada titik 52 dengan nilai 3,2 meter LWS, yang berada jauh di bawah standar minimal yang ditetapkan dalam Kepmenhub KP 443 Tahun 2015. Distribusi kedalaman menunjukkan pola yang tidak merata, dengan sebagian besar titik pengukuran memiliki kedalaman di atas 10 meter LWS. Namun, terdapat beberapa lokasi kritis yang mengalami pendangkalan signifikan, terutama pada titik-titik 40, 44, 48, 50, 52, 53, 54, dan 55 yang memiliki kedalaman di bawah 10 meter LWS.

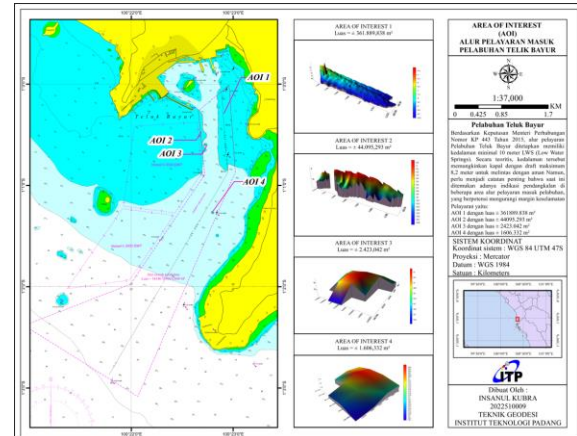
Tabel 1. Kedalaman dan koordinat

No	Kedalaman (Meter)	Koordinat	
		Lintang (Y)	Bujur (X)
1	31 m	01°02'27.690078"LS	100°21'10.482159"BT
2	29,7 m	01°02'14.634741"LS	100°21'17.821186"BT
3	29,8 m	01°02'22.569556"LS	100°21'25.006100"BT
4	31 m	01°02'38.097617"LS	100°21'28.529457"BT
5	29,8 m	01°02'28.965020"LS	100°21'31.921741"BT
6	27,7 m	01°02'17.217539"LS	100°21'36.708127"BT
7	25,8 m	01°02'08.065198"LS	100°21'39.729899"BT
8	29,9 m	01°02'44.677495"LS	100°21'42.265515"BT
9	28,6 m	01°02'32.912647"LS	100°21'43.718797"BT
10	27 m	01°02'22.422877"LS	100°21'47.003488"BT
11	24,7 m	01°02'13.421174"LS	100°21'53.451841"BT
12	29,9 m	01°02'52.345737"LS	100°21'53.510731"BT
13	23,7 m	01°02'04.206917"LS	100°21'53.969627"BT
14	28,9 m	01°02'35.163216"LS	100°21'54.788605"BT
15	29,9 m	01°03'00.231062"LS	100°21'57.806448"BT
16	26 m	01°02'18.852831"LS	100°22'02.532246"BT
17	21,3 m	01°01'53.638165"LS	100°22'03.084036"BT
18	26,8 m	01°02'32.922315"LS	100°22'03.661488"BT
19	28,1 m	01°02'43.267448"LS	100°22'03.860714"BT
20	21,5 m	01°01'58.947517"LS	100°22'07.885217"BT
21	28,8 m	01°02'57.673519"LS	100°22'07.930185"BT
22	22,7 m	01°02'08.083606"LS	100°22'08.734173"BT
23	19,9 m	01°01'48.677783"LS	100°22'11.152106"BT
24	24,8 m	01°02'22.504566"LS	100°22'12.731463"BT
25	26,3 m	01°02'36.765694"LS	100°22'16.407622"BT
26	21,1 m	01°02'01.524312"LS	100°22'19.870051"BT
27	18,9 m	01°01'47.298833"LS	100°22'21.349721"BT

28	22,6 m	01°02'12.193593"LS	100°22'22.015023"BT
29	24,4 m	01°02'23.695232"LS	100°22'22.519711"BT
30	14,5 m	01°01'23.987072"LS	100°22'22.800578"BT
31	16,6 m	01°01'34.553703"LS	100°22'23.151735"BT
32	19,6 m	01°01'53.928886"LS	100°22'24.596139"BT
33	18,2 m	01°01'44.714955"LS	100°22'30.188794"BT
34	13,1 m	01°01'15.355977"LS	100°22'31.511344"BT
35	16,3 m	01°01'34.754728"LS	100°22'32.597024"BT
36	16 m	01°01'34.704777"LS	100°22'42.066616"BT
37	11,1 m	01°00'16.405568"LS	100°22'42.157280"BT
38	14,8 m	01°01'24.952842"LS	100°22'42.442804"BT
39	11,7 m	01°00'45.435155"LS	100°22'43.098694"BT
40	9,6 m	01°00'35.838794"LS	100°22'43.475949"BT
41	10,8 m	01°00'58.432000"LS	100°22'43.706804"BT
42	13 m	01°01'13.262619"LS	100°22'44.271691"BT
43	12 m	01°00'10.462327"LS	100°22'46.108291"BT
44	9,1 m	01°01'16.027168"LS	100°22'47.856169"BT
45	11,3 m	01°00'31.312267"LS	100°22'49.930463"BT
46	12,1 m	01°01'09.632786"LS	100°22'49.943221"BT
47	11,3 m	01°00'47.570023"LS	100°22'50.620649"BT
48	9 m	01°00'13.593544"LS	100°22'51.545765"BT
49	10,5 m	01°00'55.269350"LS	100°22'52.499161"BT
50	8,8 m	01°00'26.507123"LS	100°22'52.965042"BT
51	11 m	01°01'03.088302"LS	100°22'54.060570"BT
52	3,2 m	01°00'08.461926"LS	100°22'54.224045"BT
53	9,5 m	01°00'42.274211"LS	100°22'54.686773"BT
54	8,6 m	01°00'31.258214"LS	100°22'58.694152"BT
55	7,9 m	01°00'21.361400"LS	100°22'58.718552"BT
56	10,2 m	01°00'50.438973"LS	100°22'58.724228"BT

Korelasi dan Kesesuaian Data Batimetri Tahun 2015 dengan Kepmenhub KP 443 Tahun 2015

Hasil analisis korelasi dan kesesuaian antara data batimetri pada tahun 2015 dengan parameter teknis yang ditetapkan dalam Kepmenhub Nomor KP 443 Tahun 2015 mengidentifikasi beberapa area yang tidak sesuai dengan standar regulasi yaitu 10 meter LWS. Terdapat empat Area Of Interest (AOI) yang diidentifikasi sebagai berikut.



Gambar 2: Peta Laut Indonesia

1. Area Of Interest 1

Merupakan area pendangkalan terbesar dalam penelitian ini dengan luas $\pm 361.889,838$ m². Berdasarkan analisis spasial, area ini terletak di bagian tengah alur pelayaran sehingga keberadaannya memberikan dampak yang paling besar terhadap keselamatan navigasi. Kedalaman di area ini berkisar 3,2–9,9 meter LWS, dengan titik terdangkal mencapai 3,2 meter yang merupakan kedalaman paling kritis di seluruh alur pelayaran. Tingkat kritis Area of Interest 1 sangat tinggi mengingat luasannya yang besar dan kedalamannya yang sangat dangkal. Area ini praktis tidak dapat dilalui oleh kapal-kapal besar dengan aman, bahkan pada kondisi pasang tertinggi sekalipun. Kapal dengan draft lebih dari 3 meter berisiko tinggi mengalami kandas jika melintas di bagian terdangkal area ini.

2. Area Of Interest 2

Merupakan area pendangkalan terbesar kedua yang teridentifikasi dengan luas $\pm 44.095,293$ m² area yang tidak memenuhi standar. Berdasarkan analisis spasial, area ini terletak di bagian tengah alur pelayaran dan menunjukkan pola sedimentasi yang cukup signifikan. Kedalaman di area ini bervariasi antara 8–9,9 meter LWS. Penanganan Area Of Interest 2 memerlukan upaya pengerukan yang masif dan terencana dengan baik.

3. Area Of Interest 3

Merupakan area pendangkalan dengan luasan relatif kecil, hanya sekitar $\pm 2.423,042$ m² area yang tidak memenuhi standar. Meskipun luasannya kecil, keberadaan Area of Interest 3 tetap signifikan karena dapat menjadi titik kritis

dalam alur pelayaran. Kedalaman di area ini diperkirakan berkisar antara 9,6–9,9 meter LWS. Area ini dapat menimbulkan bahaya navigasi yang tak terduga bagi kapal yang melintas.

4. Area Of Interest 4

Merupakan area pendangkalan terkecil yang teridentifikasi dengan luas hanya sekitar $\pm 1.606,332 \text{ m}^2$ area yang tidak memenuhi standar. Sama seperti Area Of Interest 3, meskipun luasannya kecil, keberadaan area ini tetap memerlukan perhatian karena dapat menjadi hazard point dalam alur pelayaran. Kedalaman di area ini diperkirakan berkisar antara 8,5–9,9 meter LWS.

Keberadaan keempat Area Of Interest (AOI) dengan total luas $\pm 410.014,505 \text{ m}^2$ yang tidak memenuhi standar kedalaman minimal mengindikasikan bahwa telah terjadi perubahan signifikan pada topografi dasar laut sejak penetapan Kepmenhub KP 443 Tahun 2015. Perubahan ini dapat disebabkan oleh proses alamiah seperti sedimentasi berkelanjutan, atau aktivitas pengerukan sebelumnya yang tidak mempertimbangkan dampak jangka panjang. Dengan demikian, keempat Area Of Interest tersebut atau area yang kedalamannya kurang dari 10 meter LWS perlu dilakukan pengerukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Pertama, berdasarkan hasil identifikasi dan analisis karakteristik data batimetri pada tahun 2015 di alur pelayaran masuk Pelabuhan Teluk Bayur, kedalaman bervariasi dari 3,2 meter hingga 31 meter LWS. Kedua, hasil korelasi dan kesesuaian antara Data Batimetri Tahun 2015 dengan parameter teknis yang ditetapkan dalam Kepmenhub Nomor KP 443 Tahun 2015 menunjukkan terdapat pendangkalan di beberapa Area Of Interest, yaitu: Area Of Interest 1 dengan luas $\pm 361.889,838 \text{ m}^2$; Area Of Interest 2 dengan luas $\pm 44.095,293 \text{ m}^2$; Area Of Interest 3 dengan luas \pm

2.423,042 m^2 ; dan Area Of Interest 4 dengan luas $\pm 1.606,332 \text{ m}^2$.

Saran dari penelitian ini adalah: (1) Perlu diadakan perawatan, pengawasan serta pengecekan kedalaman secara rutin dan berkala terhadap dasar perairan dari alur pelayaran masuk Pelabuhan Teluk Bayur; (2) Area yang kurang dari 10 meter LWS harus dilakukan pengerukan agar tidak terjadi kapal kandas pada saat melintasi alur pelayaran masuk pelabuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, M. D., & Khomsin. (2016). Pembuatan Alur Pelayaran dalam Rencana Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi. *Pembuatan Alur Pelayaran Dalam Rencana Pelabuhan Marina Pantai Boom, Banyuwangi*, 5(2), 2–7.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Laut. (2016). *Profil Pelabuhan Teluk Bayur: Statistik dan kinerja*. Kementerian Perhubungan RI.
- IHO. (2013). International Hydrographic Organization Regulations of The IHO for International (INT) Charts. International Hydrographic Organization, 4(September), 1–435.
- International Maritime Organization. (2020). *Guidelines for the design and implementation of safe shipping lanes*. IMO Publication.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 443 Tahun 2015 tentang Alur Pelayaran Masuk Pelabuhan Teluk Bayur*.
- Khadafi, M. F., & Irfanto, R. N. (2025). Kajian Teknis Perlindungan Hukum Bagi Tenaga Kerja Outsourcing Dalam Praktik Industri. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 4(1), Page 59–65. Retrieved from <https://marostek.marospub.com/index.php/journal/article/view/118>
- Kusumawati, E. D., Handoyo, G., & Hariadi. (2015). Pemetaan Batimetri Untuk Mendukung Alur Pelayaran Di

- Perairan Banjarmasin, Kalimantan Selatan. *Jurnal Oseanografi*, 4, 706–712.
- Liu, Y., Zhang, W., & Li, J. (2019). Bathymetric data analysis for navigation safety: A review. *Journal of Coastal Research*, 35(2), 250–262. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-18-00067.1>
- Nguyen, T., Pham, H., & Le, T. (2020). Sedimentation and dredging strategies in dynamic port environments. *Marine Georesources & Geotechnology*, 38(5), 612–625. <https://doi.org/10.1080/1064119X.2019.1634220>
- Smith, W. H. F., & Sandwell, D. T. (2003). Global sea floor topography from satellite altimetry and ship depth soundings. *Science*, 282(5397), 1518–1522. <https://doi.org/10.1126/science.282.5397.1518>
- Syafri, A., & Putra, R. (2018). Analisis perubahan morfologi dasar laut Teluk Bayur akibat sedimentasi. *Jurnal Hidrosfer Indonesia*, 13(1), 45–58.
- Timor, A. R., Syafrian, A. H. A., & Nurqaidah, S. (2025). Perancangan Alat Vital Sign Dengan Parameter Spo2 Berbasis Arduino Mega Untuk Mengukur Saturasi Oksigen. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 4(1), Page 66–71. <https://doi.org/10.56248/marostek.v4i1.119>
- Widiastuti, R., Hidayat, T., & Susilo, B. (2021). Dampak perubahan arus dan sedimentasi terhadap keselamatan navigasi di perairan barat Sumatera. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(2), 101–115.