

SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) PADA PROFIL VERTIKAL DI PERAIRAN SELAT MADURA KABUPATEN BANGKALAN

Aries Dwi Siswanto

Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Trunojoyo Madura
Jl.Raya Telang PO.BOX 2 Kamal, Bangkalan, Madura, Jawa Timur
email: ariesdwiswanto@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sebaran sedimen tersuspensi (Total Suspended Solid (TSS)) dapat dipelajari secara horizontal maupun vertikal. Akumulasi sedimen tersuspensi (TSS) secara horizontal sangat dipengaruhi oleh arus permukaan maupun gelombang yang dibangkitkan oleh angin. Keterdapatannya TSS ini diduga berpengaruh terhadap sebarannya pada profil vertikal. Kedua kondisi sebaran sedimen tersuspensi (TSS) berpengaruh terhadap optimalisasi penetrasi cahaya matahari di perairan. Sedimen tersuspensi (TSS) menjadi salah satu factor fisika yang penting sebagai indikator kondisi perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran Total Suspended Solid (TSS) di perairan Kabupaten Bangkalan. Materi utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh air dan data parameter lingkungan (pasang surut dan kecerahan) yang diambil pada 7 stasiun pada bulan Agustus-September 2013 di Perairan Selat Madura, Kabupaten Bangkalan. Metode gravimetric (SNI-06-6989.3-2004) digunakan untuk analisa Total Suspended Solid (TSS). Data parameter lingkungan dianalisa secara deskriptif. Analisa TSS menunjukkan nilai yang berbeda pada beberapa stasiun penelitian untuk setiap minggunya. Konsentrasi TSS terendah sebesar 35 mg/L (Stasiun 3, profil permukaan, minggu pertama) dan tertinggi sebesar 620 mg/L (Stasiun 4, profil dasar, minggu pertama). Secara umum, konsentrasi TSS secara vertikal (dari permukaan-dasar) cenderung semakin besar, diduga dipengaruhi oleh jenis substrat dan parameter arus yang berpeluang untuk menimbulkan pengadukan di profil dasar. Kondisi lingkungan (kecerahan dan arus) menunjukkan bahwa daerah dengan konsentrasi TSS yang tinggi cenderung memiliki nilai kecerahan yang rendah dengan kecepatan arus yang lebih besar.

Kata Kunci: kecerahan, pola arus, Total Suspended Solid (TSS)

DISTRIBUTION OF TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) IN THE VERTICAL PROFILE IN THE MADURA STRAIT WATERS BANGKALAN DISTRICT

ABSTRACT

Distribution of suspended sediment (Total Suspended Solid (TSS)) can be studied through horizontal and vertical. Accumulation of suspended sediment (TSS) horizontally greatly influenced by surface currents and waves generated by the wind. TSS discovery is supposed to influence the spreading on a vertical profile. The second condition of distribution of suspended sediment (TSS) effect on optimizing the penetration of sunlight in the water. Suspended sediments (TSS) became one of the important physical factor as an indicator of water conditions. This study aims to determine the distribution of Total Suspended Solid (TSS) in the waters of Bangkalan. The main material used in this study is an example of water and environmental parameter data (tidal and brightness) taken at 7 stations in August-September 2013 in the Madura Strait, Bangkalan. Gravimetric method (ISO-06-6989.3-2004) is used for the analysis of Total Suspended Solid (TSS). Environmental parameters data were analyzed descriptively. TSS analysis shows different value on some of the research station for TSS. Concentration per week low of 35 mg / L (Station 3, surface profile, the first week) and the highest was 620 mg / L (Station 4, the basic profile, the first week). In general, concentrations of vertical TSS (from surface-basic) tends to be greater, might be influenced by the type of substrate and flow parameters are likely to cause agitation in the basic profile. Environmental conditions (brightness and current) shows that areas with high

concentrations of TSS tend to have the value of a low brightness with the larger speed of currents.

Keywords: *brightness, current patterns, Total Suspended Solid (TSS)*

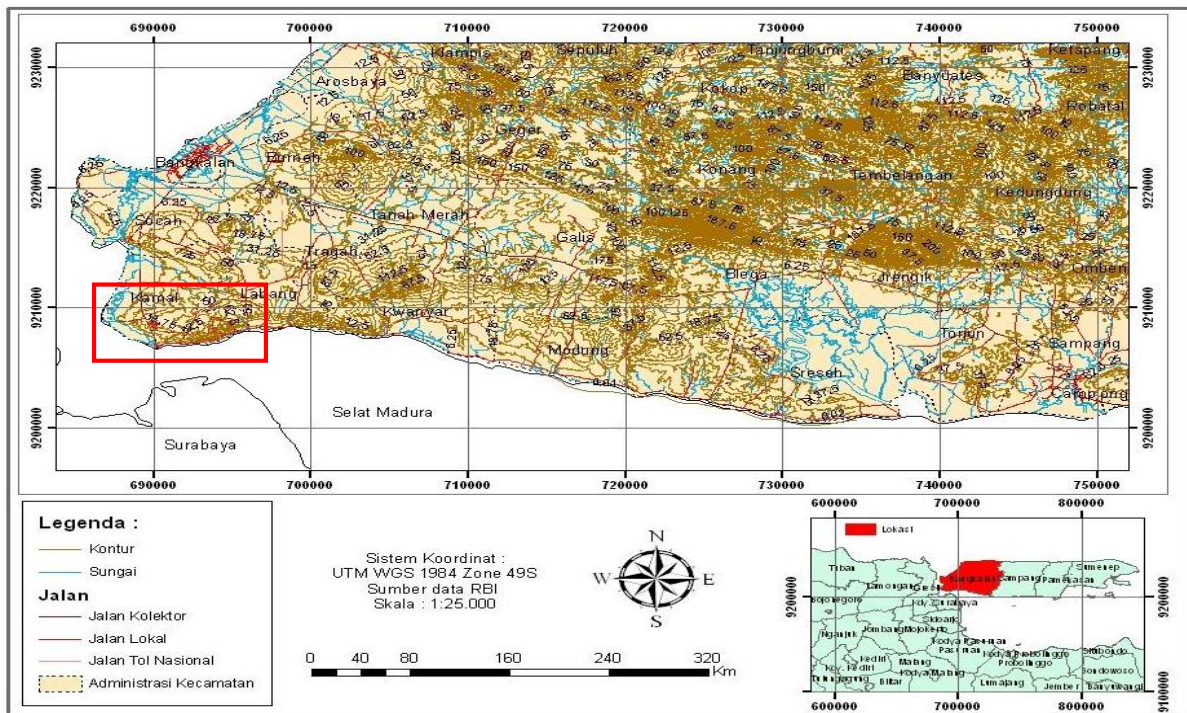
PENDAHULUAN

Perairan laut merupakan salah satu perairan yang dinamis, khususnya di daerah *swash zone*. Fenomena gelombang pecah, arus pantai, maupun resuspensi dan transpor sedimen menjadi parameter penting dalam mempelajari dinamika pantai. Keterdapatannya sedimen tersuspensi (TSS) menjadi salah satu indikator fisik dalam mempelajari kondisi lingkungan, khususnya status pencemaran. Secara umum, kondisi lingkungan perairan di Selat Madura relative masih baik, meski pada beberapa daerah sudah dalam kondisi memprihatinkan (Siswanto, 2011). Informasi awal tentang kondisi parameter fisik menjadi pertimbangan untuk analisa lanjutan untuk mengetahui kondisi lingkungan dengan berdasarkan pada data parameter fisik, biologi dan kimia.

Pengukuran sedimen tersuspensi secara insitu menjadi salah satu alternative untuk mengetahui kondisi lingkungan berdasarkan pada parameter fisik (Susiati *et al*, 2010). Pemahaman tentang konsentrasi sedimen tersuspensi sangat penting dalam kaitannya mempelajari dan memahami permasalahan yang ada di daerah muara/estuary, delta, maupun pantai. Pendekatan penelitian menggunakan data citra satelit TM dan divalidasi menggunakan data pengukuran lapang yang dilakukan Islam *et al*. (2002) menunjukkan bahwa konsentrasi sedimen tersuspensi dominan di daerah estuari, dan fluktuasi terbesar konsentrasi suspensi berada di daerah pantai. Sebaran sedimen tersuspensi (TSS) menjadi salah satu alternative untuk mengetahui kualitas perairan dan dapat dilakukan dengan pengukuran insitu dengan pertimbangan lebih cepat dari sisi waktu sehingga berimplikasi pada efisiensi pendanaan dengan tetap diperoleh data yang akurat untuk mempelajari kondisi lingkungan.

MATERI DAN METODE

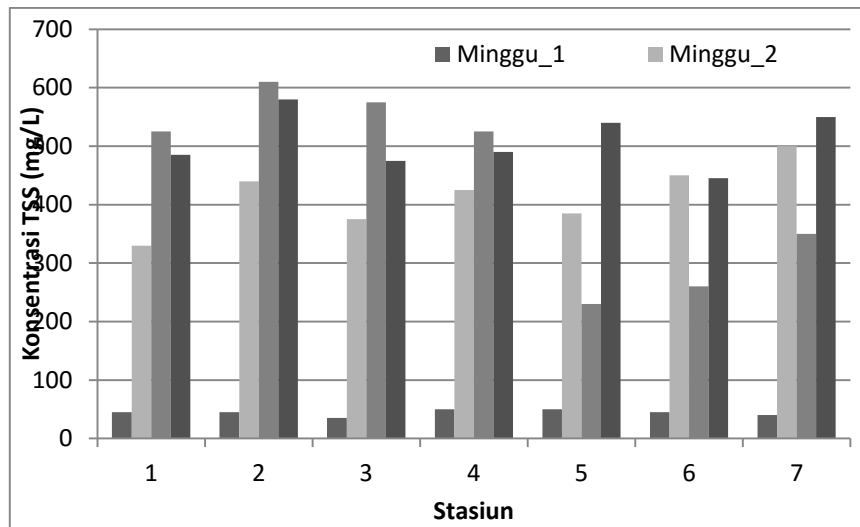
Lokasi penelitian terletak di sepanjang perairan Selat Madura, Kabupaten Bangkalan, dan terdiri atas 7 stasiun (Gambar 1). Penentuan stasiun pengambilan data lapang didasarkan pada morfologi garis pantai. Pengambilan data lapang berupa contoh air dan parameter fisika perairan dilakukan pada Bulan Agustus-September 2013 dengan metode studi kasus yang bertujuan untuk mengkaji lebih detail tentang sebaran *Total Suspended Solid (TSS)* pada waktu, tempat dan populasi yang terbatas, dengan tujuan untuk menggambarkan kondisi dilokasi; sehingga hasil analisa tidak dapat digeneralisasikan untuk tempat dan waktu yang berbeda (Hadi, 1993). Beberapa data parameter fisika perairan, diantaranya kedalaman, kecerahan, arus dan pasang surut; menjadi data pendukung untuk menjelaskan sebaran konsentrasi TSS. Diantara beberapa data tersebut, yaitu data arus dan pasang surut, diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) stasiun maritim, Tanjung Perak, Surabaya. Data pasang surut dianalisa menggunakan metode admiralty (Ongkosongo, 1989) untuk mendapatkan komponen harmonik dan selanjutnya dihitung bilangan Formzhal untuk menentukan tipe pasang surut. Data parameter lainnya dianalisa secara deskriptif. Contoh air diambil menggunakan *Water sampler* dan dianalisa dengan metode gravimetri sesuai SNI-06-6989.3-2004 (BSN, 2004). Pengambilan contoh air dilakukan pada profil permukaan, kolom dan dasar perairan pada setiap stasiun sebanyak satu kali tiap minggu selama satu bulan. Analisa contoh air dilakukan di Laboratorium Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Trunojoyo, Madura.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

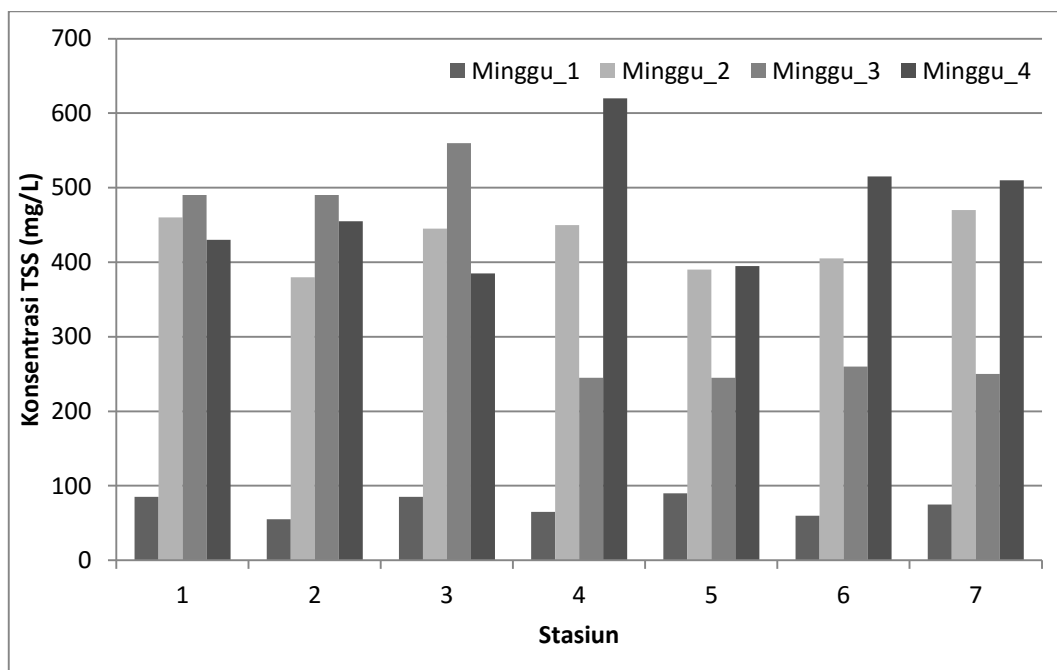
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sedimen suspensi penting untuk memahami proses perubahan dari pasir menjadi lumpur, kondisi geomorfologi tangkapan sedimen, rezim iklim dan vegetasi. Sedimen tersuspensi dan ukuran butir sedimen merupakan variable control dasar untuk memahami dinamika input sedimen, perpindahan, dan deposisi, dan informasi tentang karakteristik sedimen menjadi salah satu hal penting dalam mencari informasi tentang fluks dan penyimpanan sedimen dengan asosiasi wilayah. Metode gravimetric menjadi salah satu analisa standar dalam analisa sedimen tersuspensi (Pavanelli and Bigi, 2005).



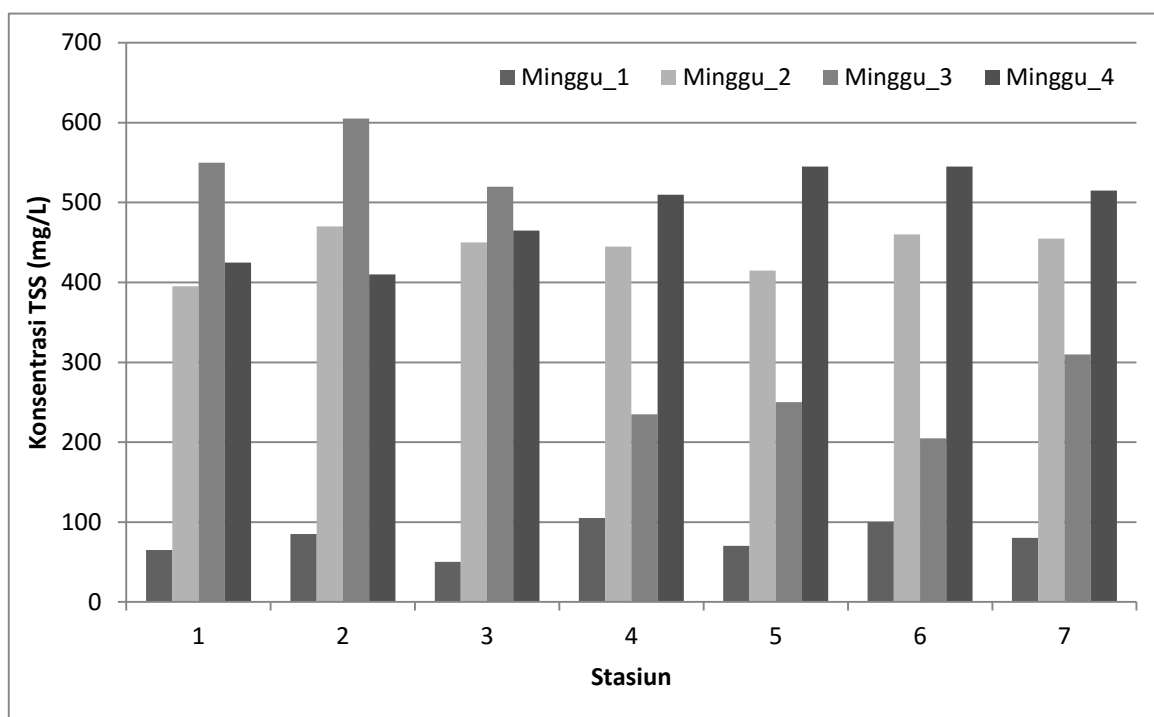
Gambar 2. Konsentrasi TSS Pada Profil Permukaan Saat Kondisi Pasang

Konsentrasi sedimen tersuspensi (TSS) dipermukaan menunjukkan perbedaan yang cukup besar (Gambar 2). Kondisi lingkungan pada minggu pertama relatif tenang dengan kecepatan arus yang rendah (5-8 cm/detik) sehingga tidak berpotensi menimbulkan pengadukan. Hal ini ditunjukkan dengan kondisi perairan yang jernih, sehingga penetrasi sinar matahari menjadi optimum (Siswanto, 2010). Minggu kedua pengambilan data lapang menunjukkan kondisi yang berbeda dengan minggu pertama. Kecepatan arus relatif lebih besar (6-9 cm/detik), diduga berpengaruh terhadap pengadukan sedimen tersuspensi. Konsentrasi sedimen tersuspensi pada minggu kedua lebih tinggi dibandingkan konsentrasi sedimen tersuspensi pada minggu pertama. Peningkatan konsentrasi ini cenderung terjadi secara merata pada semua stasiun pengambilan data. Minggu ketiga, konsentrasi sedimen tersuspensi (TSS) semakin meningkat sehingga cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi sedimen tersuspensi (TSS) pada dua minggu sebelumnya. Peningkatan konsentrasi sedimen tersuspensi (TSS) cenderung tinggi pada stasiun 1-3 dengan konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 2.



Gambar 3. Konsentrasi TSS Pada Profil Kolom Saat Kondisi Pasang

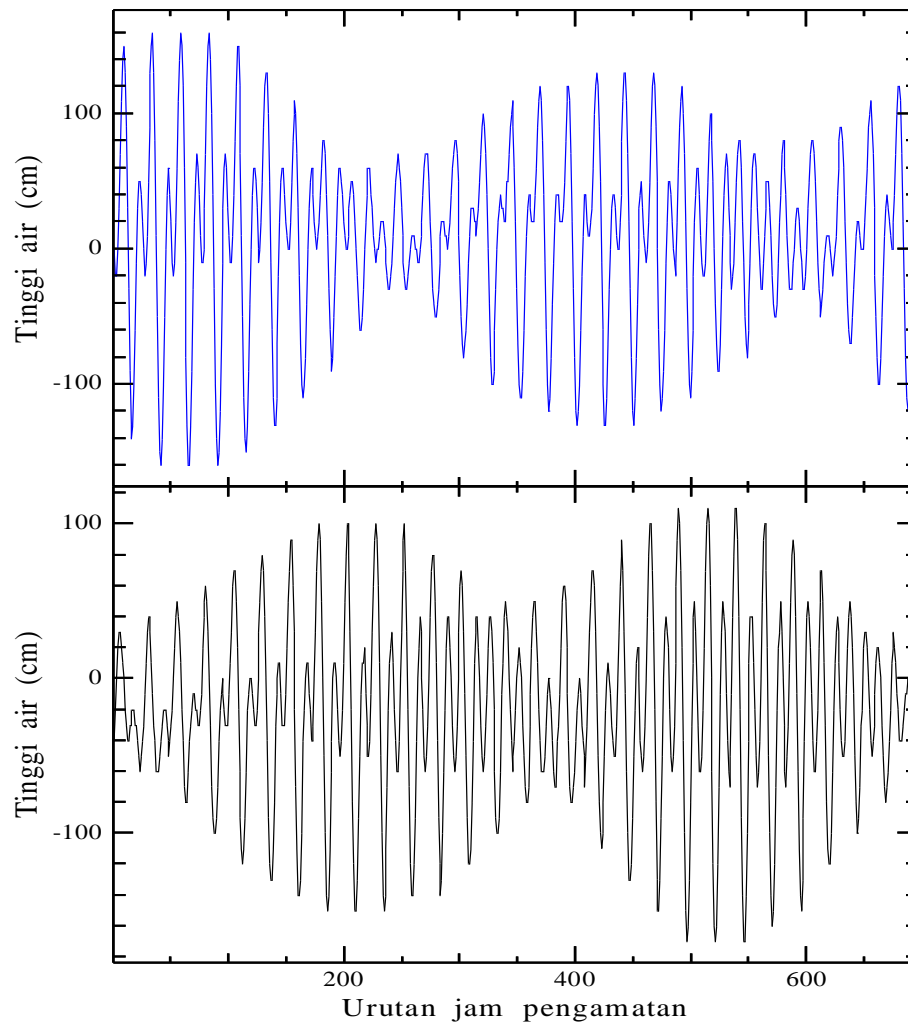
Pada profil kolom perairan, nilai konsentrasi sedimen tersuspensi (TSS) tertinggi diperoleh pada stasiun 4 minggu ke-4 dan nilai terendah pada stasiun 2 minggu pertama. Pada minggu ke-4, kondisi perairan relatif sama dengan kondisi pada 3 minggu sebelumnya. Kecepatan arus relatif kecil dengan kisaran 5-8 cm/detik, kecerahan perairan berkisar 60-70% dan kondisi perairan laut relatif tenang dengan kecepatan angin berhembus yang lemah, sehingga gelombang permukaan yang timbul relatif kecil. Kondisi tersebut diduga tidak memberikan pengaruh terhadap distribusi sedimen tersuspensi pada profil kolom. Tingginya konsentrasi sedimen tersuspensi (TSS) pada profil kolom pada minggu ke-4 diduga berkaitan dengan prosentase ukuran sedimen. Kecepatan pengendapan sedimen tersuspensi sangat dipengaruhi oleh ukuran butir sedimen dan dinamika perairan. Akumulasi sedimen tersuspensi dipengaruhi juga oleh sumber dan jenis substrat daratan disekitar lokasi penelitian serta kondisi DAS (jika ada sungai yang bermuara) (Susiaty *et al.*, 2010)



Gambar 4. Konsentrasi TSS pada profil dasar saat kondisi pasang

Konsentrasi sedimen tersuspensi (TSS) pada profil dasar perairan (Gambar 4) memiliki pola yang hampir sama dengan konsentrasi TSS pada profil permukaan (Gambar 2) maupun kolom perairan (Gambar 3). Konsentrasi TSS tertinggi pada stasiun 2 pada minggu ketiga dan nilai terendah pada stasiun 3 minggu pertama. Kondisi perairan yang relative tidak berubah secara signifikan dengan kecenderungan perairan laut yang tenang diduga tidak memberikan pengaruh besar terhadap konsentrasi sedimen tersuspensi pada profil dasar (Gambar 4) maupun pada profil kolom (Gambar 3).

Tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal di lokasi penelitian (Gambar 5), menunjukkan bahwa dalam satu hari terjadi pasang dan surut dengan ketinggian dan waktu yang berbeda. Pengambilan data dilakukan pada saat pasang dengan pertimbangan agar dapat dilakukan pengukuran sampai daerah yang paling dekat dengan garis pantai dan dengan kedalaman yang relative sangat dangkal, sehingga data yang diperoleh dapat mendukung untuk penelitian terkait transport sedimen maupun karakterisasi gelombang.



Gambar 5. Grafik Pasang Surut di Selat Madura Bulan Agustus-September 2013
(Sumber: BMKG, 2013)

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi sedimen tersuspensi (TSS) pada profil vertical memiliki pola cenderung semakin tinggi dengan bertambahnya kedalaman, dengan konsentrasi terendah diperoleh pada minggu pertama di stasiun 3 profil permukaan dan tertinggi diperoleh pada minggu pertama di stasiun 4 profil dasar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada DP2M DIKTI melalui skema pendanaan Penelitian Hibah Bersaing (PHB) Program Desentralisasi Tahun 2013.

DAFTAR PUSTAKA

Hadi, S. (1993). *Statistik*. Cetakan IV. UGM, Yogyakarta.

- Islam, M. R., Begum, S. F., Yamaguchi, Y., & Ogawa, K. (2002). Distribution of suspended sedimen in the coastal sea off the ganges-brahmaputra river mouth observation from TM data. *Journal of Marine Systems*, 32, 307-321.
- Pavanelli, D., & Bigi, A. (2005). Indirect methods to estimate suspended sediment concentration: reliability and relationship of turbidity and settleable solid. *Biosystems Engineering Journal*, 90(10), 75-83.
- Siswanto, A. D. (2011). Tingkat konsentrasi total suspended solid (TSS) sebagai indikator awal kualitas perairan di perairan Selat Madura Pasca Jembatan Suramadu. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, Universitas Negeri Surabaya.
- Susiati, H., Kusratmoko, E., & Poniman, A. (2010). Pola sebaran sedimen tersuspensi melalui pendekatan penginderaan jauh di perairan pesisir Semenanjung Muria-Jepara. *Jurnal Teknologi Pengolahan Limbah*, 13(1).
- Suyarso, O. (1989). *Pasang surut*. LIPI. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Jakarta