

Sebaran Sedimen Dasar Di Muara Sungai Silugonggo Kecamatan Batangan, Kabupaten Pati

Indriananingrum^{*}, Dwi Haryo Ismunarti^{*}, Siddhi Saputro^{*},

^{*}) Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Email: dwiharyois@gmail.com, saputrosiddhi@gmail.com

Abstrak

Muara Sungai Silugonggo terletak sekitar lima kilometer dari pelabuhan Kecamatan Juwana, tepatnya di Kecamatan Batangan. Aliran Sungai Silugonggo menjadi salah satu sumber sedimen di daerah muara sungai yang kemudian tersebar dan mengendap sehingga berpotensi menimbulkan pendangkalan pada alur pelayaran TPI Bajomulya. Parameter hidro-oseanografi yang berpengaruh terhadap sebaran sedimen adalah arus, gelombang dan pasang surut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran sedimen dasar, mengetahui kecepatan dan arah arus serta hubungan arus dengan sebaran sedimen dasar di daerah sekitar muara Sungai Silugonggo. Pengambilan data arus diukur menggunakan ADCP pada kedalaman 7 m dan pengambilan contoh sedimen permukaan dasar perairan menggunakan Sedimen Grab, sedangkan data sekunder berupa peta bathimetri dan peramalan pasang surut dari Dinas Hidro-Oseanografi. Dalam penentuan lokasi stasiun penelitian menggunakan metode *purposive sampling method*. Hasil menunjukkan bahwa sedimen dasar yang mendominasi daerah penelitian adalah lanau dan lanau lempungan. Hasil dari pengolahan data lapangan menunjukkan bahwa pola arus dominan di muara Sungai Silugonggo adalah arus pasang surut dengan kecepatan arus berkisar antara 0,03 – 0,752 m/s untuk kedalaman permukaan, 0,016 – 0,266 m/s untuk kedalaman tengah, dan 0,006 – 0,389 m/s untuk kedalaman dasar dengan arah arus bergerak dari arah barat daya ke timur laut.

Kata Kunci : *Sebaran Sedimen Dasar, Arus, Pendangkalan*

Abstract

Estuary of Silugonggo River is located about five kilometers from the Juwana District harbour, in Batangan District. Silugonggo river flow was one of sediment source in estuary which spread and deposited then potentially create the silting on the shipping line of Bajomulyo fish auction. Hydro-oceanographic parameters that influence the distribution of sediment was current, wave and tides. The purpose of this research was to find out the distribution of bedload sediment, current speed and direction and its relation with the distribution of bedload sediment around Silugonggo estuary. Currents data measured using ADCP in 7 meters depth and bedload sediment sample collected using sediment grab, secondary data such as bathymetri maps and tides forecasting from Hidro Oceanographic agency. This reaseach of bedload sediment used purposive sampling method. Distribution of bedload sediment during research in Silugonggo River dominated by silt and clayey silt. The current type that dominate in Silugonggo River was tidal currents with range of velocity current between 0,03 – 0,752 m/s in the surface column, 0,016 – 0,266 m/s in the middle column and 0,006 – 0,389 m/s in the bottom water column. The current direction moved from southwest to northeast.

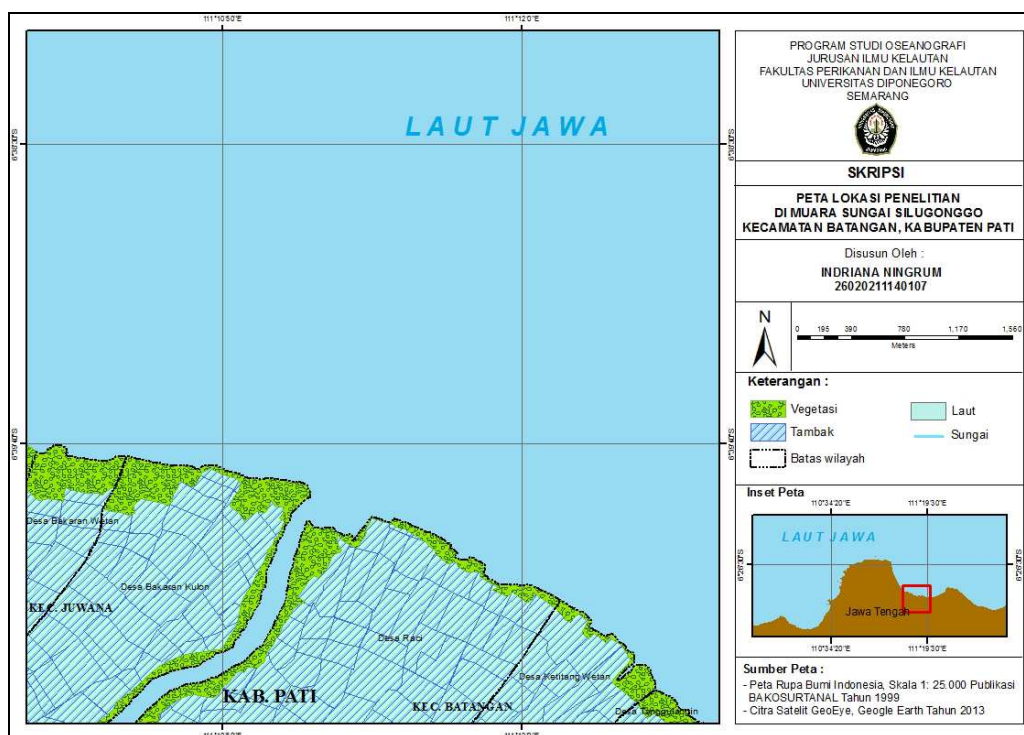
Keywords : *Distribution of Bedload, Current, Silting up*

I. Pendahuluan

Muara sungai berfungsi sebagai pengeluaran atau pembuangan debit sungai, terutama pada waktu banjir ke laut. Selain itu muara sungai juga harus melewati debit yang ditimbulkan oleh pasang surut, yang bisa lebih besar dari debit sungai. Sesuai dengan fungsinya tersebut muara sungai harus cukup lebar dan dalam (Triatmodjo, 1999). Muara Sungai Silugonggo terletak sekitar lima kilometer dari pelabuhan Kecamatan Juwana, tepatnya di Kecamatan Batangan. Di daerah sekitar muara Sungai Silugonggo merupakan area tambak, lahan mangrove, pemukiman, industri, alur pelayaran TPI dan aktifitas kegiatan nelayan sehingga mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi.

Aliran Sungai Silugonggo menjadi salah satu sumber sedimen di daerah muara sungai yang kemudian tersebar dan mengendap sehingga berpotensi menimbulkan pendangkalan pada alur pelayaran TPI Bajomulya. Pendangkalan terjadi apabila massa sedimen yang terbawa mengendap di daerah muara Sungai Silugonggo disebabkan luas tampang alirannya kecil sehingga kecepatan arus melemah. Ketidاكلancaran aliran tersebut sering menyebabkan banjir di daerah hulu sungai

Sebaran sedimen di muara sungai ini dapat dibedakan berdasarkan faktor energi yang dominan antara gelombang, debit sungai atau pasang surut. Kajian tentang pola sebaran sedimen dasar yang dipengaruhi adanya faktor oseanografi seperti arus dan pasang surut masih jarang dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini dirasa penting untuk dilakukan Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji berdasarkan hubungan arus dan sebaran sedimen dasar di daerah sekitar muara Sungai Silugonggo. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



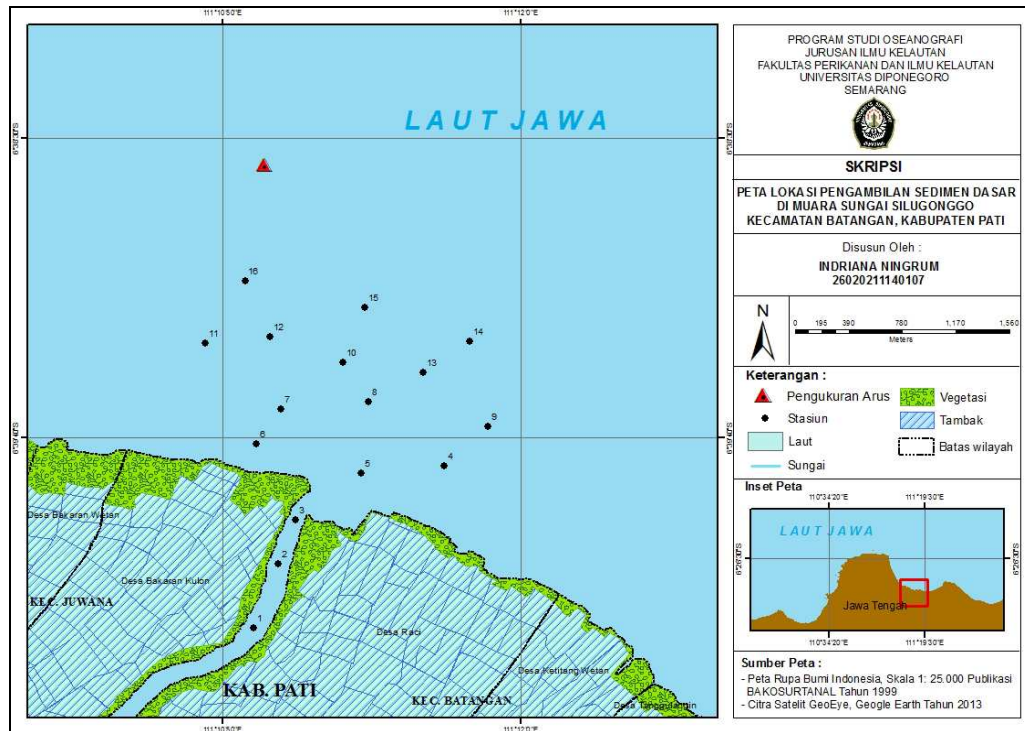
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

II. Materi dan Metode

Materi yang diambil sampel sedimen dasar di muara Sungai Silugonggo dengan menggunakan *Sedimen Grab*. Posisi stasiun pengambilan sampel pada Gambar 2 ditentukan dengan GPS (*Global Positioning System*) dengan metode *purposive sampling* (Sugiyono, 2009). Lokasi penelitian dibagi menjadi enam belas stasiun, dalam hal ini dibagi menjadi tiga yaitu di badan Sungai Silugonggo (terdiri dari stasiun 1, 2 dan 3), dimuara Sungai Silugonggo (terdiri dari stasiun 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 dan 11), dan diperairan laut (terdiri dari stasiun 12, 13, 14, 15 dan 16). Data primer yang digunakan meliputi ukuran butir sedimen dan data arus perairan selama 24 jam yang diukur menggunakan *ADCP*. Data sekunder yaitu Peta Laut Indonesia Jawa Tengah, Peta RBI Kabupaten Pati, dan peramalan Pasang Surut DISHIDROS. Penelitian ini dilakukan di muara Sungai Silugonggo Kecamatan Batangan, Kabupaten Pati pada tanggal 28 hingga 29 Maret 2015. Waktu penelitian tersebut meliputi

tahap persiapan dan pengambilan data, tahap pengolahan dan analisis data, serta tahap akhir yang meliputi verifikasi data dan pengambilan kesimpulan.

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode analisis menggunakan metode deskriptif dan statistik. Pengukuran arus menggunakan ADCP selama 24 jam dengan interval 10 menit, agar data arus tersebut mewakili 1 siklus periode pasang surut (Poerbandono dan Djunasjah, 2005). Alat ini mengukur kecepatan arus pada 3 kedalaman (0,2 d, 0,6 d dan 0,8 d) dengan kedalaman perairan (d) 7 m. Koordinat titik pengukuran adalah 111°10'59,62" E dan 6°38'36.21" S. Setelah didapatkan arus total (arus pengukuran) maka besar dan arah arus ini kemudian diuraikan menjadi komponen U dan V untuk mengetahui arus dominan yang bekerja pada di muara Sungai Silugonggo.



Gambar 2. Peta Lokasi Pengambilan Sedimen Dasar.

Data pasang surut di ambil selama 15 hari dari data peramalan pasang surut DISHIDROS TNI-AL dan diolah dengan menggunakan metode Admiralty. Metode Admiralty ini menghasilkan besaran amplitude (A) dan beda fase (g) untuk 9 komponen pasut seperti M2, S2, N2, K1, O1, M4, MS4, K2, dan P1 serta S0 / muka air laut rata-rata (MSL).

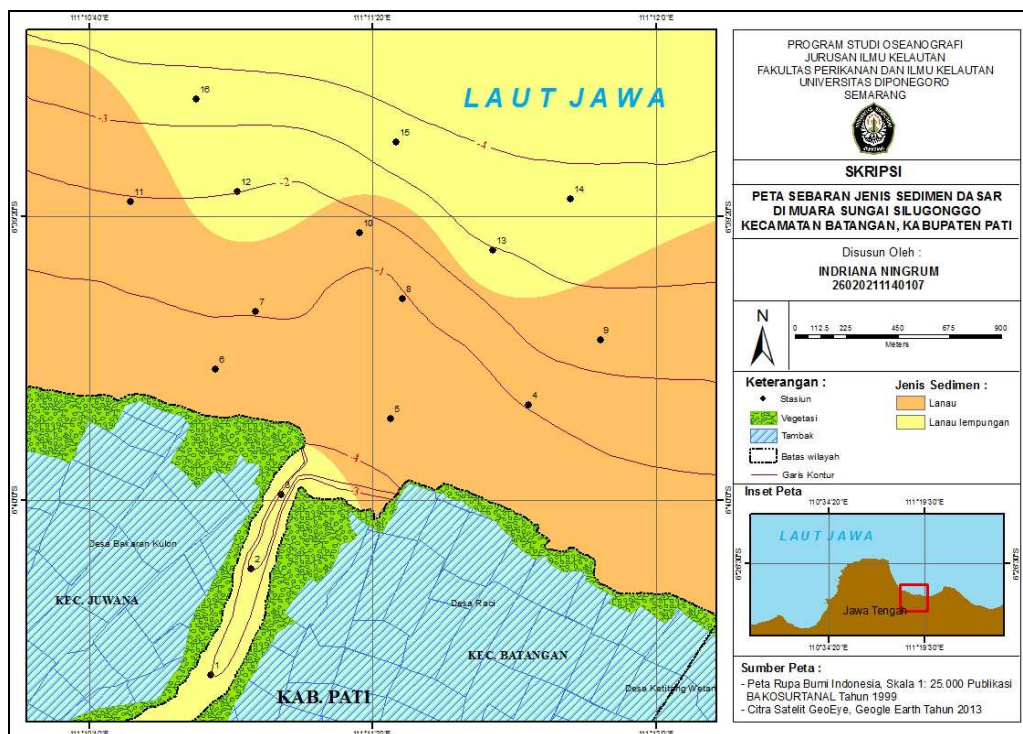
III. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis ukuran butir sedimen di laboratorium, persebaran sedimen dasar di muara Sungai Silugonggo didominasi oleh lanau dan lanau lempungan. Secara umum, mulai dari badan sungai dan daerah lepas pantai dijumpai jenis sedimen lanau lempungan, sedangkan di daerah depan muara sungai jenis sedimen lanau.

Tabel 1. Penamaan Sedimen Dasar Tiap Stasiun

Titik Stasiun	Nama Sedimen	Kandungan(%)	
		Lanau	Lempung
1	Lanau	80,61	19,39
2	Lanau	80,03	19,97
3	Lanau	79,72	20,28
4	Lanau Lempungan	74,43	25,57
5	Lanau Lempungan	74,83	25,17
6	Lanau Lempungan	74,25	25,75
7	Lanau Lempungan	73,95	26,05

8	Lanau Lempungan	74,60	25,40
9	Lanau	79,48	20,52
10	Lanau Lempungan	74,62	25,38
11	Lanau Lempungan	73,40	26,60
12	Lanau	82,32	17,68
13	Lanau	80,23	19,77
14	Lanau	80,21	19,79
15	Lanau	80,01	19,99
16	Lanau	80,00	20,00



Gambar 3. Peta Sebaran Jenis Sedimen Dasar di Muara Sungai Silugonggo, Kabupaten Pati.

Sebaran sedimen permukaan dasar pada badan Sungai Silugonggo, hingga bagian lepas pantai terdiri dari sedimen jenis lanau lempungan. Sedangkan di daerah muara didominasi sedimen jenis lanau (Gambar 3). Sedimen jenis lanau lempungan berasal dari hulu terdapat kawasan mangrove yang banyak mengandung detritus dan bahan organik serta inputan percabangan aliran sungai – sungai yang bergerak menuju ke muara Sungai Silugonggo. Pergerakan sebaran jenis sedimen lanau dan lanau lempungan dapat dipengaruhi oleh faktor arus pasut. Lanau dan lanau lempungan merupakan material yang mudah bergerak sehingga arus akan membawa sedimen searah dengan arus. Apabila kecepatan arus berkurang maka arus tidak mampu lagi mengangkut sedimen sehingga akan terjadi sedimentasi di daerah tersebut (Triatmodjo, 1999). Menurut pernyataan Komar (1989) dalam Satriadi (2012), sedimen jenis lanau pada daerah lepas pantai cenderung bergerak secara *suspended load transport* saat sedimen akan bergerak bersama massa air dan selalu terjaga diatas dasar perairan turbulensi air laut. Selama periode dari titik balik ke air pasang maupun air surut kecepatan aliran bertambah sampai mencapai maksimum dan kemudian berkurang lagi. Maka dalam satu siklus pasang surut jumlah sedimen yang mengendap lebih banyak daripada yang tererosi, sehingga terjadi pengendapan di depan mulut sungai. Proses tersebut terjadi terus menerus sehingga muara sungai akan maju ke arah laut membentuk delta (Triatmodjo, 1999).

Kecepatan arus di muara Sungai Silugonggo pada kedalaman permukaan berkisar antara 0,03 - 0,752 m/s (202,5°). Pada kedalaman tengah kecepatan arus berkisar antara 0,016 - 0,266 m/s (302,5°). Sedangkan pada kedalaman dasar kecepatan arus antara 0,006 - 0,389 m/s (292,5°) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Pola persebaran arah dan kecepatan arus pada kedalaman permukaan, tengah,

dan dasar yang digambarkan melalui media CD-Oceanography, Current Rose dan World Current 1.03 sehingga menghasilkan vector plot, grafik arah arus dan grafik pemisah arus.

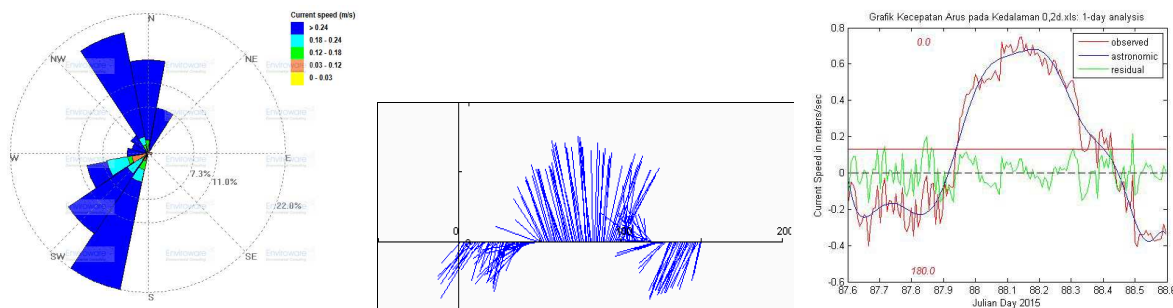
Tabel 2. Kecepatan Arus di muara Sungai Silugonggo

Kedalaman Kolom air	Kecepatan Min (m/s)	Kecepatan Max (m/s)	Arah (Derajat)
Permukaan (0,2d)	0,03	0,752	202,5
Tengah (0,6d)	0,016	0,266	302,5
Dasar (0,8d)	0,006	0,389	292,5

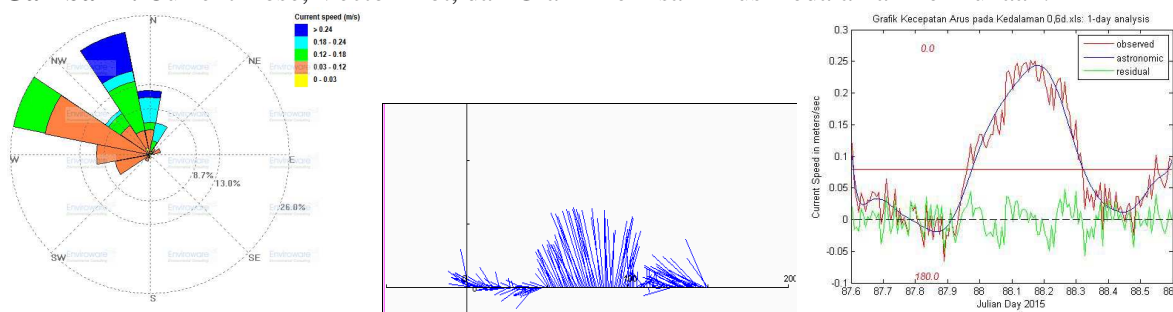
(Sumber : Pengolahan Data, 2015)

Kecepatan arus setiap kedalaman kolom air, dimana semakin kedalaman kecepatannya semakin kecil. Ini berkaitan dengan material dasar yang membentuk dimana butir sedimen yang mendominasi dasar perairan adalah berlumpur sehingga mempengaruhi gaya gesekan dasar dan kecepatan pada lapisan dasar menjadi lebih kecil.

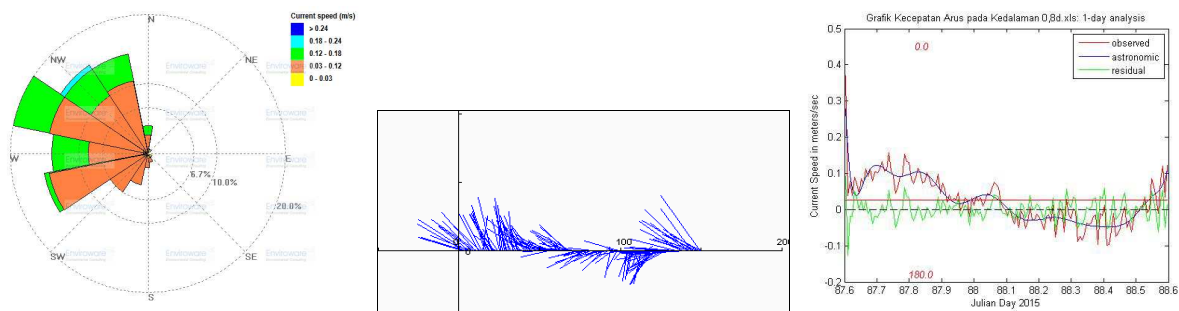
Pola persebaran arah yang digambarkan oleh current rose dan vector plot dapat dilihat bahwa arah arus dominan menuju barat daya dan barat laut untuk kedalaman permukaan, pada kedalaman tengah arah arus ke arah barat dan timur laut, sementara untuk kedalaman dasar arah arus dominan ke barat daya dan utara. Muara Sungai Silugonggo didominasi oleh arus pasang dimana pada gambar current rose dan vector plot tersebut stick menunjukkan pergerakan arus yang berlawanan arah yang berarti terjadinya pergerakan arus bolak-balik yang mengikuti pergerakan pasang surut air laut (lihat Gambar 4, 5, dan 6). Hal tersebut juga didukung dari hasil grafik pemisah arus bahwa hasil grafik arus pengamatan memiliki pola yang seragam mengikuti pola grafik pasang surut (astronomi). Poerbandono dan Djunasjah (2005) menyatakan bahwa arus pasang surut sangat berpengaruh di daerah perairan tertutup seperti (teluk), perairan dangkal, kanal-kanal pasang dan muara sungai (delta dan estuari).



Gambar 4. Current Rose, Vector Plot, dan Grafik Pemisah Arus Kedalaman Permukaan.

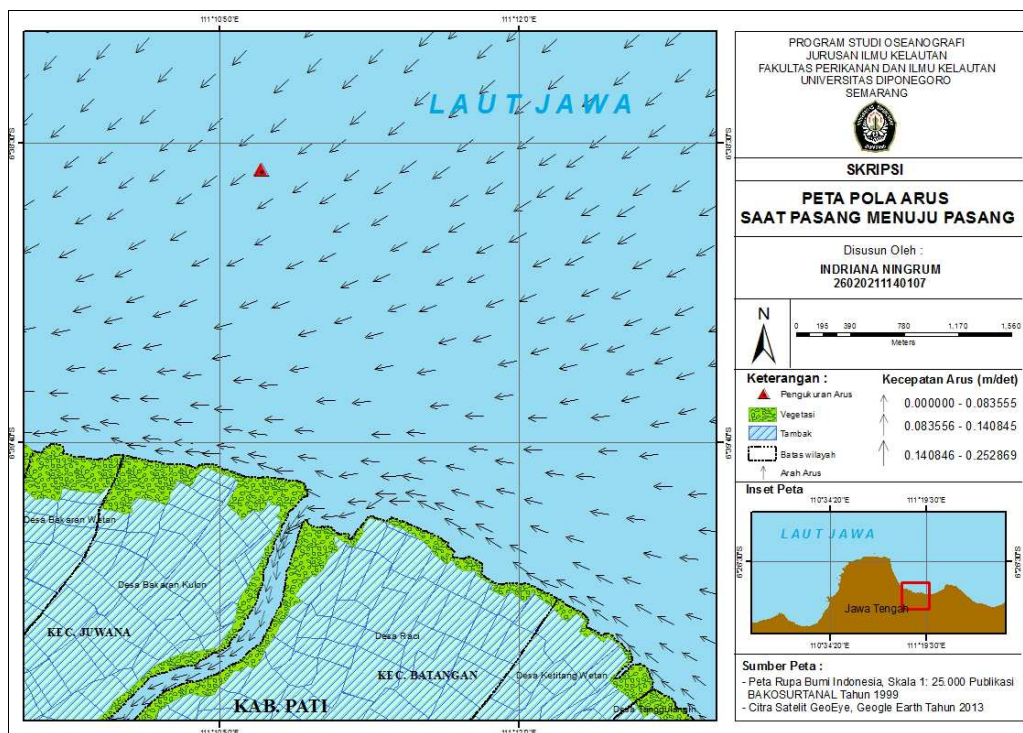


Gambar 5. Current Rose, Vector Plot, dan Grafik Pemisah Arus Kedalaman Tengah.

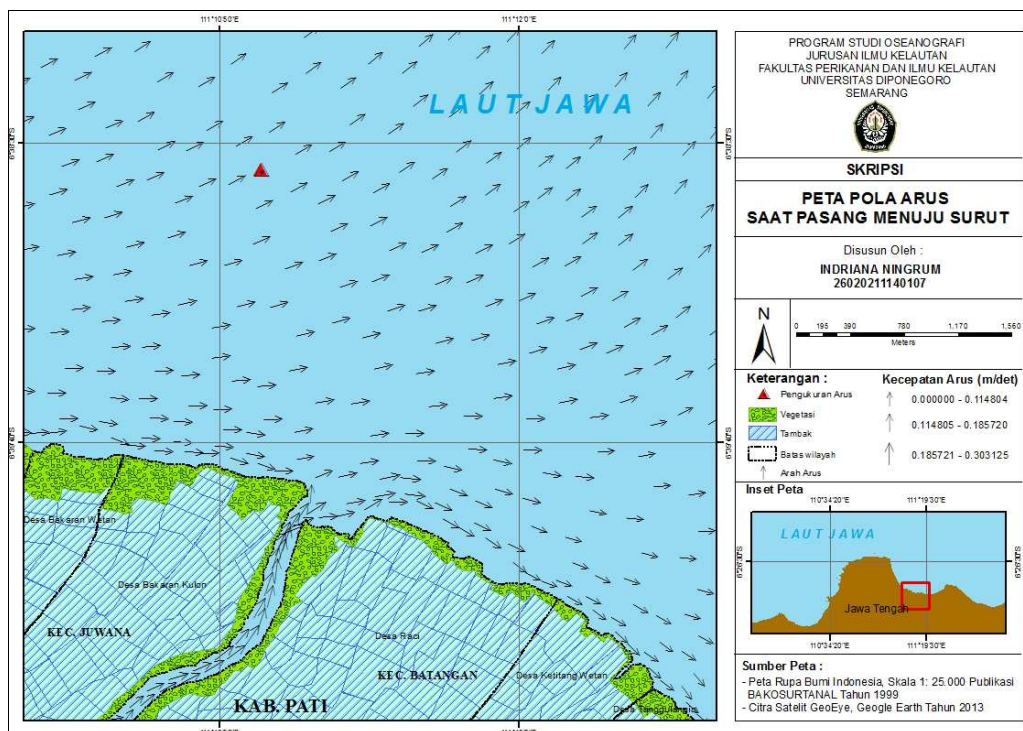


Gambar 6. Current Rose, Vector Plot, dan Grafik Pemisah Arus Kedalaman Dasar.

Hasil verifikasi arus total pengukuran lapangan dengan arus hasil simulasi *MIKE 2.1* diperoleh persentase nilai error (MRE) nya sebesar 20,6 %. Berdasarkan hasil simulasi memperlihatkan bahwa pergerakan arus didaerah model kecepatan kecil cenderung memiliki arah bolak – balik secara periodik sesuai dengan kondisi pasang surut yang terjadi. Gambaran pola penyebaran arus disajikan dalam bentuk vektor pola arus seperti terlihat pada Gambar 7 dan Gambar 8. Gambar 7 menunjukkan pola arus saat kondisi pasang, arus bergerak dari timur ke barat. Sedangkan Gambar 8 menunjukkan pola arus saat kondisi surut, arus bergerak dari barat ke timur.

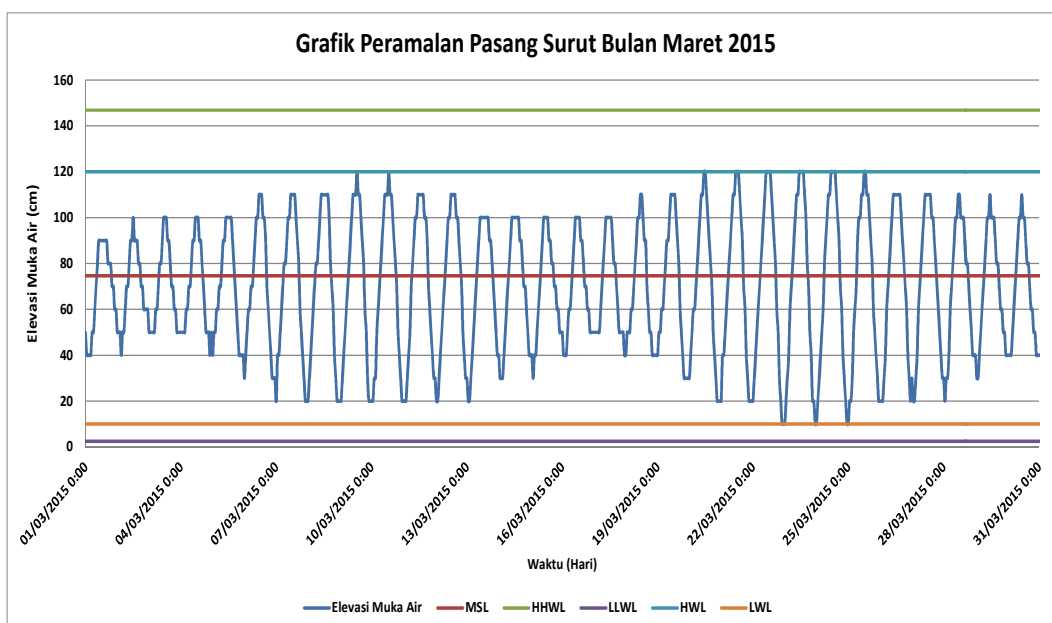


Gambar 7. Pola Arus Saat Kondisi Pasang di Muara Sungai Silugonggo, Kabupaten Pati.



Gambar 8. Pola Arus Saat Kondisi Surut di Muara Sungai Silugonggo, Kabupaten Pati.

Pengolahan data pasut di muara Sungai Silugonggo digunakan untuk mengetahui nilai komponen yang dapat digunakan dalam mengetahui tipe pasut. Hasil analisis pasang surut dengan metode Admiralty di muara Sungai Silugonggo di peroleh nilai HHWL sebesar 146,9 cm, nilai LLWL sebesar 2,5 cm dan nilai MSL sebesar 74,7 cm. Dengan nilai Formzahl (F) adalah 10,7 cm sehingga dengan demikian tipe pasang-surut perairan lokasi penelitian tergolong tipe harian tunggal (Diurnal tide) dengan fenomena satu kali pasang maupun surut. Menurut Ongkosongo dan Suyarso (1989) bahwa pasang surut menunjukkan tipe harian tunggal, sehingga dalam sehari hanya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut diperairan tersebut.



Gambar 9. Grafik Pasang Surut di Muara Sungai Silugonggo, Kabupaten Pati (Sumber : Pengolahan Data, 2015).

Hubungan Sebaran Sedimen Dasar dengan Pola Pergerakan Arah Arus

Kecepatan arus dapat mempengaruhi pergerakan sedimen apabila kecepatan arus sebesar minimal 0,5 m/s akan menggerakkan ukuran butir sedimen sebesar 1 mm (Triatmodjo, 1999). Pergerakan sedimen dasar muara Sungai Silugonggo secara umum mengikuti pola kontur, yang secara umum landai. Pada saat kondisi pasang, arus bergerak menuju darat dengan arah dari timur laut ke barat dengan memiliki nilai kecepatan 0,252 m/s (Gambar 7), sedangkan pada saat kondisi surut arus bergerak menuju laut dengan arah dari barat ke timur laut dengan memiliki nilai kecepatan 0,303 m/s (Gambar 8). Selama periode dari titik balik ke air pasang maupun air surut kecepatan aliran bertambah sampai mencapai maksimum dan kemudian berkurang lagi. Maka dalam satu siklus pasang surut jumlah sedimen yang mengendap lebih banyak daripada yang tererosi, sehingga terjadi pengendapan di depan mulut sungai. Proses tersebut terjadi terus menerus sehingga muara sungai akan maju ke arah laut membentuk delta (Triatmodjo, 1999). Apabila kecepatan arus yang mulai berkurang maka arus tidak mampu lagi mengangkut sedimen sehingga akan terjadi sedimentasi di daerah tersebut (Triatmodjo, 1999). Semakin kedalam kecepatannya semakin kecil sehingga ukuran butir sedimen berdiameter halus dengan adanya gaya gesekan dasar dan kecepatan pada kedalaman dasar menjadi lebih kecil daripada di kedalaman permukaan. Morfologi dasar pantai yang landai pada muara sungai Silugonggo tergolong pantai berlumpur dengan karakteristik gelombang dan arus kecil. Sedimen yang cenderung kohesif seperti butiran lanau, kemungkinan kondisi sedimen cenderung stabil dan tidak akan berubah dalam jangka waktu yang relatif lama. Sehingga butiran-butiran lanau cenderung saling tarik menarik dan terpadatkan sehingga lebih sulit dipindahkan oleh arus berdasarkan kecuraman dasar perairan (Poerbondono dan Djunasjah, 2005).

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa persebaran sedimen dasar di muara Sungai Silugonggo didominasi oleh lanau dan lanau lempungan. Hasil dari pengolahan data lapangan menunjukkan bahwa pola arus dominan di muara Sungai Silugonggo adalah arus pasang surut dengan kecepatan arus berkisar antara 0,03 – 0,752 m/s untuk kedalaman permukaan, 0,016 – 0,266 m/s untuk kedalaman tengah dan 0,006 – 0,389 m/s untuk kedalaman dasar dengan arah arus bergerak dari arah barat daya ke timur laut. Semakin menuju ke perairan yang lebih dalam, maka kecepatan arus relatif kecil sehingga pola sebaran sedimen mengikuti kontur dasar perairan pantai dengan sedimen berukuran butir halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Ongkosongo, O.S.R dan Suyarso. 1989. Pasang Surut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LPI). Pusat Pengembangan Oseanologi, Jakarta.
- Poerbondono dan E. Djunasjah. 2005. Survei Hidrografi. Refika Aditama, Bandung.
- Satriadi, Alfi. 2012. Studi Batimetri dan Jenis Sedimen Dasar Laut di Perairan Marina, Semarang, Jawa Tengah. Buletin Oseanografi Marina, 1 : 53 – 62.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta, Bandung.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. ISBN 979-8541-05-7. Beta Offset, Yogyakarta.
- _____. 2008. Perencanaan Bangunan Pantai. PT Beta Offset, Yogyakarta.