

MORFOLOGI DASAR LAUT DOTE (LAUT HALMAHERA) KABUPATEN HALMAHERA TENGAH

Erik Febriarta¹, Septian Vienastra², Nurul Khakhim³, Ajeng Larasati⁴

¹Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Sumber Daya Alam, Institut Teknologi Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

²Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta

³Kartografi dan Penginderaan Jauh, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Daerah Istimewa Yogyakarta

⁴Palawa Karya, Daerah Istimewa Yogyakarta

e-mail: e.febriarta@gmail.com^{1*}, vienastra@akprind.ac.id², nurulk@ugm.ac.id³, ajlarasati@gmail.com⁴

(Received: Des-2021; Reviewed: January-2021; Accepted: Jun-2022;
Available online: Jun-2022; Published: Jun-2022)

Abstrak

Desa Dote berada di Kabupaten Halmahera Tengah dengan morfologi perbukitan di bagian utara dan pesisir yang berbatasan dengan Laut Dote (Laut Halmahera) di bagian selatan. Akses transportasi utama di Desa Dote adalah transportasi laut. Kondisi perairan Laut Dote yang ramai dengan kegiatan transportasi lokal antar desa memerlukan pembaharuan data sebagai informasi dasar kondisi kedalaman dasar laut (batimetri). Data kedalaman dasar laut dapat diperoleh dari pengukuran batimetri dan analisis pasang surut sebagai koreksi pengukuran batimetri. Kondisi morfologi dasar laut dapat memberikan informasi karakteristik topografi dasar laut. Berdasarkan kondisi tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah pemetaan kedalaman dasar laut (batimetri) di Perairan Dote Laut Halmahera. Metode yang digunakan adalah pengukuran langsung dengan alat perum gema (echosunder). Kemudian dikoreksi dengan data sekunder berupa data kondisi pasang surut. Analisis data yang digunakan adalah nilai kedalaman laut hasil pengukuran dengan echosounder dibandingkan dengan nilai tinggi muka laut rata-rata atau mean sea level (MSL) (perhitungan pasang surut). Kemudian pemetaan morfologi dasar laut menggunakan metode kemiringan lereng. Data yang digunakan adalah nilai kedalaman laut (batimetri) yang dikonversi menjadi nilai kemiringan lereng dengan analisis kemiringan lereng horton. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui batimetri diketahui bahwa kondisi morfologi regional lereng dasar laut Dote Laut Halmahera termasuk miring.

Kata kunci: batimetri; morfologi; pasang surut; perum gema; laut halmahera

Abstract

Dote Village is located in Central Halmahera Regency with hilly morphology in the north and the coast bordering the Dote Sea (Halmahera Sea) in the south. The main transportation access in Dote Village is sea transportation. The condition of the Dote Sea waters which is busy with local transportation activities between villages requires updating data as basic information on the condition of the seabed depth (bathymetry). Seabed depth data can be obtained from bathymetric measurements and tidal analysis as a correction for bathymetric measurements. The morphological conditions of the seabed can provide information on the topographic characteristics of the seabed. Based on these conditions, the purpose of this research is to map the depth of the seabed (bathymetry) in the Dote Sea of Halmahera. The method used is direct measurement with echosunder. Then corrected with secondary data in the form of tidal condition data. Analysis of the data used is the value of the sea depth measured by echosounder compared to the mean sea level (MSL) (calculation of tides). Then mapping the morphology of the seabed using the slope

method. The data used is the value of the depth of the sea (bathymetry) which is converted into the value of the slope with the analysis of the slope of the horton slope. Based on the measurement results, it is known that the bathymetry shows that the regional morphological conditions of the seabed slopes of the Halmahera Sea Dote are sloping.

Key words: bathymetr; echosounder; halmahera sea; morphology; tides

PENDAHULUAN

Kabupaten Halmahera Tengah yang berbatasan dengan laut, sehingga memiliki karakteristik wilayah garis pantai yang panjang. Dengan panjangnya wilayah garis pantai tersebut, maka daerah di pesisir memiliki wilayah pantai dan laut. Menurut (Elfatma, 2020) bahwa penentuan garis pantai juga berfungsi sebagai penentuan sumberdaya pesisir. Laut merupakan salah satu sumber daya yang belum termanfaatkan atau belum dikelola dari hasil lautnya. MEA (2005) menyebutkan bahwa kendala dalam memanfaatkan sumber daya laut adalah dengan minimnya informasi tentang kelautan. Langkah utama dalam strategi memajukan wilayah pesisir dan laut adalah dengan inventarisasi kondisi lingkungan, dan dinamika lingkungan sehingga dapat dijadikan informasi dasar dalam pengambilan keputusan atau inovasi dalam pembangunan (Ondara & Rahmawan, 2020; Trinanda, 2017). Saputra et al., (2016) menyebutkan bahwa pemetaan dasar laut mempunyai manfaat berupa informasi dasar yang harus ada dalam kegiatan di perairan seperti jalur kapal menuju tempat pelelangan ikan. Selain sebagai informasi dasar kedalaman laut, pemetaan batimetri juga diperlukan sebagai informasi pendukung dalam pengembangan perlindungan melalui pembangunan bangunan-bangunan pantai (Dewi et al., 2015; Febriarta & Riasasi, 2019). Kasvi et al., (2019) menyebutkan bahwa kemudahan pembangunan infrastruktur pesisir dan laut diperlukan pemetaan batimetri dan pengamatan data pasang surut.

Perkembangan pengukuran kedalaman dasar laut yang populer dengan hasil yang adalah dengan pengukuran sinyal akustik (Anzari et al., 2017; Jagalingam et al., 2015; Talif, 2017). Jagalingam et al., (2015) menyebutkan bahwa pemetaan batimetri dengan instrument echsounder memiliki keunggulan ketelitian yang baik. Prinsip dari metode akustik adalah menggunakan sinyal akustik (gelombang suara) yang dipancarkan menghadap dasar laut dan memantul kembali kepermukaan laut dan diterima oleh sensor penerima (transduser) (BSN, 2014b, 2016b; Febriarta et al., 2018). Sensor yang digunakan dalam pengukuran akustik terdiri atas dua (2) sensor, yaitu *tranduser* (pengirim) dan *transduser* (penerima) (Dewi et al., 2015). *Tranduser* (pengirim) merupakan alat yang mengubah sinyal elektronik yang dibangkitkan oleh alat perum gema menjadi sinyal akustik yang diarahkan ke dasar (BSN, 2016a). Sedangkan *transduser* (penerima) merupakan alat yang menerima gema suara setelah terpantul, mengubah sinyal akustik tersebut ke dalam sinyal elektronik (Febriarta & Vienastra, 2019; Lahay et al., 2020). Hasil yang diperoleh dari pengukuran instrument perum gema adalah nilai kedalaman dasar laut (Dudkov & Dorokhova, 2020). Semakin dalam pengukuran kedalaman dasar laut maka memerlukan pantulan sinyal dari perum gema semakin banyak untuk mendapatkan hasil yang akurat (Badrutamam et al., 2020).

Wilayah pesisir di wilayah Laut Halmahera banyak terdapat permukiman pesisir dan Pelabuhan (Pusriskel, 2020). Perkembangan tersebut mengakibatkan meningkatnya aktivitas transportasi laut dan kegiatan di perairan di Laut Halmahera. Seperti di Desa Dote di Kecamatan Weda, terdapat permukiman yang berkembang di pesisir dengan akses transportasi yang utama adalah menggunakan akomodasi transportasi laut berupa perahu

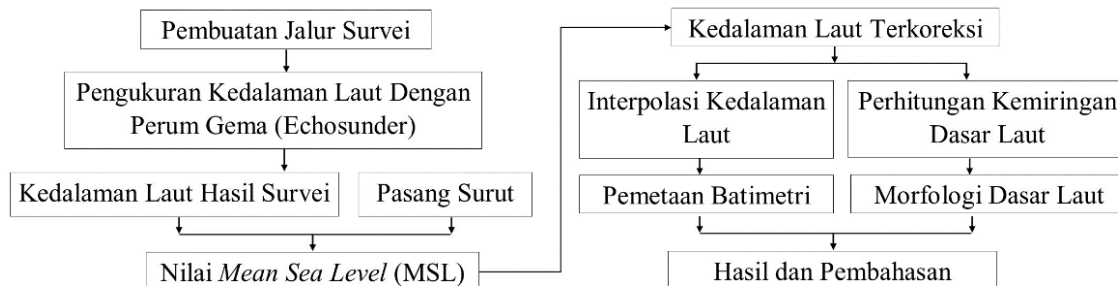
atau kapal. Desa terdekat dari Desa Dote adalah Desa Mesadua (Tanjung Wok-wok) yang berada di sebelah barat desa dengan jarak 4 km dan di sebelah timur terdapat Desa Ake Ubo-Ubo (Tanjung Bone) dengan jarak 8 km. Untuk dapat mengakses desa tersebut lebih mudah menggunakan akomodasi perahu atau kapal dibandingkan dengan jalan darat yang lebih lama ditempuh dikarenakan memiliki kondisi topografi yang berglombang dan berbukit.

Sankari et al., (2015) menyebutkan bahwa pemetaan wilayah pesisir merupakan langkah strategis dalam pembangunan daerah pesisir berdasarkan mitigasi bencanaannya. Pemetaan wilayah pesisir salah satunya adalah dengan pengukuran nilai kedalaman wilayah laut (Dudkov & Dorokhova, 2020). Lubis & Anurogo, (2017) melakukan pengukuran dasar laut dengan instrument multibeam untuk menghasilkan topografi dasar laut. (Dewi et al., 2015) melakukan pemetaan dasar laut dangka dengan perum gema single beam untuk menghasilkan topografi dasar laut. Kedua metode diatas belum mempertimbangkan morfologi dasar laut sebagai informasi dasar wilayah pesisir dan laut (Murali et al., 2018). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pemetaan dasar kedalaman laut (batimetri) dengan instrument perum gema (echosunder) dan pemetaan morfologi Laut Dote (Laut Halmahera). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi Laut Dote (Laut Halmahera). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dasar dalam pengelolaan dan perlindungan wilayah pesisir bagi pemerintah daerah Halmahera Tengah, pemerintah pusat dalam inovasi percepatan informasi geospasial.

METODE

Lokasi Pengukuran Batimetri

Pengukuran batimetri berada di wilayah Laut Dote (Laut Halmahera) dengan jarak 1,5 km dari garis pantai dan panjang 4,8 km. Luas daerah penelitian di laut Dote (Laut Halmahera) seluas 8,04 km². Pengukuran kedalaman dasar laut (batimetri) secara geografi berada di 0.405734° - 0.386766°LU dan 128.316801°BT - 128.359801°BT. Secara wilayah administrasi berada di pesisir Desa Dote, Kecamatan Weda Utara, Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara (Gambar 3). Wilayah pemetaan batimetri berada di bagian dari Laut Halmahera. Tahapan pengukuran batimetri dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahapan pembuatan jalur survei tematik untuk menentukan rute pengukuran, kemudian tahapan pengukuran dilapangan dengan instrument perumgema dan tahap akhir yaitu analisis hasil pengukuran dengan koreksi dengan data pasang surut yang diperoleh dari data sekunder. Tahapan pemetaan dan penentuan kondisi kemiringan lereng dasar laut dilakukan dalam beberapa tahapan, seperti yang disajikan pada diagram alir Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir survei batimetri

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pengukuran kedalaman dasar laut (batimetri) antara lain adalah peta tematik wilayah kajian yaitu wilayah pesisir dan Laut Dote (Laut Halmahera) yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG, 2017). Data primer merupakan data yang diukur di lapangan adalah nilai kedalaman dasar laut yang diperoleh dari pengukuran dari perum gema (*echosunder*) (Tabel 1).

Tabel 1. Sumber Data Pemetaan Batimetri

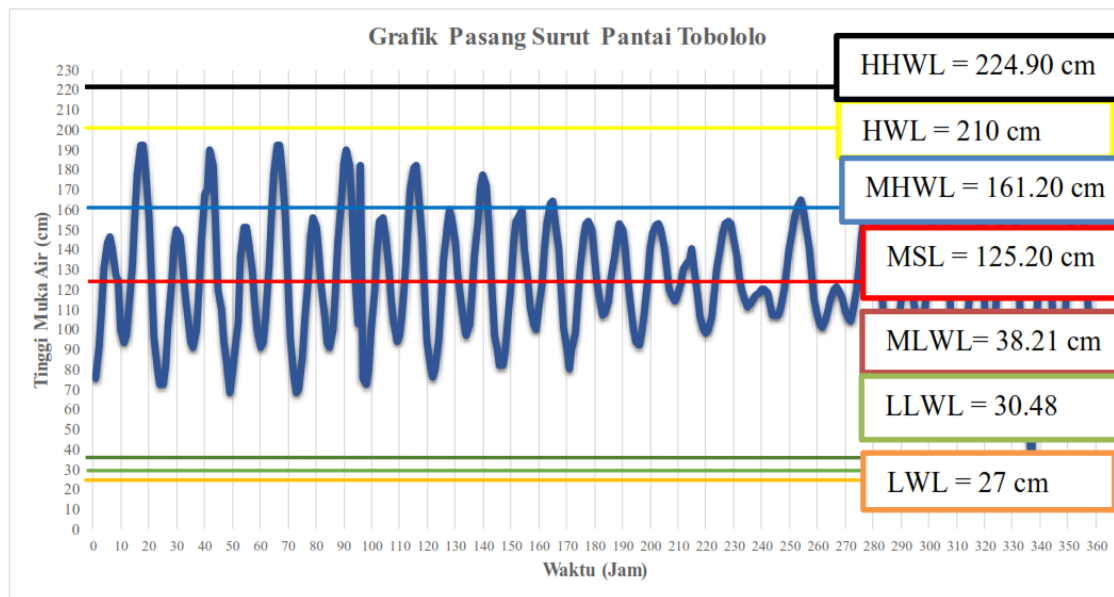
Data	Parameter	Analisis	Sumber Data
Pasang Surut	<i>Mean sea level</i> (MSL)	<i>Harmony/Adirally</i>	Pasomba dkk, 2019; Pusriskel, 2019
Batimetri	Nilai kedalaman dasar laut (m)	Intetropolasi kriging	Pengukuran lapangan
Morfologi	Kemiringan lereng	Kemiringan lereng, Horton	Analisis hasil kontur batimetri

Sumber : Analisis, 2021

Alat yang digunakan untuk pengukuran kedalaman dasar laut (batimetri) terdiri atas satu (1) set instrument *echosounder*, dan kapal untuk mobilisasi pengukuran. Validasi untuk pengukuran nilai kedalaman dasar laut menggunakan data pasang surut yang merupakan data sekunder. Validasi nilai kedalaman dasar laut untuk dikoreksi dengan nilai pasang surut yaitu dengan nilai rata-rata laut atau *mean sea level* (MSL). Data pasang surut diperoleh dari hasil penelitian Pasomba et al., (2019) dengan analisis pasang surut metode *harmony* menghasilkan nilai rata-rata sebesar 125,20 m. Dari selisih nilai data pengukuran batimetri dan dengan nilai rata-rata laut atau *mean sea level* (MSL) mengasilkan nilai kedalaman dasar laut yang sudah terkoreksi. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis morofologi diperoleh dari hasil perhitungan nilai kedalaman dasar laut yang sudah terkoreksi, kemudian dianalisis menjadi data topografi dengan bantuan sistem infromasi geografis (SIG). Pendekatan yang digunakan untuk menghitung kemiringan lereng metode Horton.

Dinamika Pasang Surut

Kondisi dinamika pasang surut diperoleh dari perhitungan Pasomba et al., (2019) menggunakan rumus pendekatan *harmony* metode *adirally* dengan pengamatan selama 15 piantan atau selama 15 hari, seperti yang disajikan pada Gambar 2. Pengukuran pasang surut selama 15 piantan merupakan pengukuran dengan waktu yang singkat untuk pendekatan *harmony* (El-Geziry, 2020). Lokasi pengamatan berada di Pantai Tobololo Kelurahan Tombololo Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. Pasomba et al., (2019) menyebutkan bahwa karkteritik dinamika pasang surut di pantai Toololo memiliki tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevealing semi diurnal*). Nilai konstanta yang diperoleh adalah $0,25 < F=0,28 < 1,5$. Dinamika muka air laut pada posisi tertinggi (HHWL) adalah 201 cm atau + 75,8 cm dari kondisi rata-rata muka laut (MSL). *Higher high waterlevel* (HHWL) adalah kondisi air tertinggi dari dua kejadian posisi air tinggi dalam peritungan satu hari adalah 224,90 cm sedangkan kondisi *mean sea level* (MSL) adalah 125,20 cm seperti yang disajikan pada Gambar 2. kondisi dinamika muka air laut posisi terendah adalah 27 cm tau -98,2 cm dari kondisi muka rata-rata laut (MSL) (Pasomba dkk, 2019; Pusriskel, 2020).



Gambar 2. Dinamika Pasang Surut Pantai Tobololo (Pasomba dkk, 2019)

Pemetaan Batimetri

Peta dalam (batimetri) merupakan peta kontur kedalaman laut yang diikatkan pada bidang persamaan (datum/ketinggian tempat). Pengukuran nilai kedalaman dasar laut (batimetri) dapat diperoleh dari pengukuran dengan instrumen *echosounder*. Prinsip *echosounder* (perum gema) adalah pengukuran kedalaman dengan gelombang pantul (berkal sinyal) yang dipancarkan oleh transduser dengan frekuensi 100-750 kHz dan frekuensi rendah 10-50 kHz (BSN, 2016b; Garmin, 2015). Rumus persamaan untuk mengetahui nilai kedalaman dasar laut (Talif, 2017), sebagai berikut:

$$Hd = \frac{1}{2} (v \cdot \Delta t) \quad (1)$$

dimana:

- Hd : kedalaman dasar laut (m)
- v : nilai cepat rambat gelombang akustik echosounder (m/s)
- Δt : interval waktu gelombang pancar dan diterima (s)

Nilai pengukuran kedalaman dasar laut (Hd) divalidasi dengan nilai rata-rata atau *mean sea level* (MSL) yang diperoleh dari rumus 2. Fungsi dari validasi tersebut untuk mendapatkan hasil yang representative terhadap kondisi topografi dasar laut. Faktor akurasi tersebut dipengaruhi oleh kondisi *haeve* dan nilai pasang-surut (BSN, 2014b; El-Geziry, 2020). Hasil dari nilai selisih tersebut menghasilkan nilai kedalaman yang sudah terkoreksi (H).

Metode untuk menghasilkan kontur atau peta batimetri dengan analisis data dengan interpolasi. Interpolasi adalah teknik akuisisi data dengan memberikan informasi berupa garis (vektor) dari titik-titik yang mempunyai nilai yang sama (Gambar 2) (BSN, 2016b; Dewi et al., 2015; Dudkov & Dorokhova, 2020; Febriarta dkk, 2020). Metode interpolasi untuk menghasilkan kontur batimetri adalah kriging. Metode kriging mempunyai keunggulan dalam penentuan nilai sampel dengan mempertimbangkan luasan korelasi spasial yang diuji, sehingga menghasilkan nilai standar deviasi yang kecil (Febriarta dkk., 2020; Wackernagel, 2003).

Analisis Mean Sea Level (MSL)

Mean sea level (MSL) atau kondisi permukaan laut rata-rata yang digunakan untuk koreksi data kedalaman dasar laut yang diperoleh dari pengukuran pasang surut laut (BSN, 2014a). Nilai mean sea level (MSL) diperoleh dari rumus persamaan, sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum Ht}{n} \quad (2)$$

dimana:

- X : mean sea level (MSL) / muka laut rata-rata
- Ht : kedalaman kondisi pasang surut (dalam waktu t)
- N : jumlah data / banyaknya data kedalaman pasang surut

Nilai mean sea level (MSL) atau kondisi muka laut rata-rata tersebut digunakan untuk koreksi pengukuran kedalaman dasar laut (batimetri). Rumus pendekatan kedalaman yang terkoreksi sebagai berikut:

$$H = (Hx + Hd) - (Ht - X) \quad (3)$$

dimana:

- H : kedalaman terkoreksi
- Hx : nilai kedalaman hasil pengukuran (sounding) (pada waktu t)
- Hd : nilai kedalaman transducer (sensor echosunder)
- Ht : nilai kedalaman pasang surut (pada waktu t)
- X : mean sea level (MSL), diperoleh dari rumus 2

Analisis Kemiringan Dasar Laut

Penentuan nilai kemiringan (*slope*) dasar laut dari pemetaan batimetri menggunakan pendekatan Wentworth dan Horton dalam BSN (1995) dengan rumus persamaan sebagai berikut:

$$s = \frac{(n-1) \times lc}{\Delta h} \times 100\% \quad (4)$$

dimana:

- s : nilai kemiringan lereng (%)
- n : jumlah kontur
- lc : interval kontur
- Δh : jarak horizontal (m)

Klasifikasi kemiringan (*slope*) lereng mengacu pada kemiringan lereng Zuidam (1983) dan Zuidam (1985) yang disajikan pada Tabel 2, sebagai berikut:

Tabel 2. Klasifikasi kelas kemiringan lereng (%)

Lereng (slope) %	Kelas Lereng	Morfologi (°)	Sifat Kemiringan
0 - 2	I	0 - 2	Datar
2 - 7	II	2 - 4	Landai
7 - 15	III	4 - 8	Miring
15 - 30	IV	8 - 16	Agak Curam
30 - 70	V	16 - 35	Curam
70 - 140	VI	35 - 55	Sangat Curam
>140	VII	>55	Terjal

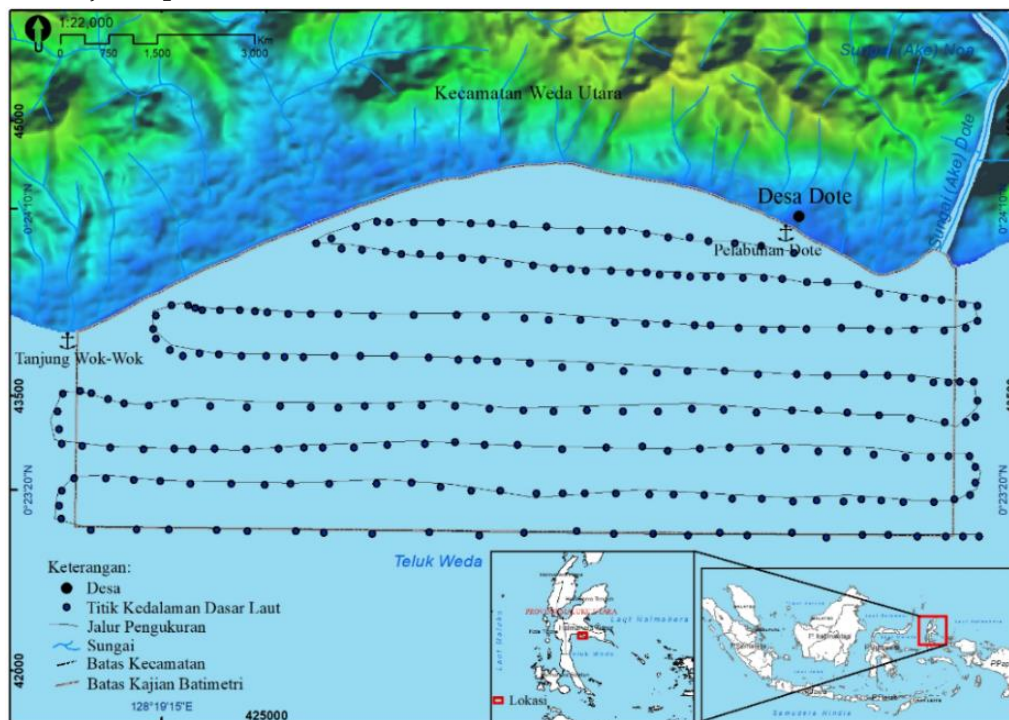
Sumber : Zuidam, 1983 & 1985

HASIL DAN PEMBAHASAN

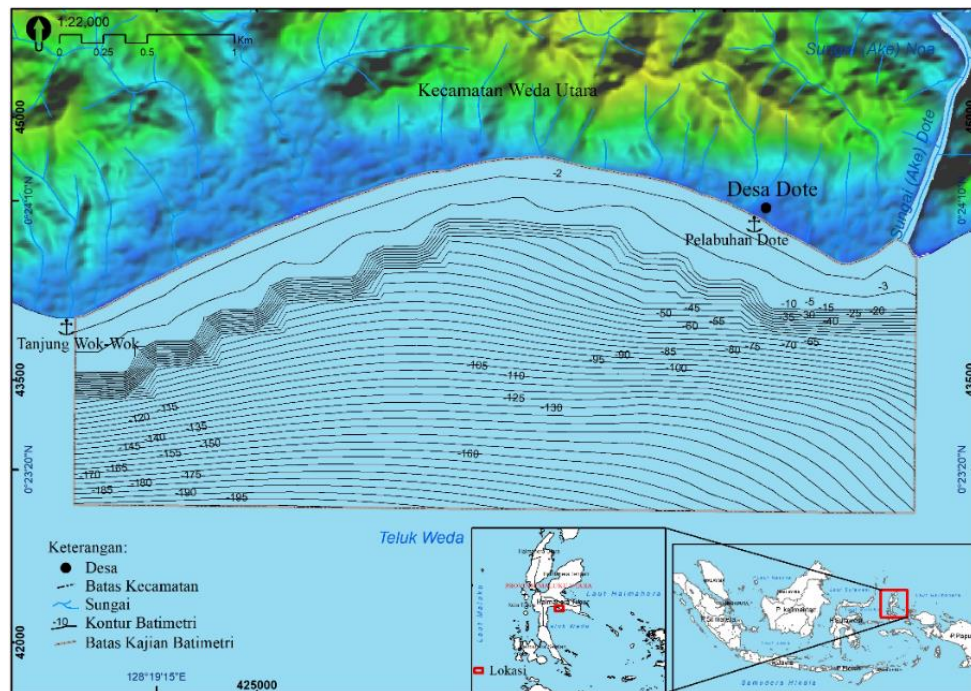
Hasil

Batimetri Laut Dote (Laut Halmahera)

Nilai kedalaman dasar laut di perairan Dote Laut Halmahera diukur dengan jarak interval 250 m dari setiap jalur pengukuran dengan *single beam echosounder*. Pada pengukuran ini menggunakan pacarana tunggal sebagai pengirim dan penerima sinyal gelombang suara. Pengukuran batimetri menggunakan arah barat-timur, hal tersebut dilakukan untuk menjaga kapal dalam kondisi stabil dan mengurafi efek *heave*. Heave adalah gerakan naik-turunya kapal yang disebabkan oleh gaya pengaruh air laut (gelombang maupun ombak). Pergerakan kapal atau jalur perum sejajar dengan garis gelombang. Luas dari daerah kajian adalah 8,04 km², dengan panjang 4,8 km dan lebar daerah kajian dengan rata-rata 1,4 km dari garis pantai. Jalur perum disajikan pada Gambar 3. Kemudian data titik kedalaman dasar laut diinterpolasi dengan pendekatan kriging. Metode kriging mempunyai keunggulan dapat perataan data disekitar sampel dengan hasil simpangan *mean* yang kecil (Badrutamam et al., 2020; Merwade et al., 2006). Hasil intepolasi batimetri disajikan pada Gambar 4.



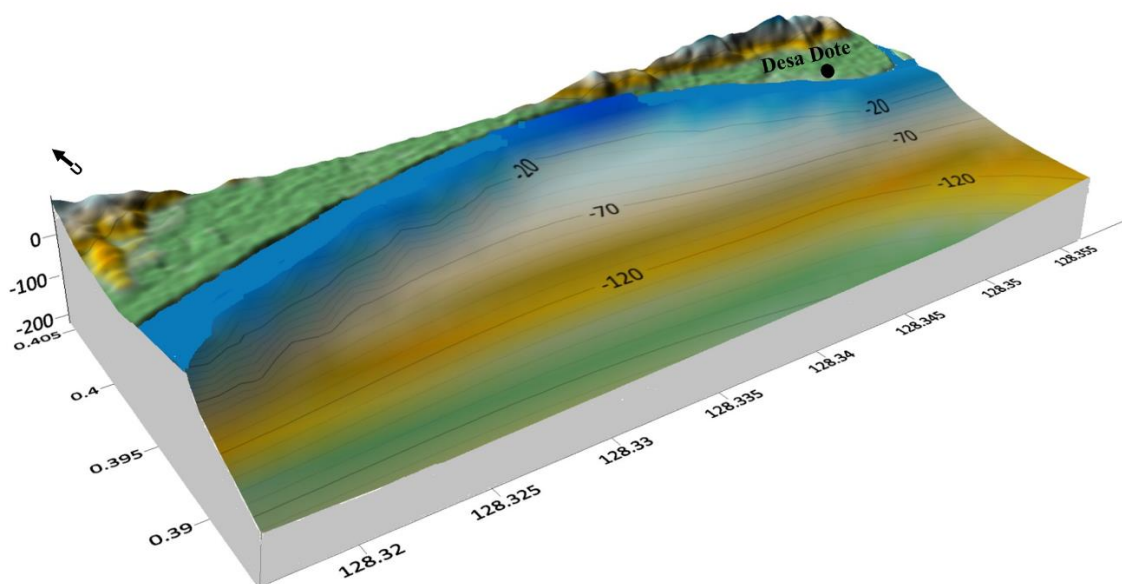
Gambar 3. Jalur Pengukuran Batimetri Perairan Dote (Laut Halmahera)



Gambar 4. Kondisi Batimetri Perairan Dote (Laut Halmahera)

Topografi Dasar Laut

Topografi dasar laut merupakan kondisi dari bentuk relief disekitar lingkungan dasar laut (Utami & Pratomo, 2009). Berdasarkan hasil interpolasi, kondisi topografi pesisir terbentuk daerah yang relatif datar hingga miring. Secara umum kondisi topografi relatif landai dan menunjukkan kemiringan yang semakin curam dengan jarak <125 m dari garis pantai. Kemiringan lereng dasar laut yang semakin miring dipengaruhi oleh pertemuan dasar pulau dengan lempeng benua (Bird, 2008). Kondisi topografi dasar laut disajikan pada Gambar 5, sebagai berikut:



Gambar 5. Kondisi Relief (Topografi) Dasar Laut Perairan Dote (Laut Halmahera)

Kemiringan Lereng Dasar Laut

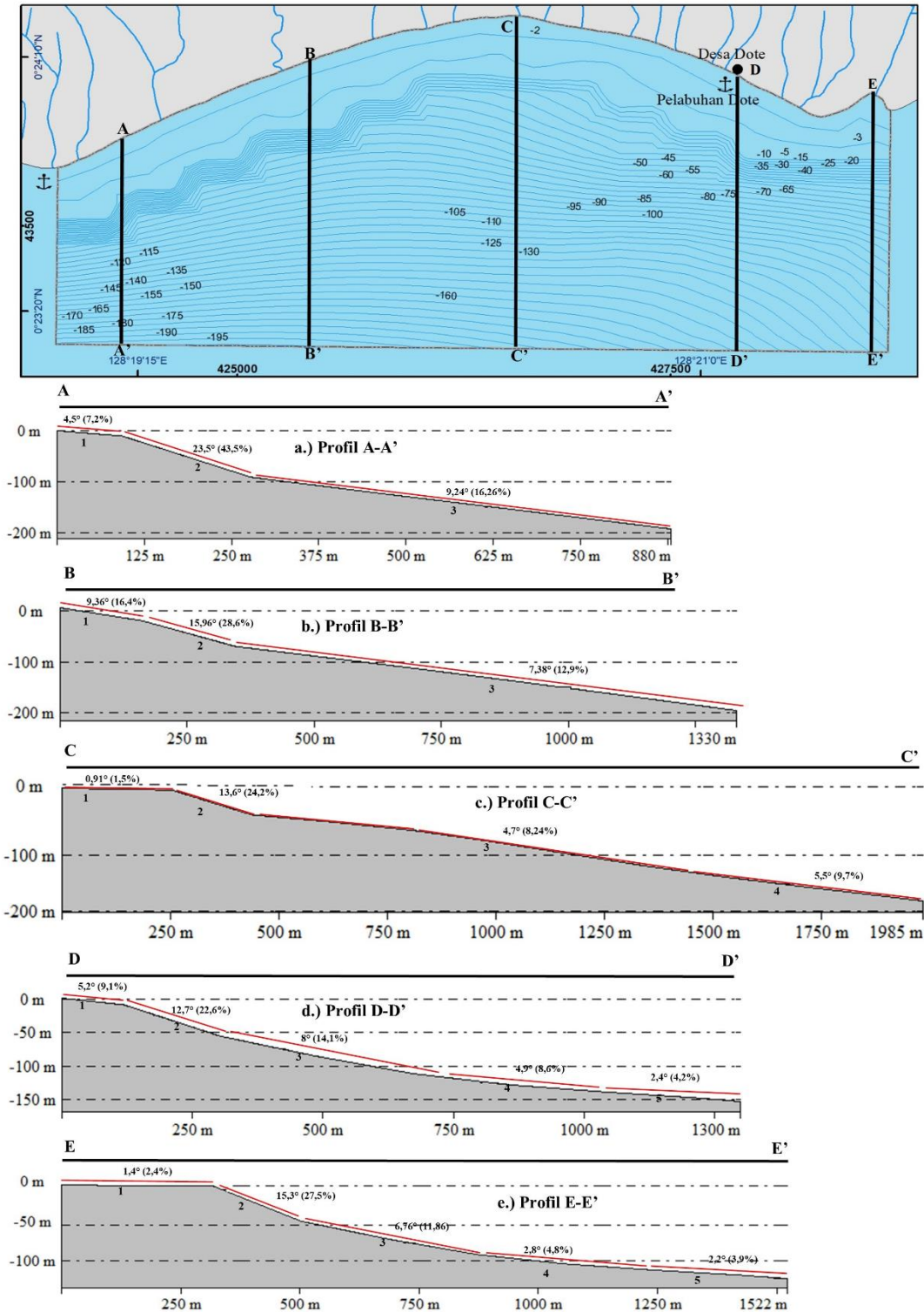
Kemiringan lereng dasar laut diperoleh dari interpolasi data kedalaman dasar laut terkoreksi menjadi kontur batimetri. Dari nilai kontur batimetri dikonversi menjadi nilai kemiringan dengan pendekatan Horton (rumus 4). Penilaian kemiringan lereng dasar laut diwakili dengan lima (5) penampang profil dari luas daerah kajian. Dalam penentuan nilai kemiringan lereng diwakili oleh setiap sekmen dengan mempertimbangkan toposekuen atau perbedaan topografi (Badrutamam et al., 2020). Berdasarkan pendekatan tersebut diketahui bahwa kemiringan rata-rata profil A-A' sebesar 12,4 atau agak curam, profil B-B' memiliki kemiringan lereng sebesar 10,83 atau agak curam, profil C-C' dengan kemiringan lereng 6,17 atau agak miring, profil D-D' memiliki kemiringan lereng 6,64 atau agak miring, dan relatif mirip dengan kondisi dengan profil C. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh pembentukan cekungan atau teluk dari arus laut yang relatif miring (O'Brien et al., 2020).

Profil E-E' dengan kemiringan lereng 5,68 atau miring, merupakan profil kemiringan lereng yang paling kecil. Hal tersebut dipengaruhi oleh aktifitas sungai dengan sedimentasi. Menurut Armoškaitė et al., (2020) aktifitas fluvial membawa sedimen dapat mengakibatkan pengendapan di muara dan dapat membentuk landaian di dasar laut hingga pembentukan lahan baru (*pointbar*). Semakin dekat dengan garis pantai hingga jarak 125m menunjukkan kemiringan lereng yang datar hingga miring, dengan kemiringan rata-rata 4,26. Pada jarak 125 -250m dari garis pantai terdapat morfologi agak curam dengan nilai rata-rata 16,5. Nilai kemiringan lereng (*slope*) dan morfologi (sifat lereng) dasar laut perairan Dote (Laut Halmahera) disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 6.

Tabel 3. Kemiringan lereng (*slope*) dasar perairan Dote (Laut Halmahera)

Profil	Sekmen	Kemiringan Lereng		Morfologi (Sifat Lereng)
		Derajat (°)	Persen (%)	
A-A'	1	4,5	7,2	Miring
	2	23,5	43,5	Curam
	3	9,2	16,2	Miring
B-B'	1	9,3	16,4	Miring
	2	15,9	28,6	Agak Curam
	3	7,3	12,9	Miring
C-C'	1	0,9	1,5	Datar
	2	13,6	24,2	Agak Curam
	3	4,7	8,2	Miring
	4	5,5	9,7	Miring
D-D'	1	5,2	9,1	Miring
	2	12,7	22,6	Agak Curam
	3	8,0	14,1	Miring
	4	4,9	8,6	Miring
	5	2,4	4,2	Landai
E-E'	1	1,4	2,4	Datar
	2	15,3	27,5	Agak Curam
	3	6,7	11,8	Miring
	4	2,8	4,8	Landai
	5	2,2	3,9	Landai

Sumber: Hasil Analisis 2021



Gambar 6. Kondisi Kemiringan Lereng Dasar Perairan Dote (Laut Halmahera)

Pembahasan

Batimetri Laut Dote (Laut Halmahera)

Kedalaman dasar laut (batimetri) menunjukkan hasil semakin jauh dengan garis pantai menunjukkan kedalaman yang semakin dalam (Gambar 5). Pada jarak 50 m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -5m, Pada jarak 100 m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -8m, pada jarak 150 m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -12m, pada jarak 200 m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -29m, pada daerah di kedalaman ini menunjukkan kondisi relief yang patah dengan kemiringan lereng yang ekstrim, sehingga menunjukkan kemiringan yang curam (Tabel 3). Pada jarak 250 m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -37m, Pada jarak 300 m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -53m, pada jarak 500 m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -63m. Pada jarak 750 m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -87m, pada jarak 1km dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -114m, pada jarak 1,25km dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -143m, pada jarak 1,5km m dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata -166m dan pada jarak >1,7km dari garis pantai menunjukkan kedalaman rata-rata >-194m. Semakin curam kondisi kemiringan lereng dapat diakibatkan zona peralihan dari dasar pulau yang terangkat dengan dasar lempeng benua (O'Brien et al., 2020).

Kondisi kedalaman dasar laut pada bagian timur memiliki kondisi kedalaman yang relatif dangkal dengan kedalaman rata-rata 1,5 m dengan panjang 250 dari garis pantai. Hal tersebut dipengaruhi oleh endapan sedimen dari aliran Sungai (Ake) Dote (Gambar 3) yang terendapkan pada daerah sepanjang pinggir pantai. Menurut Chen et al., (2015) dan Yu et al., (2021) dinamika sungai dan muara mempengaruhi topografi dasar laut berubah dipengaruhi oleh pengendapan material fluvial. Seperti hasil pengukuran juga, kondisi topografi dekat dengan Sungai Dote, menunjukkan daerah dengan kondisi gradien yang relatif landai. Secara umum nilai kedalaman membentuk sudut kemiringan dengan gradien miring, curam kemudian landai.

Morfologi Dasar Laut Dote (Laut Halmahera)

Kondisi topografi pada jarak 200-500 m dari garis pantai menunjukkan kondisi curam, pada jarak 500-800 m dari garis pantai menunjukkan relief yang miring dan pada jarak 800 m dari garis pantai menunjukkan kondisi yang relatif miring (Gambar 5). Kenampakan relief curam pada jarak 0 hingga 200 m dari garis pantai merupakan daerah landasan benua (*continental shelf*) kenampakan relief tersebut mempunyai sifat kemiringan relatif landai hingga miring. Menurut Bird (2008) kondisi lingkungan dengan sifat kemiringan landai dengan daratan yang terendam (*submerged land*) merupakan daerah landasan benua (*continental shelf*). Daerah dengan jarak 200-500 m dari garis pantai, terdapat kemiringan lereng yang agak curam hingga curam. Perbedaan sifat kemiringan tersebut dimungkinkan bagian dari dimungkinkan bagian dari curam benua (*continental slope*).

Menurut Prakash et al., (2015) menyebutkan bahwa relief kemiringan curam pada pinggir landasan benua (*continental shelf*) merupakan bagian dari *continental slope*. Daerah lepas pantai dengan jarak >500 m dari garis pantai memiliki kondisi dasar laut dengan sifat

kemiringan landai hingga miring dan hingga jarak 2 km tidak ditemukan palung. Daerah tersebut menurut Bird, (2008) dan O'Brien et al., (2020) didefinisikan sebagai zona peralihan kenaikan benua (*continental rise*). Berdasarkan kondisi topografi dasar laut, dengan kondisi landai, curam kemudian miring dapat disimpulkan memiliki karakteristik tepi benua (*continental margin*) atau daerah tempat bertemunya bagian kerak benua dengan bagian kerak samudra. Bagian tepi benua (*continental margin*) menurut Davidson & Arnott (2010) merupakan daerah yang sangat labil, dikarenakan zona tersebut daerah tumbukan antar kerak dan mudah bergerak. Karakteristik bagian tersebut (*continental shelf, continental slope* dan *continental rise*) menurut Johnson et al., (2020) merupakan bagian tepi benua (*continental margins*) dengan kondisi ujung benua yang terendam oleh laut, tersusun oleh sedimen yang merupakan hasil erosi benua yang diendapkan di sepanjang pinggir benua.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengukuran batimetri dengan instrument perum gema menghasilkan nilai kedalam dasar laut. Hasil pemetaan batimetri menunjukkan bahwa kedalaman pada jarak rata-rata 100m dari garis pantai sedalam 46m, pada jarak rata-rata 200m garis pantai sedalam -66m, pada jarak rata-rata 750m garis pantai sedalam -83m, pada jarak rata-rata 1,2km garis pantai sedalam -140m, pada jarak rata-rata 1,5 km garis pantai sedalam 166m, dan pada jarak > 1,7 km garis pantai sedalam > -181m. Terdapat morfologi curam pada jarak rata-rata 150 m dari garis pantai dan miring pada jarak > 150 m dari garis pantai. Secara umum morfologi dasar laut perairan Dote memiliki gradin miring menjauhi garis pantai. Saran dalam pengukuran batimetri untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai kondisi lingkungan, pada saat pengukuran batimetri dilakukan juga pengukuran pasang surut pada waktu yang sama

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Desa Dote yang telah mendukung dan memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Anzari, R., Hartoni, H., & Surbakti, H. (2017). Pemetaan Batimetri Menggunakan Metode Akustik di Muara Sungai Lumpur Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Maspasri*, 9(2), 77-84.
- Armoškaitė, A., Puriņa, I., Aigars, J., Strāķe, S., Pakalniēte, K., Frederiksen, P., Schröder, L., & Hansen, H. S. (2020). Establishing the links between marine ecosystem components, functions and services: An ecosystem service assessment tool. *Ocean & Coastal Management*, 193, 105229. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105229>
- Badrutamam, M., Satriadi, A., & Ismanto, A. (2020). Studi Batimetri dan Topografi Dasar Laut untuk Penentuan Jalur Peletakan Kabel Bawah Laut di Perairan Lampung-Pulau Pahawang. *Jurnal of Oceanography*, 2(2), 1-15.
- BIG. (2017). *Peta Rupa Bumi Indonesia*. Badan Informasi Geospasial (BIG).
- Bird, E. (2008). *Coastal Geomorphology an Introduction*. John Wiley and Sons.
- BSN. (2014a). *Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 7645-1:2014 tentang Klasifikasi penutup lahan-bagian 1: Skala kecil dan menengah*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- BSN. (2014b). *Standar Nasional Indonesia 7963:2014 Pengamatan Pasang Surut*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- BSN. (2016a). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 8291:2016 tentang Penyusunan dan Penentuan Zona Kerentanan Gerakan Tanah*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).

- BSN. (2016b). *Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 8283:2016 Metode Pengukuran Kedalaman Menggunakan Alat Perum Gema Untuk Menghasilkan Peta Batimetri*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- CHEN, L., PANG, X., LIU, J., HAN, J., FENG, X., HU, L., ZHENG, J., & PENG, G. (2015). Characteristics and identification of high quality deep-water gravity flow sandstone reservoirs in Baiyun sag, Pearl River Mouth Basin, South China Sea. *Petroleum Exploration and Development*, 42(4), 507–515. [https://doi.org/10.1016/S1876-3804\(15\)30043-4](https://doi.org/10.1016/S1876-3804(15)30043-4)
- Davidson, R., & Arnott. (2010). *An introduction to Coastal Processes and Geomorphology*. Cambridge University Press.
- Dewi, L. S., Ismanto, A., & Indrayanti, E. (2015). Pemetaan Batimetri Menggunakan Singel beam Echosounder di Perairan Lembar, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Oseanografi*, 4(1), 38–43.
- Dudkov, I., & Dorokhova, E. (2020). Multibeam bathymetry data of Discovery Gap in the eastern North Atlantic. *Data in Brief*, 31, 105679. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105679>
- El-Geziry, T. M. (2020). Sea-level, tides and residuals in Alexandria Eastern Harbour, Egypt. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2020.10.003>
- Elfatma, O. (2020). Fitur Pengganti Untuk Interpretasi Garis Pantai Bentuk Lahan Karst dan Fluvio-Marin. *LaGeografia*, 18(3), 245–254.
- Febriarta, E., & Riasasi, W. (2019). Karakteristik Kualitas Air Embung Tambakboyo Di Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Seminar Nasional Pengelolaan Pesisir Dan Daerah Aliran Sungai Ke-5*, 5, 117–123.
- Febriarta, E., & Vienastra, S. (2019). Pemetaan Batimetri dan Analisis Pasangsurut Untuk Perencanaan Dermaga di Pulau Yebeu, Kecamatan Maeos Mansar, Kabupaten Raja Ampat Papua Barat. In *SEMINAR NASIONAL IV Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai* (Vol. 5, pp. 27–34).
- Febriarta, E., Vienastra, S., & Rosaji, F. S. candra. (2018). Identifikasi Kapasitas Embung Tambakboyo Yogyakarta. *SEMINAR NASIONAL IV Pengelolaan Pesisir Dan Daerah Aliran Sungai*, 4, 200–210.
- Febriarta, E., Vienastra, S., Suyanto, A., & Larasati, A. (2020). Pengukuran Dasar Telaga menggunakan Alat Perum Gema Untuk Menghasilkan Peta Batimetri di Telaga Winong Yogyakarta. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 18(1), 50–59. <https://doi.org/10.21831/gm.v18i1.31117>
- Garmin. (2015). *Manual Garmin GPS Maps And Echosounder Garmin*. Garmin.
- Jagalingam, P., Akshaya, B. J., & Hegde, A. V. (2015). Bathymetry Mapping Using Landsat 8 Satellite Imagery. *Procedia Engineering*, 116, 560–566. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.326>
- Johnson, S. Y., Beeson, J. W., Watt, J. T., Sliter, R. W., & Papesch, A. G. (2020). Controls on sediment distribution in the coastal zone of the central California transform continental margin, USA. *Marine Geology*, 420, 106085. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2019.106085>
- Kasvi, E., Salmela, J., Lotsari, E., Kumpula, T., & Lane, S. N. (2019). Comparison of remote sensing based approaches for mapping bathymetry of shallow, clear water rivers. *Geomorphology*, 333, 180–197. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.02.017>
- Lahay, A., Djamaluddin, R. R., Manengkey, H. W. K., & Djabar, B. (2020). Pemetaan Batimetri Pantai Malalayang Dua, kota Manado. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 8(3), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.35800/jplt.8.3.2020.30445>

- Lubis, M. Z., & Anurogo, W. (2017). IDENTIFIKASI PROFIL DASAR LAUT MENGGUNAKAN INSTRUMEN SIDE SCAN SONAR DENGAN METODE BEAM PATTERN DISCRETE-EQUI-SPACED UNSHADED LINE ARRAY. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 10(1), 87. <https://doi.org/10.21107/jk.v10i1.2563>
- MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press.
- Merwade, V. M., Maidment, D. R., & Goff, J. A. (2006). Anisotropic considerations while interpolating river channel bathymetry. *Journal of Hydrology*, 331(3–4), 731–741. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2006.06.018>
- Murali, R. M., M., A., & P., V. (2018). A new insight to vulnerability of Central Odisha coast, India using analytical hierarchical process (AHP) based approach. *Journal of Coastal Conservation*, 22(4), 799–819. <https://doi.org/10.1007/s11852-018-0610-4>
- O'Brien, P. E., Post, A. L., Edwards, S., Martin, T., Caburlotto, A., Donda, F., Leitchenkov, G., Romeo, R., Duffy, M., Evangelinos, D., Holder, L., Leventer, A., López-Quirós, A., Opdyke, B. N., & Armand, L. K. (2020). Continental slope and rise geomorphology seaward of the Totten Glacier, East Antarctica (112°E-122°E). *Marine Geology*, 427, 106221. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2020.106221>
- Ondara, K., & Rahmawan, G. A. (2020). PEMANTAUAN SEDIMENTASI MENGGUNAKAN DATA BATIMETRI HIGH FRECUENCY DI PERAIRAN SAYUNG, DEMAK-JAWA TENGAH. *GEOMATIKA*, 26(1), 1. <https://doi.org/10.24895/JIG.2020.26-1.987>
- Pasomba, T., Jasin, M. I., & Jansen, T. (2019). Analisis Pasang Surut Pada Daerah Pantai Tobololo Kelurahan Tobololo Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Sipil Statik*, 7(11), 1515–1526.
- Prakash, T. N., Nair, L. S., & Shahul Hameed, T. S. (2015). *Geomorphology and Physical Oceanography of the Lakshadweep Coral Islands in the Indian Ocean*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12367-7>
- Pusriskel. (2020). *Prediksi Pasang Surut Ternate 2018*. Pusat Riset kelautan (Pusriskel).
- Sankari, T. S., Chandramouli, A. R., Gokul, K., Surya, S. S. M., & Saravanavel, J. (2015). Coastal Vulnerability Mapping Using Geospatial Technologies in Cuddalore-Pichavaram Coastal Tract, Tamil Nadu, India. *Aquatic Procedia*, 4, 412–418. <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.02.055>
- Saputra, A. D., Setiyono, H., & Saputro, A. A. D. (2016). Pemetaan Batimetri dan Sedimen Dasar di Perairan Karangsong, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. *BULETIN OSEANOGRAFI MARINA*, 5(1), 38. <https://doi.org/10.14710/buloma.v5i1.11294>
- Talif, M. (2017). *Analisa Data Multibeam Echosunder Dan Side Scan Sonar Untuk Identifikasi Fitur Dasar Laut Di Perairan Kepulauan Riau (Tugas Akhi)*. Jurusan Teknik Geomatika Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Trinanda, T. C. (2017). Pengelolaan Wilayah Pesisir Indonesia dalam Rangka Pembangunan Berbasis Pelestarian Lingkungan. *Matra Pembaruan*, 75–84. <https://doi.org/10.21787/mp.1.2.2017.75-84>
- Utami, W. T., & Pratomo, D. G. (2009). Pengaruh Topografi Dasar Laut Terhadap Gerakan Arus Laut. *Journal of Geodesy and Geomatics*, 5(1), 59–65. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.12962/j24423998.v5i1.7332>
- Wackernagel, H. (2003). *Multivariate Geostatistics*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-05294-5>
- Yu, Y., Zhang, C., Wang, L., Li, S., Hursthouse, A., Huang, Y., & Cao, T. (2021). Sedimentary characteristics and genetic mechanism of a deep-water channel system in the Zhujiang

Formation of Baiyun Sag, Pearl River Mouth Basin. *Deep Sea Research Part I:*

Oceanographic Research Papers, 168, 103456. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2020.103456>

Zuidam, R A. (1983). *Guide to Geomorphologic aerial photographic interpretation and mapping*.

Enschede: Section of Geology and Geomorphology ITC.

Zuidam, Robert A. van. (1985). *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and*

Geomorphology Mapping. Smith Publisher The Hague, ITC.