
SEBARAN MATERIAL PADATAN TERSUSPENSI DI PERAIRAN MUARA SUNGAI KETIWON, TEGAL**Fortina Qualifa, Warsito Atmodjo, Jarot Marwoto**Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275

Email: warsito_osigeo@yahoo.com

Abstrak

Muara Sungai Ketiwon merupakan salah satu lokasi yang berpotensi mengalami pendangkalan akibat pengendapan sedimen tersuspensi. Potensi dari terjadinya pendangkalan tersebut dapat diketahui dengan menentukan nilai dari material padatan tersuspensi. Besar konsentrasi material padatan tersuspensi di laut dipengaruhi oleh arus pasang surut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persebaran material padatan tersuspensi pada saat pasang menuju surut dan surut menuju pasang di perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal. Materi utama yang digunakan berupa data sedimen tersuspensi dan data arus yang berupa arah arus dan nilai kecepatan arus. Materi penunjang berupa data pasang surut bulan Mei 2015 dan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Tegal tahun 1999 dengan skala 1:25.000. Metode penelitian berupa studi kasus. analisa yang digunakan berupa kuantitatif. Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel air dilakukan pada 20 stasiun dengan 3 kedalaman, yaitu pada kedalaman 0,2d, 0,6d dan 0,8d. Peta dari sebaran material padatan tersuspensi menggunakan *software* ArcGIS 10. Hasil dari penelitian bulan Mei menunjukkan bahwa nilai batimetri memiliki nilai antara 2,82 m - 5,78 m. Nilai material padatan tersuspensi pada kondisi menuju pasang pada kedalaman 0,2d memiliki nilai antara 10 mg/l - 194 mg/l, kedalaman 0,6d memiliki nilai antara 35 mg/l - 203 mg/l, kedalaman 0,8d memiliki nilai antara 38 mg/l - 218 mg/l, sedangkan kondisi menuju surut pada kedalaman 0,2d memiliki nilai antara 14 mg/l - 315 mg/l, kedalaman 0,6d memiliki nilai antara 37 mg/l - 324 mg/l, kedalaman 0,8d memiliki nilai antara 45 mg/l - 346 mg/l. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah material padatan tersuspensi yang terbanyak terdapat di muara sungai dan mengecil menuju laut.

Kata Kunci: *Material Padatan Tersuspensi, Arus, Kedalaman, Muara Sungai Ketiwon**Abstrack*

Ketiwon estuary is one of the locations which potentially suffering sedimentation as a result from suspended sedimentation. Potential of sedimentation can be noticed by defining value of total suspended solid. Total suspended solid concentrate is affected by tidal currents. The purpose of this research is to know about distribution of total suspended solid on tidal to ebb current and ebb to tidal current in Ketiwon estuary, Tegal. The main material used is total suspended solid data and tides data which is tides direction and tides velocity value. Supporting material is tidal currents data on May 2015 and "Rupa Bumi Indonesia" map (RBI) Tegal in 1999 in 1:25.000 scale. Quantitative method is used for analyzing method. Research location determination is using purposive sampling method. Water sampling was taken at 20 stations with 3 different depths, which is 0.2d, 0.6d and 0.8d. Distribution of total suspended solid mapping is using ArcGIS 10 software. The result of this research on Mei is showing that depth results between 2,82 m - 5,78 m. Total suspended solid amount on to tidal current on 02d is showing results between 10 mg/l - 194 mg/l, 0.6 depth is showing results between 35 mg/l - 203 mg/l, 0.8d depth is showing results between 38 mg/l - 218 mg/l, meanwhile to ebb current, 0.2d

depth is showing results between 14 mg/l – 315 mg/l, 0.6d depth is showing results between 37 mg/l – 324 mg/l, 0.8d depth is showing results between 45 mg/l – 346 mg/l. According to this research result, conclusion can be made that total suspended solid biggest amount is located at river estuary and wane to the sea.

Keywords: Total suspended solid, Current, Depth, Ketiwon Estuary

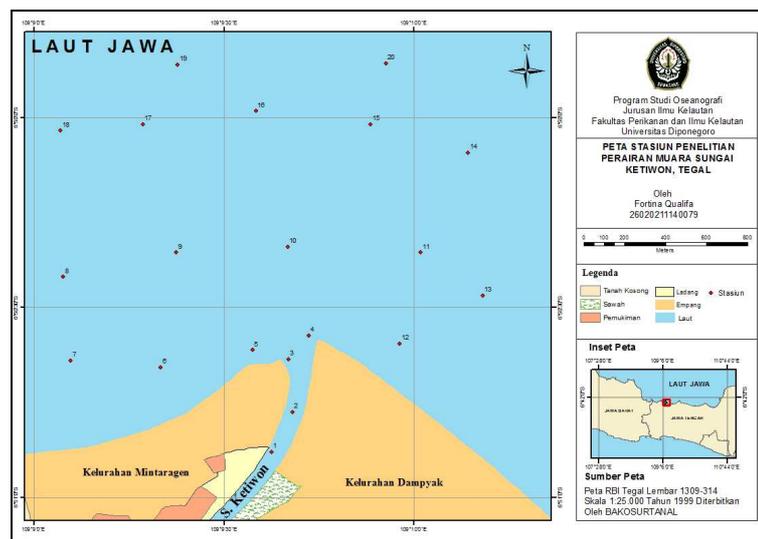
1. Pendahuluan

Perairan muara Sungai Ketiwon merupakan Muara Sungai yang terletak di sebelah utara Kabupaten Tegal dengan letak administrasi berada di Kelurahan Dampyak, Kecamatan Kramat, yang dipengaruhi oleh air tawar yang mengalir dari Sungai Ketiwon.

Konsentrasi material padatan tersuspensi berkaitan dengan tingkat sedimentasi yang terjadi di muara sungai. Sedimentasi yang terlalu banyak mengendap di muara sungai dapat menyebabkan pendangkalan di daerah tersebut. Muara Sungai ini sering dilewati oleh perahu-perahu nelayan untuk menangkap ikan atau mengantar wisatawan untuk memancing di daerah perairan tersebut yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi peningkatan konsentrasi material padatan tersuspensi melalui proses yang ditimbulkan oleh gerakan-gerakan perahu. Pendangkalan di daerah muara menyebabkan perahu-perahu nelayan tidak bisa keluar masuk daerah muara sungai apabila kondisi sedang surut dan perahu nelayan yang akan berlabuh harus bergantian untuk keluar masuk daerah sungai. Masalah pendangkalan ini salah satunya di pengaruhi oleh konsentrasi padatan tersuspensi yang tinggi.

Survei lapangan yang dilakukan oleh Penataan Kawasan Pesisir Kabupaten Tegal, lokasi pada daerah sekitar pantai di Kabupaten Tegal yang terkena sedimentasi salah satunya adalah Sungai Ketiwon. Daerah Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal mempunyai masalah pendangkalan sehingga perlu dikaji untuk mengetahui kandungan material padatan tersuspensi serta sebaran material padatan tersuspensi berdasarkan arus pasang surut di daerah tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai konsentrasi dan sebaran material padatan tersuspensi secara vertikal berdasarkan arus pasang surut di Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal. Pengukuran data lapangan di perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal dilakukan pada tanggal 13-27 Mei 2015. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal

2. Materi dan Metode

A. Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan materi berupa materi utama dan materi penunjang. Materi utama yang didapat adalah data material padatan tersuspensi yang berupa sampel air laut dan data arus yang berupa arah arus dan nilai kecepatan arus. Materi penunjang meliputi data

pasang surut bulan Mei 2015 dan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Tegal tahun 1999 dengan skala 1:25.000.

B. Metode Penelitian

Metode analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif menurut Sugiyono (2009) adalah metode yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian serta data yang sudah didapat diolah menjadi bentuk angka. Penentuan lokasi titik pengukuran menggunakan metode *purposive sampling* yaitu menurut Hadi (2004), metode titik sampling yang dianggap telah mewakili kondisi perairan pada lokasi penelitian.

Metode Pengambilan Data MPT

Pengambilan sampel material padatan tersuspensi berupa sampel air laut yang diambil menggunakan Botol Nansen di 20 titik lokasi penelitian. Pengambilan sampel air laut dilakukan pada kedalaman 0.2d, 0.6d, dan 0.8d pada saat kondisi menuju surut dan menuju pasang.

Metode Pengambilan Data Arus

Pengukuran nilai kecepatan dan arah arus menggunakan pendekatan Lagrangian dengan menggunakan alat bola duga. Pengukuran arus dilakukan pada setiap titik pengambilan sampel sedimen tersuspensi pada setiap kolom kedalaman dan pada setiap kondisi.

Analisa Data MPT

Metode yang digunakan untuk analisa zat (padat) tersuspensi adalah metode menurut Alaerts dan Santika (1984). Prosedur pengukurannya adalah sebagai berikut:

1. Kertas saring dikeringkan (Whatman, dengan ukuran pori 0,45 μm) di dalam oven pada suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam, kemudian masukkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang.
 2. Sampel yang sudah dikocok sebanyak 1 liter dimasukkan ke dalam alat penyaringan yang selanjutnya disaring dengan kertas saring.
 3. Kertas saring diambil dari alat penyaringan kemudian dimasukkan ke dalam oven yang dipanaskan pada suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam.
 4. Setelah kering kemudian kertas saring dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang. Penimbangan dilakukan berulang-ulang sampai didapatkan berat yang konstan.
- Perhitungan MPT menurut Alaerts dan Santika (1984) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

MPT = Material padatan tersuspensi (mg/l)

a = Berat kertas saring dan berat MPT yang berada di kertas saring (mg)

b = Berat kertas saring (mg)

c = Volume sampel air (l)

Analisa Data Pasang Surut

Pengambilan data pasang surut diperoleh dari data sekunder berupa data pengamatan pasang surut selama 15 hari dari tanggal 13-27 November 2014. Data pasang surut air laut menggunakan metode Admiralty untuk memperoleh konstanta pasut.

Analisa Koreksi Batimetri

Kedalaman yang diukur pada saat pengambilan data material padatan tersuspensi dikoreksi dengan nilai dari reduksi yang sesuai dengan kedudukan permukaan laut saat dilakukan pengukuran. Nilai reduksi didapat dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$r_t = \text{TWL}_t - (\text{MSL} + Z_0)$$

Keterangan:

r_t = Besarnya reduksi yang diberikan kepada hasil pengukuran kedalaman pada waktu t.

TWL_t = Kedudukan permukaan laut sebenarnya pada waktu t

MSL = Muka air laut rata-rata

Z_0 = Kedalaman muka air surutan di bawah MSL

Setelah itu menentukan nilai kedalaman yang sebenarnya menggunakan rumus dibawah ini.

$$D = dT - r_t$$

Keterangan:

D : Kedalaman sebenarnya

dT : Kedalaman yang terukur dilapangan

rt : Reduksi pasang surut air laut (Soeprapto, 1999 dalam Simanjuntak, 2012).

Hasil koreksi diolah dengan *software Surfer 10* untuk mendapatkan kontur dari kedalaman dan memetakannya pada masing-masing kedalaman.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Pasang Surut

Data pasang surut diperoleh dari pengukuran di lapangan selama 15 hari pada tanggal 13 hingga 27 Mei 2015, yang dianalisis menggunakan metode Admiralty dan menghasilkan komponen pasang surut.

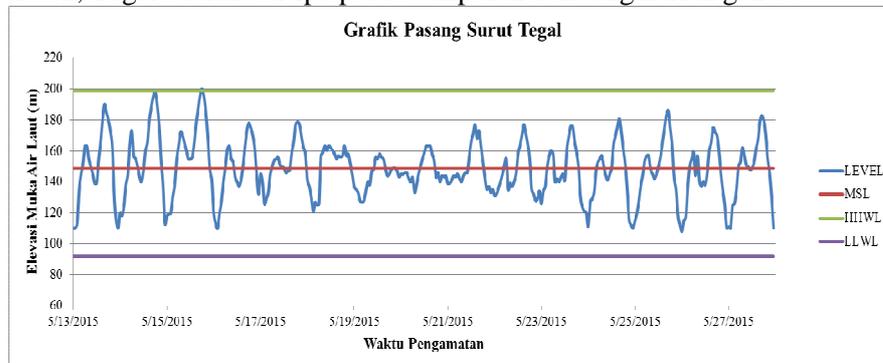
Tabel 1. Komponen Pasang Surut Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal

Komponen	So	O1	P1	K1	M2	S2	N2	K2	M4	MS4
Amplitudo (Cm)	149	6	6	17	10	9	5	2	1	1
Beda Fase (g°)		77	74	74	291	152	310	152	66	122

Dari nilai-nilai tersebut diperoleh nilai Formzahl, Tinggi Muka Air Rata-rata (*Mean Sea Level*), Muka Air Tinggi (*High Water Level*), Muka Air Rendah (*Low Water Level*) berturut-turut sebagai berikut:

- a. F = 1,198
- b. MSL = 149
- c. HWL = 199
- d. LLWL = 92

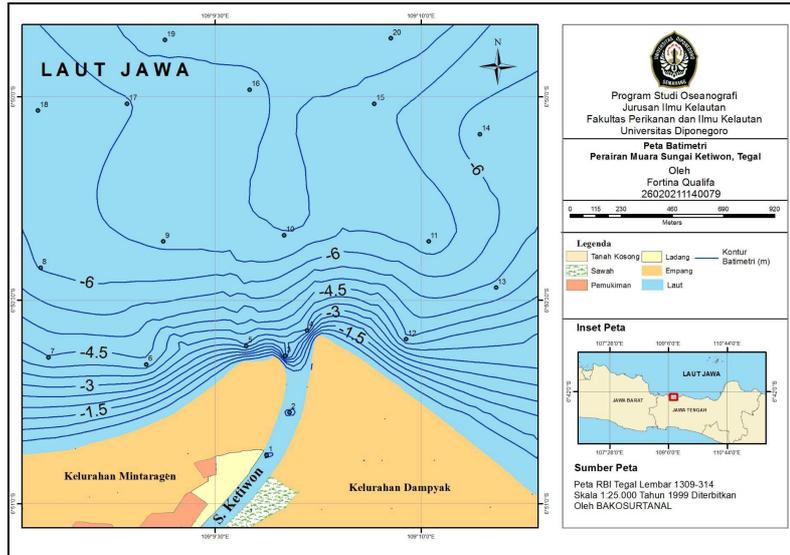
Berdasarkan nilai Formzahl diatas menunjukkan bahwa tipe pasang surut Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal adalah bertipe pasut campuran condong harian ganda.



Gambar 2. Grafik Pasang Surut Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal 13-27 Mei 2015

B. Batimetri

Kondisi kedalaman hasil pengukuran di Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal harus dikoreksi dengan data pasang surut di daerah tersebut untuk mendapatkan kedalaman sebenarnya. Hasil pengukuran kedalaman dilapangan yang telah di koreksi, menunjukkan bahwa kedalaman yang terdalam berada di laut yaitu pada stasiun 20 sebesar 7,23 m dan kedalaman terdangkal berada di muara sungai yaitu pada stasiun 3 sebesar 3,52 m. Nilai kedalaman pada daerah sungai yaitu pada stasiun 1 dan 2 memiliki nilai kedalaman rata-rata sebesar 3,85 m. Nilai kedalaman pada daerah muara sungai yaitu pada stasiun 3 dan 4 memiliki nilai kedalaman rata-rata sebesar 3,56 m. Nilai kedalaman pada daerah laut yaitu pada stasiun 5 sampai stasiun 20 memiliki nilai kedalaman rata-rata sebesar 5,90 m.

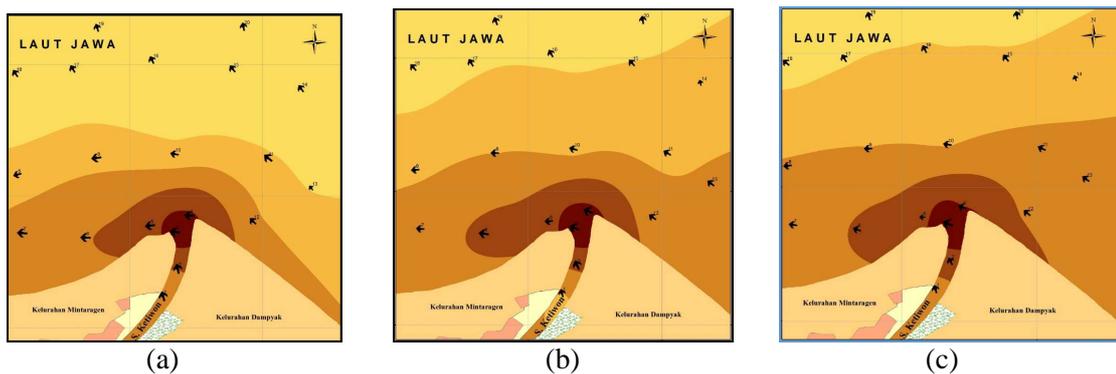


Gambar 3. Peta Batimetri Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal

Pada peta batimetri terlihat kondisi batimetri di Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal menunjukkan bahwa pada kedalaman mulai dari 1 meter hingga kedalaman 5,5 m mempunyai pola kontur relatif sesuai garis pantai. Kontur tersebut menunjukkan nilai kedalaman yang semakin ke arah laut, nilai kedalaman nya semakin bertambah dan nilai kedalaman nya semakin dangkal apabila menuju daratan.

C. Material Padatan Tersuspensi

Nilai material padatan tersuspensi pada saat kondisi menuju surut kedalaman 0,2 d (permukaan perairan) memiliki nilai rata-rata sebesar 118,1 mg/l dengan nilai arus berkisar antara 0.014 m/dt sampai 0.0741 m/dt, kedalaman 0,6 d (pertengahan perairan) memiliki nilai rata-rata material padatan tersuspensi sebesar 143,75 mg/l dengan kecepatan arus berkisar antara 0.0088 m/dt sampai 0.0645 m/dt, kedalaman 0,8 d (dasar perairan) memiliki nilai rata-rata material padatan tersuspensi 155,9 mg/l dengan nilai arus berkisar antara 0.0081 m/dt sampai 0.0588 m/dt.

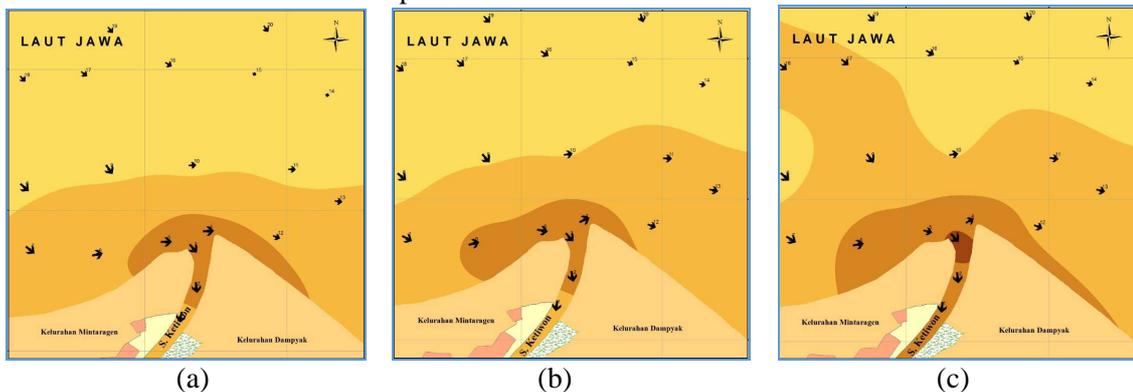


Gambar 4. Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal Kondisi menuju Surut (a) Kedalaman 0,2 d; (b) Kealaman 0,6 d; (c) Kedalaman 0,8 d.

Pada kondisi menuju surut, tampak nilai material padatan tersuspensi lebih tinggi dibandingkan saat menuju pasang. Hal ini dikarenakan kecepatan arus pada saat menuju surut lebih tinggi dibandingkan pada kondisi menuju pasang. Pola pergerakan arus pada kondisi menuju surut bergerak menyebar ke arah laut yang menyebabkan nilai material padatan tersuspensi yang berasal dari sungai juga ikut terangkut. Hal tersebut didukung oleh pendapat Triatmodjo (1999)

yang menyatakan bahwa muara sungai berfungsi sebagai pengeluaran air dari darat sehingga menyebabkan stasiun yang terdekat dari darat memiliki konsentrasi yang paling tinggi.

Nilai material padatan tersuspensi pada saat kondisi menuju pasang kedalaman 0,2 d (permukaan perairan) memiliki nilai rata-rata sebesar 77,75 mg/l dengan nilai kecepatan arus berkisar antara 0.02817 m/dt sampai 0.05263 m/dt, kedalaman 0,6 d (pertengahan perairan) memiliki nilai material padatan tersuspensi rata-rata sebesar 90,5 mg/l dengan nilai kecepatan arus berkisar antara 0.01299 m/dt sampai 0.05405 m/dt, kedalaman 0,8 d (dasar perairan) memiliki nilai rata-rata material padatan tersuspensi sebesar 97 mg/l dengan nilai kecepatan arus berkisar antara 0.01099 m/dt sampai 0.03704 m/dt.



Gambar 5. Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Perairan Muara Sungai Ketiwon, Tegal Kondisi menuju Pasang (a) Kedalaman 0,2 d; (b) Kealaman 0,6 d; (c) Kedalaman 0,8 d.

Kondisi menuju pasang memiliki nilai kedalaman yang lebih dalam dibandingkan menuju surut, maka semakin bertambah kedalaman nilai konsentrasi material padatan tersuspensi semakin tinggi dikarenakan adanya proses pengadukan sedimen dasar oleh arus. Hal ini diperkuat oleh pendapat Satriadi dan Widada (2004) bahwa arus dan pasang surut menyebabkan pengadukan sedimen di dasar perairan sehingga partikel sedimen yang berada di dasar tersebut akan tersuspensi di dalam air. Nilai dari konsentrasi material padatan tersuspensi yang terbesar berada di muara dan akan semakin rendah ke arah lau. Hal ini diperkuat oleh pendapat Sarjono (2009) bahwa lokasi muara sungai yang dipengaruhi oleh arus dan pasang surut yang tinggi menyebabkan terjadinya proses pengadukan sedimen dasar perairan yang juga berperan dalam meningkatkan kekeruhan perairan. Pengadukan sedimen dasar perairan terjadi pada perairan yang mengalami pendangkalan yang dalam hal ini adalah muara sungai sehingga mengakibatkan nilai material padatan tersuspensi di daerah muara sungai juga tinggi.

4. Kesimpulan

Nilai konsentrasi material padatan tersuspensi pada kondisi menuju pasang pada bulan Mei di kedalaman 0,2d memiliki nilai rata-rata 77,75 mg/l, kedalaman 0,6d memiliki nilai rata-rata sebesar 90,5 mg/l, kedalaman 0,8d memiliki nilai rata-rata sebesar 104,55 mg/l. Nilai konsentrasi material padatan tersuspensi pada kondisi menuju surut pada bulan Mei di kedalaman 0,2d memiliki nilai rata-rata 118,10 mg/l, kedalaman 0,6d memiliki nilai rata-rata sebesar 143,75 mg/l, kedalaman 0,8d memiliki nilai rata-rata sebesar 155,90 mg/l. Arus yang berperan yaitu arus surut dengan pola arus pada kondisi ini akan bergerak menuju darat. Arus yang berperan dalam penelitian ini adalah arus pasang surut

Daftar Pustaka

- Alaerts, G dan S.S. Santika. 1987. Metoda Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya.
 Hadi, S. 2004. Metodologi Penelitian. Penerbit Andi, Yogyakarta
 Sarjono, A. 2009. Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb, dan Hg pada Air dan Sedimen di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Satriadi, A. dan S. Widada. 2004. Distribusi Muatan Padatan Tersuspensi di Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 9(2):101-107.
- Simanjuntak, B.L. 2012. Analisis Batimetri dan Komponen Pasang Surut untuk Menentukan Kedalaman Kolam Dermaga di Perairan Tanjung Gundul, Bengkayang, Kalimantan Barat. Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada. Yogyakarta, 397 hlm.