

Pengaruh Arus Terhadap Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Di Pantai Slamaran Pekalongan

Ratna Damayanti, Hariadi, Warsito Atmodjo*

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698
Email : hariadimpi@yahoo.com, warsito_osigeo@yahoo.com

Abstrak

Pantai Slamaran merupakan salah satu pantai wisata di Kota Pekalongan yang memiliki tingkat sedimentasi cukup tinggi dimana terdapat muara sungai sudetan sungai Banger dan muara sungai Slamaran yang membawa material – material dari darat ke laut. Material tersebut ada yang bersifat terlarut dan tersuspensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik arus, mengetahui nilai MPT saat pasang menuju surut dan saat surut menuju pasang pada kedalaman 0,2d, 0,6d, dan 0,8d dan pengaruh arus terhadap sebaran muatan padatan tersuspensi di Pantai Slamaran. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif sedangkan penentuan lokasi pengambilan sampel sedimen menggunakan metode *sampling purposive*. Model matematik yang digunakan adalah model *ADCIRC* untuk pola arus dan *ArcGis* untuk sebaran MPT. Arus yang berperan pada lapisan permukaan, tengah, dan dasar adalah arus nonpasut seperti *longshore current*. Pada lapisan permukaan arah arus dominan ke utara dan ke tenggara, pada lapisan tengah arah arus dominan ke barat laut dan ke timur dan pada lapisan dasar arah arus dominan ke barat laut dan ke tenggara. Sebaran MPT di pantai Slamaran dipengaruhi oleh arus non pasut seperti *longshore current*. Pada saat pasang menuju surut nilai MPT pada kedalaman 0,2d 500 mg/L – 952 mg/L, pada kedalaman 0,6d 467 mg/L – 927 mg/L, dan pada kedalaman 0,8d 470 mg/L – 906 mg/L. Pada saat surut menuju pasang nilai MPT pada kedalaman 0,2d 952 mg/L – 1063 mg/L, pada kedalaman 0,6d 927 mg/L – 1039 mg/L, dan pada kedalaman 0,8d 1157 mg/L – 2031 mg/L.

Kata kunci : Arus, Muatan Padatan Tersuspensi, *ADCIRC*, *longshore current*, Pantai Slamaran

Abstract

Slamaran beach is one of beach resort in Pekalongan city that has a fairly high sedimentation where there is the mouth of the river Banger river and Slamaran river which carries materials from land to sea. The material is to be dissolved and suspended This research aims to know the characteristics of current, to know the value of suspended sediment load when flow and ebb at the depths of 0.2 d, 0.6 d, and 0.8 d and the effect of current on distribution of suspended sediment load in Slamaran beach. The research method is used quantitative method while determining the location of sediment sampling using purposive sampling method. Mathematical model is used model ADCIRC to current patterns and ArcGIS for distribution of MPT. Current role on the surface, middle and the base is non-tidal current as longshore current. In the surface layer the dominant current direction is to the north and to the east, in the middle layer the dominant current direction is to the northwest and to the east, and in the base layer the dominant current direction is to to the northwest and to the southeast. Distribution of suspended sediment load in Slamaran beach is affected by the non-tidal currents such as longshore current. At ebb MPT values at a depth of 0.2 to 500 mg / L - 952 mg / L, at a depth of 0.6 d 467 mg / L - 927 mg / L, and at a depth of 0.8 d 470 mg / L - 906 mg / L. At flow MPT values at a depth of 0.2 d 952 mg / L - 1063 mg / L, at a depth of 0.6 d 927 mg / L - 1039 mg / L, and at a depth of 0.8 d 1157 mg / L - 2031 mg / L.

Key words : current, suspended sediment load, *ADCIRC*, *longshore current*, Slamaran beach

1. Pendahuluan

Sepanjang pantai Utara Jawa Tengah terdapat salah satu kota yang bernama Kota Pekalongan. Kota Pekalongan memiliki garis pantai ± sepanjang 6 km membentang dari Barat ke Timur berhadapan langsung dengan Laut Jawa yang berada di Kecamatan Pekalongan Utara. Secara morfologis pantainya berbentuk landai didominasi oleh hamparan pasir, tidak berbatu, perairannya bersifat terbuka, bukan

merupakan teluk dan ombak pantainya relatif berkekuatan rendah. Kedalaman perairan pantai antara 0,5 m – 25 m dengan kecepatan arus yang cukup deras (Mardiatno *et al*, 2012). Terdapat beberapa pantai di Kota Pekalongan, salah satu diantaranya yaitu Pantai Slamaran. Pantai Slamaran merupakan salah satu pantai wisata di Kota Pekalongan yang terletak di Kelurahan Krpyak Lor, Kecamatan Pekalongan Utara. Pantai ini memiliki tingkat sedimentasi cukup tinggi, dimana terdapat muara sungai sudetan yaitu Sungai Banger dan Sungai Slamaran yang membawa material dari darat menuju ke laut. Material tersebut ada yang bersifat terlarut dan ada yang tersuspensi yang dapat mengakibatkan terjadinya erosi atau sedimentasi.

Tingginya kandungan MPT yang timbul akibat adanya sedimentasi dimana sebaran yang terjadi akan dipengaruhi oleh karakteristik arus yang terbentuk terutama arus non pasut seperti arus sejajar pantai (*longshore current*).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik arus, mengetahui nilai MPT saat pasang menuju surut dan saat surut menuju pasang pada kedalaman 0,2d, 0,6d, dan 0,8d dan pengaruh arus terhadap sebaran muatan padatan tersuspensi di Pantai Slamaran dan manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh arus terhadap sebaran muatan padatan tersuspensi di Pantai Slamaran, Pekalongan.

2. Materi dan Metode Penelitian

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder . Data primer berupa data arus, titik koordinat stasiun, data pasang surut, peta batimetri, dan sampel sedimen tersuspensi yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan. Sedangkan data sekunder berupa Peta Lingkungan Pantai Indonesia tahun 2000 skala 1:50.000 dari Bakosurtanal dan citra satelit *Google Earth* tahun 2009.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yang dapat diartikan sebagai metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah – kaidah ilmiah yaitu konkret/empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode ini disebut kuantitatif karena data penelitian yang digunakan berupa angka – angka dan analisis menggunakan statistik dan model (Sugiyono, 2009). Pemodelan dalam penelitian ini menggunakan *software SMS (Surface Water Modelling System)* dan *ArcGis. Software SMS (Surface Water Modelling System)* digunakan untuk pemodelan pola arus dan *software ArcGis* digunakan untuk pemodelan sebaran MPT di pantai Slamaran, Pekalongan.

Metode Penentuan Lokasi

Arus, Sedimen Tersuspensi dan Pasang Surut

Metode penentuan lokasi menggunakan *purposive sampling method*. Pertimbangan penentuan lokasi pengukuran arus diantaranya sebagai berikut :

- Secara teknis, ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) ARGONAUT-XR ditanam pada kedalaman 5 meter karena kedalaman tersebut dianggap cukup efektif dalam pengukuran arus.
- Secara non teknis, lokasi tersebut merupakan daerah yang tenang dan terlindung dimana pada lokasi penelitian tidak banyak aktifitas kapal motor nelayan. Apabila dipengaruhi oleh aktifitas kapal motor nelayan maka proses perekaman data tidak akan terekam dengan baik.

Penentuan titik koordinat lokasi pengukuran arus dan sedimen tersuspensi menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Pengambilan sampel sedimen tersuspensi di pantai Slamaran, Pekalongan dilakukan pada 21 titik dengan jarak 50 meter secara tegak lurus dari bibir pantai. Titik koordinat lokasi dapat dilihat pada Gambar 1 yang tersebar pada daerah dekat pantai dengan tiga lokasi di dekat muara sungai sudetan Sungai Banger, dua stasiun di dekat muara sungai Slamaran dan satu lokasi di dekat ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*). Pengambilan sampel sedimen tersuspensi tersebut diharapkan dapat mewakili kondisi sedimen pada daerah kajian.

Lokasi pengamatan pasang surut dipasang di dekat sungai dengan pertimbangan perairannya lebih tenang sehingga memudahkan pengamatan, masih mendapatkan pengaruh pasang surut dari laut, dan tidak pada daerah erosi atau sedimentasi.

Metode Pengukuran Data

Pengukuran Data Arus

Pengukuran arus menggunakan alat ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) Argonout SonTek XR ditanam pada koordinat 6°51'17,5" LS 109°42'42,8" BT. Alat tersebut diletakkan pada dasar perairan dengan sensor menghadap ke atas. Dengan alat ini akan diperoleh kecepatan arus di semua kedalaman dalam satu kolom air. Pengukuran arus dilakukan selama 3 x 24 jam dengan interval 10 menit. Dengan lokasi pengukuran berada sejauh ± 1 km dari garis pantai, yang diletakkan pada kedalaman 5

meter karena kondisi pantai yang dangkal dan landai. Pada saat pengukuran, alat disetting/diatur untuk dapat merekam data setiap 10 menit baik untuk arah U (barat-timur/E), V (utara-selatan/N), dan Z(atas-bawah/U).

Pengambilan Data Sedimen Tersuspensi

Pengambilan data sedimen tersuspensi menggunakan botol *Nansen*, dilakukan dengan mengambil contoh air dari suatu kolom air yaitu pada kedalaman 0,2d, 0,6d, dan 0,8d lalu dimasukkan ke dalam botol sampel.

Pengukuran Data Pasang Surut

Pengukuran pasang surut dilaksanakan selama 15 hari di pantai Slamaran, Pekalongan dengan koordinat 6°51'52,57" LS 109°42'12,03" BT. Pengamatan dilakukan setiap 60 menit menggunakan palem pasut.

Metode Analisis Data

Analisis Data Arus

Pengolahan dan analisis data arus ini kemudian dibuat dalam bentuk *scatter plot*, vektor plot, grafik, dan *current rose* menggunakan program *World Currents 1.03* yang di jalankan pada *software Matlab 7.1* dan *software CD Oseanografi* untuk menggambarkan pola arus yang terjadi sedangkan untuk melihat dominansi arah arus menggunakan *software WindrosePro*. Untuk analisis data sekunder yaitu menggunakan pendekatan model matematik digunakan perangkat lunak SMS (*Surface-Water Modelling System*) versi 8.1 dengan aplikasi model simulasi untuk sirkulasi arus menggunakan ADCIRC.

Analisis Data Muatan Padatan Tersuspensi

Analisis data MPT diolah dengan menggunakan metode analisa MPT (Alaerts dan Santika, 1987) sebagai berikut :

1. Sampel yang sudah dikocok sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam alat penyaringan yang selanjutnya disaring dengan kertas saring (Whatman, dengan ukuran pori 0,45 mm).
2. Kertas saring diambil dari alat penyaringan kemudian dimasukkan ke dalam oven yang dipanaskan pada suhu $\pm 105^{\circ} C$ selama 1 jam.
3. Setelah kering kemudian kertas saring dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang. Penimbangan dilakukan berulang agar didapatkan berat konstan.

Perhitungan MPT menurut Alaerts dan Santika (1984) adalah sebagai berikut:

$$MPT = \frac{(a-b)}{c} \text{ gram/liter}$$

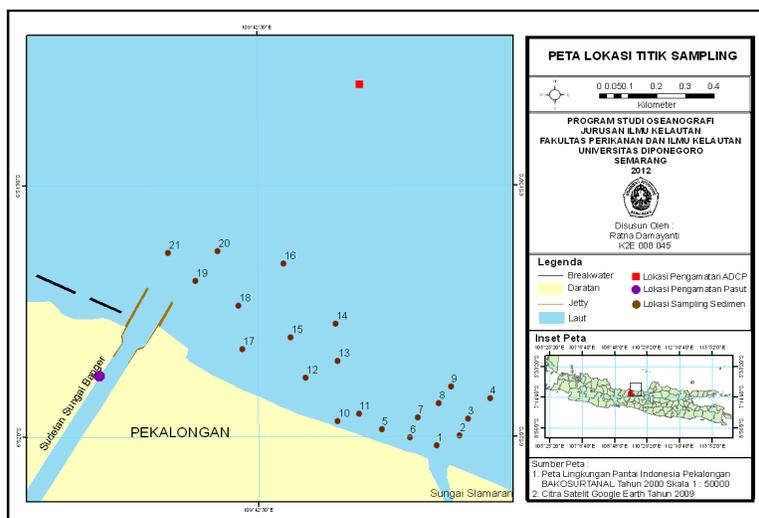
Keterangan : a = berat kertas saring dan residu sesudah pemanasan (g)

b = berat kertas saring sesudah pemanasan (g)

c = volume sampel air (L)

Analisis Data Pasang Surut

Analisa harmonik pasang surut diolah dengan menggunakan metode Admiralty. Tujuan dari perhitungan ini adalah untuk mendapatkan konstanta harmonik pasang surut yang meliputi Amplitudo (A), M₂, S₂, K₁, O₁, N₂, K₂, P₁, M₄, MS₄, setelah hasil akhir ditentukan dari masing – masing komponen maka akan ditentukan nilai MSL, HHWL, LLWL. Berdasarkan analisa harmonik akan didapatkan nilai besaran amplitudo (A) dan beda fase (g⁰) pada masing – masing komponen pasang surut. Sehingga dapat ditentukan tipe pasang surut yang terjadi pada perairan tersebut dengan menghitung nilai Formzahl.



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Sampling

3. Hasil dan Pembahasan

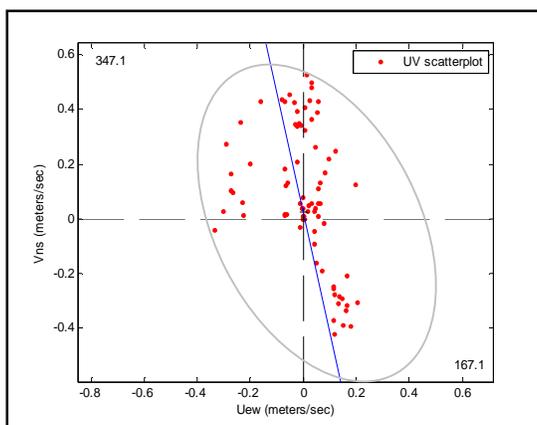
Arus

Berdasarkan pengukuran arus selama 3 hari di lapangan (28 Mei – 30 Mei 2012) diperoleh kecepatan arus maksimum dan minimum pada tiap – tiap lapisan yaitu permukaan, tengah, dan dasar. Kecepatan arus maksimum dan minimum pada lapisan permukaan yaitu sebesar 0,428 m/dt dengan arah 3,5° (utara - timur) dan 0,0001 m/dt dengan arah 90° (utara – timur). Pada lapisan tengah kecepatan arus maksimum yaitu 0,221 m/dt dengan arah sebesar 116,6° (utara – timur) dan kecepatan arus minimum yaitu 0,0001 m/dt dengan arah sebesar 90° (utara – timur). Pada lapisan dasar kecepatan arus maksimum yaitu 0,217 m/dt dengan arah sebesar 118,3° (utara – timur) dan kecepatan arus minimum sebesar 0,0001 m/dt dengan arah sebesar 180° (utara – selatan) seperti ditunjukkan dalam Tabel 1.

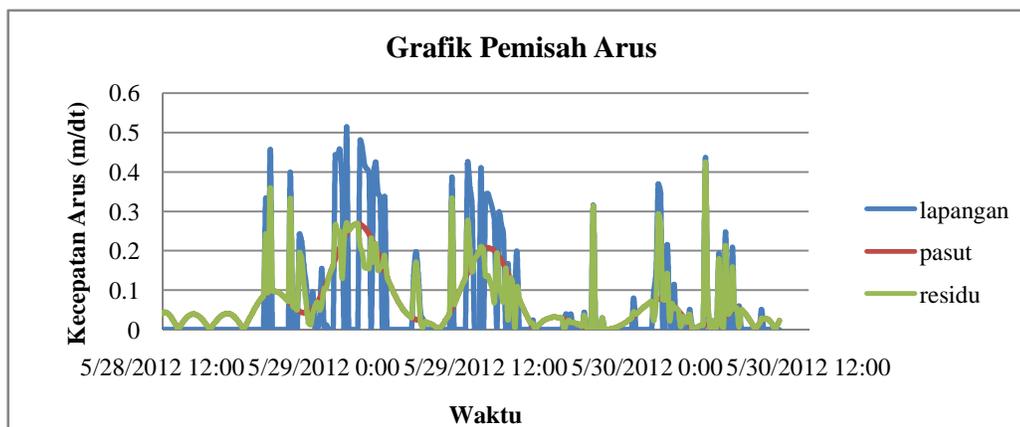
Tabel 1. Kecepatan Arus Maksimum dan Minimum Pada Lapisan Permukaan, Tengah dan Dasar

Lapisan	Kecepatan Arus (m/dt)		Arah (°)	
	Maks	Min	Maks	Min
Permukaan	0,482	0,0001	3,5 (U - T)	90 (U - T)
Tengah	0,221	0,0001	116,6 (U - T)	90 (U - T)
Dasar	0,217	0,0001	118,3 (U - T)	180 (U - S)

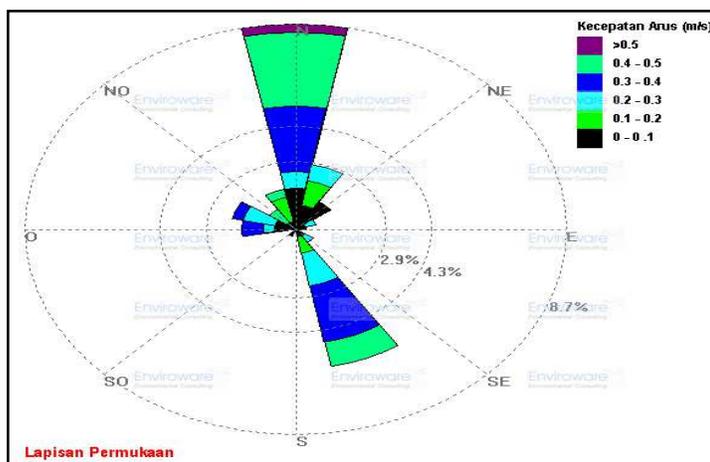
Berdasarkan pengolahan data arus menggunakan *World Currents 1.03* diperoleh *scatter plot* dan grafik pemisah arus untuk lapisan permukaan (Gambar 2 dan Gambar 3) dapat diketahui bahwa arus yang berperan pada lapisan ini adalah arus nonpasut. Sedangkan berdasarkan pengolahan arus menggunakan *current rose* diperoleh diagram yang menunjukkan dominansi arah arus (Gambar 4) bahwa arah arus dominan ke utara dan tenggara. Hal tersebut dapat terlihat pula pada vektor plot (Gambar 5) dan grafik kecepatan dan arah arus (Gambar 6).



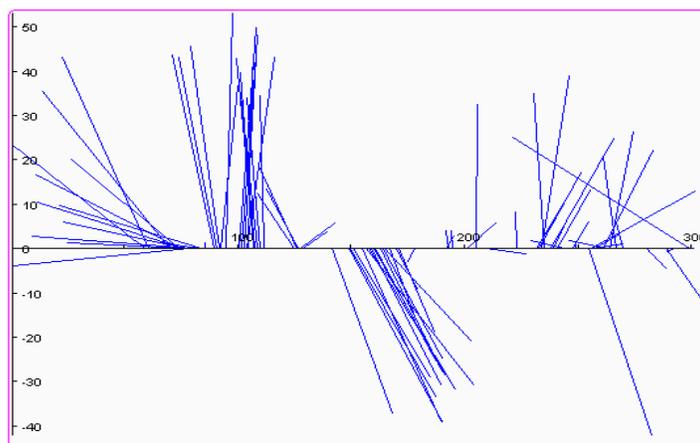
Gambar 2. Scatter Plot Arah dan Kecepatan Arus Pada Lapisan Permukaan



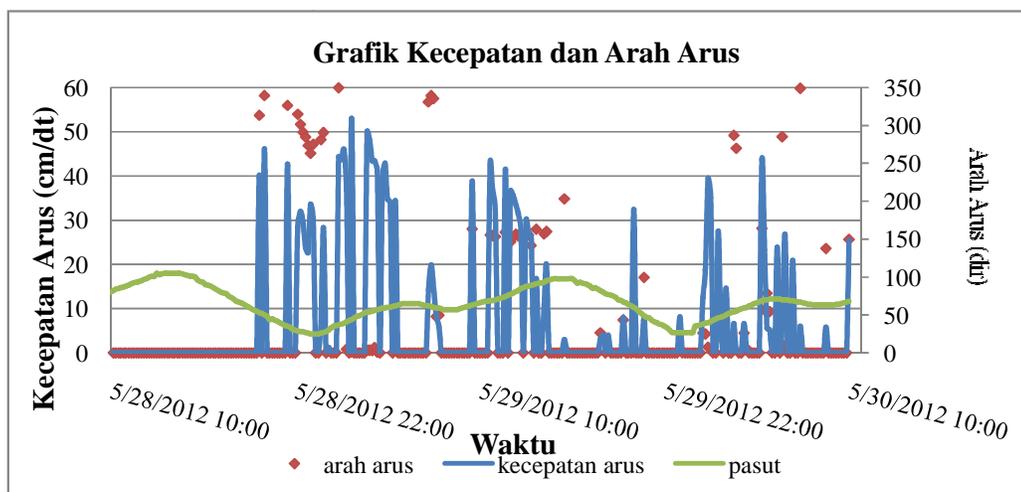
Gambar 3. Grafik Pemisah Arus Pada Lapisan Permukaan



Gambar 3. Diagram Kecepatan dan Arah Arus Menggunakan *Current Rose* Pada Lapisan Permukaan

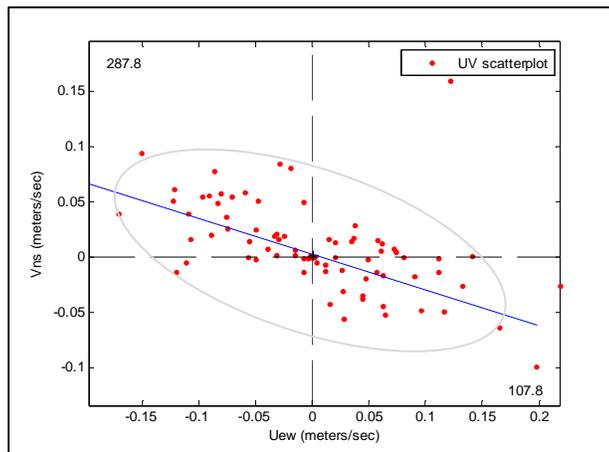


Gambar 4. Vektor Plot Arus Pada Lapisan Permukaan Menggunakan *CD Oseanografi*

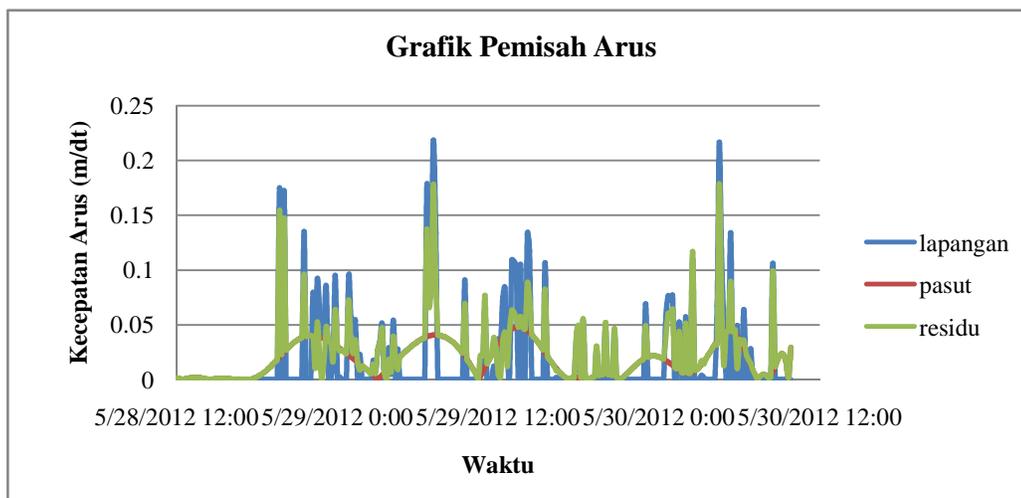


Gambar 5. Grafik Kecepatan dan Arah Arus Pada Lapisan Permukaan

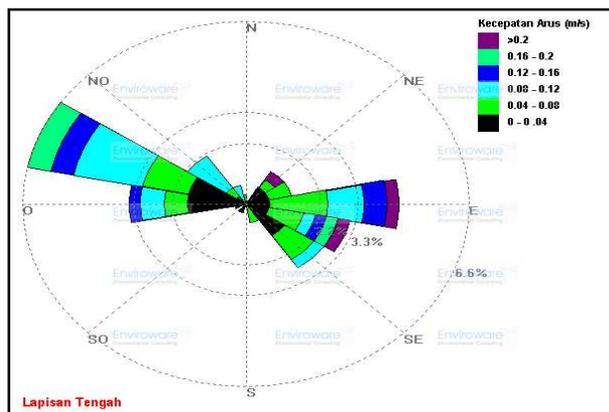
Arus yang berperan pada lapisan tengah adalah arus nonpasut. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Dominansi arah arus pada lapisan tengah adalah ke barat laut dan timur (Gambar 8). Hal tersebut dapat terlihat pula pada vektor plot (Gambar 9) dan grafik kecepatan dan arah arus (Gambar 10).



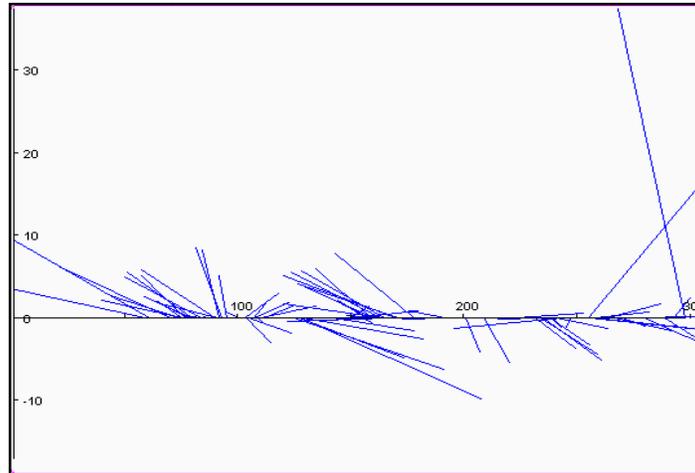
Gambar 6. Scatter Plot Arah dan Kecepatan Arus Pada Lapisan Tengah



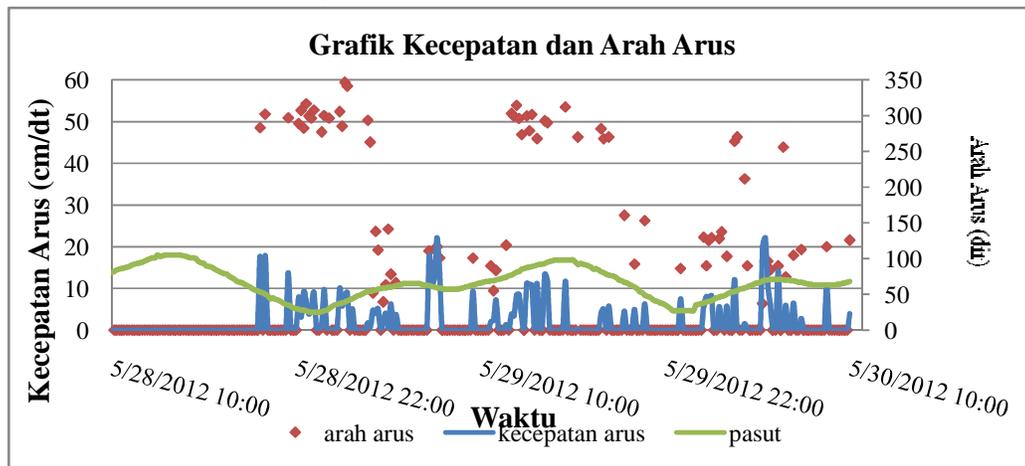
Gambar 7. Grafik Pemisah Arus Pada Lapisan Tengah



Gambar 8. Diagram Kecepatan dan Arah Arus Menggunakan Current Rose Pada Lapisan Tengah

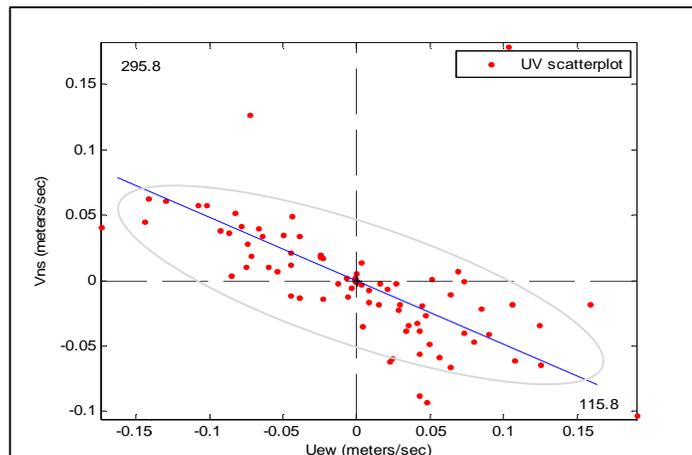


Gambar 9. Vektor Arus Pada Lapisan Tengah Menggunakan CD Oseanografi

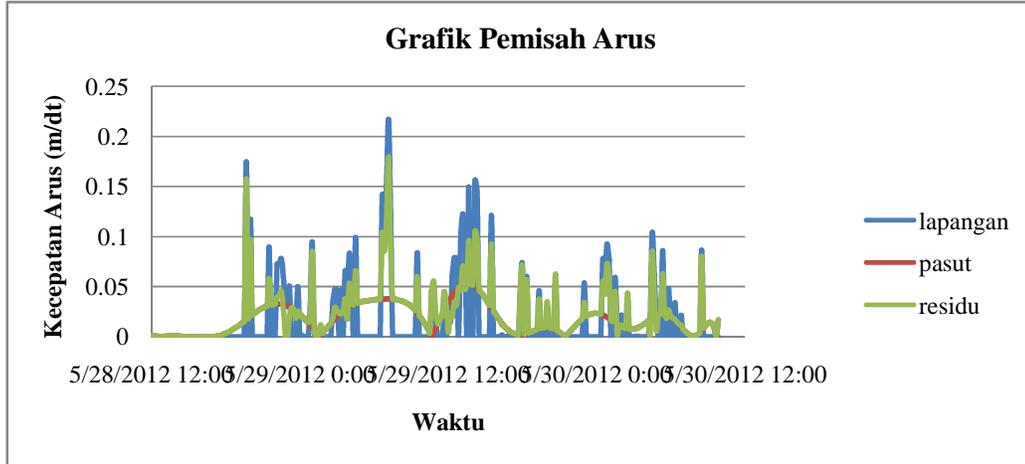


Gambar 10. Grafik Kecepatan dan Arah Arus Pada Lapisan Tengah

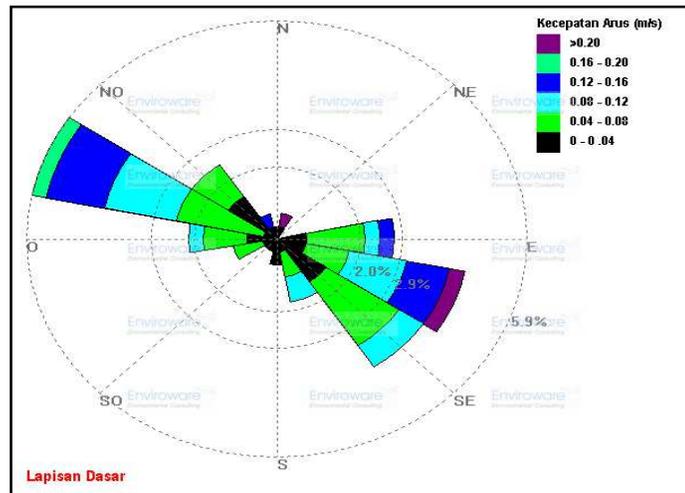
Pada lapisan dasar arah arus yang berperan yaitu arus nonpasut (Gambar 11 dan Gambar 12) dengan dominansi arah arus ke barat laut dan ke tenggara (Gambar 13). Hal tersebut dapat terlihat pula pada vektor plot (Gambar 14) dan grafik kecepatan dan arah arus (Gambar 15).



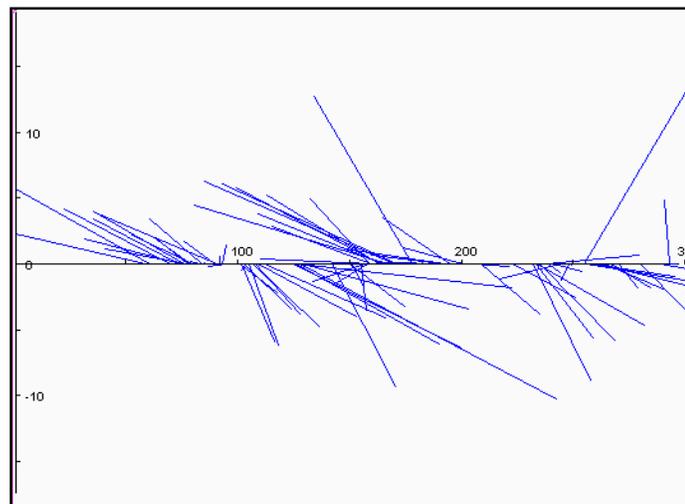
Gambar 11. Scatter Plot Arah dan Kecepatan Arus Pada Lapisan Dasar



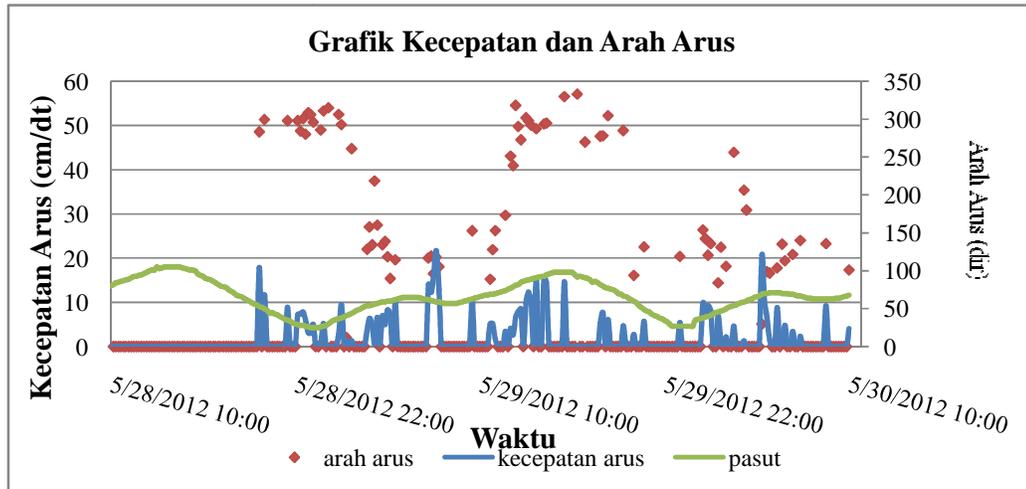
Gambar 12. Grafik Pemisah Arus Pada Lapisan Dasar



Gambar 13. Diagram Kecepatan dan Arah Arus Menggunakan Current Rose Pada Lapisan Dasar



Gambar 14. Vektor Arus Pada Lapisan Dasar Menggunakan CD Oseanografi

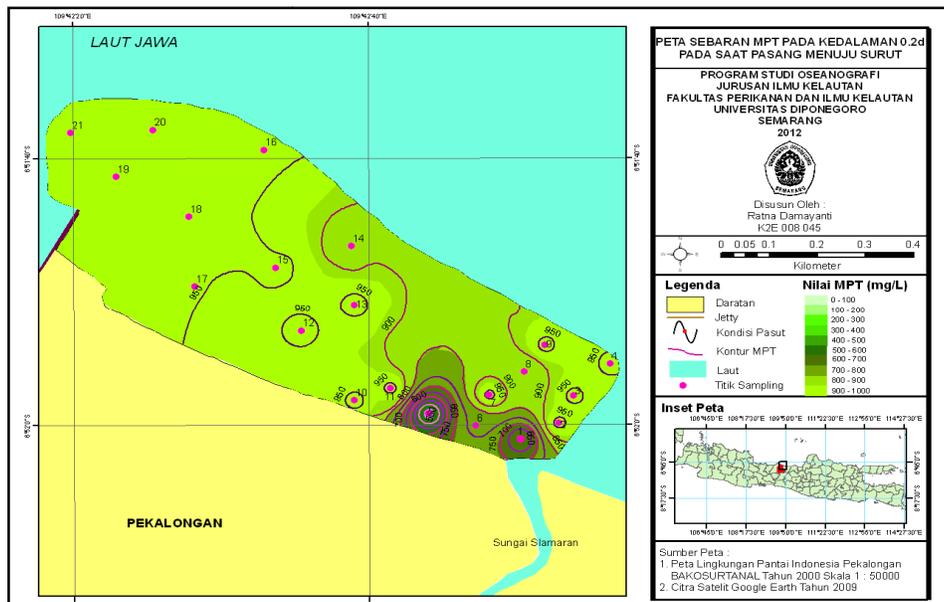


Gambar 15. Grafik Kecepatan dan Arah Arus Pada Lapisan Dasar

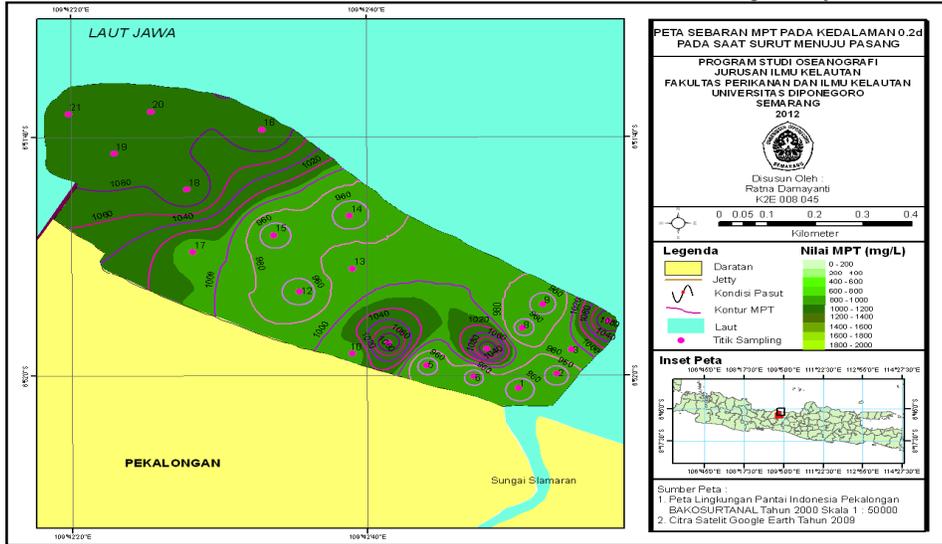
Muatan Padatan Tersuspensi

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan dan analisa laboratorium sampel sedimen tersuspensi Pantai Slambaran, Pekalongan diperoleh nilai konsentrasi MPT pada kedalaman 0,2d, 0,6d, dan 0,8d saat pasang menuju surut dan surut menuju pasang. Pada saat pasang menuju surut nilai MPT pada kedalaman 0,2d berkisar 500 mg/L – 952 mg/L, pada kedalaman 0,6d berkisar 467 mg/L – 927 mg/L, dan pada kedalaman 0,8d berkisar 470 mg/L – 906 mg/L. Pada saat surut menuju pasang nilai MPT pada kedalaman 0,2d berkisar 952 mg/L – 1063 mg/L, pada kedalaman 0,6d berkisar 927 mg/L – 1039 mg/L, dan pada kedalaman 0,8d berkisar 1157 mg/L – 2031 mg/L.

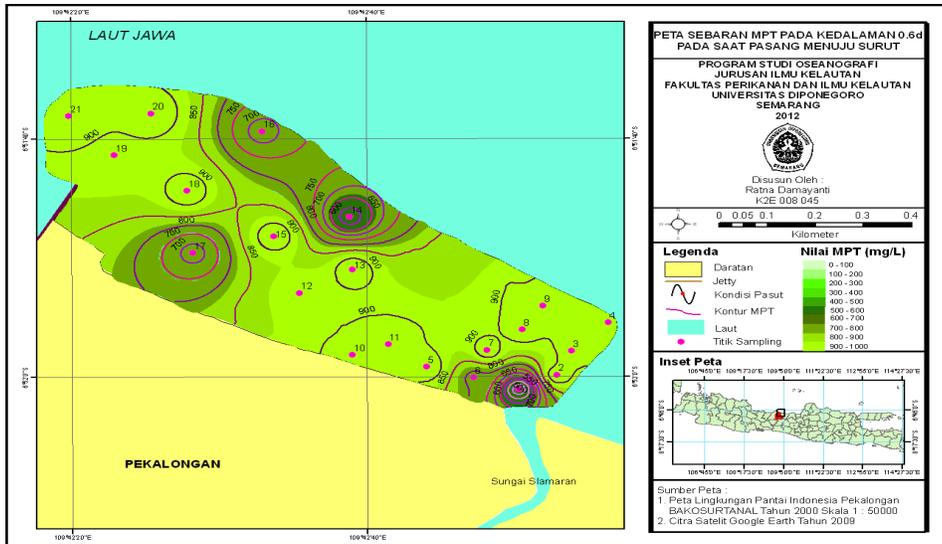
Nilai rata – rata MPT pada saat pasang menuju surut pada kedalaman 0,2d sebesar 892 mg/L, pada kedalaman 0,6d sebesar 858 mg/L, dan pada kedalaman 0,8d sebesar 791 mg/L. Sedangkan pada saat surut menuju pasang nilai rata – rata MPT pada kedalaman 0,2d sebesar 1012 mg/L, pada kedalaman 0,6d sebesar 996 mg/L dan pada kedalaman 0,8d sebesar 1697 mg/L. Untuk sebaran MPT pada kedalaman 0,2d, 0,6d dan 0,8d dapat dilihat pada Gambar 16 – Gambar 21.



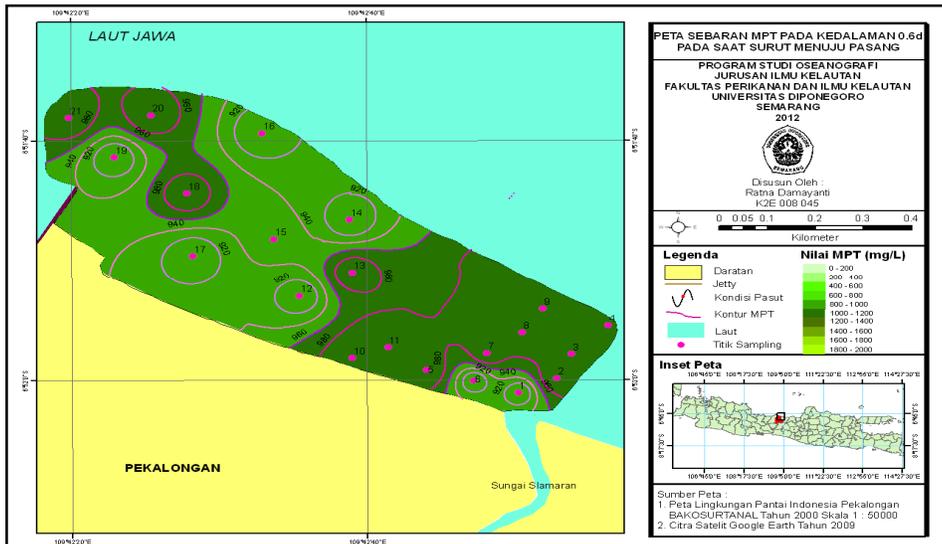
Gambar 16. Peta Sebaran MPT Pada Kedalaman 0,2d Saat Pasang Menuju Surut



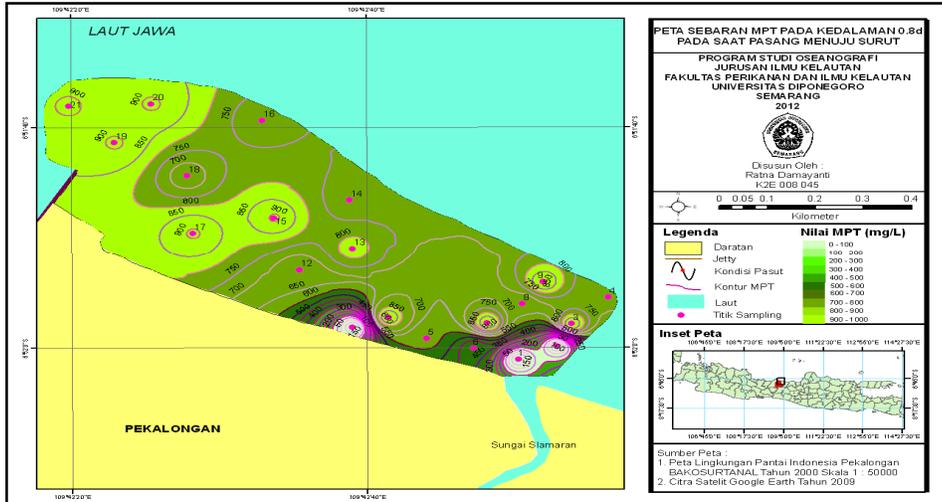
Gambar 17. Peta Sebaran MPT Pada Kedalaman 0,2d Saat Surut Menuju Pasang



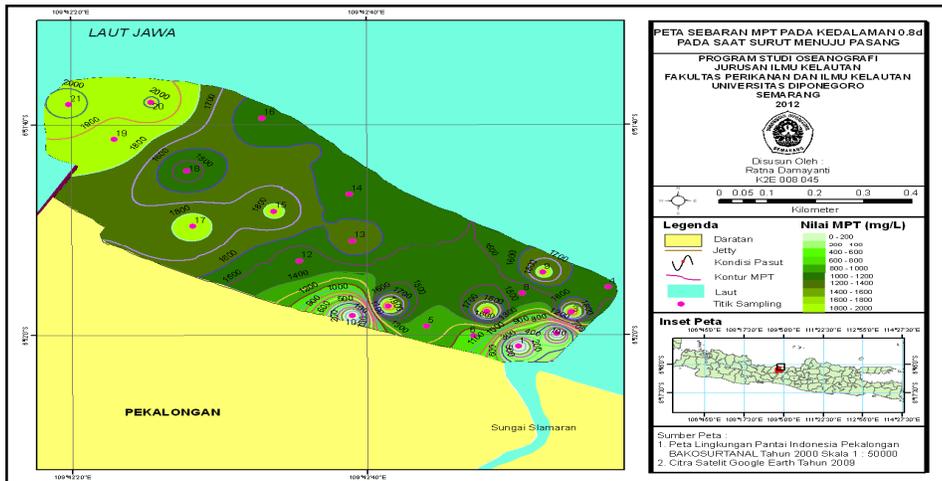
Gambar 18. Peta Sebaran MPT Pada Kedalaman 0,6d Saat Pasang Menuju Surut



Gambar 19. Peta Sebaran MPT Pada Kedalaman 0,6d Saat Surut Menuju Pasang



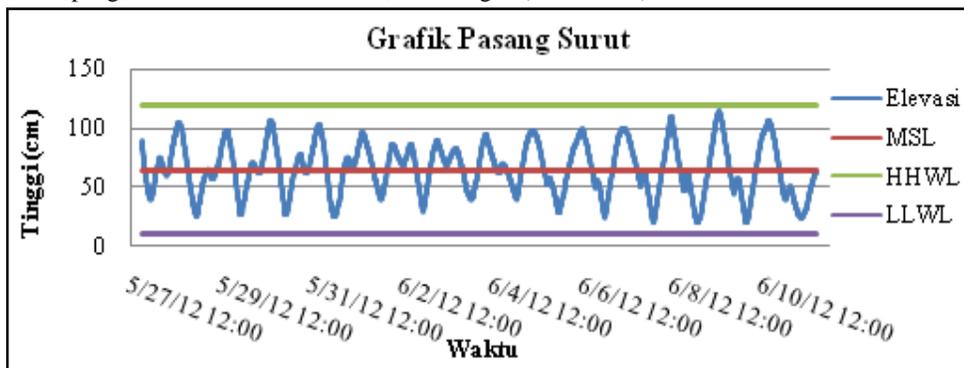
Gambar 20. Peta Sebaran MPT Pada Kedalaman 0,8d Saat Pasang Menuju Surut



Gambar 21. Peta Sebaran MPT Pada Kedalaman 0,8d Saat Surut Menuju Pasang

Pasang Surut

Berdasarkan analisa admiralty data pasang surut pengukuran lapangan selama 15 hari (Lampiran 1) yang dilakukan mulai dari tanggal 27 Mei – 11 Juni 2012 dapat diketahui bahwa tipe pasang surut di Pantai Slamaran, Pekalongan adalah tipe campuran condong harian tunggal dengan nilai bilangan Formhazl (nilai F = 1,70463), muka laut rerata (MSL) 64 cm, nilai muka laut tinggi tertinggi (HHWL) 119,0218 cm dan LLWL atau muka laut rendah terendah 9,96163 cm. Berikut merupakan grafik pasang surut hasil pengamatan di Pantai Slamaran, Pekalongan (Gambar 22).

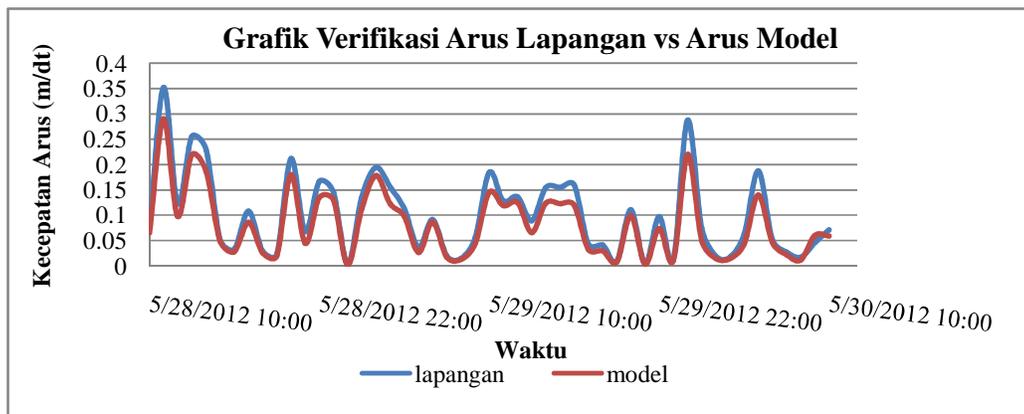


Gambar 22. Grafik Pasang Surut Mei 2012

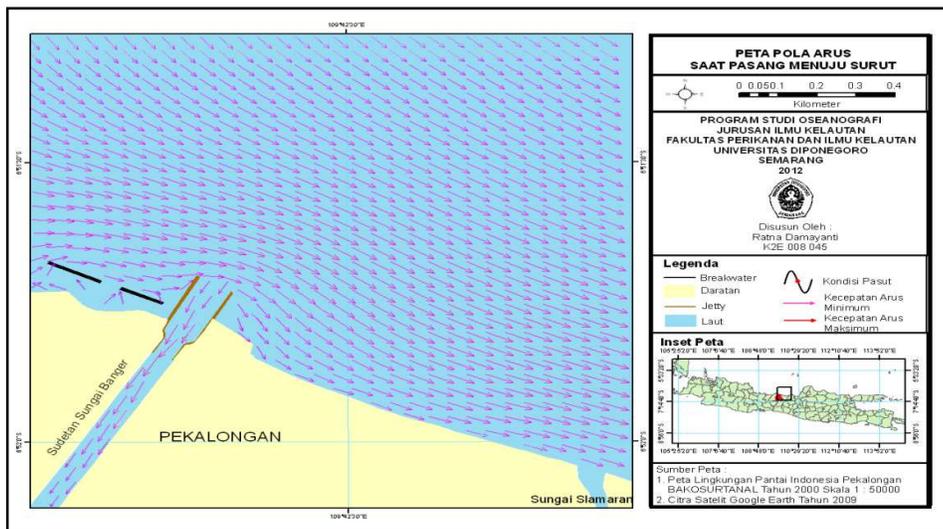
Simulasi Model Arus dan Verifikasi Data Arus Lapangan dan Model

Hasil simulasi arus menggunakan model ADCIRC (*Advanced Circulation Multi Dimensional Hydrodynamic Model*) dapat dilihat pada Gambar 24 – Gambar 29. Simulasi pola arus yang dihasilkan melalui pemodelan hidrodinamika 2D (2-Dimensi) didapatkan vektor arus, yaitu besar dan arah arus yang meliputi kondisi arus saat surut menuju pasang, pasang menuju surut dan surut menuju pasang serta pasang menuju surut pada kondisi pasang purnama dan pasang perbani.

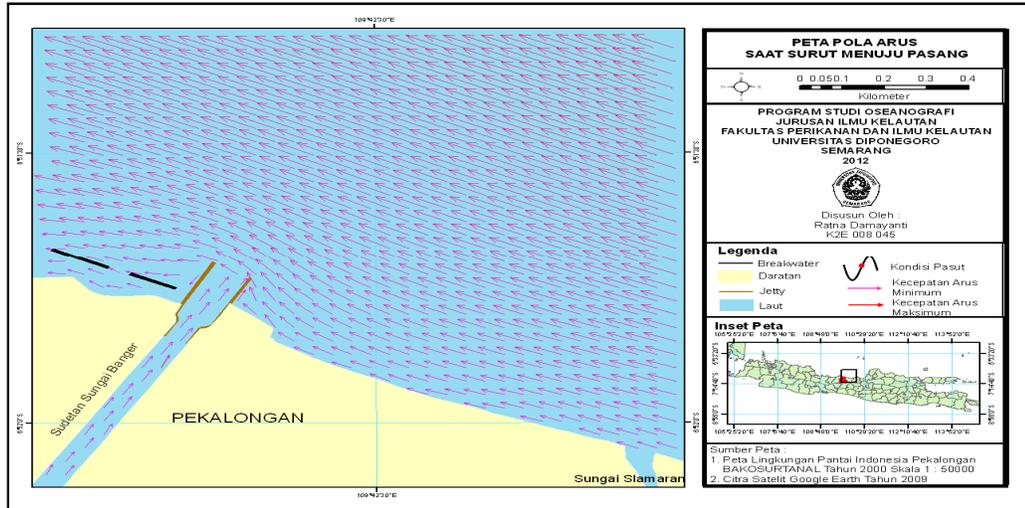
Berdasarkan hasil perhitungan MRE (*Mean Relative Error*), diperoleh hasil bahwa nilai error antara hasil lapangan dengan simulasi model untuk data arus sebesar 18,30 % dan berikut merupakan grafik perbandingan antara arus pengukuran lapangan dengan simulasi model.



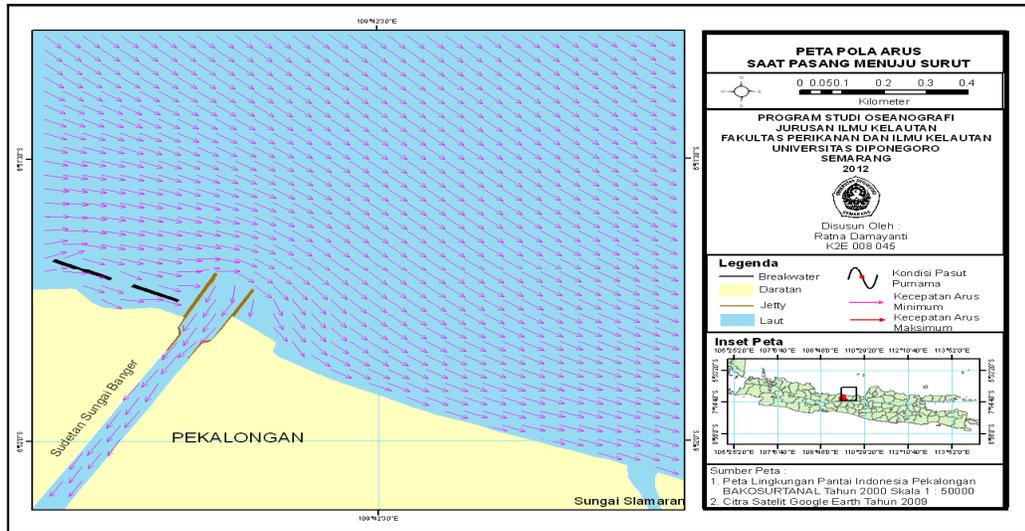
Gambar 23. Grafik Verifikasi Arus Lapangan dengan Arus Model



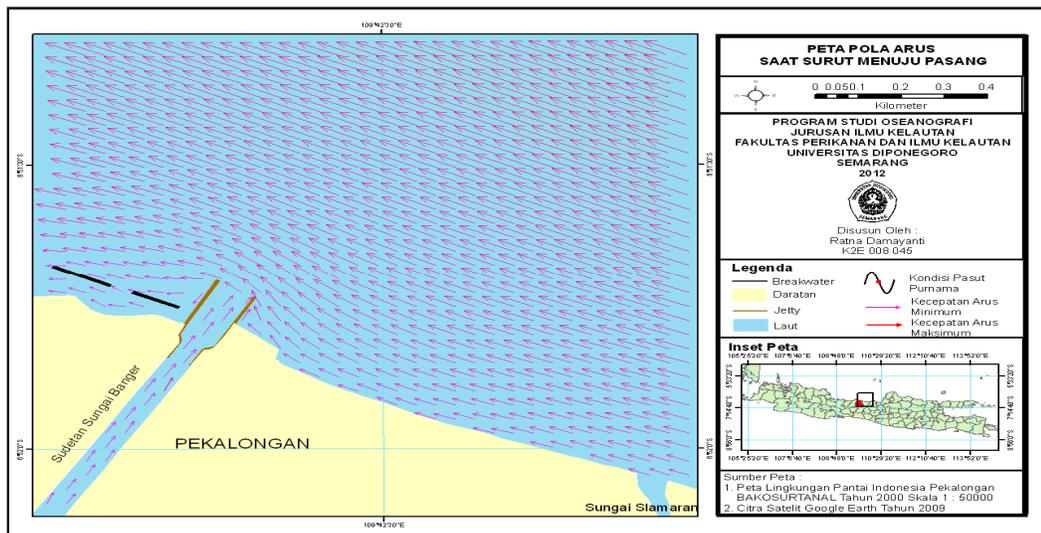
Gambar 24. Peta Pola Arus Pada Saat Pasang Menuju Surut



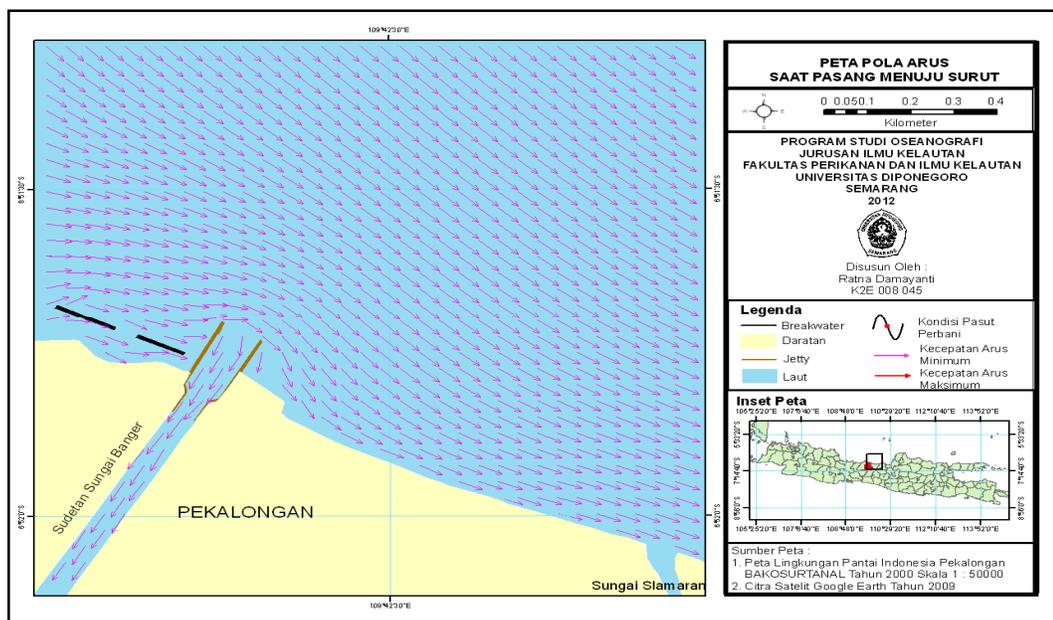
Gambar 25. Peta Pola Arus Pada Saat Surut Menuju Pasang



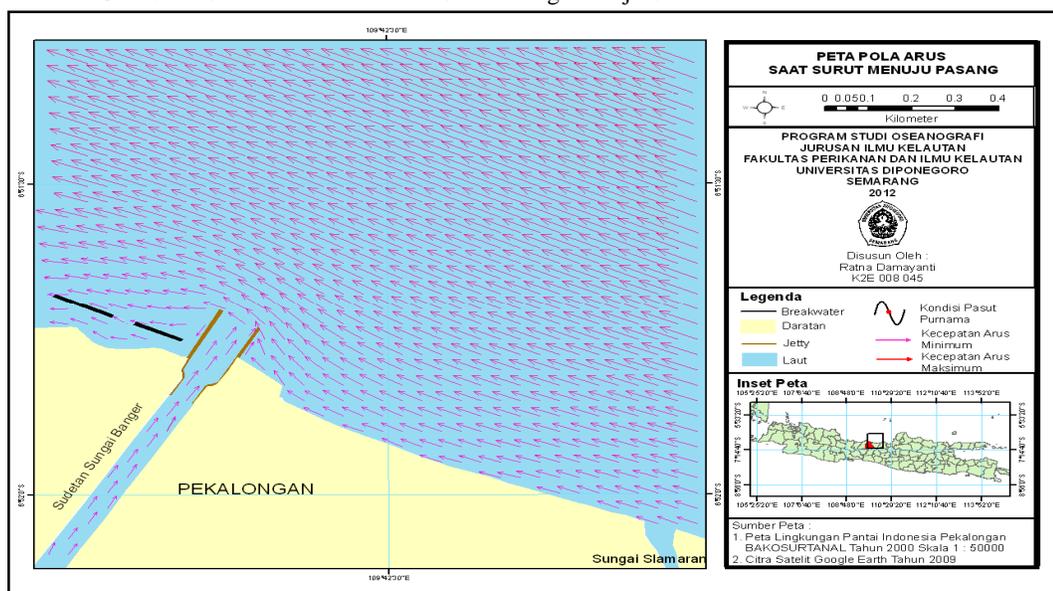
Gambar 26. Peta Pola Arus Pada Saat Pasang Menuju Surut Kondisi Pasut Purnama



Gambar 27. Peta Pola Arus Pada Saat Surut Menuju Pasang Kondisi Pasut Purnama



Gambar 28. Peta Pola Arus Pada Saat Pasang Menuju Surut Kondisi Pasut Perbani



Gambar 29. Peta Pola Arus Pada Saat Surut Menuju Pasang Kondisi Pasut Perbani

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa arus mempengaruhi penyebaran sedimen tersuspensi atau MPT. Hal ini dapat diketahui dari peta sebaran MPT bahwa sebaran MPT dipengaruhi oleh adanya arus non pasang seperti *longshore current*. Berdasarkan perhitungan *longshore current* diketahui bahwa *longshore current* bergerak menuju ke arah barat dengan sudut datang gelombang pecah sebesar $24,2^\circ$ sehingga menyebabkan sebaran MPT yang tinggi berada di dekat muara sungai sudetan sungai Banger dan karena muara sungai juga merupakan perantara terbawanya MPT menuju ke laut. Hal ini didukung dengan pernyataan Surbakti (2012) bahwa arus non pasang juga berperan dalam penyebaran suatu material di daerah estuari (muara sungai pertemuan antara arus laut dan arus dari sungai). Sebaran MPT juga dipengaruhi oleh pergerakan arus yang ada di pantai tersebut. Hal tersebut dapat dilihat pada peta sebaran MPT bahwa MPT pada kedalaman 0,2d sebaran MPT dipengaruhi oleh arah arus yang

bergerak dominan ke utara dan ke tenggara, pada kedalaman 0,6d sebaran MPT juga dipengaruhi oleh arah arus yang bergerak dominan ke barat laut dan ke timur, sedangkan pada kedalaman 0,8d sebaran MPT dipengaruhi oleh arah arus yang dominan ke barat laut dan ke tenggara. Dalam penyebaran MPT disini, kecepatan arus tidak berpengaruh dalam penyebaran MPT tetapi yang berpengaruh yaitu dominansi arah arus yang menyebabkan nilai MPT tinggi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Arus yang berperan pada lapisan permukaan, lapisan tengah, dan lapisan dasar adalah arus nonpasut seperti arus sejajar pantai atau *longshore current*.
2. Arah arus pada lapisan permukaan dominan ke utara dan ke tenggara. Pada lapisan tengah arah arus dominan ke barat laut dan ke timur dan pada lapisan dasar arah arus dominan ke barat laut dan ke tenggara.
3. Nilai MPT pada kedalaman 0,2d pada saat pasang menuju surut nilai berkisar 500 mg/L – 952 mg/L, pada kedalaman 0,6d berkisar 467 mg/L – 927 mg/L, dan pada kedalaman 0,8d berkisar 470 mg/L – 906 mg/L. Pada saat surut menuju pasang nilai MPT pada kedalaman 0,2d berkisar 952 mg/L – 1063 mg/L, pada kedalaman 0,6d berkisar 927 mg/L – 1039 mg/L, dan pada kedalaman 0,8d berkisar 1157 mg/L – 2031 mg/L.
4. Sebaran MPT di Pantai Slamaran Pekalongan dipengaruhi oleh arus non pasut seperti arus sejajar pantai atau *longshore current*. Kecepatan arus tidak berpengaruh dalam penyebaran MPT tetapi yang berpengaruh yaitu dominansi arah arus yang menyebabkan nilai MPT tinggi.

Daftar Pustaka

- Alaert, G. dan Santika, S.S. 1987. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya, 309 hlm
- Mardiatno, Djati. Et.al. 2012. *Penilaian Multi Resiko Banjir dan Rob di Kecamatan Pekalongan Utara*. RedCarpet Studio : Yogyakarta. 106 hlm
- Ongkosongo, O.S.R dan Suyarso. 1989. *Pasang Surut*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Pusat Pengembangan Oseanologi. Jakarta
- Poerbondono dan E. Djunasjah. 2005. *Survei Hidrografi*. Refika Aditama. Bandung. 166 hlm.
- Satriadi, Alfi dan Sugeng Widada. 2004. *Distribusi Muatan Padatan Tersuspensi di Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal*. Vol. 9 (2) : 101 – 107. ISSN 0853 – 7291. Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro
- Sugiyono. 2009. *Metode Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Cetakan ke 8. Alfabeta. Bandung
- Surbakti, Heron. 2012. *Karakteristik Pasang Surut dan Pola Arus di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan*. Volume 15 Nomer 1 (D) 15108. Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan