

PENGARUH ARUS TERHADAP MUATAN PADATAN TERSUSPENSI DI MUARA SUNGAI DAN SEKITAR PERAIRAN KESUNEAN, CIREBON

Ridho Hans Gurning^{*)}, Baskoro Rochaddi^{*)}, Sugeng Widada^{*)}

^{*)} Program Studi Oseanografi, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275

Email : gurningridhohans@gmail.com

Abstrak

Muara Sungai Kesunean memiliki potensi terjadinya pendangkalan akibat pengendapan sedimen tersuspensi yang sangat tinggi. Pendangkalan ini tentunya berdampak negatif terhadap kondisi perairan seperti terhambatnya aliran sungai ke laut dan lebar sungai menjadi kecil. Potensi terjadinya pendangkalan dapat diketahui dengan mengetahui besar konsentrasi sedimen tersuspensi, kondisi arus dan pasang surut. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh arus terhadap distribusi konsentrasi muatan padatan tersuspensi di muara sungai dan sekitar Perairan Kesunean, Cirebon. Penelitian dilakukan pada tanggal 7 – 15 April 2015 di Perairan Kesunean, Cirebon. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Penentuan lokasi pengambilan titik lokasi dengan menggunakan metode random sampling dan pengambilan sampel air di kedalaman 0.2d, 0.6d, 0.8d pada 7, 11, dan 15 April 2016. Analisis sampel sedimen tersuspensi di laboratorium menggunakan metode Gravimetri. Peta sebaran sedimen tersuspensi diinterpolasi menggunakan software ArcGIS 10.0 dan pemodelan arus laut menggunakan software MIKE 21. Hasil pengolahan data lapangan menunjukkan bahwa konsentrasi muatan padatan tersuspensi berkisar antara 44,44 – 300 mg/l, kecepatan arus berkisar antara 0,0069 – 0,6231 m/s dan tipe pasang surut di Perairan Cirebon ialah pasang surut campuran condong harian ganda. Terdapat nilai korelasi antara kecepatan arus (m/s) dengan konsentrasi muatan padatan tersuspensi (mg/l) berkisar antara 0,729 – 0,895

Kata Kunci: *Muatan Padatan Tersuspensi, Arus, Pasang Surut, Muara Sungai dan Perairan Kesunean*

Abstract

Kesunean River estuary has the potential silting due to the deposition of suspended sediments are very high. Siltation is certainly a negative impact on conditions such as impaired currents of river water into the sea, and the width of the river to be small. The potential occurrence of silting can be known by knowing the concentration of suspended sediments, currents and tidal conditions. The purpose of this study was to determine the effect of current against the charge of suspended solids concentration distribution in the estuary and surrounding waters Kesunean, Cirebon. The study was conducted on 7 to 15 April 2015 Bodies Kesunean, Cirebon. The method used is quantitative method. Determining the location of a point location using random sampling method and sampling the water at a depth of 0.2d, 0.6d, 0.8d on 7, 11 and 15 April 2016. Analysis of suspended sediment samples in laboratories using methods Gravimetry. Suspended sediment distribution maps interpolated using ArcGIS 10.0 software and modeling of ocean currents using software MIKE 21. The results of the data processing field indicates that the concentration of suspended solids load ranged from 44.44 to 300 mg / l, the currents rate ranged from 0.0069 to 0.6231 m / s and the type of tidal waters ebb Cirebon is a mixture of double-leaning daily. There is a correlation between the values of the

currents velocity (m / s) with a load concentration of suspended solids (mg / l) ranged from 0.729 to 0.895

Keywords: *Suspended Sediments, Currents, Tidal, Estuary and Aquatic Kesunean*

1. Pendahuluan

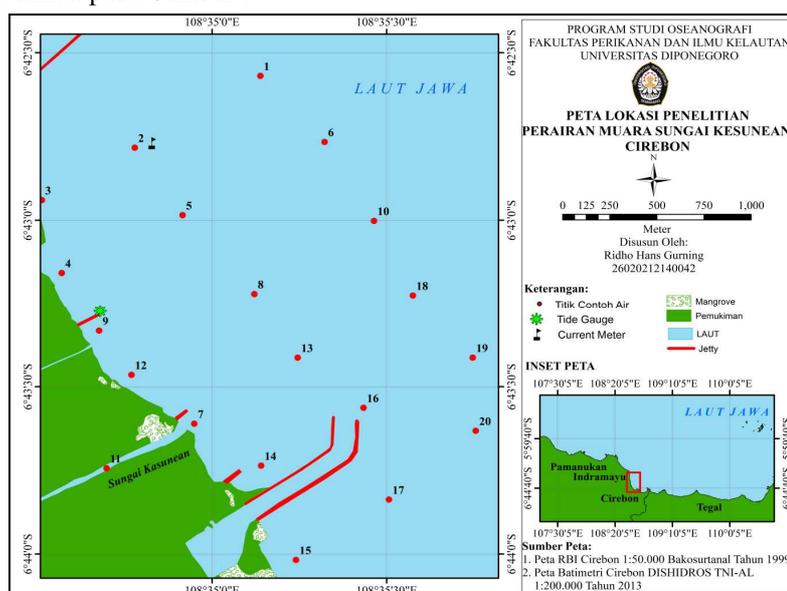
Kota Cirebon merupakan salah satu Kota yang terletak di Provinsi Jawa Barat. Letak astronomis Kota Cirebon berada pada koordinat $6^{\circ} 41'$ LU dan $108^{\circ} 33'$ BT. Wilayah Kota Cirebon memiliki beberapa Daerah Aliran Sungai (DAS) yang mengalir dan bermuara di Laut Jawa. Beberapa Daerah Aliran Sungai (DAS) terbesar di Kota Cirebon antara lain Sungai Sukalila, Kedung Pane, Sontong, Cipadung, Kesunean dan Kalijaga (Bappeda, 2014).

Sungai Kesunean merupakan sungai yang berasal dari penyatuan tiga sungai yaitu Sungai Cikalong, Sungai Cideng, dan Sungai Sijarak dan bermuara di Laut Jawa. Menurut Triatmodjo (1999), muara sungai memiliki fungsi sebagai pengeluaran atau pembuangan debit sungai ke laut. Permasalahan yang biasa ditemui pada muara sungai adalah banyaknya endapan di muara sungai sehingga penampang aliran menjadi kecil dan dapat mengganggu pengeluaran air sungai ke laut.

Aliran sungai dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan di muara sungai dimana banyak endapan di sekitar sungai. Proses sedimentasi di muara sungai dipengaruhi oleh debit sungai dan pengaruh kondisi gelombang, arus dan pasang surut (Satriadi dan Widada, 2004). Transport sedimen di muara sungai terjadi melalui *bed load* perairan maupun *suspended load*. Transport sedimen pada *suspended load* sangat dipengaruhi oleh kecepatan arus yang akan mengangkut material halus. Perubahan transport sedimen dengan *suspended load* di muara sungai dan sekitar perairan Kesunean, Cirebon terlihat dengan tingkat kekeruhan air di sungai tersebut. Air sungai yang memiliki tingkat kekeruhan akan mengalir menuju muara sungai hingga menuju ke laut lepas.

Melihat permasalahan tersebut maka penelitian mengenai pengaruh arus terhadap muatan sedimen tersuspensi di muara sungai dan sekitar perairan Kesunean, Cirebon sangat diperlukan selain itu pada lokasi ini juga belum pernah dilakukan penelitian tersebut. Arus dan gaya pasang akan membawa padatan tersuspensi dari laut masuk ke muara sungai dan menyebabkan pengadukan sedimen di dasar perairan, sehingga MPT akan meningkat (Satriadi dan Widada, 2004).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh arus terhadap distribusi konsentrasi muatan padatan di muara sungai dan sekitar Perairan Kesunean, Cirebon. Pengukuran data lapangan dilakukan pada tanggal 7 April – 15 April 2016 di sekitar Perairan Kesunean, Cirebon bersama dengan Tim Unit Tugas KRI Pulau Romang OPS Cirebon, DISHIDROS TNI-AL. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2. Materi dan Metode

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan berupa data arus dan sampel air di muara sungai dan sekitar Perairan Kesunean, Cirebon. Sedangkan data-data lain yang digunakan meliputi data angin periode bulan April

2016 dari *website* Ogimet (www.ogimet.com), Data Pasang Surut Bulan April 2016 Kota Cirebon dari DISHIDROS TNI – AL, Peta Rupa Bumi (RBI) Wilayah Cirebon skala 1:25.000 Publikasi BIG, Peta Batimetri Jakarta – Cirebon skala 1:200.000 Publikasi DISHIDROS TNI – AL.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian menggunakan data berupa angka-angka yang bersifat sistematis dan menggunakan analisis statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2009). Penentuan lokasi pengambilan data dilakukan dengan metode *random sampling*. Metode *random sampling* merupakan metode pengambilan sampel yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan tingkatan yang ada di lokasi penelitian.

Metode Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan alat *Botol Nansen*. Tujuan pengambilan sampel air adalah untuk mendapatkan data atau nilai konsentrasi MPT di muara dan sekitar sungai Kesunean, Cirebon. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 3 kali dimana pengambilan pada tanggal 7 April 2016, 11 April 2016 dan 15 April 2016 yang dilakukan berdasarkan pengaruh dari kondisi pasang surut di perairan yang dilihat berdasarkan elevasi pasang surut di Perairan Cirebon.

Pengambilan sampel air di setiap stasiun dilakukan pada jarak (0,2d), (0,6d) dan (0,8d) dari kedalaman. Apabila kondisi dari kedalaman ≤ 1 m, maka pengambilan sampel air dilakukan pada (0,2d) m dari kedalaman dimana 0,2d akan mewakili dari 1 kedalaman dan apabila kedalaman ≥ 1 m, maka pengambilan sampel air dilakukan pada jarak (0,2d), (0,6d) dan (0,8d) m dari kedalaman yang dimana akan mewakili kondisi permukaan, tengah dan dasar perairan.

Metode Pengukuran Arus

Pengukuran arus dilakukan dengan menggunakan alat *current meter Valeport 106*. Data arus berupa kecepatan dan arah. Pengukuran arus dilakukan dengan pendekatan metode *Euler*. Menurut Perbandono dan Djunasjah (2005), bahwa metode *Euler* adalah pengamatan arus pada suatu posisi tertentu di suatu kolom air. Pengukuran arus dilakukan menggunakan *current meter Valeport 106* yang diletakan pada kedalaman 60% dari permukaan perairan dan 40% dari dasar perairan dengan jangka waktu empat hari sekali.

Metode Pengukuran Pasang Surut

Pengukuran pasang surut lapangan dilakukan bersama survey DISHIDROS TNI – AL dengan menggunakan *Tidegauge* yang dipasang pada kayu yang diletakan pada dasar perairan. Pengamatan pasang surut dilakukan dengan merekam data tinggi muka air laut di setiap interval waktu yang ditentukan (Poerbandono dan Djunasjah, 2005). Pengamatan ini dilakukan dengan interval waktu 15 menit selama 29 hari. Tujuan dari pengukuran pasang surut untuk mendapatkan data atau nilai pasang surut yang di Perairan Cirebon.

Analisis Muatan Padatan Tersuspensi

Dalam menganalisa sampel air yang telah diambil di area muara dan sekitar sungai Kesunean, Cirebon dapat dilakukan menggunakan metode gravimetri agar didapatkan nilai konsentrasi MPT pada tiap – tiap lokasi stasiun. Nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi disesuaikan dengan koordinat dan kemudian diinterpolasikan dalam bentuk peta sebaran konsentrasi MPT sesuai dengan waktu pengambilan sampel air laut pada 7 April 2016, 11 April 2016 dan 15 April 2016 yang terjadi pada ArcGIS 10.

Analisis Arus

Hasil dari pengukuran lapangan akan didapat data berupa kecepatan dan arah arus total serta titik koordinat. Kecepatan dan arah arus akan diuraikan berdasarkan komponen – komponen. Komponen U (timur-barat) dan komponen V (utara-selatan). Besar komponen U di dapat dengan rumus:

$$U = V \text{ total } \sin \frac{(Dir \pi)}{180}$$

Sedangkan besar komponen V di dapat dengan rumus:

$$V = V \text{ total } \cos \frac{(Dir \pi)}{180}$$

Data arus yang telah di dapat dari pengukuran lapangan akan disajikan dalam bentuk grafik analisis (*Scatterplot* dan grafik *Worldcurrents*) data arus pengukuran lapangan sehingga dapat menggambarkan pola arus perairan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *World Current* dan *WRPLOT* dan program Matlab 7.1

Analisis Pasang Surut

Pengolahan data pasang surut bulan April 2016 di Perairan Cirebon menggunakan metode *Admiralty* untuk mendapatkan komponen nilai pasang surut yaitu MSL (*Mean Sea Level*), HHWL (*High*

Highest Water Level), dan LLWL (Low Lowest Water Level) dan mengetahui tipe pasang surut di lokasi penelitian. Menurut Ongkosongo (1989), menyatakan bahwa komponen pasang surut diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan tipe pasang surut.

Desain Simulasi dan Verifikasi

Pengolahan data arus dilakukan verifikasi / validasi model numerik terlebih dahulu. Data arus yang telah terekam akan diolah menggunakan Mike 21 Flow Model FM. Inputan model pada software ini menggunakan data batimetri, data pasang surut dan data angin.

Verifikasi dilakukan dengan membandingkan pola grafik hasil perhitungan model dengan hasil pengukuran arus lapangan, dimana menghitung besar kesalahan yang terjadi. Parameter yang digunakan dalam verifikasi adalah elevasi muka air dan kecepatan arus pasang surut dalam arah x dan y. Perhitungan kesalahan hasil simulasi dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

1. Kesalahan Relatif (Relatif Error):

$$RE = \left| \frac{p-p^*}{p} \right|$$

2. Kesalahan Relatif Rata-rata (Mean Relatif Error):

$$MRE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{p-p^*}{p} \right| \times 100\%$$

dengan n, p dan p* berturut – turut merupakan jumlah data, data lapangan dan data hasil model.

3. Hasil dan Pembahasan

Muatan Padatan Tersuspensi

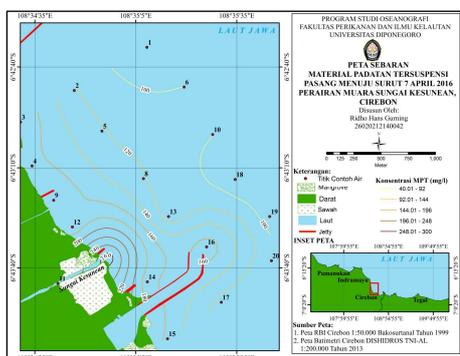
Hasil analisa sampel air pada tiap stasiun penelitian menunjukkan nilai konsentrasi material padatan tersuspensi dari data lapangan yang diambil pada 7 April 2016, 11 April 2016 dan 15 April 2016. Hasil yang didapatkan dari data lapangan pada 7 April 2016 berkisar antara 88,89 – 266,67 mg/l dengan nilai konsentrasi rata – rata sebesar 141,11 mg/l. Pada saat 11 April 2016 nilai material padatan tersuspensi berkisar antara 100 – 300 mg/l dengan nilai konsentrasi rata – rata sebesar 164 mg/l, dan pada saat 15 April 2016 nilai material padatan tersuspensi berkisar antara 44,44 – 200 mg/l dengan konsentrasi rata – rata sebesar 106,67 mg/l.

Tabel 1. Nilai Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi 7 April 2016

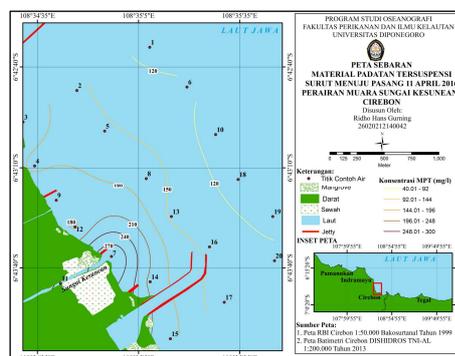
Stasiun	Koordinat		Konsentrasi MPT (mg/l)		
	Lintang	Bujur	7-Apr-16	11-Apr-16	15-Apr-16
1	6° 42' 34,15"	108° 35' 8,31"	88.89	111.11	77.78
2	6° 42' 47,00"	108° 34' 46,73"	122.22	157.78	100.00
3	6° 42' 56,38"	108° 34' 30,75"	177.78	200.00	133.33
4	6° 43' 9,45"	108° 34' 34,18"	166.67	177.78	133.33
5	6° 42' 59,08"	108° 34' 54,95"	122.22	155.56	111.11
6	6° 42' 45,97"	108° 35' 19,36"	100.00	122.22	66.67
7	6° 43' 36,62"	108° 34' 56,96"	266.67	300.00	200.00
8	6° 43' 13,21"	108° 35' 7,29"	122.22	166.67	111.11
9	6° 43' 19,94"	108° 34' 40,60"	177.78	200.00	111.11
10	6° 43' 0,11"	108° 35' 27,84"	100.00	111.11	77.78
11	6° 43' 44,61"	108° 34' 41,88"	222.22	244.44	188.89
12	6° 43' 27,86"	108° 34' 46,17"	166.67	177.78	111.11
13	6° 43' 24,78"	108° 35' 14,74"	111.11	144.44	88.89
14	6° 43' 44,14"	108° 35' 14,44"	166.67	200.00	133.33
15	6° 44' 1,06"	108° 35' 3,57"	155.56	188.89	122.22
16	6° 43' 33,77"	108° 35' 26,05"	166.67	144.44	88.89
17	6° 43' 50,22"	108° 35' 0,41"	111.11	133.33	100.00
18	6° 43' 13,47"	108° 35' 34,53"	88.89	111.11	77.78
19	6° 43' 24,78"	108° 35' 44,80"	88.89	100.00	44.44
20	6° 43' 37,88"	108° 35' 45,32"	100.00	133.33	55.56

Berikut merupakan sebaran muatan padatan tersuspensi berdasarkan kontur sebaran. Peta sebaran muatan padatan tersuspensi terbagi atas pasang menuju surut 7 April 2016, surut menuju pasang 2016, pasang menuju surut 15 April 2016, surut 15 April 2016 dan surut menuju pasang 15 April 2016. Hal ini

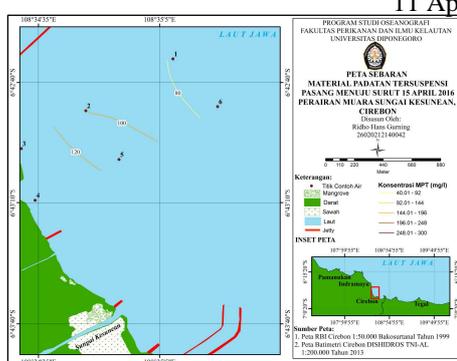
dilakukan karena pada saat pengambilan sampel air dilakukan berdasarkan kondisi pasang dan surut di Perairan Kesunean, Cirebon.



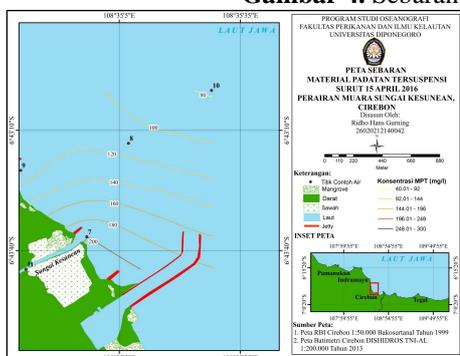
Gambar 2. Sebaran MPT Pasang Menuju Surut 7 April 2016



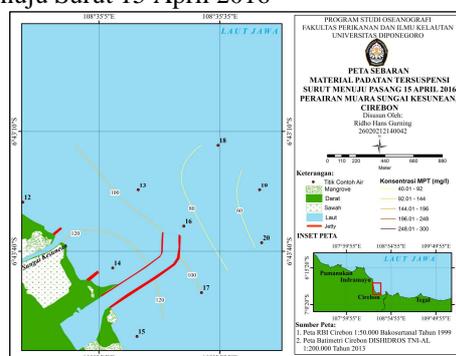
Gambar 3. Sebaran MPT Surut Menuju Pasang 11 April 2016



Gambar 4. Sebaran MPT Pasang Menuju Surut 15 April 2016



Gambar 5. Sebaran MPT Surut 15 April 2016



Gambar 6. Sebaran MPT Surut Menuju Pasang 15 April 2016

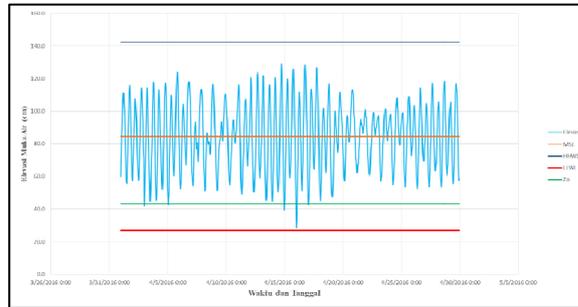
Pasang Surut

Hasil pengolahan pasang surut dengan menggunakan metode admiralty didapatkan nilai komponen – komponen pasang surut seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen – Komponen Pasang Surut

Komponen	Amplitudo (cm)	Beda Fase (g°)
S0	84,65	-
M2	21,54	5,12
S2	10,74	182,05
N2	6,16	217,23
K1	12,71	253,79
O1	6,76	354,58
M4	0,29	159,46
MS4	0,81	191,87
K2	3	182,05

Berdasarkan data pasang surut, maka diperoleh bilangan Formzahl sebesar 0,603 yang menunjukkan bahwa tipe pasang surut pada lokasi penelitian bertipe pasang surut campuran condong ke harian ganda yaitu dalam satu hari terjadi dua kali pasang tinggi dan dua kali pasang rendah dan periode yang berbeda. Grafik pasang surut hasil pengolahan di Perairan Cirebon pada bulan April 2016 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pasang Surut di Perairan Cirebon

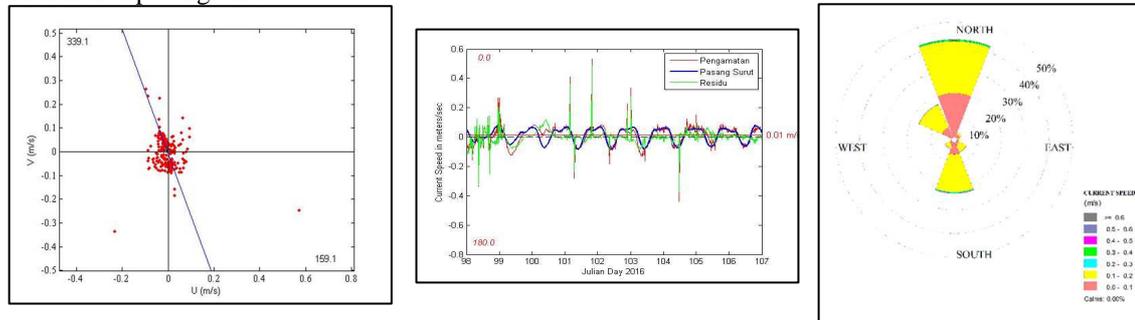
Arus

Hasil pengukuran arus di lokasi penelitian maka diperoleh kecepatan maksimum, minimum dan rata – rata yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecepatan Arus Maksimum, Minimum dan Rata – rata

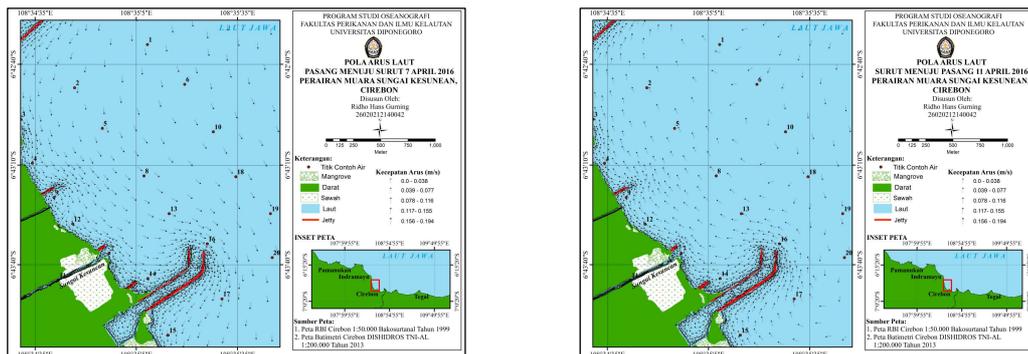
Tanggal	Kecepatan Arus (m/s)			Arah (°)	
	Maksimum	Minimum	Rata-Rata	Maksimum	Minimum
4/7/2016	0,6231	0,0069	0,0770	357,239	15
4/11/2016	0,2299	0,0194	0,0598	359,349	168,779
4/15/2016	0,0787	0,0106	0,0466	355,679	6,0297

Berdasarkan pengolahan data arus menggunakan *World Currents 1.03* maka diperoleh hasil grafik arus lapangan dan *scatter plot*, maka dapat diketahui bahwa arus yang berperan pada Perairan Cirebon adalah arus pasang surut.



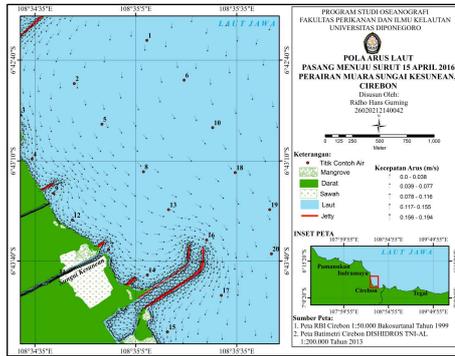
Simulasi Arus dan Verifikasi

Berdasarkan hasil simulasi arus di muara dan sekitar sungai Kesunean, Cirebon dengan menggunakan software *Mike 21* dengan model *Flow Model FM* menghasilkan vektor arus, yaitu besar dan arah arus meliputi kondisi arus saat menuju pasang dan menuju surut. Simulasi pola arus yang dimodelkan dengan software dimana dari hasil *running* model diketahui nilai MRE hasil verifikasi model dengan data lapangan sebesar 34,41 %. Untuk mengetahui simulasi pola arus maka pola arus dapat dilihat pada Gambar 8 sampai 12.

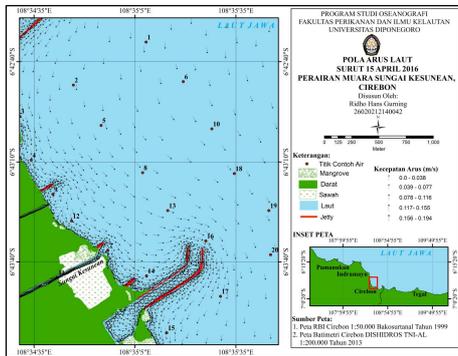


Gambar 8. Pola Arus Laut Pasang Menuju Surut
7 April 2016

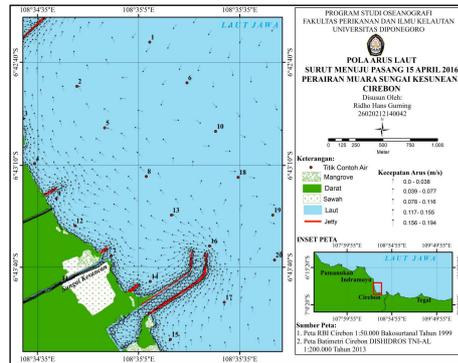
Gambar 9. Pola Arus Laut Surut Menuju Pasang
11 April 2016



Gambar 10. Pola Arus Laut Pasang Menuju Surut 15 April 2016



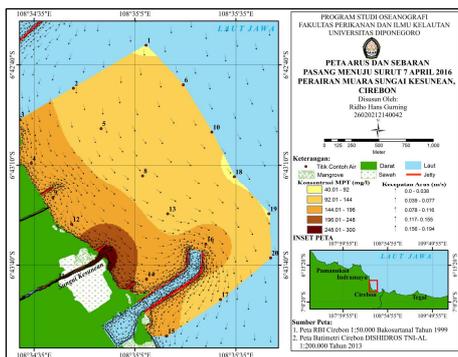
Gambar 11. Pola Arus Laut Surut 15 April 2016



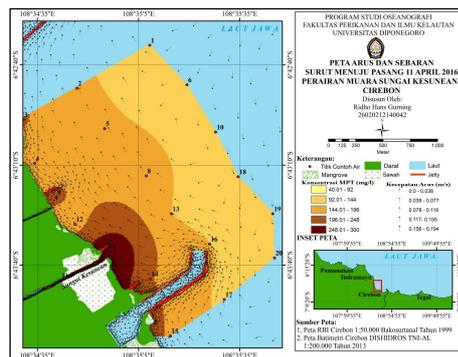
Gambar 12. Pola Arus Laut Surut Menuju Pasang
15 April 2016

Pengaruh Arus Terhadap Muatan Padatan Tersuspensi

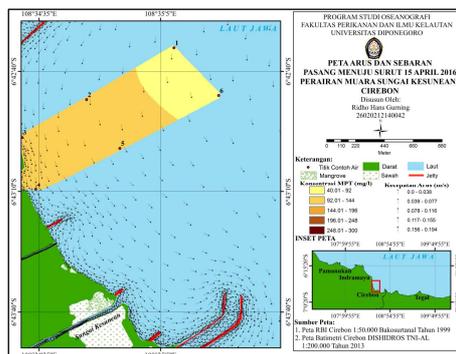
Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan software *Arcgis 10* maka didapatkan sebaran pola arus dan pola sebaran MPT dalam setiap kondisi sesuai pengambilan data. Kondisi pengambilan data berdasarkan kondisi pasang surut dimana pada 7 April 2016 kondisi pasang menuju surut, pada 11 April 2016 kondisi surut menuju pasang, pada 15 April 2016 terjadi tiga kondisi yaitu pada kondisi pasang menuju surut, surut dan surut menuju pasang. Untuk mengetahui simulasi pola arus dan polas sebaran MPT dapat dilihat pada Gambar 13 sampai 17.



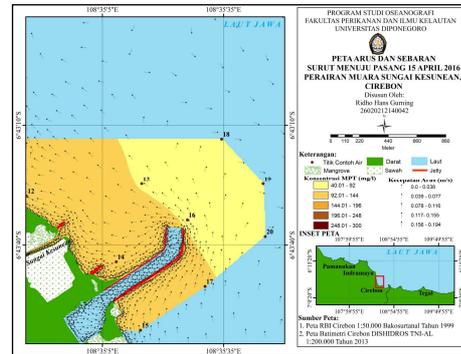
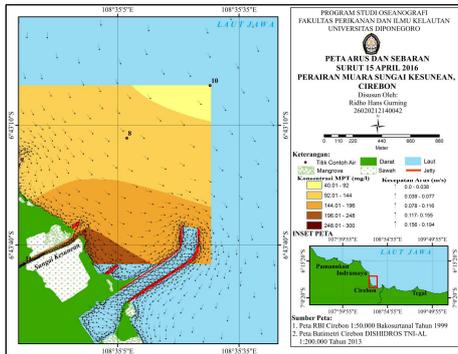
Gambar 13. Pola Arus dan Sebaran MPT Pasang
Menuju Surut 7 April 2016



Gambar 14. Pola Arus dan Sebaran MPT Surut
Menuju Pasang 11 April 2016



Gambar 15. Pola Arus dan Sebaran MPT Pasang Menuju Surut 15 April 2016

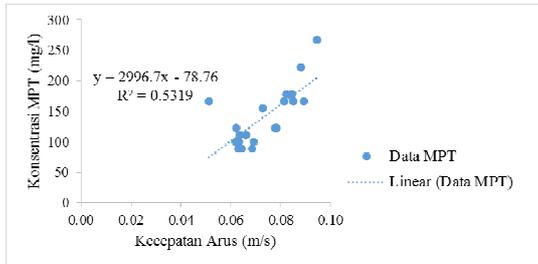


Gambar 16. Pola Arus dan Sebaran MPT Surut 15 April 2016

Gambar 17. Pola Arus dan Sebaran MPT Surut Menuju Pasang 15 April 2016

Korelasi Kecepatan Arus (m/s) dan Konesentrasi MPT (mg/l)

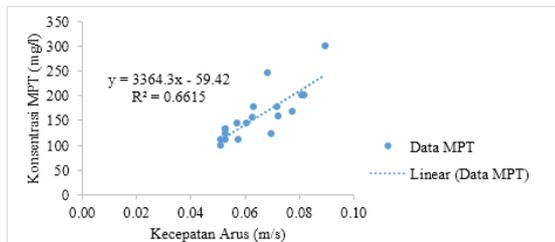
Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan perhitungan linier dengan inputan nilai kecepatan arus (m/s) dengan konsentrasi muatan padatan tersuspensi (mg/l) pada 20 titik stasiun maka didapatkan nilai regresi linier.



Correlations			Arus	MPT
Arus	Pearson Correlation		1	.729**
	Sig. (2-tailed)			.000
	N		20	20
MPT	Pearson Correlation		.729**	1
	Sig. (2-tailed)		.000	
	N		20	20

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

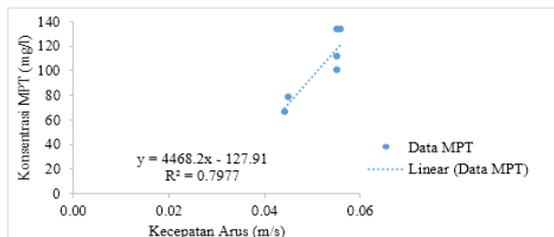
Gambar 18. Hubungan Antara Kecepatan Arus dan Konsentrasi MPT Pasang Menuju Surut Pada 7 April 2016.



Correlations			Arus	MPT
Arus	Pearson Correlation		1	.813**
	Sig. (2-tailed)			.000
	N		20	20
MPT	Pearson Correlation		.813**	1
	Sig. (2-tailed)		.000	
	N		20	20

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

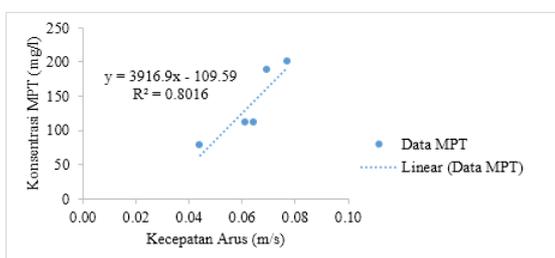
Gambar 19. Hubungan Antara Kecepatan Arus dan Konsentrasi MPT Surut Menuju Pasang Pada 11 April 2016.



Correlations			Arus	MPT
Arus	Pearson Correlation		1	.893*
	Sig. (2-tailed)			.017
	N		6	6
MPT	Pearson Correlation		.893*	1
	Sig. (2-tailed)		.017	
	N		6	6

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

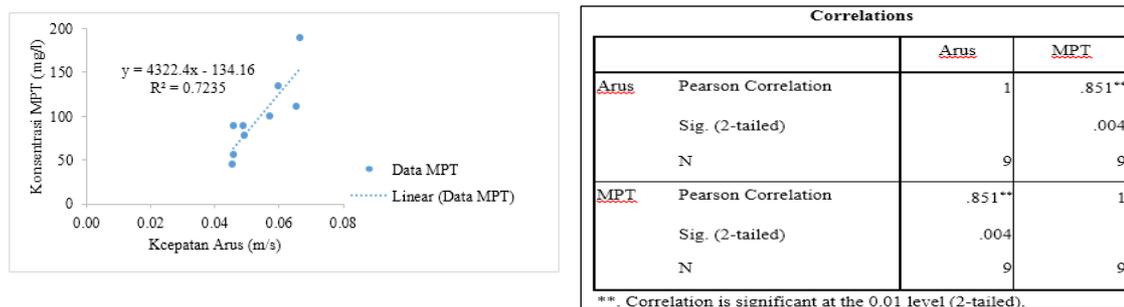
Gambar 20. Hubungan Antara Kecepatan Arus dan Konsentrasi MPT Pasang Menuju Surut Pada 15 April 2016.



Correlations			Arus	MPT
Arus	Pearson Correlation		1	.895*
	Sig. (2-tailed)			.040
	N		5	5
MPT	Pearson Correlation		.895*	1
	Sig. (2-tailed)		.040	
	N		5	5

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Gambar 21. Hubungan Antara Kecepatan Arus dan Konsentrasi MPT Saat Surut Pada 15 April 2016.



Gambar 22. Hubungan Antara Kecepatan Arus dan Konsentrasi MPT Surut Menuju Pasang pada 15 April 2016.

Pembahasan

Hasil pengolahan data arus pada muara sungai Kesunean, Cirebon maka didapatkan jenis arus yang berperan di perairan ialah arus pasang surut. Selain adanya pengaruh dari pasang surut terdapat pengaruh dari musim peralihan I pada lokasi penelitian, dominan arah arus menuju utara. Arus yang berperan disuatu perairan akan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti angin, pasang surut, gradient tekanan, kedalaman perairan maupun adanya gaya coriolis (Mubarak, 2014). Pada saat kondisi pasang arus dominan menuju ke muara sungai dan pada saat kondisi surut arus dominan menuju ke arah laut. Hal ini diperkuat dengan pendapat Pristiwan (2015) dalam Maslukah (2006) bahwa pada saat kondisi pasang massa air akan masuk ke dalam sungai, sedangkan pada saat kondisi surut massa air akan keluar dari sungai menuju ke arah laut.

Hasil pengukuran muatan padatan tersuspensi dapat dilihat pada Tabel 1, bahwa konsentrasi terbesar terjadi pada saat menuju pasang dan konsentrasi terendah terjadi pada saat menuju surut. Hal ini diperkuat dengan pendapat Satriadi dan Widada (2004) bahwa pada saat pasang nilai MPT lebih besar dibandingkan pada saat surut. Pada saat menuju pasang arus akan membawa MPT dominan ke arah darat, berbeda dengan pada saat menuju surut arus akan membawa MPT ke arah laut. Hal ini didukung oleh pendapat Sukoro (2015), bahwa kondisi menuju surut sebaran MPT lebih luas dan menyebar ke arah laut menjauhi daratan karena pada saat menuju surut, kondisi muka air di pantai lebih tinggi daripada permukaan air di laut lepas, akibatnya arus mengalir meninggalkan pantai menuju laut lepas. Dimana konsentrasi MPT tertinggi terjadi di muara sungai berkisar antara 200 – 300 mg/l. Lokasi muara sungai yang dipengaruhi oleh arus dan pasang surut yang tinggi menyebabkan terjadinya proses pengadukan sedimen didasar perairan yang berperan dalam meningkatkan kekeruhan perairan sehingga menyebabkan nilai konsentrasi sedimen tersuspensi menjadi tinggi (Sarjono 2009 dalam Simbolon 2015).

Berdasarkan pola sebaran arus (Gambar 8 sampai Gambar 12) dengan pola sebaran MPT (Gambar 2 sampai Gambar 6) dapat dilihat bahwa adanya pengaruh dari pola sebaran tersebut. Pada saat pasang menuju surut 7 april 2016, pola arus menuju ke selatan dengan sebaran MPT lebih besar di dekat muara dan pesisir (Stasiun 3, 4, 7 9, 12, 14, dan 15) dan semakin ke laut lepas konsentrasi semakin berkurang, hal ini menunjukkan MPT saat menuju laut lepas akan terbawa oleh arus yang berada di laut lepas. Hal ini didukung oleh pendapat Triatmodjo (1999) bahwa muara sungai berfungsi sebagai pengeluaran air dari darat, sehingga menyebabkan beberapa stasiun di dekat darat dan muara sungai memiliki konsentrasi yang tinggi. MPT yang keluar dari muara sungai akan terbawa arus menuju laut, sehingga konsentrasi yang jauh dari darat memiliki nilai konsentrasi rendah. Selain pengaruh dari pengaruh arus dilaut lepas, pada saat pengambilan sampel air kondisi cuaca mempengaruhi dimana terjadi hujan dan gelombang tinggi di perairan, sehingga mempengaruhi dari kondisi pengambilan sampel air.

Berdasarkan pola arus dan pola sebaran MPT surut menuju pasang 11 April 2016, pola arus menuju utara dengan sebaran MPT mengikuti arah pola arus. Hal ini menunjukkan arus akan membawa partikel – partikel sedimen suspensi mengikuti arah arus, Selain pengaruh arus di perairan, saat pengambilan sampel air kondisi gelombang di perairan tinggi yang dapat mempengaruhi nilai konsentrasi MPT di perairan.

Berdasarkan pola arus dan pola sebaran MPT pada 15 April 2016 terjadi 3 kondisi yaitu pada saat pasang menuju surut, surut dan surut menuju pasang dimana kondisi cuaca yang cerah dan gelombang tenang saat pengambilan sampel sedimen suspensi. Pada pasang menuju surut 15 April 2016, pola arus menuju selatan dimana konsentrasi MPT tidak tinggi, hal ini dikarenakan tidak adanya sumber utaman MPT di lokasi pengambilan sampel sedimen suspense (Stasiun 1, 2, 3, 4, 5 dan 6). Pada surut 15 April 2016, pola arus menuju selatan dimana konsentrasi MPT tertinggi berada di sungai dan muara sungai

(stasiun 7, 9 dan 11) dan menuju laut lepas konsentrasi akan semakin rendah serta adanya pembentukan pola sabuk menuju selatan. Hal ini dipengaruhi oleh adanya pengaruh arus yang membawa MPT ke laut lepas. Pada surut menuju pasang 15 April 2016, pola arus menuju utara dengan pola sebaran MPT membentuk pola sabuk menuju utara. Hal ini dipengaruhi oleh pola arus yang membawa MPT di perairan.

Berdasarkan kecepatan arus dan konsentrasi MPT dapat dilihat adanya pengaruh dari kecepatan arus terhadap konsentrasi MPT. Konsentrasi merupakan ukuran yang menggambarkan banyaknya suatu zat di dalam suatu campuran dibagi dengan volume total campuran. Nilai korelasi yang didapat dengan menggunakan SPSS dan perhitungan statistik melalui regresi linier. Nilai korelasi terbesar pada saat pasang menuju surut 15 April 2016 sebesar 0,893 dengan nilai keakuratan sebesar $R^2 = 0,797$. Nilai korelasi terendah pada pasang menuju surut dimana nilai korelasi sebesar 0,729 dengan nilai keakuratan sebesar $R^2 = 0,531$. Sehingga dapat diketahui bahwa korelasi kecepatan arus dan konsentrasi MPT berada pada interpretasi antara cukup sampai tinggi dan dapat diketahui bahwa kecepatan arus memiliki pengaruh terhadap konsentrasi MPT. Menurut Usman dan Purnomo (1995), nilai r antara 0,61 – 0,80 memiliki interpretasi cukup dan nilai r 0,81 – 0,99 memiliki interpretasi yang tinggi. Pengaruh kecepatan arus dan konsentrasi MPT dapat diketahui bahwa semakin cepat arus bergerak maka konsentrasi MPT akan semakin tinggi, sebaliknya apabila berkurangnya kecepatan arus maka berkurangnya konsentrasi MPT. Hal ini diperkuat dengan pendapat Ratnasari (2015) dalam Chester (1990) yang menyatakan bahwa aliran arus akan membawa MPT, namun jika arus yang ada kurang kuat maka konsentrasi sedimen suspensi akan berkurang dan menurut Poerbandono dan Djunasjah (2005) yang menyatakan bahwa sedimen yang berukuran kecil akan cenderung terangkut sebagai suspensi di dalam hal ini kecepatan dan arahnya akan mengikuti kecepatan dan arah arus.

Kesimpulan

Nilai konsentrasi MPT yang terdapat di muara sungai dan sekitar perairan Kesunean, Cirebon berkisar antara 44,44 – 300 mg/l. Kecepatan arus di muara sungai dan sekitar perairan Kesunean, Cirebon berkisar antara 0,0069 – 0,6231 m/s dengan dominansi arus menuju utara. Konsentrasi MPT semakin tinggi saat memiliki pengaruh arus menuju pasang, nilai konsentrasi MPT relatif tinggi yang berada dekat dengan muara sungai dan semakin kecil pada titik lokasi yang berada jauh dari muara sungai. Pola arus berpengaruh terhadap pola sebaran MPT pada lokasi penelitian dan terdapat korelasi secara linier antara konsentrasi MPT (mg/l) dengan kecepatan arus (m/s) dimana terdapat hubungan positif atau memiliki pengaruh. Pada pasang menuju surut 7 April 2016 nilai $r = 0,729$, pada surut menuju pasang 11 April 2016 nilai $r = 0,813$, pada pasang menuju surut 15 April 2016 nilai $r = 0,893$, pada saat surut 15 April 2016 nilai $r = 0,895$ dan pada saat surut menuju pasang 15 April 2016 nilai $r = 0,851$

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Dishidros TNI-AL yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk dapat mengikuti kegiatan Survei Hidro - Oseanografi bersama dengan Tim Unit Tugas KRI Pulau Romang OPS Cirebon yang dilakukan di Perairan Cirebon pada tanggal 7 – 15 April 2016

Daftar Pustaka

- Bappeda Cirebon. 2014. *Profil Kota Cirebon 2014*. Badan Pusat Statistik.
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta. Beta Offset.
- Satriadi, A, dan Sugeng W. 2004. *Distribusi Muatan Padatan Tersuspensi di Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal*. *Jurnal Ilmu Kelautan*, FPIK, Universitas Diponegoro. Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Poerbandono dan E. Djunasjah. 2005. *Survei Hidrografi*. Refika Aditama. Bandung.
- Ongkosongo, O.S.R. dan Suyarso. 1989. *Pasang Surut*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Pusat Pengembangan Oseanologi, Jakarta.
- Pristiwan, H, Agus A. D. S dan Denny N. S. 2015. *Pemetaan Muatan Padatan Tersuspensi di Perairan Muara Banjir Kanal Barat Semarang Menggunakan Data Satelit Landsat 8*. *Jurnal Oseanografi*. Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro.
- Simbolon, M. Y, Siddhi S dan Hariyadi. 2015. *Distribusi Sedimen Tersuspensi Berdasarkan Arus Pasang Surut di Muara Sungai Kuto, Kabupaten Kendal*. *Jurnal Oseanografi*. Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro.
- Ratnasari, R. N, M. Helmi, dan B. Rochaddi. 2015. *Studi Sebaran Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Citra Satelit Landsat – 8 di Perairan Teluk Balikpapan Kalimantan Timur*. *Jurnal Oseanografi*. Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro.