

Kedalaman Pengerukan Kolam Dermaga TPI Palang Berdasarkan Chart Datum IHO

Development Depth Of TPI Palang Based on IHO Datum Chart

Wisnu Ardiansyah, Agus Mahardika, Perdana Ixbal Spanton, Marita Ika Joesidawati

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

Penulis Korespondensi: Marita Ika Joesidawati | **Email:** maritajoes@gmail.com

Diterima (*Received*): 2 Agustus 2021 Direvisi (*Revised*): 3 September 2021 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 3 Oktober 2021

ABSTRAK

Penentuan chart datum dengan menggunakan komponen pasang surut dapat digunakan untuk menentukan kedalaman kolam dermaga. Kolam dermaga TPI Palang sering digunakan sebagai tempat tambat labuh kapal perikanan, tetapi sering terjadi kapal tersebut kandas sebelum masuk dermaga. Jenis kapal perikanan yang ada di lokasi kolam dermaga TPI Palang adalah kapal payang dengan draf kapal sedalam 2 m. Kedalaman hasil pengukuran kolam dermaga pada bulan Juli 2017 sebesar 8 m, sedangkan kedalaman berdasarkan peta batimetri sebesar 12 m. Perairan Palang Kabupaten Tuban terdapat di laut utara Jawa Timur merupakan jenis perairan terbuka maka penentuan kedalaman dermaga ditentukan berdasarkan keadaan perairan adalah 1,2 x draf kapal yaitu 2,4 m. Metode metode least square dan metode admiralty digunakan untuk membandingkan metode terbaik dalam perhitungan komponen pasang surut Data pasang surut yang digunakan adalah Agustus 2016- Juli 2017 yang diperoleh dari BIG. Tipe pasang surut Perairan Palang adalah diurnal, dengan nilai F untuk pengolahan dengan admiralty sebesar 5.160 dengan pengolahan least square sebesar 5.167. Koefisien korelasi komponen pasang surut dengan pengolahan admiralty terjadi pada K1-MS4 sebesar 0.792, sedangkan dengan least square terjadi pada K1-M4 sebesar 1,6. Hasil perhitungan komponen pasang surut dari least square digunakan untuk menentukan nilai chart datum. Chart datum IHO (International Hydrographic Organization) yang dijadikan sebagai referensi dasar perhitungan kedalaman kolam dermaga TPI Palang. Hasil menunjukkan bahwa kedalaman yang dibutuhkan perairan Palang dalam kondisi eksisting (8 m) masih membutuhkan pengerukan antara 0,033 - 1,071 m. Namun untuk memenuhi standar kolam dermaga maka kedalaman yang dibutuhkan sebesar 13,071 m (dari LWS) sampai 13,557 m (dari LLWS) yang berarti pengerukan kolam dermaga antara ± 4 .

Kata Kunci: : least square, admiralty, chart datum, pasang surut, perairan pantai

ABSTRACT

Determination of the datum chart using the tide component can be used to determine the depth of the harbour basin. TPI Palang's harbour basin is often used as a place for mooring fishing boats, but it often happens that the ships get stuck before entering the harbour basin. The type of fishing ship at the TPI Palang harbour basin is a payang boat with a draft depth of 2 m. The depth of the harbour basin measurement results in July 2017 was 8 m, while based on the bathymetric map is 12 m. Palang waters, in Tuban Regency is located in the North Sea of East Java, which is open water type, therefore the determination of the depth of the harbour basin is based on the state of the water, is 1.2 x ship draft, which is 2.4 m. The least square and the admiralty method were used to compare the best method in calculating the tidal component. Researchers used tidal data for August 2016-July 2017 obtained from BIG. The tidal type of the Palang waters is diurnal, with an F value for admiralty treatment of 5,160 with least square processing of 5,167. The correlation coefficient of the tidal component with admiralty processing occurs in K1-MS4 of 0.792, while the least square occurs in K1-M4 of 1.6. The result of the calculation of the tidal component of the least square is used to determine the value of the datum chart. The IHO (International Hydrographic Organization) datum chart is used as a basic reference for calculating the depth of the TPI Palang harbour basin. The results show that the required depth of Palang waters in the existing condition (8 m) still requires dredging between 0.033 - 1.071 m. However, to meet the standard of the harbour basin, the required depth is 13,071 m (from LWS) to 13,557 m (from LLWS) which means that the dredging of the harbour basin is about ± 4 m.

Keywords: least square, admiralty, chart datum, tides, coastal waters

© Author(s) 2021. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

1. Pendahuluan

Perencanaan kolam dermaga dapat ditentukan dari data pasang surut dari wilayah yang akan dibangun kolam dermaga. (Annisa, 2017; Satriadi & Hariyadi, 2017; Simanjuntak et al., 2012). Tinggi rendahnya air pasang dan air surut akan mempengaruhi perencanaan dermaga. Beberapa penelitian menggunakan data pasang surut dari muka air tinggi rerata (MHWL), tinggi muka air rerata (MSL) dan muka air rendah terendah (MLWL) (Hanifah et al., 2016; Sasongko, 2014).

Panjang pantai Kabupaten Tuban sekitar \pm 65 km, memiliki pelabuhan perikanan dengan 3 (tiga) lokasi pendaratan Ikan (PPI) dan 10 (sepuluh) Tempat pelelangan Ikan (TPI) salah satunya adalah TPI di desa Palang dengan didominasi kapal perikanan jenis alat tangkap payang yang berlabuh di kolam dermaganya (Diskanak, 2017). Namun beberapa kapal tersebut tidak berani masuk ke dermaga dikarenakan kandas sebelum masuk dermaga. Kondisi ini tentunya membutuhkan informasi mengenai Chart Datum. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan kedalaman kolam dermaga TPI Palang melalui penentuan Chart Datum dari data komponeen pasang surut, sehingga penelitian ini bertujuan menentukan akurasi nilai komponen pasang surut melalui metode Least Square dan Admiralty, kemudian dilanjutkan menentukan nilai Chart Datum sesuai dengan wilayah perairan Tuban khususnya perairan Palang sehingga dapat mengetahui kebutuhan kedalaman kolam dermaga di TPI Palang dan dapat menjamin keselamatan kapal

2. Data dan Metodologi

2.1. Data dan Lokasi

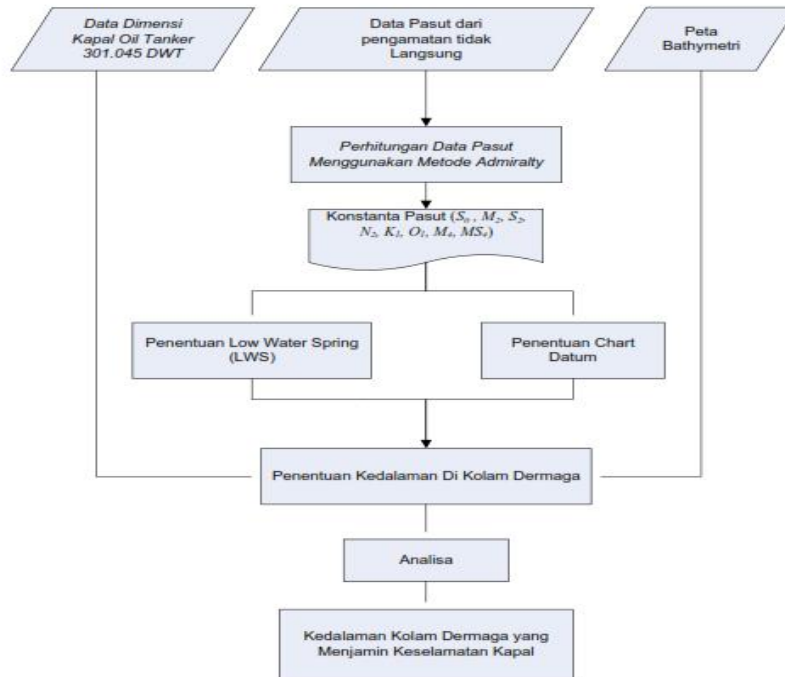
Lokasi Penelitian di Kolam Dermaga TPI Palang Tuban, yang secara geografis terletak pada koordinat -6.898051° LS dan 112.144179° BT. Data penelitian adalah data pasang surut yang diambil secara in situ dengan pengamatan selama 24 jam dengan selang waktu 1 jam dari tanggal 1 – 31 Juli menggunakan tripot dan pipa ukur yang terpasang di dermaga TPI Palang dan data pasang surut dari BIG (Badan Informasi Geospasial) pada bulan Agustus 2016 sampai Juli 2017.

2.2. Metodologi

Pengolahan Data

- a) Data pasang surut dari BIG yang diperoleh selama satu tahun, diolah dengan menggunakan analisa metode least square dan metode admiralty (Marita Ika Joesidawati, 2017; Supriyono et al., 2015), kemudian menentukan metode analisa nilai komponen pasut yang paling akurasi dari kedua metode tersebut (Gracella, 2019; Ulum & Khomsin, 2013)
- b) Komponen pasut yang diperoleh dari metode yang paling akurasi tersebut kemudian dianalisa untuk menentukan tipe pasut dan untuk menguji kualitas data yang diperoleh
- c) Melakukan perhitungan model chart datum untuk mengetahui metode chart datum yang paling sesuai dengan lokasi penelitian
- d) Melakukan analisa kedalaman dermaga dengan beberapa cara penentuan kedalaman perairan dermaga.
Analisa Data
 - a. Data pasang surut diolah dengan 2 metode (admiralty dan least square untuk memperoleh nilai komponen pasang surut (So, M2, S2, N2, K1, O1, M4, MS4)
 - b. Penentuan Tipe Pasut, mengacu pada persamaan bilangan formzahl
 - c. Penentuan Chart Datum (Zo), (AL, n.d.; IHO, 2013; Susmoro, 2019)
Amerika Zo= M2 (1)
Inggris Zo= 1.1 (M2+S2) (2)
IHO Zo = (3)
 - d. Menghitung Low Water Spring (LWS) (Benyamin, 2009)
 $LWS = So - Zo$ (4)
 - e. Menghitung Lowest Low Water Spring (LLWL) (Benyamin, 2009)
 $LLWL = Z0 - (M2 + S2) - (O1 + K1)$ (5)
 - f. kedalaman dermaga dihitung berdasarkan keadaan perairan (terbuka atau tertutup): (Anam, 2002; Anggraini, 2006), perairan tertutup (tenang) = 1.1 * draft kapal
perairan terbuka = 1.2 * draft kapal
 - g. kedalaman dermaga jika dihitung berdasarkan Lowest Low Water Level (LLWL) ditambah 5 feet (1 feet=0.3048 m) (Kutz, 2004; Wright & Ashford, 1989) kedalaman dermaga jika dihitung berdasarkan Chart Datum (Indonesia, 2010; Nugraha & Subiyanto, 2014)

Secara garis besar diagram alir pengolahan data seperti ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Alur Pengolahan Data

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Komponen Pasut

Analisa komponen pasang surut ($M_2, S_2, N_2, K_1, O_1, M_4, MS_4$) dengan metode Admiralty (Tabel 1) dan Least Square (Tabel 2). Tabel 3 menunjukkan

uji statistik untuk mengetahui kualitas hasil analisa dengan metode yang berbeda

Tabel 1. Nilai Rata-rata Amplitudo dan Fase dengan menggunakan metode Admiralty pada bulan Agustus 2016-Juli 2017.

Komponen	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
Amplitudo	1.54	0.08	0.07	0.04	0.62	0.15	0.02	0.01	0.02	0.20
fase		85.10	359.70	85.57	122.53	158.81	52.30	253.19	359.70	122.53

Tabel 2 Nilai Rata-rata Amplitudo dan Fase dengan menggunakan metode Least Square pada bulan Agustus 2016-Juli 2017.

Komponen	So	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
Amplitudo	1.75	0.05	0.07	0.03	0.39	0.13	0.01	0.01	0.07	0.26
fase		43.66	35.62	39.76	34.07	58.70	54.63	43.14	40.21	29.62

Tabel 3. Uji Statistik Paired T Test untuk Membandingkan Komponen Pasang Surut menggunakan *Admiralty dan Least Square*

		Paired Differences							
							95% Confidence Interval of the Difference		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower	Upper	T	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Metode Admiralty - Metode Least Square	.022625	.305616	.108051	-.232876	.278126	.209	7	.840

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa kualitas hasil analisa komponen pasang surut dengan taraf signifikansi sebesar 95% ($\alpha = 0,05$) mempunyai nilai $t_{hitung} (0,209) < t_{tabel} (2,365)$ berarti data pasang surut mempunyai kualitas yang

sama baik menggunakan metode *Least Square* maupun *Admiralty*. Langkah selanjutnya untuk mengetahui tingkat akurasi hasil analisa dengan membandingkan nilai rms error. Nilai rms error tiap metode seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan *RMS error* Metode Admiralty - Metode Least Square

Bulan	RMS error	
	Metode Admiralty	Metode Least Square
August-2016	0,51	0,05
September-2016	0,55	0,07
October-2016	1,72	0,22
November-2016	1,75	0,32
December-2016	2,11	0,43
January-2017	2,02	0,40
February-2017	1,82	0,32
March-2107	0,72	0,18
April-2017	0,15	0,05
May-2017	0,21	0,06
June-2017	0,58	0,07
July-2017	1,58	0,10

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui tingkat akurasi dengan metode least square untuk analisa komponen pasang surut, rata rata nilai RMS error lebih kecil dibandingkan dengan metode admiralty. Oleh karena itu untuk menentukan perhitungan selanjutnya menggunakan metode least square. Menurut (Ulum & Khomsin, 2013) menggunakan prediksi pasang surut dengan metode least square lebih akurat, sedangkan (Rogesko et al., n.d.) mengungkapkan metode Least Square lebih akurat untuk data panjang. Oleh karena itu penelitian penentuan kedalaman kolam dermaga menggunakan data komponen pasang surut selama 1 tahun, dengan metode least square.

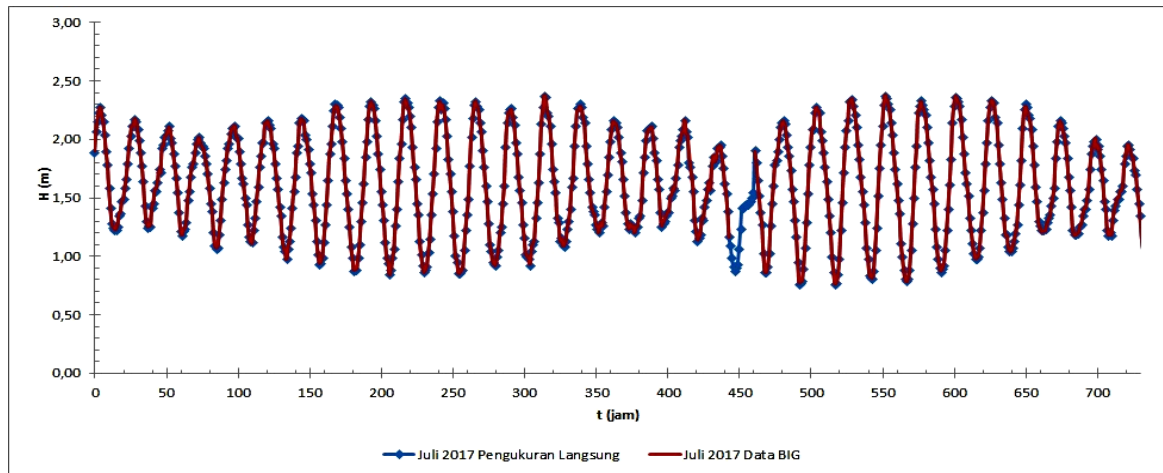
3.2 Analisa Data Pasang Surut selama 1 tahun

Data pasang surut yang digunakan sebagai data primer untuk menentukan muka air tinggi rerata (MHWL), tinggi muka air rerata (MSL), muka air

rendah terendah (MWL), diperoleh dari BIG (*Badan Informasi Geospasial*) pada Agustus 2016 sampai Juli 2017 melalui hasil pengukuran *automatic tide gauge* yang di pasang pada koordinat $-6.898051^{\circ}LS$ dan $112.144179^{\circ}BT.$, kemudian dianalisa dengan metode *least Square* dalam program Visual Fortran 6

Pengukuran pasang surut secara langsung di lokasi penelitian (TPI Palang) juga dilakukan untuk mengetahui tipe pasang surut (Gambar 1) dan juga bertujuan untuk menganalisa kualitas data yang diperoleh dari BIG. Pengukuran pasang surut secara langsung dilakukan pada bulan Juli 2017 selama 1 bulan dan diamati perubahannya setiap 1 jam dengan alat pengukur yang terpasang pada dermaga TPI Palang. Kemudian data yang diperoleh dari pengukuran langsung ini dibandingkan dengan data yang diperoleh dari BIG.

Hasil perbandingan data yang diperoleh dianalisa paired - sample *t-test*.



Gambar 2. Tipe Pasang Surut Lokasi Penelitian

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa Perairan Palang tipe pasang surutnya adalah *diurnal tide*, hal ini sesuai dengan penelitian (M.I. Joesidawati & Suntoyo, 2016) dimana perairan Tuban mempunyai tipe pasang surut diurnal.

Perbandingan data pengukuran langsung dengan data BIG menunjukkan ada selisih sebesar 0.02 cm (Tabel 5), sedangkan toleransi kesalahan pada alat *automatic tide gauge* yang digunakan (OTT AWLR) adalah sebesar 1,5 cm, sehingga selisih yang ada dapat dikatakan tidak berpengaruh karena masih dibawah batas toleransi yang ditetapkan (1,5 cm) sehingga dapat disimpulkan data BIG dapat digunakan sebagai

penentuan *Mean High Water Level* (MHWL), *Mean Sea Level* (MSL), *Mean Low Level Water* (MLWL)

Sedangkan berdasarkan uji statistik dengan paired - sample *t-test* dengan menggunakan SPSS 16 dengan taraf signifikansi sebesar 95% ($\alpha = 0,05$) diperoleh data $T_{hitung} (3.416) > t_{tabel} (1,647)$ yang berarti data yang diperoleh dari BIG dengan pengukuran langsung di lokasi penelitian mempunyai kualitas yang sama. Selanjutnya dilakukan Analisa nilai komponen pasang surut dengan metode least square selama 1 (satu) tahun dari data BIG dapat ditunjukkan pada Tabel 6,

Berdasarkan Tabel 6, maka dapat diketahui MHWL, MSL, MWL di lokasi penelitian seperti ditunjukkan pada Tabel 7 dan Gambar 3

Tabel 5. Data perbandingan tinggi rendah pasang surut dari pengukuran langsung di lokasi penelitian dengan data BIG pada bulan Juli 2017

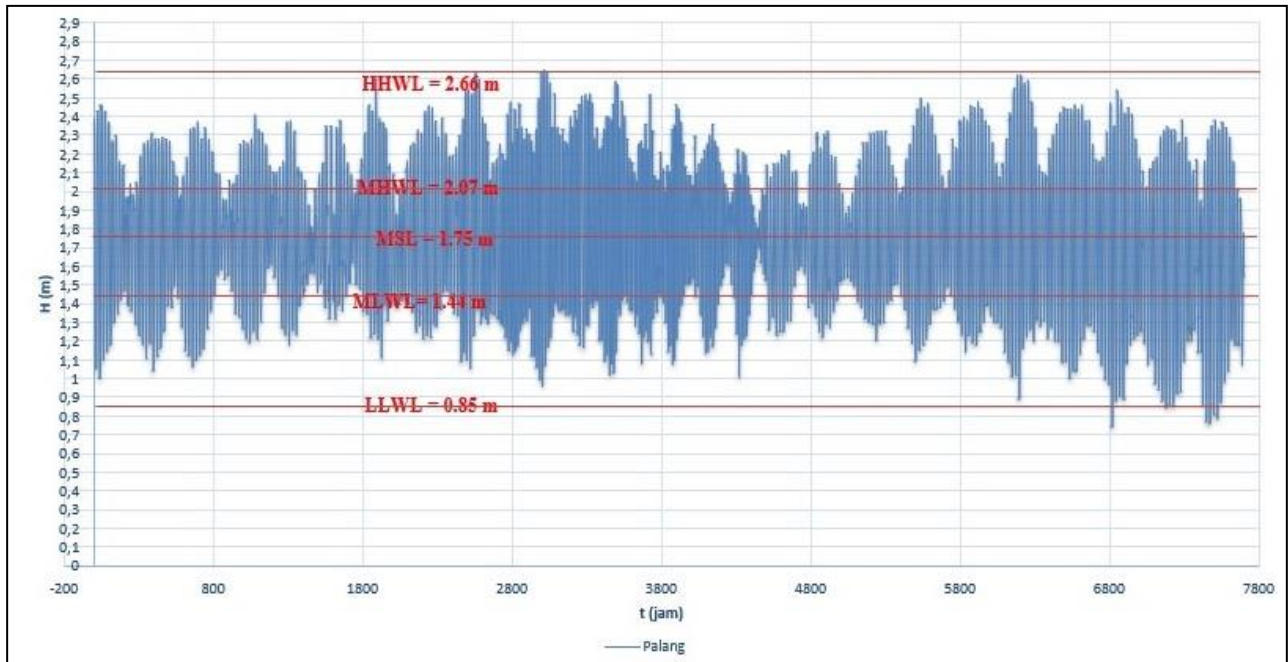
No	Tanggal	Jam	Data Pengamatan (cm)		Selisih
			BIG	Langsung	
1	7/1/2017	0:00:00	190	188	-2
2	7/1/2017	1:00:00	208	206	-2
3	7/1/2017	2:00:00	217	215	-2
4	7/1/2017	3:00:00	225	223	-2
5	7/1/2017	4:00:00	228	227	-1
6	7/1/2017	5:00:00	222	221	-1
7	7/1/2017	6:00:00	215	215	0
8	7/1/2017	7:00:00	204	204	0
9	7/1/2017	8:00:00	189	189	0
10	7/1/2017	9:00:00	178	178	0
744	7/31/2017	23:00:00	178	177	-1
Jumlah			117857	119625	1768
Rata - rata			158.4099	160.78629	2.37634
Standart Deviasi			42.88397	42.944062	18.9762

Tabel 6. Nilai komponen pasang surut (Agustus 2016 – Juli 2017) dengan Metode Least Square

No	Bulan	S0(m)	M2	S2	K1	O1	N2	K2	P1	M4	MS4
1	August-2016	1.759	0.08	0.03	0.45	0.19	0.02	0.01	0.07	0	0.01
2	September-2016	1.782	0.07	0.05	0.44	0.18	0.02	0.06	0.11	0.01	0.01
3	October-2016	1.757	0.04	0.07	0.73	0.1	0.03	0.09	0.54	0.01	0
4	November-2016	1.775	0.03	0.08	0.26	0.18	0.01	0.08	0.31	0.01	0.01
5	December-2016	1.766	0.01	0.12	0.33	0.01	0.01	0.11	0.28	0.01	0.02
6	January-2017	1.781	0.02	0.12	0.3	0.02	0.04	0.09	0.26	0.01	0.02
7	February-2017	1.813	0.02	0.24	0.05	0.01	0.05	0.25	0.03	0.01	0
8	March-2107	1.759	0.03	0.08	0.56	0.12	0.03	0.05	0.58	0.01	0
9	April-2017	1.737	0.07	0.03	0.45	0.19	0.02	0.01	0.19	0.01	0
10	May-2017	1.77	0.07	0.02	0.41	0.19	0.03	0.01	0.23	0.01	0
11	June-2017	1.735	0.07	0.03	0.32	0.19	0.03	0.02	0.29	0.01	0.01
12	July-2017	1.606	0.08	0.02	0.34	0.18	0.03	0.03	0.24	0.01	0
	Rata-rata	1.75	0.05	0.07	0.39	0.13	0.03	0.07	0.26	0.01	0.01

Tabel 7. Elevasi pasang Surut selama 1 tahun (Agustus 2016 – Juli 2017)

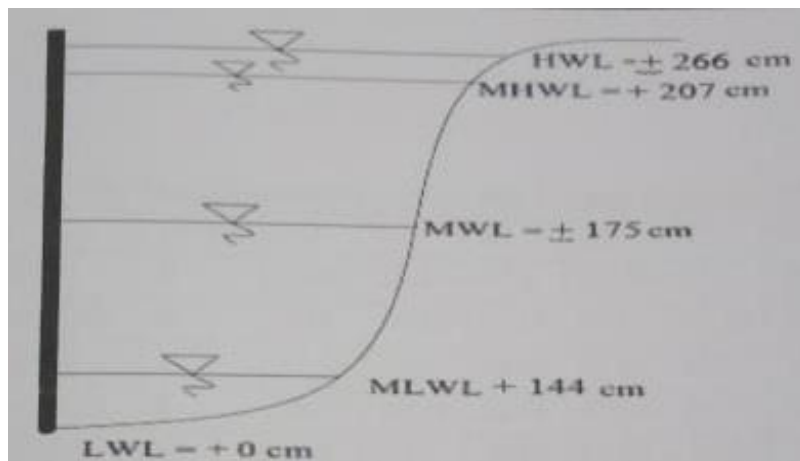
Bulan	Parameter Elevasi Pasang Surut (m)							
	S0	HHWL	MHWS	MHWL	MSL	MLWL	MLWS	LLWL
August-2016	1,759	2,55	2,41	2,06	1,76	1,45	1,06	1
September-2016	1,782	2,56	2,3	2,07	1,78	1,47	1,21	0,96
October-2016	1,757	3,29	2,09	2,3	1,76	1,23	1,39	0,34
November-2016	1,775	2,69	2,33	2,05	1,77	1,52	1,35	0,91
December-2016	1,766	2,45	1,93	2,01	1,77	1,47	1,57	0,91
January-2017	1,781	2,59	1,91	2,02	1,78	1,53	1,68	1,05
February-2017	1,813	2,42	1,93	2,02	1,81	1,61	1,69	1,18
March-2107	1,759	3,06	2,06	2,21	1,76	1,27	1,48	0,36
April-2017	1,737	2,65	2,32	2,06	1,74	1,43	1,32	0,9
May-2017	1,77	2,67	2,48	2,08	1,77	1,47	1,09	0,91
June-2017	1,735	2,59	2,51	2,02	1,73	1,46	0,97	0,89
July-2017	1,606	2,44	2,36	1,88	1,61	1,34	0,83	0,79
Rata-rata	1,75	2,66	2,22	2,07	1,75	1,44	1,30	0,85



Gambar 3. Kurva Pasang Surut selama 1 tahun (Agustus 2016 – Juli 2017), dengan nilai MHWL = 2,07 m, MSL = 1,75 m dan MLWL = 1,44 m

Berdasarkan Gambar 3 maka elevasi pasang surut Lokasi Penelitian (perairan Pantai Palang) diasumsikan + 0,00 dari Lowest low water level

(LLWL), sehingga didapat nilai elevasi sebagai berikut HWL = + 2,66 m, MSL = + 1,75 m dan LWL = + 0,00 m (Gambar 4)



Gambar 3. Elevasi Pasang Surut Lokasi Penelitian (Perairan TPI Palang)

3.3 Analisa Model Chart

Datum

Chart Datum yang digunakan adalah *Lowest Low Water Level* (LLWL) dan *Low Water Spring* (LWS). Nilai rata-rata komponen pasut selama satu tahun dapat digunakan untuk menentukan nilai chart datum (Zo). Beberapa negara mempunyai

standar penentuan Zo, dalam penelitian ini menggunakan 3 model Chart Datum yaitu Amerika, Inggris dan IHO (International Hydrographic Organization). Setelah memperoleh Nilai Zo maka dilanjutkan dengan penentuan Nilai LWS dan Nilai LLWL (Tabel 8)

3.4 Analisa Kedalaman Kolam Dermaga Kedalaman Perairan

Penentuan kedalaman kolam dermaga harus memperhatikan syarat untuk menjamin keselamatan kapal, diantaranya:

1. Syarat dimensi kapal
Kapal yang banyak terdapat di TPI Palang adalah kapal dengan alat tangkap payang dengan bobot 20 GT. Length over all/ LOA 17 m, Breadth/ panjang kapal 9 m, Draf/ sarat kapal 2 m dan Depth/ kedalaman kapal 7 m (Azis et al., 2017),
2. Keadaan Perairan
Kebutuhan kedalaman perairan tergantung dari jenis perairannya. Perairan di lokasi penelitian merupakan daerah pantai utara Jawa Timur yang mempunyai kedalaman maksimal ± 46 meter (Diskanak, 2017), sedangkan hasil pengukuran di lapangan rata-rata mempunyai kedalaman ± 8 m.

Pantai Utara Jawa Timur merupakan jenis perairan terbuka maka hal ini sesuai (Anggraini, 2006) menentukan kedalaman dermaga sesuai keadaan perairan, Berarti kedalaman perairan kolam dermaga jika dihubungkan dengan keadaan perairan = 1,2 x draf kapal (2 m) = 2,4 m. Kedalam perairan ini adalah batas minimal kedalaman dermaga

3. Kedalaman perairan di depan dermaga
Kedalaman perairan dermaga dihitung dengan 2 cara yaitu berdasarkan peta bathimetri dan kondisi eksisting di lapangan. Kedalaman awal kolam dermaga berdasarkan peta batimetri adalah 12 m dari LWS. Sedangkan maka kedalaman awal hasil pengukuran pada tahun 2017 adalah 8 m dari LWS, sehingga dapat ditentukan kedalaman yang dibutuhkan untuk kolam dermaga di sekitar TPI Palang.(Tabel 9)

Tabel 8. Nilai Zo, Nilai LWS dan Nilai LLWL Berdasarkan standar Amerika, Inggris dan IHO

Negara	Nilai Zo (m)	Nilai LWS (m)	Nilai LLWL
Pantai Timur Amerika	0.049	1.704	-0.601
Inggris	0.136	1.618	-0.514
	0.683	1.071	0.033

Tabel 9. Kedalaman kolam dermaga yang dibutuhkan

Chart Datum	Kedalaman Berdasarkan peta Batimetri			Kedalaman Berdasarkan Kondisi Eksisting		
	Kedalaman awal (m)	Kedalaman sesuai Chart Datum	Kedalaman yang dibutuhkan (m)	Kedalaman awal (m)	Kedalaman sesuai Chart Datum	Kedalaman yang Dibutuhkan (m)
LWS	-12	-13,071	-1,071	-8	-9,071	-1,071
LLWS +5 feet	-13,524	-13,557	-0,033	-9,524	-9,557	-0,033

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui adanya perbedaan nilai dalam penentuan Chart Datum, Menurut (Pradipta et al., 2015; Susanto et al., 2017) penentuan chart datum IHO merupakan standar ketentuan Internasional, oleh karena itu dalam penelitian ini penentuan chart datum menggunakan standar dan rumus IHO.

Berdasarkan Tabel 9, dapat diketahui bahwa kedalaman kolam dermaga TPI Palang masih membutuhkan pengerukan antara 0,033 - 1, 071 m pada kondisi kedalaman eksisting (8 m) pengukuran tahun Juli 2017. Namun jika berdasarkan standart kolam dermaga

maka kedalaman yang dibutuhkan pada perairan kolam dermaga sedalam 13,071 (dari LWS) sampai 13,557 (dari LLWS) yang berarti pengerukan kolam dermaga antara ± 4 m.

4. Kesimpulan

Komponen pasang surut yang digunakan adalah dari metode *Least Square*, karena akurasi lebih tinggi yang ditunjukkan dari rata rata nilai RMS error lebih kecil dibandingkan dengan metode admiralty.

Pengukuran pasang surut pada lokasi penelitian (perairan dermaga TPI Palang) yang dilakukan Juli 2017, menunjukkan tipe diurnal tide Perbandingan data pengukuran pasang surut secara langsung dengan data

BIG menunjukkan ada selisih sebesar 0.02 cm, sehingga dapat disimpulkan data BIG dapat digunakan sebagai penentuan Nilai Chart Datum

Kedalaman kolam dermaga TPI Palang masih membutuhkan pengerukan antara 0,033 - 1,071 m jika data kedalaman eksisting)pengukuran kedalaman secara in situ pada digunakan sebagai acuan. Namun jika berdasarkan standart kolam dermaga maka kedalaman yang dibutuhkan pada perairan kolam dermaga sedalam 13,071 (dari LWS) sampai 13,557 (dari LLWS) yang berarti pengerukan kolam dermaga antara ± 4 m

5. Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam artikel ini (*The authors declare no competing interest*).

6. Referensi (Cambria, 11 pt, bold)

- AL, P. (n.d.). Penamaan Laut dan Samudera.
- Anam, C. (2002). Studi Pengaruh Bobot Kapal Dan Kedalaman Perairan Terhadap Perencanaan Struktur Dermaga. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Anggraini, N. (2006). Detail Desain Pelabuhan Peti Kemas di Kalianak, Surabaya. Institut Teknologi.
- Annisa, N. K. R. (2017). Analisis Kedalaman Perairan Untuk Mengetahui Volume Pengerukan Kolam Dermaga Nilam, Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Universitas Brawijaya.
- Azis, M. A., Iskandar, B. H., & Novita, Y. (2017). Ratio of the main dimensions and static stability traditional Purse Seiner in Pinrang. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 19–28.
- Benyamin, A. J. (2009). Penentuan Chart Datum Dengan Menggunakan Komponen Pasut Untuk Penentuan Kedalaman Kolam Dermaga. Surabaya: Program Studi Teknik Geomatika.
- Diskanak. (2017). Laporan Tahunan.
- Gracella, G. (2019). UJI KUALITAS HASIL ANALISA PERBANDINGAN PREDIKSI PASANG SURUT DENGAN METODE ADMIRALTY DAN METODE LEAST SQUARE. ITN MALANG.
- Hanifah, A., Hariadi, H., Subardjo, P., & Trenggono, M. (2016). Pemetaan Batimetri Dan Analisis Komponen Pasang Surut Untuk Evaluasi Perbaikan Elevasi Dan Panjang Lantai Dermaga Di Perairan Pulau Lirang, Maluku Barat Daya. Diponegoro University.
- IHO. (2013). INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION REGULATIONS OF THE IHO FOR INTERNATIONAL (INT) CHARTS and. THE INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC BUREAU MONACO, Edition 4.(September), 1–435. https://www.iho.int/iho_pubs/standard/S-4/S-4_e4.4.0_EN_Sep13.pdf
- Indonesia, S. N. (2010). Survei hidrografi menggunakan singlebeam echosounder. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Joesidawati, M.I., & Suntoyo. (2016). Shoreline change in Tuban district, East Java using geospatial and Digital Shoreline Analysis System (DSAS) techniques. *International Journal of Oceans and Oceanography*, 10(2), 235–246. <https://www.ripublication.com/ijoo.htm> <https://www.ripublication.com/Volume/ijooov10n2.htm>
- Joesidawati, Marita Ika. (2017). Studi perubahan iklim dan kerusakan sumberdaya pesisir di kabupaten tuban. 289.
- Kutz, M. (2004). Handbook of transportation engineering (Vol. 768). McGraw-Hill New York, NY, USA:
- Nugraha, A. L., & Subiyanto, S. (2014). Analisis Pengukuran Batimetri Dan Pasang Surut Untuk Menentukan Kedalaman Kolam Pelabuhan (Studi Kasus: Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya). Diponegoro University.
- Pradipta, N. D., Prasetyo, Y., & Wijaya, A. P. (2015). Analisis Pasang Surut Air Laut Menggunakan Data IOC (Intergovernmental Oceanographic Comission) UNTUK Menentukan Chart Datum di Perairan Cilacap. Diponegoro University.
- Rogesko, O., Supiyati, S., & Suwarsono, S. (n.d.). ANALISIS PERBANDINGAN METODE ADMIRALTY DAN METODE LEAST SQUARE DALAM PENENTUAN KARAKTERISTIK POLA PASANG SURUT Studi Kasus: Di Perairan Pulau Baai Bengkulu. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Sasongko, D. P. (2014). Menentukan tipe pasang surut dan muka air rencana perairan laut Kabupaten Bengkulu Tengah menggunakan metode admiralty. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 6(1), 1–12.
- Satriadi, A., & Hariyadi, H. (2017). Studi Batimetri Untuk Menentukan Kedalaman Tambah Kolam Dermaga Perairan Santolo Garut. Diponegoro University.
- Simanjuntak, B. L., Handoyo, G., & Sugianto, D. N. (2012). Analisis bathimetri dan komponen pasang surut untuk penentuan kedalaman tambahan kolam dermaga di Perairan Tanjung Gundul Bengkulu–Kalimantan Barat. Diponegoro University.
- Supriyono, P. W. S., Rawi, S., & Herunadi, B. (2015). Analisa dan Perhitungan Prediksi Pasang Surut Menggunakan Metode Admiralty dan Metode Least Square (Studi Kasus Perairan Tarakan dan Balikpapan). *Jurnal Chart Datum*, 1(1), 8–18.

- Susanto, D. A., Ibrahim, A. L., Novianto, A., & Adrianto, D. (2017). Analisis Pembuatan Peta Laut Kertas Menggunakan Software Arcgis 10.4. 1 Berdasarkan Standarisasi Peta No. 1, S-4 dan S-57 IHO Studi Kasus Peta Laut Kertas Nomor 86 (Perairan Teluk Jakarta). *Jurnal Chart Datum*, 3(2), 93-106.
- Susmoro, H. (2019). *The Spearhead of Sea Power*. Pandiva Buku.
- Ulum, M., & Khomsin, K. (2013). PERBANDINGAN AKURASI PREDIKSI PASANG SURUT ANTARA METODE ADMIRALTY DAN METODE LEAST SQUARE. *Geoid*, 9(1), 65-72.
- Wright, P. H., & Ashford, N. J. (1989). *Transportation engineering: planning and design*.