

**ANALISIS SEBARAN SEDIMEN DASAR DI PERAIRAN BINAMU
KABUPATEN JENEPONTO SULAWESI SELATAN
Hadyan Rafdi Kamarz, Alfi Satriadi, Jarot Marwoto***

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H, Tembalang Semarang. 50275 Telp/fax (024)7474698
Email : satriad_as@yahoo.co.id, jrt.marwoto@gmail.com

Abstrak

Perairan Binamu terletak di Kecamatan Binamu, Kabupaten Jeneponto yang terletak di bagian selatan pulau Sulawesi, kabupaten ini memiliki beberapa sungai salah satunya yang melewati Perairan Binamu adalah Sungai Kelara, sungai ini selalu mensuplai massa sedimen ke muara sungai yang berpotensi menyebabkan terjadinya sedimentasi di sekitar daerah muara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran sedimen dasar dan pola arus yang mempengaruhinya di Perairan Binamu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan penentuan lokasi pengambilan sampel sedimen menggunakan metode purposive sampling. Model matematik yang digunakan adalah model 2D depth average yaitu ADCIRC untuk pola arus dan Spatial Analyst untuk sebaran sedimen dasar. Hasil analisis sedimen dasar di Perairan Binamu ini menunjukkan bahwa sedimen dasar yang mendominasi adalah pasir dan pasir lanauan. Perairan Binamu memiliki bilangan Formzahl (F) sebesar 2,39 sehingga tergolong pasang surut tipe campuran condong ke harian tunggal. Berdasarkan hasil pengolahan software world current 1.03 arus rata-rata menunjukkan 49,78 % arus pasut (astronomik) dan 50,22 % arus non-pasut (residual). Hasil simulasi Pola arus pada saat pasang dominan ke arah barat dan pada saat surut pola arus dominan ke arah timur. Berdasarkan hasil peta pola sebaran sedimen dasar, jenis sedimen pasir dan pasir lanauan banyak terdapat di sekitar muara sungai sedangkan sampel lain yang cukup jauh dari muara sungai cenderung berbutir halus seperti lanau, lanau pasir dan lanau lempungan.

Kata Kunci : Perairan Binamu; Sedimen Dasar

Abstract

Binamu waters located in District Binamu, Jeneponto which is located in the southern part of the island of Sulawesi. The district has some rivers, one of which passes through Binamu waters is Kelara river. The river always supplies sediment mass into the mouth of the river that could potentially lead to sedimentation in the environment of the estuary. The purpose of the study is to determine the distribution of seabed sediment and the pattern of sea current that influence Binamu waters. The method used in this research was descriptive method and the method used in determining the sediment sampling location was purposive sampling method. The mathematical model used was 2D average depth model ADCIRC for the current pattern and Spatial Analyst for seabed sediment distribution. Results of the analysis of seabed sediment in Binamu waters showed that the sediment was dominated by sand and silty sand. The Formzahl (F) factor is 2,39 so the tide is classified as tidal mixed-tide prevailing diurnal. Based on the results of the processing by using World Current 1.03, as much as 49.78% of the current in Binamu waters is tidal currents (astronomic) and 50.22% is non-tidal currents (residual). The simulation results showed that the current is heading to the west at high tide and heading to the east at low tide. Based on the results map the distribution pattern of seabed sediments, sediment types of sand and silty sand is dominating the mouth of the river while the other samples far from the mouth of the river are most likely consisted of silt, sandy silt and clay silt.

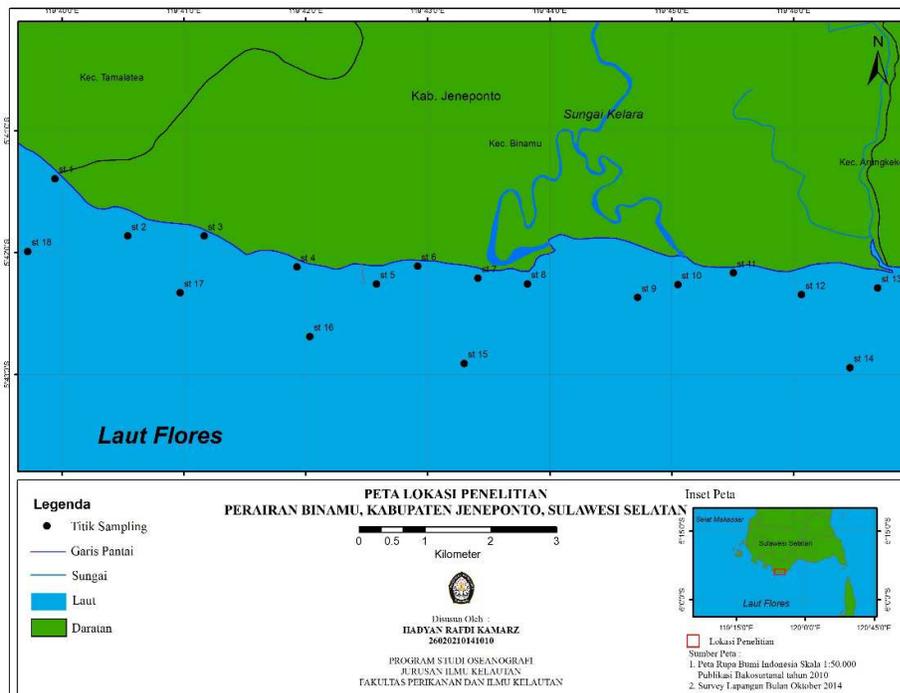
Keywords : Binamu Waters; Seabed Sedimen

1. Pendahuluan

Perairan Binamu terletak di Kecamatan Binamu, Kabupaten Jeneponto yang terletak di bagian selatan pulau Sulawesi, daerah bagian selatannya merupakan perairan Laut Flores (Flores Sea) dengan panjang pantai berkisar 114 km (<http://jenepontokab.go.id>). Kabupaten Jeneponto memiliki beberapa sungai salah satunya yang melewati Perairan Binamu adalah Sungai Kelara, sungai inilah yang selalu mensuplai massa sedimen ke laut. Kecamatan Binamu mempunyai wilayah pesisir yang cukup luas, dengan potensi perikanan dan budidaya rumput lautnya perlu adanya pengembangan kawasan pesisir. Dilain pihak wilayah pesisir sangat rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan baik yang berasal dari darat maupun dari laut. Salah satu perubahan dari kondisi lingkungan yang mengancam keberadaan wilayah pesisir adalah adanya sedimentasi dan abrasi.

Sedimentasi sudah menjadi masalah yang sering terjadi di daerah muara sungai. Efek dari sedimentasi ini akan menghambat lalu lintas kapal yang berlalu-lalang dan sekaligus akan menghambat kinerja nelayan yang tinggal di daerah ini. Bertambahnya sedimen di sungai akan membuat kapal nelayan yang tadinya bisa melewati sungai untuk pergi kelaut menjadi terhambat karena pendangkalan oleh sedimen, untuk mempelajari potensi sedimentasi atau pendangkalan lebih lanjut perlu dilakukan penelitian mengenai sebaran sedimen dan pola arus yang ada di daerah tersebut untuk mengetahui bagaimana sebaran sedimen dasar dan pengaruh pola arus yang terjadi.

Jenis sedimen dasar dapat diketahui melalui analisa granulometri sedimen, yang terdiri dari analisa ukuran butir sedimen dan analisa penamaan jenis sedimen. Analisa distribusi ukuran butir sedimen dilakukan dengan menggunakan pendekatan statistik (kurva frekuensi kumulatif, mean, sortasi, kurtosis dan skewness) (Folk, 1974). Sedangkan penamaan sedimen dilakukan berdasarkan segitiga sedimen menurut Shepard 1954 dalam Pettijohn (1975). Berdasarkan analisa granulometri, analisa distribusi sedimen dan pengamatan parameter oseanografi diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sebaran sedimen dasar dan pengaruh arus di perairan binamu ini. Analisa hubungan antara sedimen dasar dengan pergerakan arus diharapkan dapat diketahui kondisi sebaran sedimen dasar di perairan tersebut. Sedangkan untuk analisis pola arus, dilakukan dengan pemodelan matematis yang memiliki keunggulan segi efisiensi, baik waktu, tenaga, maupun biaya.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2. Materi dan Metode Penelitian

A. Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini mencakup data-data yang dibutuhkan dalam penelitian dan alat-alat yang digunakan untuk mengambil data dan mengolah data. Data yang digunakan dalam penelitian ini

meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan merupakan hasil pengukuran selama di lapangan meliputi sampel sedimen dasar (seabad sediment), data arus dari perekaman ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), dan data pasang surut menggunakan palem pasut. Data sekunder merupakan data pendukung yang digunakan untuk melengkapi data primer, data-data sekunder ini yaitu :

1. Peta Laut wilayah Sulawesi Selatan, yang diperoleh dari Dinas Hidro Oseanografi (DISHIDROS TNI-AL) dengan skala 1:300.000 tahun 2006.
2. Peta Rupa Bumi wilayah Jeneponto skala 1:50.000, Bakosurtanal tahun 2010.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu suatu metode untuk mengadakan pemeriksaan dan melakukan pengukuran-pengukuran terhadap terhadap gejala empirik yang diteliti (Fathoni, 2006). Sedangkan metode yang digunakan dalam pengambilan sampel penelitian ini adalah metode purposive sampling yaitu suatu penentuan pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Sedimen Dasar

Alat yang digunakan dalam penentuan titik koordinat lokasi adalah dengan menggunakan GPS (Global Positioning System). Lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini sebanyak 18 titik di Perairan Binamu. Pengambilan sampel sedimen dasar (seabad sediment) menggunakan Grab Sampler. Analisa granulometri sedimen, yang terdiri dari analisa ukuran butir sedimen dan analisa penamaan jenis sedimen. Analisa distribusi ukuran butir sedimen dilakukan dengan menggunakan pendekatan statistik (kurva frekuensi kumulatif, mean, sortasi, kurtosis dan skewness) (Folk, 1974). Sedangkan penamaan sedimen dilakukan berdasarkan segitiga sedimen menurut Shepard 1954 dalam Pettijohn (1975)

Pengukuran Arus

Penelitian ini menggunakan teknik pengukuran eulerian dengan pengaplikasian ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler). ADCP ditanam pada kedalaman sekitar 11 meter, dimana alat merekam secara otomatis setiap 10 menit selama 3 x 24 jam. Kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan World Current 1.03 untuk mengetahui jenis arus pada perairan. Pola arus didapat dari hasil simulasi SMS 8.1 menggunakan modul ADCIRC.

Verifikasi Hasil Simulasi

Verifikasi data bertujuan untuk membandingkan data dari hasil model dengan data dari lapangan untuk melihat kesesuaian model yang digunakan dan mengetahui besar akurasi dari model yang dibuat. Menurut Diposaptono dan Budiman (2006), verifikasi dapat dihitung dengan:

$$RE = \frac{|X-C|}{X} \times 100\%$$

$$MRE = \sum_1^n \frac{RE}{n}$$

Dalam hal ini : RE : Relative Error
 MRE : Mean Relative Error C : Data Hasil Simulasi/Model
 X : Data Lapangan n : Jumlah Data

3. Hasil dan Pembahasan

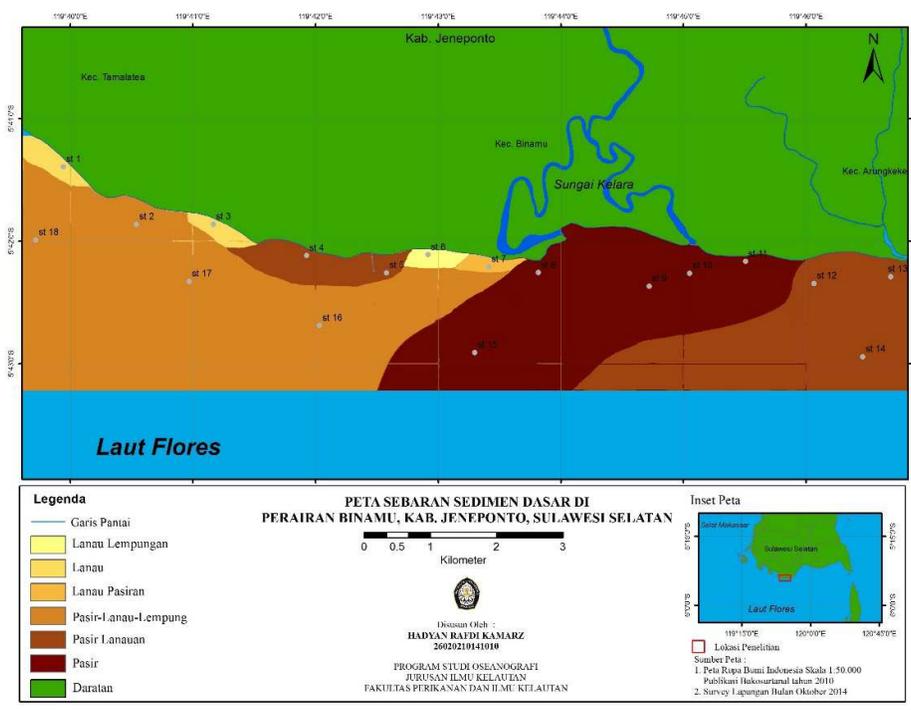
Sedimen Dasar

Analisa laboratorium sedimen dasar menghasilkan data berat tertahan dan berat komulatif tertahan, dari kedua data tersebut didapatkan nilai presentase jenis sedimen dan grafik presentase jenis sedimen. Hasil persentase kandungan butir sedimen presentase kandungan dari sedimen ditampilkan pada Tabel 1, kemudian sebaran dari sedimen dasar perairan ditampilkan pada Gambar 2.

Tabel 1. Hasil Analisa Ukuran Butir dan Penamaan Sedimen Dasar Tiap Stasiun

Nama	Sand	Silt	Clay	Keterangan
Stasiun 1	7.20	76.59	16.21	Silt (Lanau)
Stasiun 2	23.00	50.29	26.71	Sand-Silt-Clay (Pasir-Lanau-Lempung)
Stasiun 3	7.00	78.14	14.86	Silt (Lanau)
Stasiun 4	56.60	43.40	0.00	Silty Sand (Pasir Lanauan)
Stasiun 5	60.00	40.00	0.00	Silty Sand (Pasir Lanauan)

Nama	Sand	Silt	Clay	Keterangan
Stasiun 7	47.20	52.80	0.00	Sandy Silt (Lanau Pasiran)
Stasiun 8	87.60	12.40	0.00	Sand (Pasir)
Stasiun 9	91.15	8.85	0.00	Sand (Pasir)
Stasiun 10	91.30	8.70	0.00	Sand (Pasir)
Stasiun 11	87.60	12.40	0.00	Sand (Pasir)
Stasiun 12	58.10	41.90	0.00	Silty Sand (Pasir Lanauan)
Stasiun 13	50.20	49.80	0.00	Silty Sand (Pasir Lanauan)
Stasiun 14	57.10	42.90	0.00	Silty Sand (Pasir Lanauan)
Stasiun 15	78.35	21.65	0.00	Sand (Pasir)
Stasiun 16	23.20	52.09	24.71	Sand-Silt-Clay (Pasir-Lanau-Lempung)
Stasiun 17	24.20	53.09	22.71	Sand-Silt-Clay (Pasir-Lanau-Lempung)
Stasiun 18	22.40	56.89	20.71	Sand-Silt-Clay (Pasir-Lanau-Lempung)



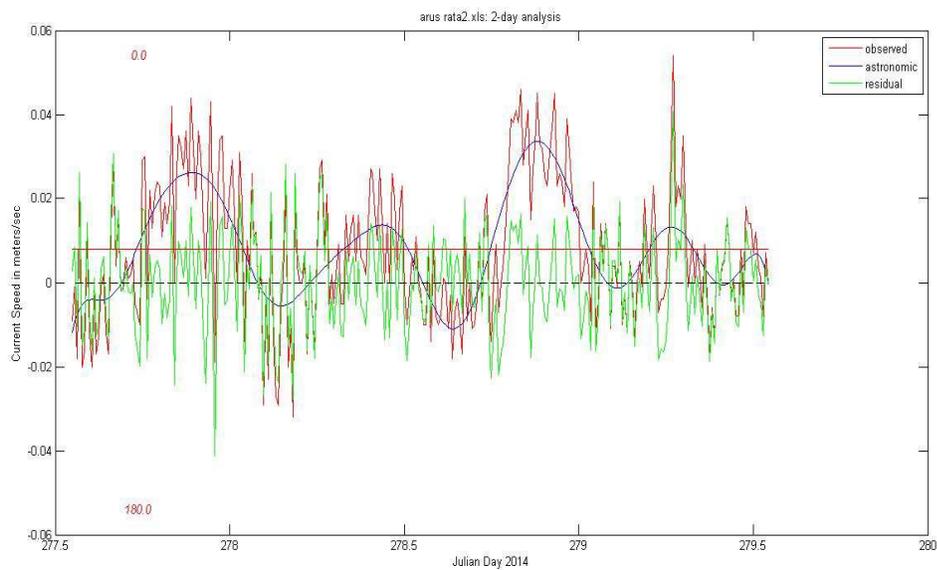
Gambar 2. Peta Sebaran Sedimen Dasar

Arus Perairan

Berdasarkan hasil pengolahan data arus Perairan Binamu yang dipasang di kedalaman 10,5 meter dengan menggunakan ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) pada tanggal 4-6 Oktober 2014. Data pengamatan arus dibagi menjadi 6 Cell yang tersaji pada Tabel 2. Data arus diolah menggunakan software World Current 1.03 untuk mengetahui jenis pembangkit arus tersebut apakah jenis arus pasut (astronomic) atau non-pasut (residual). Berdasarkan hasil pengolahan yang sudah dilakukan arus rata-rata menunjukkan 49,78 % arus pasut (astronomic) dan 50,22 % arus non-pasut (residual) (Gambar 3).

Tabel 2. Kecepatan Arus Maksimum, Minimum dan Rata-rata Perairan Binamu Tanggal 4-6 Oktober 2014

Kedalaman (m)	Kecepatan Max	Kecepatan Min	Kecepatan Rata-Rata
	(m/s)	(m/s)	(m/s)
Rata-rata	0,3703	0,001	0,1363
Cell 1 (0-1,533)	0,341	0,006	0,1378
Cell 2 (1,533-3,0667)	0,317	0,004	0,1326
Cell 3 (3,0667-4,6)	0,387	0,006	0,1368
Cell 4 (4,6-6,1333)	0,397	0,006	0,1435
Cell 5 (6,1333-7,667)	0,412	0,007	0,1475
Cell 6 (7,667-9,2)	0,432	0,002	0,1573

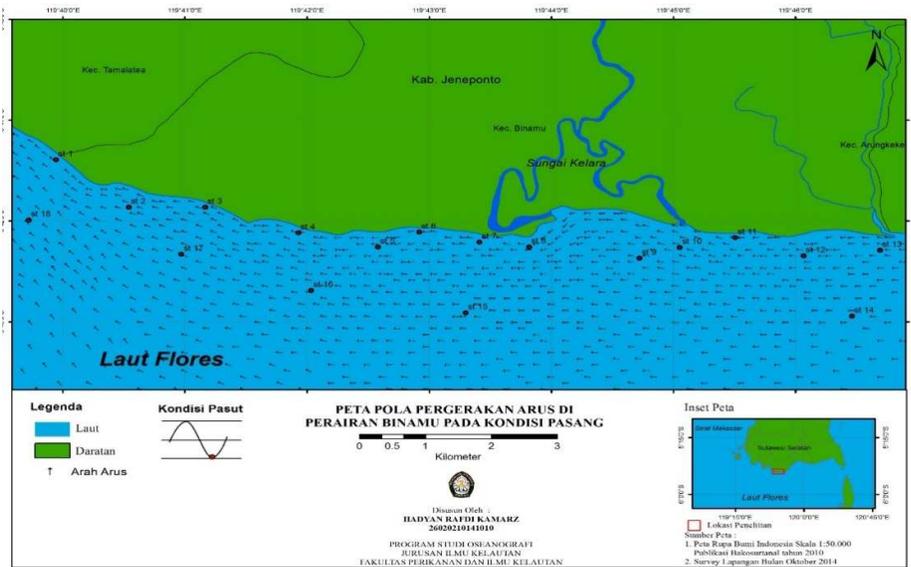


Gambar 3. Grafik Jenis Pembangkit Arus Rata-rata di Perairan Binamu dengan menggunakan World Current 1.03

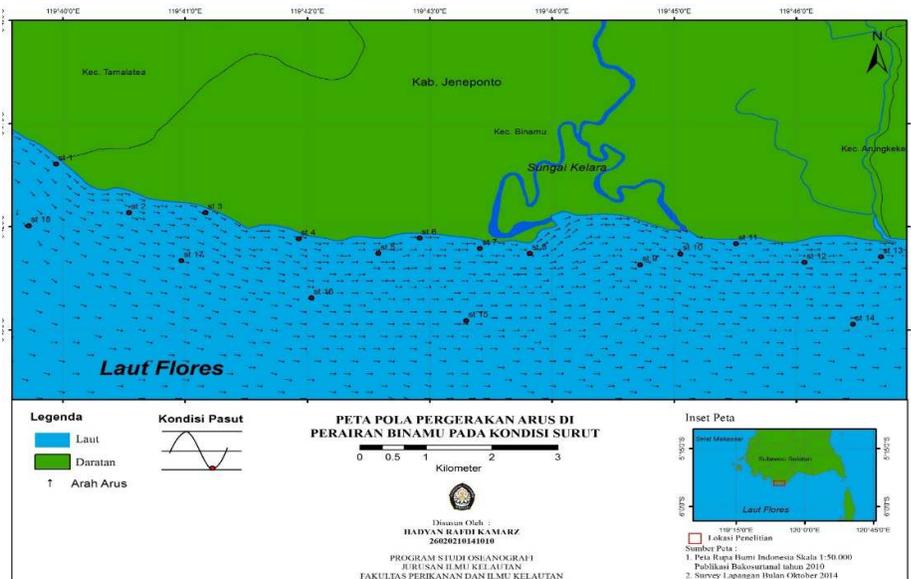
Pola Arus Perairan

Simulasi pola pergerakan arus menggunakan Software Surface Water Modeling System (SMS) dengan sub program ADCIRC (ADvanced CIRCulation Multi-dimensional Hydrodynamic Model). Dari permodelan hidrodinamika 2D (2-Dimensi) didapatkan vektor arus, yaitu besar dan arah arus yang meliputi kondisi arus pada saat pasang, surut, pasang menuju surut dan saat surut menuju pasang. Suatu model digunakan sebagai pembandingan untuk hasil data lapangan.

Dari hasil permodelan arus ini dapat dilihat bahwa arus bergerak sejajar pantai. Arah pergerakan arus pada saat pasang dan surut menuju pasang bergerak ke arah Barat, sedangkan pada saat surut dan pasang menuju surut arus bergerak ke arah timur. Adapun peta sebaran pola arus pada saat pasang dan pada saat surut disajikan dalam bentuk vektor seperti yang terlihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



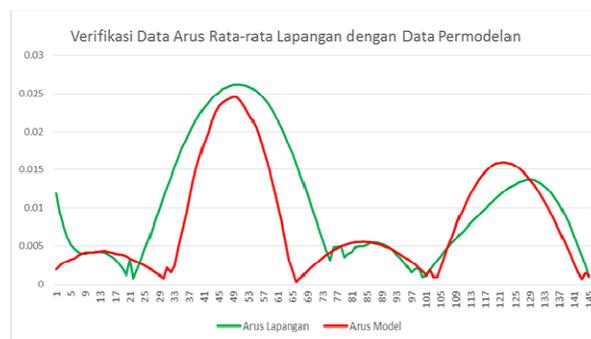
Gambar 4. Peta Pola Arus Pada Saat Pasang pada tanggal 4 Oktober 2014



Gambar 5. Peta Pola Arus Pada Saat Surut pada tanggal 4 Oktober 2014

Uji Verifikasi

Hasil dari verifikasi arus diperoleh nilai presentase MRE (Mean relative Error) senilai 37,111232 %



Gambar6. Grafik Verifikasi Arus Hasil Permodelan SMS Modul ADCIRC

Sebaran Sedimen Dasar

Jenis sedimen yang ada di daerah Perairan Binamu ini cukup bervariasi ada 6 jenis sedimen yaitu pasir-lanau-lempung, pasir, pasir lanauan, lanau pasiran, lanau dan lanau lempungan. Secara umum jenis sedimen pasir dan pasir lanauan banyak ditemukan pada daerah muara sungai dan sekitarnya sedangkan jenis sedimen pasir-lanau-lempung, lanau, lanau pasiran dan lanau lempungan ditemukan di titik lokasi yang cukup jauh dari muara sungai, namun ada beberapa lokasi titik pengambilan sampel yang menunjukkan perbedaan jenis sedimen dari kondisi disekitarnya. Pada stasiun 7 terdapat jenis sedimen lanau pasiran padahal disekitarnya kandungan jenis sedimen nya adalah pasir dan pasir lanauan ini karena perbedaan yang sangat tipis pada saat penentuan jenis sedimen, pada stasiun 7 mengandung 47,2 % pasir dan 52,8 % lanau, perbedaan yang sangat kecil ini membuat penamaan jenis sedimen yang berbeda namun sebenarnya mempunyai persentase pasir yang cukup besar juga. Hal yang mirip pun terjadi pada stasiun 1 dan stasiun 3, pada kedua stasiun ini sedimennya berjenis lanau sedangkan pada daerah sekitarnya sedimen yang dominan adalah sedimen jenis pasir-lanau-lempung hal ini karena rata-rata jenis sedimen pasir-lanau-lempung memiliki 50 % lebih kandungan sedimen lanau namun karena mempunyai kandungan pasir dan lempung yang cukup besar juga sehingga pada saat penentuan jenis sedimen masuk ke jenis sedimen pasir-lanau-lempung.

Stasiun 1, 2, 3, 6, 16, 17 dan 18 mempunyai jenis sedimen yang paling halus diantara stasiun-stasiun lainnya, karena pada 4 stasiun tersebut mempunyai persentase lempung yang cukup tinggi, persentase lempungnya sebesar antara 14,86 % - 26,71 %, namun ke delapan stasiun ini mempunyai jenis nama yang berbeda-beda sesuai dengan kombinasi presentase pasir, lanau dan lempung yang dimiliki.

Sistem trianguler penamaan sedimen oleh Shepard (1954) dalam Pettijohn (1975) menentukan bahwa stasiun 2, 16, 17 dan 18 masuk dalam jenis pasir-lanau-lempung karena mempunyai kombinasi presentase yang cukup seimbang walaupun memiliki kandungan lanau yang cukup besar yaitu sekitar 50 %, sedangkan untuk stasiun 1, 3, dan 6 walaupun mengandung ketiga jenis sedimen (pasir, lanau dan lempung) kombinasi presentasinya masih menunjukkan kategori jenis sedimen lanau dan lanau lempungan.

Pola Pergerakan Arus

Dari hasil pengolahan data arus rata-rata menggunakan software World Current 1.03 menunjukkan bahwa jenis arusnya adalah arus non-pasut dengan presentase yang sangat tipis yaitu 49,78 % arus pasut (astronomic) dan 50,22 % arus non-pasut (residual), hal ini menunjukkan bahwa di daerah ini pengaruh pasang surut dan meteorologi hampir sama besar pengaruhnya untuk membangkitkan arus. Menurut Rawi (1992) Arus non pasut adalah arus yang tidak berhubungan dengan pasut, antara lain dapat disebabkan oleh pengaruh meteorologi. Hasil pengamatan arus merupakan kombinasi dari arus pasut dan arus non pasut. Pengaruh arus pasut dalam bernavigasi lebih besar daripada pengaruh kedalaman yang disebabkan pasut. Sedangkan arus pasut adalah gerakan horizontal periodik air laut bersamaan dengan peristiwa naik turunnya air permukaan laut yang disebabkan pasut dan saling mempengaruhi. Arus pasut atau tidal current merupakan gerak horizontal badan air menuju dan menjauhi pantai seiring dengan naik dan turunnya muka laut yang disebabkan oleh gaya-gaya pembangkit pasut (Poerbondono dan Djunarsjah, 2005).

Hubungan Sedimen Dasar Dengan Pola Pergerakan Arus

Peta persebaran sedimen permukaan dasar menunjukkan bahwa sedimen pasir dan pasir lanauan mendominasi di daerah muara sungai dan sekitarnya. Poerbandono dan Djunarsjah (2005) menyatakan bahwa sedimen yang berukuran besar cenderung resisten terhadap gerakan arus. Sehingga timbul potensi pengendapan di wilayah muara sungai kelara yang disebabkan sedimen jenis pasir yg cenderung resisten terhadap gerakan arus yang berpengaruh pada persebaran sedimen di daerah muara dan sekitarnya.

Besar atau kecil kuat arus yang bergerak akan mempengaruhi transport sedimen yang akan terbawa, menurut Triatmodjo (2007) kecepatan arus dapat mempengaruhi pergerakan sedimen apabila kecepatan arus sebesar minimal 0,5 m/s akan menggerakkan ukuran butir sedimen sebesar 1 mm. Oleh karena itu semakin besar kuat arusnya semakin banyak dan besar pula ukuran sedimen yang akan ikut terbawa dan berlaku sebaliknya semakin kecil kuat arusnya maka sedimen yang terbawa pun juga akan semakin kecil dan ukuran sedimennya pun akan semakin menurun sesuai dengan semakin menurunnya juga kuat arusnya.

Sedimen jenis lanau dan lempung merupakan material yang mudah bergerak karena memiliki ukuran butir yang kecil, maka arus kecil pun bisa mentransportkan jenis sedimen ini. Sedimen yang ditransport tersebut pun bergerak mengikuti arah arus, apabila kecepatan arus berkurang maka arus tidak mampu lagi mengangkut sedimen sehingga sedimen akan mengendap dan akan terjadi sedimentasi di daerah tersebut (Triatmodjo, 1999). Hal ini lah yang menyebabkan persebaran sedimen ke arah barat di dominasi oleh sedimen yang berukuran kecil seperti lanau dan lempung, pada saat pasang arus yang kuat membawa

butiran sedimen arah barat dan lama kelamaan arus pun semakin mengecil dan akhirnya membuat sedimen-sedimen tersebut terendap di dasar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sebaran sedimen dasar mengikuti pola arus dominan yang mengarah ke arah barat dan ke arah timur. Jenis sedimen pasir dan pasir lanauan banyak terdapat pada stasiun pengambilan sampel yang terletak di sekitar muara sungai sedangkan pada stasiun-stasiun pengambilan sampel lain yang cukup jauh dari muara sungai cenderung berbutir halus seperti lanau, lanau pasiran dan lanau lempungan lalu terdapat 6 jenis sedimen di Perairan Binamu yaitu, pasir, pasir lanauan, pasir-lanau- lempung, lanau, lanau pasiran dan lanau lempungan.

Daftar Pustaka

- Fathoni, A. 2006. Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi. Rineka Cipta. Bandung. 21 hlm.
- Folk, R.L., 1980. Petrology of sedimentary rocks. Hemphill Publishing Company, Austin, Texas. 78703. 40-45 pp.
- Pettijohn, F. J. 1975. Sedimentary Rock. Halper and R Brother. New York. 626 pp.
- Poerbandono dan E. Djunarsjah. 2005. Survey Hidrografi. PT. Refika Aditama, Bandung.
- Rawi, S. 1992. Oseanografi. Bandung : Pendidikan Survei Laut Rekayasa ITB-Bakosurtanal
- Rifardi, 1994. Analisis Ukuran Butir Sedimen di Perairan Estuaria, Sungai Oura dan Sekitar Okinawa, Jepang Selatan. Terubuk XX (58): 60-71.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta. 397 hlm.
- Triatmodjo, B. 2007. Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta. 299 hlm.
- <http://jenepontokab.go.id/index.php/selayang-pandang/letak-geografis> diakses 15 Maret 2015