

**PENGARUH ARUS, PASANG SURUT DAN DEBIT SUNGAI  
TERHADAP DISTRIBUSI SEDIMEN TERSUSPENSI DI PERAIRAN  
MUARA SUNGAI CIBERES, CIREBON**

**Aditya Eka Purnama<sup>(1)</sup>, Hariadi<sup>(2)</sup>, Siddhi Saputro<sup>(3)</sup>**

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Email : [hariadimpi@yahoo.com](mailto:hariadimpi@yahoo.com); [saputrosiddhi@gmail.com](mailto:saputrosiddhi@gmail.com)

**Abstrak**

Muara sungai berfungsi sebagai alur penghubung antara laut dengan daerah yang cukup dalam di daratan. Permasalahan yang sering dihadapi adalah adanya sedimentasi dan abrasi di sekitar muara yang dapat mempengaruhi lingkungan sekitarnya. Di muara sungai Ciberes terjadi sedimentasi di sekitar muara sungai yang ditandai dengan berkurangnya kedalaman dan menyempitnya lebar muara sungai. Sedimen tersuspensi merupakan sedimen yang berbentuk kecil yang melayang di kolom air dan pada saat tertentu dapat mengendap di dasar perairan sehingga dapat berpengaruh terhadap sedimentasi. Arus dan Pasang surut dapat mempengaruhi distribusi sedimen tersuspensi tersebut, sehingga diperlukan penelitian di sekitar perairan muara sungai Ciberes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebaran sedimen tersuspensi di muara sungai Ciberes yang dipengaruhi pergerakan arus, pasang surut dan debit sungai. Materi dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer berupa data arus, dan sampel sedimen tersuspensi, sedangkan data sekunder berupa data peramalan pasang surut, debit sungai dan Peta Lingkungan Pantai Indonesia Kabupaten Cirebon. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif bertujuan untuk menggambarkan sebaran sedimen tersuspensi dan faktor-faktor oseanografi seperti arus dan pasang surut di daerah penelitian. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa nilai konsentrasi sedimen tersuspensi pada saat surut menuju pasang berkisar antara 100 mg/L hingga 233,3 mg/L sedangkan saat pasang menuju surut berkisar antara 66,7 mg/L hingga 200 mg/L. Hasil pengukuran arus lapangan menunjukkan bahwa arus di tempat penelitian dipengaruhi oleh pasang surut karena terdapat perbedaan yang signifikan antara kecepatan dan pola arus saat surut menuju pasang dan sebaliknya. Kecepatan arus saat surut menuju pasang berkisar antara 0,042 m/s – 0,519 m/s dengan pola pergerakan dari arah barat laut ke barat, sedangkan saat pasang menuju surut kecepatan arusnya berkisar antara 0,012 m/s – 0,116 m/s dengan pola pergerakan dari arah timur laut ke tenggara.

**Kata kunci:** Sedimen Tersuspensi, Hidro-oseanografi, Muara Sungai Ciberes

**Abstract**

The mouth of river serves as a connector the sea with deep area of mainland. Problems frequently encountered is existence of sedimentation and abrasion which can affect the surrounding environment. In mouth area of Ciberes river happened sedimentation marked with reduced depth and narrowing of width the river mouth. Suspended sediment is sediment with small shape, floating in column of water and sometimes can subsides to bed water, so it influences sedimentation. Tidal and currents contribute to the distribution of suspended sediment, so that the necessary research around the waters of the river mouth ciberes. This research aims to determine spread of suspended sediments in mouth of Ciberes river that influenced the movement of currents, tides and river flow. The material in this study consisted of primary data and secondary data. Primary data include current, and suspended sediment samples. Secondary data prediction tidal, river flow and Coastal Environment Map Indonesia Cirebon waters. The method used is descriptive method aims for describe the distribution of suspended sediment and oceanographic factors such as current, tides and river flow in study areas. Based on results of research, shows concentration suspended sediment when low tide to high tide is between 100 mg/L - 233,3 mg/L, while concentration suspended sediment when high tide to low tide is between 66,7 mg/L - 200 mg/L. The results of current field shows current on research areas influenced by the tides, because there are found differences between velocity and pattern of current when low tide to high tide and reverse. Velocity of current when high tide to low tide is between

0,042 m/s – 0,519 m/s with pattern of current from northwest going to west, while low tide to high tide is between 0.012 m/s - 0.116 m/s with pattern of current from northeast going to east.

**Keywords:** Suspended Sediment, Hidro-Oceanoraphy, Mouth of Ciberes river waters

## **1. Pendahuluan**

Menurut Mulyanto (2007) sungai memiliki fungsi utama yaitu mengalirkan air dan mengangkut material sedimen hasil erosi pada daerah aliran sungai (DAS) dan alurnya. Material sedimen ini sebagian akan terbawa air banjir ke luar alur aliran untuk kemudian diendapkan dan sebagian besar lainnya akan terbawa sampai ke laut atau muara sungai. Berdasarkan hal tersebut maka muara sungai berfungsi sebagai pengeluaran atau pembuangan debit sungai terutama pada saat banjir ke laut. Selain itu, muara sungai mempunyai nilai ekonomis yang penting karena dapat berfungsi sebagai alur penghubung antara laut dengan daerah yang cukup dalam di daratan. Permasalahan yang sering dihadapi adalah adanya sedimentasi dan abrasi di sekitar muara yang dapat mempengaruhi kualitas perairan sekitarnya.

Demikian juga di muara sungai Ciberes tepatnya di desa Gebang Mekar kabupaten Cirebon terjadi sedimentasi di sekitar muara sungai yang ditandai dengan berkurangnya kedalaman dan menyempitnya lebar muara sungai. Perairan muara sungai Ciberes merupakan daerah tangkapan ikan, tambak, dan terdapat pelabuhan pendaratan ikan yang berfungsi sebagai tempat penjualan ikan. Dengan adanya sedimentasi dan abrasi maka dapat menurunkan kondisi ekonomi penduduk disekitar pantai Gebang. Sedimen tersuspensi merupakan sedimen yang berbentuk kecil yang melayang di kolom air dan pada saat tertentu dapat mengendap di dasar perairan sehingga berpengaruh terhadap sedimentasi.

Gross (1972) dalam Rifardi (2009), menekankan bahwa pasang surut mendominasi sirkulasi air di sebagian besar muara sungai, sehingga suplai air di muara sungai bergantung pada peristiwa pasang surut. Di perairan sempit dan semi tertutup seperti di muara sungai, pasang surut merupakan gaya penggerak utama sirkulasi massa air. Pada saat pasang volume air di daerah muara sungai bertambah dengan air yang berasal dari laut. Penambahan air laut ini akan menyebabkan konsentrasi sedimen tersuspensi di perairan berubah. Begitu juga pada saat surut, air akan berkurang sehingga konsentrasi sedimen tersuspensi diperairan akan berubah lagi. Berdasarkan hal tersebut, pasang surut merupakan parameter yang penting dalam proses pengangkutan sedimen di sekitar muara sungai, selain itu pengaruh arus dan debit sungai dapat mengaduk sedimen yang ada di muara sungai yang mana mempengaruhi konsentrasi sedimen tersuspensi yang ada di muara sungai.

Dengan demikian faktor oseanografi seperti pasang surut, arus dan debit sungai berpengaruh terhadap distribusi sedimen tersuspensi, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian dilaksanakan di perairan muara sungai Ciberes yang dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pertama pengukuran dan pengambilan sampel lapangan yang dilaksanakan pada bulan Mei 2014 dan tahap kedua pengolahan sampel pada bulan Juni 2014. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Tembalang Semarang.

## **2. Materi dan Metode Penelitian**

### **Materi Penelitian**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah data arus, debit sungai dan data sedimen suspensi hasil pengukuran lapangan. Sedangkan data sekunder berasal dari instansi terkait dan merupakan suatu data tambahan yaitu Peta Lingkungan Pantai Indonesia (LPI) Kabupaten Cirebon Skala 1:50.000 dari BAKOSURTANAL dan data peramalan pasang surut dari Puslitbang Sumberdaya Laut dan Pesisir. Data sekunder ini nantinya akan menjadi data pendukung dalam pengolahan dan pembahasan hasil penelitian.

### **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). Metode deskriptif ini digunakan dengan tujuan untuk mengetahui, membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki (Nasir, 1983). Dalam penelitian ini adalah menggambarkan sebaran sedimen tersuspensi dan penggambaran faktor-faktor oseanografi seperti arus, pasang surut dan debit sungai di daerah yang diamati.

**Metode Pengukuran dan Analisis Data Sedimen tersuspensi**

Sampel sedimen tersuspensi diambil dengan menggunakan alat nansen bottle pada 10 stasiun pengamatan pada satu kedalaman 0,2d saat muka air pasang dan surut dengan interval waktu pengambilan setiap 5 hari sekali selama 15 hari. Sampel kemudian disimpan pada botol sampel ±1 liter.

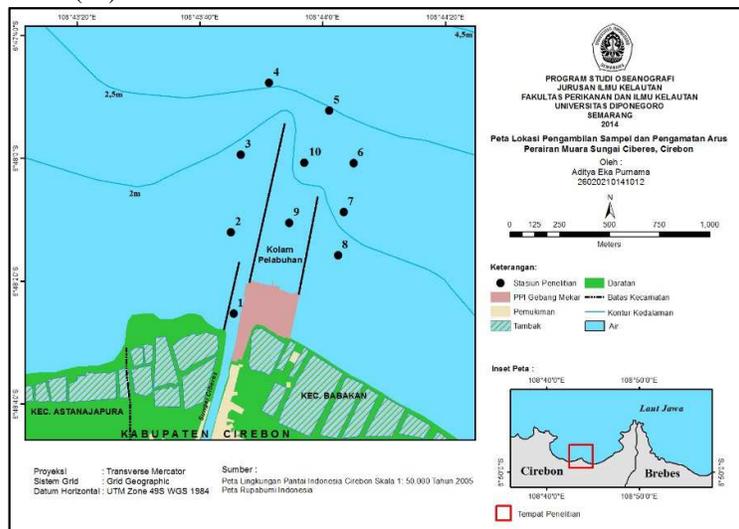
Analisa sampel sedimen tersuspensi menggunakan metode menurut Alaerts dan Santika (1984) yaitu sebagai berikut;

1. Panaskan kertas saring (whattman dengan ukuran pori < 0,45µm) pada suhu ±105 °C selama 1 jam, dinginkan pada desikator kemudian ditimbang;
2. Kocok sampel pada botol sampel hingga homogen, ambil sebanyak 150 ml sampel sedimen suspensi, masukan kedalam alat saring yang sudah dilapisi kertas saring, penyaringan dibantu dengan pompa hisap hingga sampel air habis dan terbentuk endapan pada kertas saring;
3. Keringkan kertas saring pada oven dengan suhu ± 105 °C, dinginkan pada desikator kemudian ditimbang; dan
4. Hitung kadar sedimen tersuspensi dengan menggunakan rumus:

$$C = \frac{a - b}{V} \text{ gram/liter} \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

- C = kadar sedimen tersuspensi (g/L)
- b = berat kering kertas saring berisi sedimen (gr)
- a = berat kertas saring kosong (gr)
- V = volume air (ml)



Gambar 1. Stasiun Pengamatan

**Arus Laut**

Data arus lapangan digunakan sebagai data verifikasi hasil pemodelan arus laut menggunakan *software* SMS 8.1. Metode yang digunakan adalah metode lagrange yaitu dengan mengikuti jejak partikel air laut yang digerakkan oleh arus. Peralatan pengukuran yang digunakan adalah bola duga dan alat penentu arah yaitu kompas tembak. Pengukuran dilakukan di setiap stasiun pengamatan pada saat pasang dan surut dengan kedalaman 0,5d atau permukaan.

**Debit Sungai**

Menurut Sosrodarsono dan Takaeda (1987) dengan mengukur kecepatan arus perairan, lebar perairan atau sungai, dan kedalaman perairan maka akan didapatkan debit pada perairan tersebut. Pengukuran kecepatan aliran dilakukan dengan menggunakan bola duga dengan ketentuan pengukuran berdasarkan kedalaman perairannya, yaitu sebagai berikut;

1. Cara satu titik untuk kedalaman 0 – 0.75  

$$vt = v_{0.6d} \dots \dots \dots (2)$$
2. Cara dua titik untuk kedalaman 0.75 – 3 m

$$vt = 0.5 (v_{0.2d} + v_{0.8d}) \dots \dots \dots (3)$$

3. Cara tiga titik untuk kedalaman 3 - 6 m

$$v_t = \frac{v_{0.2d} + v_{0.6d} + v_{0.8d}}{3} \quad (4)$$

Keterangan;

d = kedalaman perairan

$v_t$  = kecepatan aliran rata-rata; dan

$v$  = kecepatan aliran pada kedalaman tertentu (0.2d, 0.6d, 0.8d)

0.2d, 0.6d, 0.8d = dalamnya pengukuran kecepatan aliran

Pengukuran debit sungai dilakukan di stasiun pengamatan 1 pada saat pasang dan surut setiap pengambilan sampel sedimen tersuspensi dengan garis pengukuran kedalaman setiap 5 meter. Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1987) jika interval pengukuran dalamnya air adalah b seperti terlihat pada gambar 2, maka luas penampang dan debit adalah ;

$$F_d = b \times (c + d + e) \quad (5)$$

$$Q_d = F_d \times V_d \quad (6)$$

keterangan :

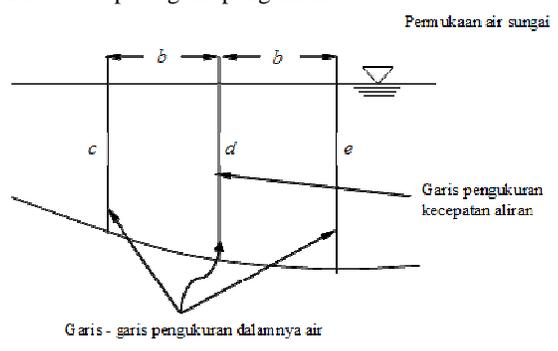
$F_d$  = luas penampang melintang antara garis pengukuran dalamnya air c dan e

b = lebar sungai

c,d,e = kedalaman air pada setiap pengukuran

$Q_d$  = debit aliran pada garis pengukuran d

$V_d$  = kecepatan aliran rata-rata pada garis pengaliran d.



Gambar 2. Garis-garis pengukuran (Sosrodarsono dan Takeda, 1987)

### Pasang surut

Pengolahan data pasang surut dengan menggunakan metode admiralty untuk mendapatkan komponen pasang surut M2, S2, O1, K1, P1, M4, MS4 dan LLWL (*Lowest Lower Water Level*), MSL (*Mean Sea Level*) dan HHWL (*High Highest Water Level*), yang dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. MSL (*Mean Sea Level*)

$$MSL = A(S_0) \quad (7)$$

2. LLWL (*Lowest Lower Water Level*)

$$LLWL = (S_0) - [A(M2) + A(S2) + A(N2) + A(K1) + A(O1) + A(P1) + A(K2) + A(M4) + A(MS4)] \quad (8)$$

3. HHWL (*Highest High Water Level*)

$$HHWL = A(S_0) + [A(M2) + A(S2) + A(N2) + A(K1) + A(O1) + A(P1) + A(K2) + A(M4) + A(MS4)] \quad (9)$$

Sedangkan penentuan tipe pasang surut dengan berdasarkan bilangan Formzal (F) yang dinyatakan dalam bentuk (Pond and Pickard, 1983) :

dimana,

F = bilangan Formzal dengan ketentuan :

$F \leq 0.25$  : Pasang surut tipe ganda (semidiurnal tides)

$0.25 < F \leq 1.5$  : Pasang surut tipe campuran condong harian ganda (mixed mainly semidiurnal tides)

$1.50 < F \leq 3.0$  : Pasang surut tipe campuran condong harian tunggal (mixed mainly diurnal tides)

$F > 3.0$  : Pasang surut tipe tunggal (diurnal tides)

K1 = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari

O1 = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan

M2 = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan

S2 = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik matahari

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Sedimen tersuspensi

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan dan analisa laboratorium sampel sedimen tersuspensi, diperoleh konsentrasi sedimen tersuspensi pada saat surut (tabel 1) berkisar antara 66,7 mg/L hingga 200 mg/L, sedangkan pada saat pasang berkisar antara 100 mg/L hingga 233,3 mg/L (tabel 2).

Tabel 1. Konsentrasi Sedimen Tersuspensi saat Surut (dalam mg/L)

Stasiun	Kedalaman Perairan (m)	Kondisi Surut		
		1/5/2014	6/5/2014	11/5/2014
1	0,8	133.3	133.3	133.3
2	1,2	166.7	133.3	166.7
3	1,8	133.3	166.7	200.0
4	2,6	66.7	133.3	133.3
5	2,4	100.0	66.7	133.3
6	2,2	133.3	66.7	66.7
7	2,05	100.0	133.3	100.0
8	1,8	166.7	133.3	133.3
9	2	166.7	166.7	133.3
10	2,1	100.0	133.3	100.0

Tabel 2. Konsentrasi Sedimen Tersuspensi saat Pasang (dalam mg/L)

Stasiun	Kedalaman Perairan	Kondisi Pasang		
		1/5/2014	6/5/2014	11/5/2014
1	1,2	166.7	133.3	200.0
2	1,6	200.0	166.7	233.3
3	2,2	166.7	200.0	166.7
4	2,9	133.3	166.7	133.3
5	2,7	100.0	133.3	100.0
6	2,6	133.3	166.7	166.7
7	2,4	166.7	200.0	166.7
8	2	200.0	166.7	200.0
9	2,3	200.0	166.7	233.3
10	2,5	133.3	200.0	200.0

#### Pasang surut

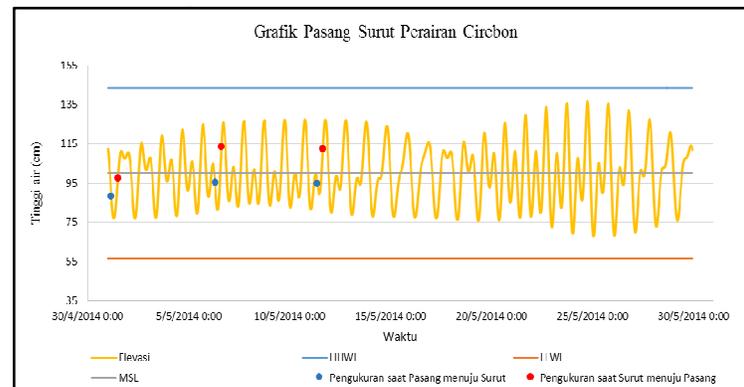
Pengolahan data pasang surut dengan menggunakan metode admiralty menghasilkan komponen pasang surut yang akan digunakan untuk mengetahui nilai MSL (*Mean Sea Level*), LLWL (*Lowest Low Water Level*), HHWL (*Highest High Water Level*) dan tipe pasang surut berdasarkan bilangan Formzahl.

Tabel 3. Nilai Amplitudo (A) dan Kelembatan Fase (g)

	S <sub>0</sub>	M <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	M <sub>4</sub>	MS <sub>4</sub>	K <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>
A (cm)	100	11	7.7	5.6	13.5	4.7	0.02	0.6	2.07	4.5
G		316.4	355.6	11.98	336.8	351.8	273.6	312.1	355.6	336.8

Tabel 4. Hasil Pengolahan Data Pasang Surut Menggunakan Metode Admiralty

MSL	100
LLWL	56.5
HHWL	143.5
F (Formzahl)	0.98
Tipe Pasang surut	Pasang Surut Campuran Condong Harian Ganda



Gambar 3. Grafik Pasang Surut Perairan Cirebon

Berdasarkan hasil pengukuran kita dapat melihat bahwa konsentrasi sedimen tersuspensi terbesar terjadi pada saat surut menuju pasang. Hal ini disebabkan oleh adanya kenaikan massa air laut yang menyebabkan massa air tersebut bercampur dengan massa air di sungai. Selain itu pengadukan di dasar perairan juga berpengaruh karena partikel yang ada di dasar akan terangkat dan tersuspensi di dalam air. Kemudian saat kondisi pasang yang tinggi maka partikel sedimen dari laut terbawa menuju ke muara sungai sehingga mempengaruhi kandungan sedimen tersuspensi di sekitar muara. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyanto (2007) bahwa air pasang akan membawa sedimen dari laut ke dalam muara sungai untuk diendapkan di dalam muara dan menambah tinggi endapan di daerah tersebut.

Pada saat surut energi yang dihasilkan oleh perubahan muka air laut lebih rendah dibandingkan pada saat pasang, yaitu ditandai dengan permukaan air yang tenang dan pergerakan massa air dari atau menuju ke laut relatif kecil sehingga pengendapan sedimen tersuspensi dapat terjadi, dengan demikian konsentrasi sedimen tersuspensi akan berkurang.

Jika kondisi tipe pasang surut Cirebon campuran condong ke harian ganda yaitu dalam sehari dapat terjadi dua kali pasang dan dua kali surut, maka sirkulasi massa air dari laut menuju ke sungai lebih besar dikarenakan energi dan arus yang dihasilkan pada saat pasang lebih tinggi, maka hal ini akan mengakibatkan angkutan sedimen menuju ke muara sungai pun lebih besar dan terjadi sedimentasi di muara sungai pada saat surut.

### Debit Sungai

Pengukuran debit sungai ciberes dilakukan pada saat pasang dan surut di stasiun pengamatan 1 dengan menggunakan metode pengukuran kecepatan aliran dan luas penampang sungai. Tabel 8 menunjukkan bahwa debit sungai terbesar terjadi pada tanggal 11 Mei 2014 pada saat pasang yaitu 2,259 m<sup>3</sup>/det, hal ini dikarenakan pada saat pengukuran, terjadi hujan dan membuat volume air sungai banjir.

Tabel 5. Debit Sungai Ciberes Pengukuran Lapangan

No.	Tanggal Pengukuran	Surut	Pasang
-----	--------------------	-------	--------

1	1 Mei 2014	0,823	1,839
2	6 Mei 2014	1,235	2,079
3	11 Mei 2014	1,280	2,259

Berdasarkan hasil pengukuran, debit sungai tertinggi terjadi pada tanggal 11 mei 2014 yaitu 1.280 m<sup>3</sup>/det dan 2,259 m<sup>3</sup>/det. Dengan demikian sebaran sedimen suspensi ke laut akan lebih banyak dibandingkan hari lainnya. Hal ini sesuai dengan gambar 7 dan gambar 10, yaitu sedimen suspensi menyebar di sekitar mulut muara sungai (stasiun 2 dan 3).

Pada saat surut di tanggal 11 mei 2014, sedimen suspensi cenderung lebih tinggi konsentrasinya di stasiun 3 sedangkan pada saat pasang konsentrasinya berubah yang mana sedimen suspensi tersebut berpindah ke stasiun 2 dan 1. Debit sungai yang membawa sedimen suspensi dari hulu akan bercampur dengan sedimen suspensi dari laut didaerah dekat sungai, dikarenakan arus yang menggerakkan massa air laut lebih tinggi pada saat pasang sehingga terjadi berlawanan arah dan sedimen suspensi bercampur di antara stasiun 2 dan stasiun 1.

**Arus**

Tabel 5 merupakan hasil pengukuran kecepatan aruslapangan pada saat surut menuju pasang diperoleh kecepatan arus berkisar antara 0,042 m/s – 0,519 m/s dengan kecepatan rata-rata 0,210 m/s. Sedangkan pada kondisi pasang menuju surut (tabel 6) didapatkan nilai kecepatan arus berkisar antara 0,012 m/s – 0,116 m/s dengan kecepatan rata-rata 0,072 m/s.

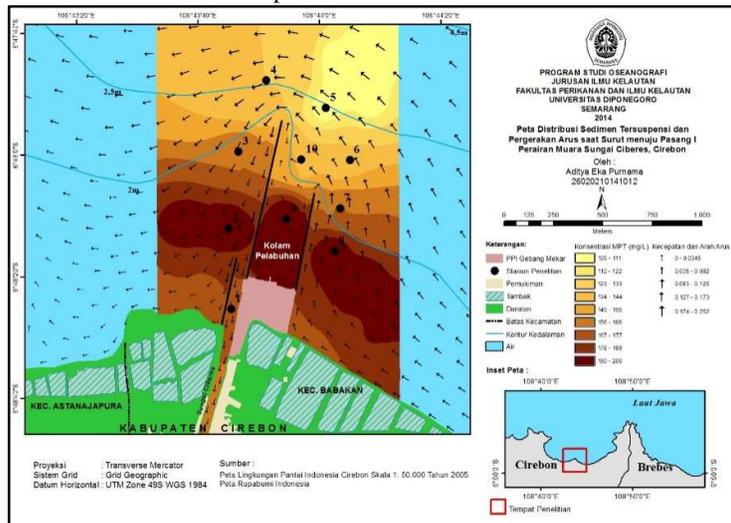
Tabel 5. Kecepatan Arus Lapangan saat Surut menuju Pasang (dalam m/s)

Stasiun	Tanggal Pengukuran		
	1/5/2014	6/5/2014	11/5/2014
1	0.038	0.057	0.044
2	0.045	0.061	0.054
3	0.098	0.081	0.096
4	0.110	0.086	0.115
5	0.104	0.076	0.101
6	0.084	0.063	0.116
7	0.086	0.068	0.108
8	0.059	0.062	0.101
9	0.026	0.012	0.038
10	0.057	0.058	0.063

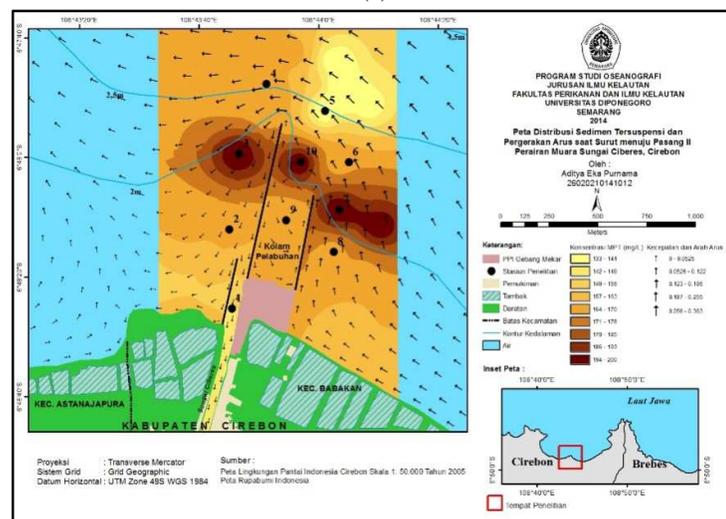
Tabel 6. Kecepatan Arus Lapangan saat Surut menuju Pasang (dalam m/s)

Stasiun	Tanggal Pengukuran		
	1/5/2014	6/5/2014	11/5/2014
1	0.061	0.071	0.076
2	0.059	0.103	0.279
3	0.120	0.255	0.293
4	0.243	0.428	0.519
5	0.218	0.422	0.473
6	0.167	0.328	0.353
7	0.102	0.326	0.291
8	0.152	0.190	0.264
9	0.060	0.042	0.080
10	0.078	0.144	0.106

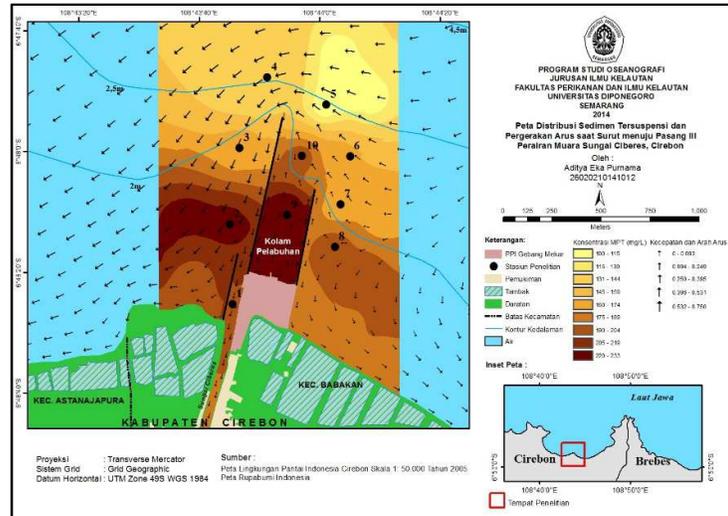
Simulasi arus dibuat menggunakan *software* SMS 8.1 modul ADCIRC, dengan kondisi model mengikuti pengambilan sampel sedimen tersuspensi di lapangan yaitu saat pasang dan surut dan dikelompokkan menjadi 5 kelompok kecepatan. Hasil pemodelan ditampilkan dalam bentuk peta yang memperlihatkan vektor dan kecepatan arus, kemudian digabungkan dengan kondisi sebaran sedimen tersuspensi menggunakan *software* ArcGis 10. Dengan *Mean Relative Error* (MRE) yaitu rerata nilai eror simulasi model arus berturut-turut dari tanggal 1 mei 2014 pada saat pasang menuju surut adalah 42.8%, 28.5% dan 39%. Sedangkan MRE pada saat surut menuju pasang berturut-turut dari tanggal 1 mei 2014 adalah 24.4%, 48.14% dan 46.6%. Menurut Purwanto (2011) kesalahan relatif yang tidak melebihi 50% masih dapat ditoleransi.



(a)

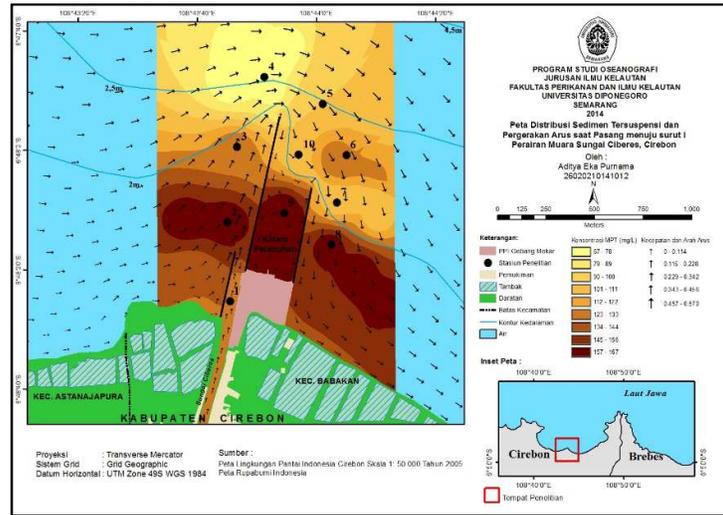


(b)

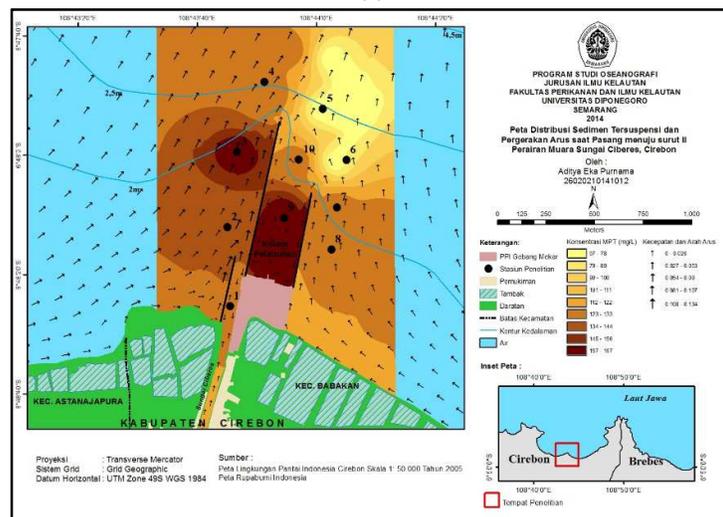


(c)

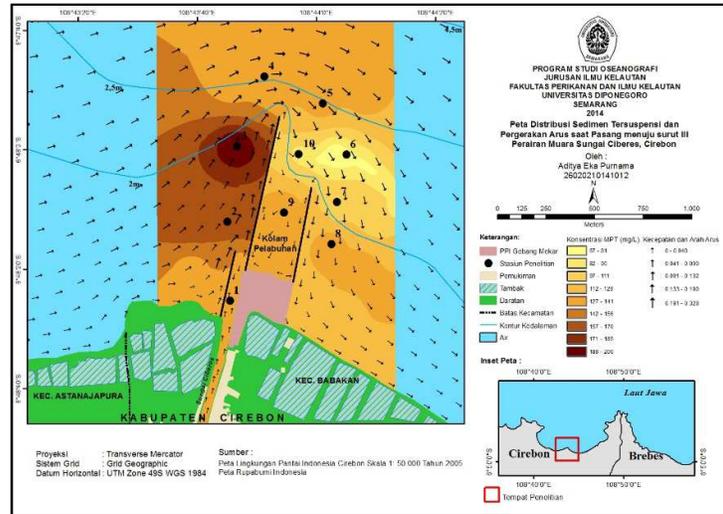
Gambar 4. Peta Sebaran Sedimen Tersuspensi dan Pola Pergerakan Arus saat Surut menuju Pasang (a). 1 Mei 2014; (b). 6 Mei 2014; dan (c). 11 Mei 2014



(a)



(b)



(c)

Gambar 5. Peta Sebaran Sedimen Tersuspensi dan Pola Pergerakan Arus saat Pasangmenuju Surut (a). 1 Mei 2014; (b). 6 Mei 2014; dan (c). 11 Mei 2014

Berdasarkan hasil pengukuran dan pemodelan, pergerakan arah arus pada saat pasang menuju surut maupun sebaliknya sangat berbeda. Dominan menuju arah timur pada saat pasang menuju surut dan kearah barat pada saat surut menuju pasang, dengan demikian pola pergerakan arus diperairan muara sungai ciberes dipengaruhi oleh pasang surut.

Berdasarkan peta sebaran sedimen tersuspensi bahwa kecepatan arus yang tinggi mengakibatkan konsentrasi sedimen tersuspensi berada didekat dengan garis pantai maupun jetty (stasiun 2, 9 dan 8) lebih tinggi dibandingkan lainnya. Hal ini dikarenakan sedimen di sekitar daerah tersebut terangkut oleh arus dan membuat perairan menjadi keruh, kemudian saat menabrak jetty sedimen tersuspensi tersebut akan diendapkan dan dapat terjadi proses sedimentasi. Menurut Poerbandono dan Djunasjah (2005) sedimen yang berukuran kecil cenderung terangkut sebagai suspensi dimana kecepatan dan arahnya mengikuti kecepatan dan arah arus.

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Konsentrasi sedimen tersuspensi di perairan muara sungai ciberes pada kondisi surut berkisar antara antara 66,7 mg/L - 200 mg/L, sedangkan pada saat pasang berkisar antara 100 mg/L - 233,3 mg/L.
2. Kecepatan arus di perairan muara sungai ciberes berdasarkan pengukuran lapangan pada saat pasang berkisar antara 0,042 m/s – 0,519 m/s dengan pola pergerakan menuju ke barat, sedangkan pada saat surut kecepatannya berkisar antara 0,012 m/s – 0,116 m/s dengan pola pergerakan dominan menuju ke timur.
3. Debit sungai membawa sedimen tersuspensi dari daratan menuju ke laut, pada saat pasang massa air laut menuju ke daratan maka dapat menghambat aliran sungai menuju ke laut sehingga terjadi pertemuan dua massa air yang berbeda dan membuat konsentrasi sedimen suspensi berubah di daerah tersebut.
4. Arus disebabkan oleh pasang surut akan menggerakkan massa air di sekitar muara sehingga mempengaruhi angkutan sedimen suspensi dan konsentrasi sedimen, karena dapat terjadi gesekan antara massa air dengan dasar perairan yang dapat mengakibatkan sedimen atau partikel di dasar perairan naik ke permukaan dan tersuspensi dengan air.

### Daftar Pustaka

- Alaerts, G. dan Santika, SS. 1987. Metoda Penelitian Air. Usaha Nasional, Surabaya.
- Fathoni, A. 2006. Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mulyanto, H.R. 2007. Sungai, Fungsi dan Sifat-sifatnya. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Nasir, M. 1983. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Purwanto. 2011. Analisa Spektrum Gelombang Berarah di Perairan Pantai Kuta, Kabupaten Badung, Bali. Jurnal Buletin Oseanografi Marina., 1:45-49.

- Pond, S. and G.L. Pickard. 1983. *Introductory Dynamical Oceanography*, Second Edition. Pergamon Press. Canada.
- Rifardi. 2009. *Padatan Tersuspensi di Perairan Muara Sungai Rokan, Provinsi Riau*. Repository University of Riau, Riau.
- Sosrodarsono, S. dan K. Takeda. 1987. *Hidrologi untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.