

**STUDI SEBARAN SEDIMEN DASAR DI PERAIRAN SUMURADEM,
KABUPATEN INDRAMAYU**

Eza Rendy Putra, Agus Anugroho D.S., Alfi Satriadi*)

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S.H, Tembalang Semarang. 50275 Telp/fax (024)7474698

Email : agus.suryoputro@yahoo.com, satriad_as@yahoo.co.id

Abstrak

Perairan Sumuradem merupakan wilayah pengelolaan dari PLTU Sumuradem, Kabupaten Indramayu. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis sedimen dasar dan mengetahui hubungan antara pola sedimen dasar dengan arus laut di Perairan Sumuradem. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan analisa pola arus dengan model matematik dan distribusi ukuran butir sedimen menggunakan *Spatial Analyst* pada *ArcGIS*. Sedimen dasar yang terdapat pada Perairan Sumuradem didominasi dari jenis sedimen pasir dan pasir lanauan. Simulasi pola arus dilakukan pada 4 kondisi dengan menggunakan *software SMS 8.1* modul *ADCIRC*. Perairan Sumuradem memiliki bilangan *Formzahl* (F) sebesar 1.26 sehingga tergolong pasang surut tipe campuran condong harian ganda. Hasil Pengolahan *software world current 1.03* menunjukkan jenis arus yang mendominasi Perairan Indramayu adalah arus pasang-surut dengan persentase sebesar 60.21 %. Hasil simulasi arah arus dominan mengarah ke barat daya dan timur laut dengan arus maksimum sebesar 0.088 m/s. Pola sebaran di Perairan Sumuradem jenis pasir berada disekitar muara dan daratan sedangkan untuk pasir lanauan tersebar di lepas pantai.

Kata Kunci : *Perairan Sumuradem; Sedimen Dasar*

Abstract

Sumuradem Waters is a part of PLTU Sumuradem Indramayu's management area. The purpose of this research is to determine the type of seabed sediment and the relation between seabed sediment distribution pattern and sea current pattern in Sumuradem Waters. This research used descriptive method and numerical model to analyze the current pattern in Sumuradem Waters and the distribution of seabed sediment using *Spatial Analyst* in *ArcGIS*. The seabed sediment in Sumuradem Waters is dominated by sand and silty sand. Simulation of current direction was done at 4 condition of tides using *SMS 8.1* with *ADCIRC* Module. The *Formzahl* factor is 1.26 and classified into mixed tide, prevailing semidiurnal. The result of *World Current 1.03* is that tidal current is dominating with 60.21 %. The dominant se current directions are to southwest and northeast with the maximum speed reaching 0.088 m/s from simulation. Sand distribution pattern at Sumuradem Waters is located near estuary and mainland, whereas silty sand distibution pattern are located in off the coast.

Keywords : *Sumuradem Waters; Seabed Sediment*

1. Pendahuluan

Secara geografis wilayah Kabupaten Indramayu berada di wilayah Pantai Utara Jawa dengan panjang garis pantai 147 km, sehingga jika berdasarkan kewenangan kabupaten dalam pengelolaan sumberdaya di wilayah laut sejauh 4 mil, maka luas wilayah lautan Kabupaten Indramayu adalah 946,68 km². Kondisi fisik pesisir Kabupaten Indramayu terdiri dari dataran pantai dan rawa alluvial pantai dengan kemiringan lereng 0%-5%, merupakan daerah yang bertopografi landai, perairan dangkal, memiliki substrat lumpur, berpasir dan berawa, pola arus yang dipengaruhi arus laut. Kabupaten Indramayu baik secara geologi maupun berdasarkan topografi memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap beberapa jenis bencana, diantaranya adalah banjir, gerakan tanah, dan abrasi (Pembkab. Indramayu, 2011)

Menurut Winter (2007), dalam lingkungan pesisir, sedimen bersifat dinamis yang akan mengalami pengikisan, transportasi dan pengendapan dalam skala spasial maupun temporal. Penyelidikan pemahaman tentang proses dinamis yang terjadi di lingkungan pesisir sangatlah diperlukan untuk prediksi evolusi pesisir dimasa datang. Proses sedimentasi merupakan proses pembentukan sedimen yang diakibatkan oleh pengendapan material pada lingkungan pengendapannya. Lingkungan pengendapan pantai adalah sangat dipengaruhi oleh adanya proses – proses di wilayah pantai seperti pengaruh arus pantai, gelombang pantai, pasang surut dan mekanisme pengendapan di wilayah pantai (Dyer, 1990).

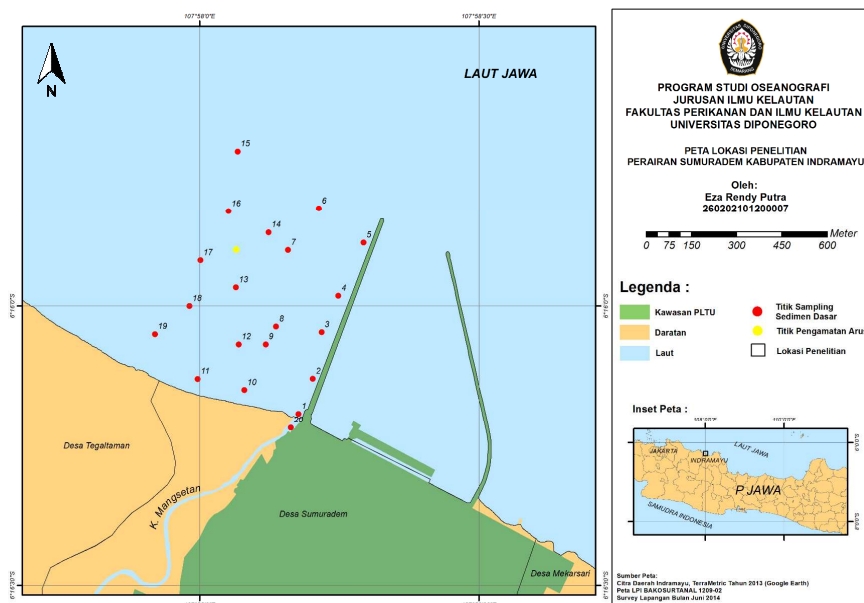
Keberadaan PLTU Sumuradem di daerah Sumuradem menjadikan pengelolaan pesisir perlu dilakukan untuk mendukung keberlangsungan kegiatan yang ada di PLTU Sumuradem yang baru mulai beroperasi tahun 2011. Penelitian tentang sebaran sedimen dasar diperlukan untuk mendeskripsikan sebaran sedimen dasar secara spasial sehingga dapat memberikan proses transportasi dan deposisi sedimen serta menganalisis karakteristik arus yang berperan dalam distribusi sedimen..

2. Materi dan Metode Penelitian

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data utama dan data pendukung. Data utama yang digunakan meliputi data sedimen dasar dan data arus lapangan selama 25 jam. Data pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta LPI Pamanukan Lembar 1209 - 02 dengan skala 1:50.000 yang dikeluarkan oleh BAKOSURTANAL Tahun 2000 dan data peramalan Pasut DISHIDROS TNI-AL bulan Juni 2014

Lingkup daerah penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengambilan data lapangan yaitu metode purposive sampling, sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian yang diteliti atau dikaji pada waktu terbatas dan wilayah tertentu untuk mendapatkan gambaran situasi dan kondisi secara lokal. Metode purposive sampling adalah menentukan pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Sedimen Dasar

Pengambilan sedimen dasar pada 20 titik lokasi menggunakan alat sedimen grab. Sebaran titik lokasi pengambilan di Perairan Sumuradem dapat dilihat pada Gambar 1. Analisis sedimen meliputi analisa ukuran butir sedimen dasar dengan menggunakan metode Buchanan (1984) dalam Holme N.A dan McIntyre A.D (1984).

Pengukuran Arus

Pengukuran arus dilakukan menggunakan bola duga selama 25 jam. Kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan World Current 1.03 untuk mengetahui jenis arus pada perairan. Pola arus didapat dari hasil simulasi SMS 8.1 menggunakan modul ADCIRC.

Verifikasi Hasil Simulasi

Verifikasi model digunakan untuk mengetahui besar akurasi dari model yang dibuat. Menurut Diposaptono dan Budiman (2006), verifikasi dapat dihitung dengan:

$$RE = \frac{|X - C|}{X} \times 100\%$$

$$MRE = \sum_{i=1}^n \frac{RE}{n}$$

Dimana: RE : Relative Error

MRE : Mean Relative Error

X : Data Lapangan

C : Data Hasil Simulasi/Model

n : Jumlah Data

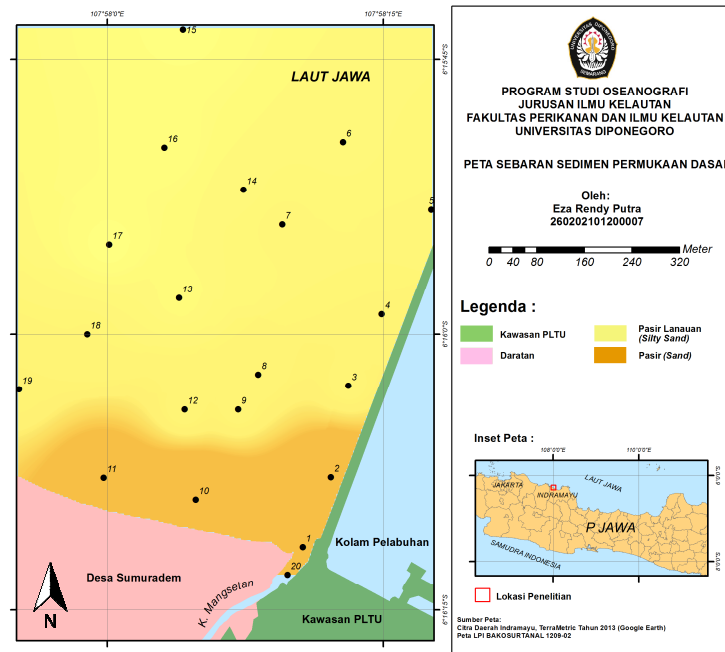
C. Hasil dan Pembahasan

Sedimen Dasar

Hasil proses pengayakan dan pemipetan kemudian diketahui presentase kandungan dari sedimen ditampilkan pada Tabel 1, kemudian dilakukan proses penamaan sedimen dasar berdasarkan segitiga Sheppard. kemudian sebaran dari sedimen dasar perairan ditampilkan pada Gambar 2

Tabel 1. Hasil Analisa Ukuran Butir Sedimen Dasar

| Titik Stasiun | Kandungan (%) | | | Nama Sedimen |
|---------------|---------------|-------|---------|---------------|
| | Pasir | Lanau | Lempung | |
| 1 | 96.86 | 2.54 | 0.60 | Pasir |
| 2 | 87.01 | 10.41 | 2.58 | Pasir |
| 3 | 74.00 | 18.78 | 7.22 | Pasir Lanauan |
| 4 | 73.31 | 20.57 | 6.12 | Pasir Lanauan |
| 5 | 71.76 | 22.50 | 5.74 | Pasir Lanauan |
| 6 | 70.22 | 22.67 | 7.11 | Pasir Lanauan |
| 7 | 72.57 | 21.85 | 5.58 | Pasir Lanauan |
| 8 | 73.35 | 21.56 | 5.09 | Pasir Lanauan |
| 9 | 73.84 | 20.25 | 5.91 | Pasir Lanauan |
| 10 | 92.41 | 5.58 | 1.33 | Pasir |
| 11 | 85.23 | 12.03 | 2.74 | Pasir |
| 12 | 73.66 | 20.45 | 5.90 | Pasir Lanauan |
| 13 | 68.91 | 23.75 | 7.34 | Pasir Lanauan |
| 14 | 70.37 | 22.66 | 6.96 | Pasir Lanauan |
| 15 | 65.71 | 26.27 | 8.02 | Pasir Lanauan |
| 16 | 66.84 | 25.87 | 7.28 | Pasir Lanauan |
| 17 | 65.65 | 26.71 | 7.65 | Pasir Lanauan |
| 18 | 73.30 | 21.37 | 5.33 | Pasir Lanauan |
| 19 | 74.78 | 20.37 | 4.85 | Pasir Lanauan |
| 20 | 91.76 | 2.32 | 0.57 | Pasir |



Gambar 2. Peta Sebaran Sedimen Dasar Perairan Sumuradem (26 Juni 2014).

Arus Perairan

Pengukuran data arus dilakukan di daerah barat dari wilayah Perairan Sumuradem dengan menggunakan Bola Duga. Hasil Pengukuran ini adalah nilai kecepatan dan arah arus. Berdasarkan pengukuran arus selama 25 jam (25 Juni - 26 Juni 2014) diperoleh kecepatan arus maksimum dan minimum pada kedalaman 0,2d dan 0,6d yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecepatan Arus Maksimum dan Minimum Pada 0,2d dan 0,6d.

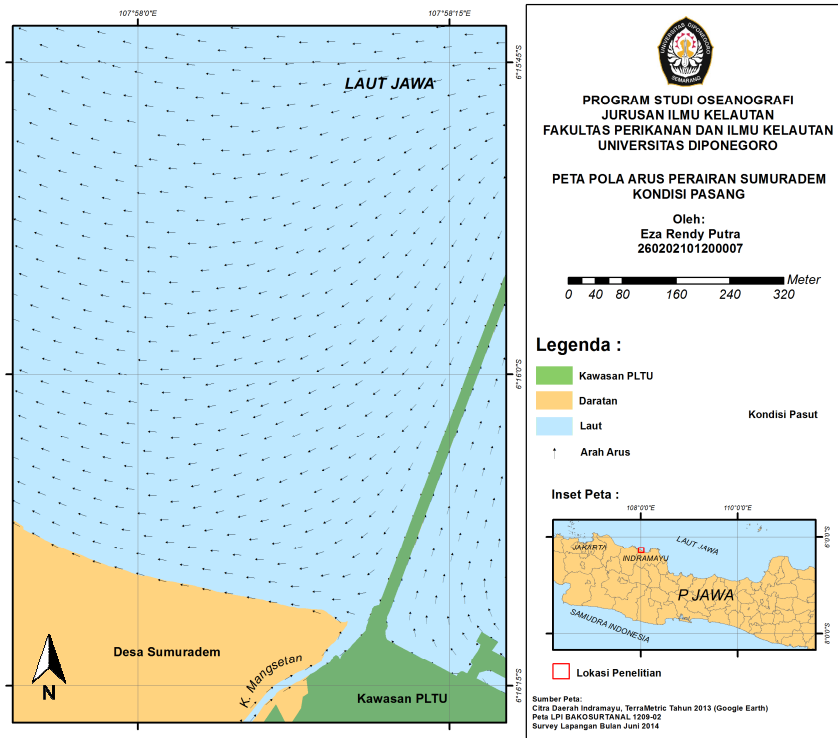
| Kedalaman | Kecepatan Arus (m/s) | | Arah (°) | |
|-----------|----------------------|---------|----------|---------|
| | Maksimum | Minimum | Maksimum | Minimum |
| 0.2d | 0.11 | 0.017 | 140 | 265 |
| 0.6d | 0.116 | 0.02 | 42 | 280 |

Data arus lapangan pada kedalaman 0.6d diolah menggunakan software World Current untuk memisahkan antara jenis arus pasut (astronomic) dan non pasut (residual). arus yang dominan pada perairan sumuradem indramayu adalah arus pasut dengan presentase sebesar 60,21% pada kedalaman 0,6d.

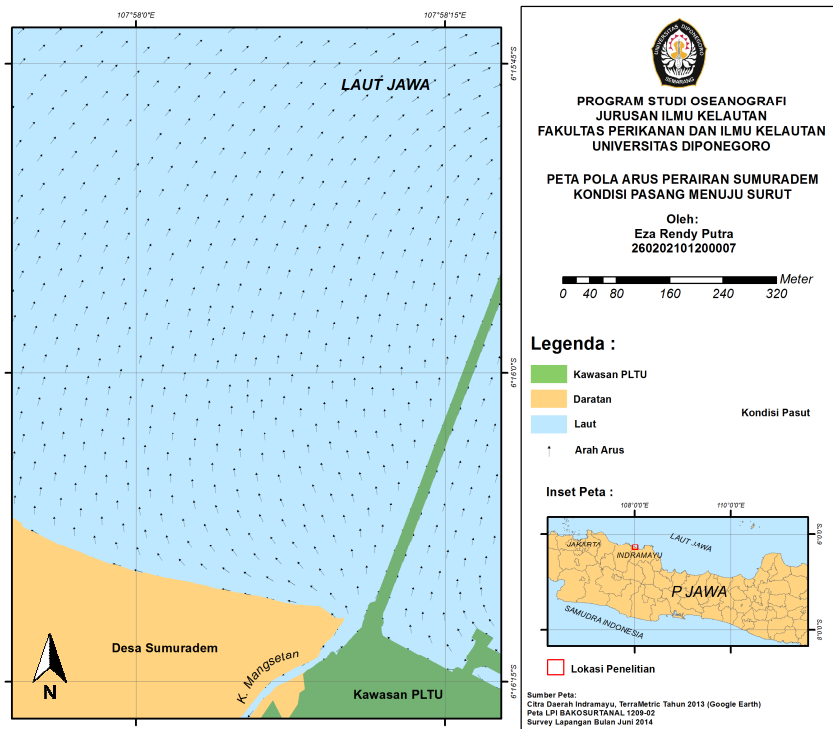
Pola Arus Perairan

Hasil simulasi arus perairan menggunakan model ADCIRC (*Advanced Circulation Multi Dimensional Hydrodynamic Model*) pada software SMS 8.1 ditampilkan pada Gambar 3 - Gambar 6. 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.

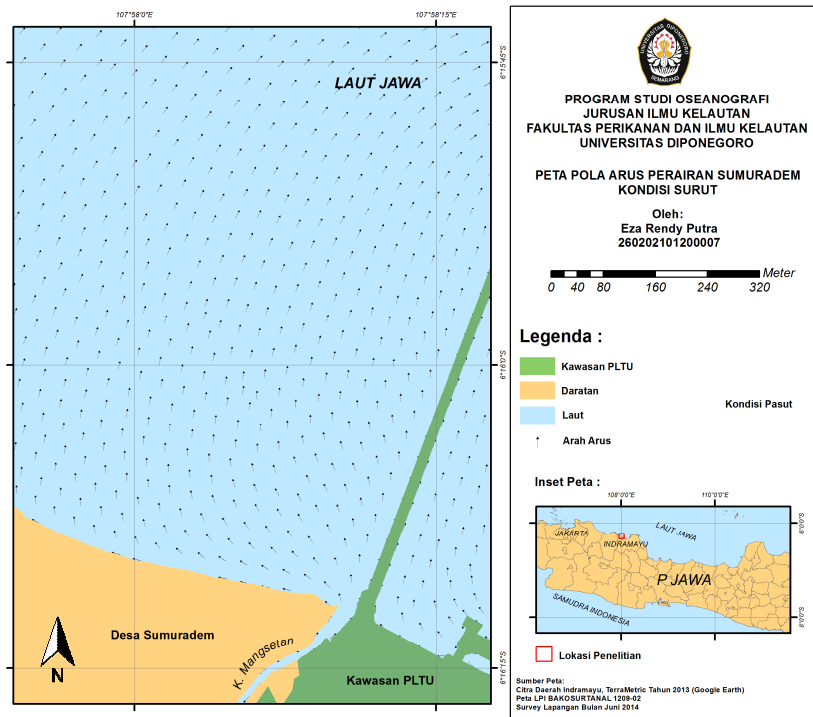
Dari hasil simulasi dapat terlihat bahwa arus pada saat pasang bergerak ke arah barat daya serta pada saat pasang menuju surut bergerak menuju ke utara. Pergerakan arus dalam kondisi surut bergerak ke arah timur laut serta pada kondisi surut menuju pasang bergerak ke arah timur laut.



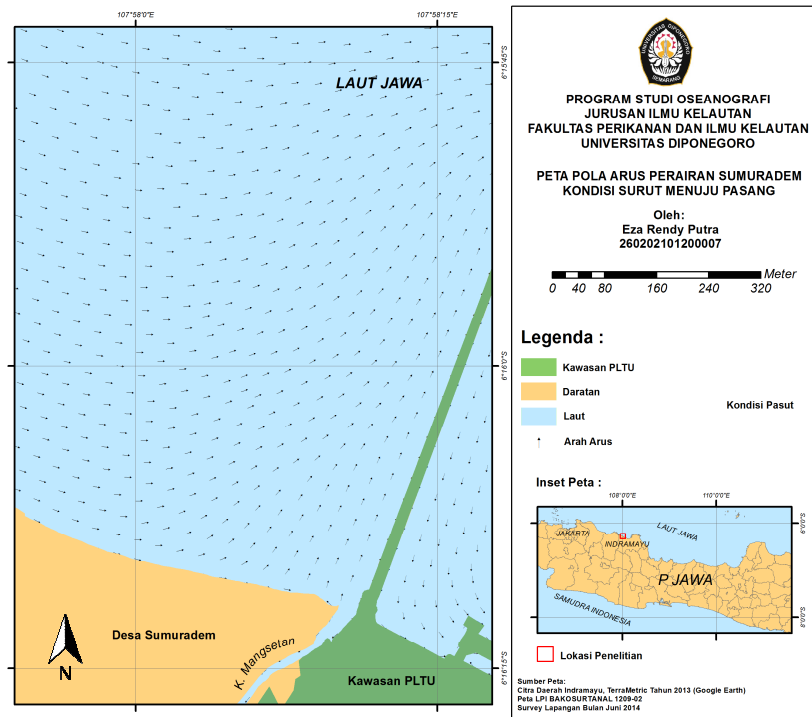
Gambar 3. Peta Pola Arus Perairan Sumuradem Pada Kondisi Pasang (26 Juni 2015).



Gambar 4. Peta Pola Arus Perairan Sumuradem Pada Kondisi Pasang Menuju Surut (26 Juni 2015).



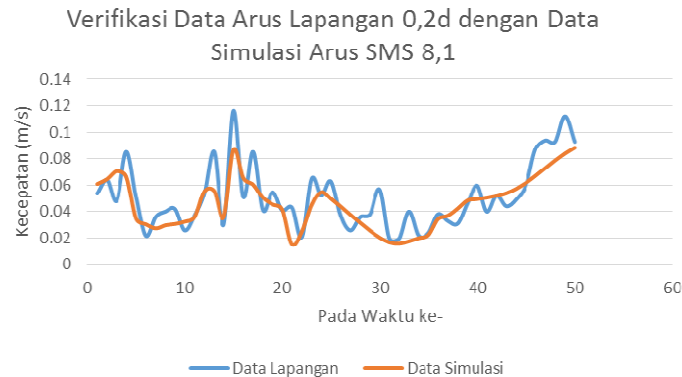
Gambar 5. Peta Pola Arus Perairan Sumuradem Pada Kondisi Surut (26 Juni 2015).



Gambar 6. Peta Pola Arus Perairan Sumuradem Pada Kondisi Surut Menuju Pasang (26 Juni 2015).

Uji Verifikasi

Hasil dari verifikasi arus diperoleh nilai presentase MRE (Mean relative Error) senilai 32,15%.



Gambar 7. Peta Sebaran Sedimen Dasar Perairan Sumuradem.

Data hasil komputasi akan mengalami sedikit perbedaan dengan data di lapangan. Kristanti (2008) dalam Warsito (2011), menyatakan bahwa proses kalibrasi model dilakukan hingga diperoleh hasil model yang paling mendekati kondisi sebenarnya di lapangan, yaitu melalui verifikasi model dan nilai MRE masih dapat diterima jika masih berada didalam batas 40%.

Sebaran Sedimen Dasar Perairan Sumuradem.

Secara umum sebaran di sekitar muara dan sepanjang pantai merupakan sedimen jenis pasir, kemudian pada Perairan Sumuradem didominasi oleh jenis sedimen pasir lanauan dikarenakan sumber arus dominan yang lemah yang dapat membawa sedimen dengan ukuran butir kecil, jenis sedimen dengan ukuran butir yang lebih besar cenderung resistan terhadap arus lemah sehingga sedimen jenis pasir hanya tersebar di sekitar muara. Sumber sedimen utama dari Perairan Sumuradem berasal dari Kali Mangsetan.

Dibangunnya pemecah gelombang sambung pantai di lokasi PLTU dimaksudkan untuk melindungi daerah perairan pelabuhan dari gangguan gelombang, sehingga kapal-kapal pengangkut batubara dapat melakukan aktifitas bongkar muat ke dermaga PLTU. Pembuatan pemecah gelombang sambung pantai yg berada disamping dari Kali Mangsetan dapat memotong angkutan sedimen sepanjang pantai di sekitar lokasi bangunan. Sehingga dapat terjadi sedimentasi pada muara Kali Mangsetan.

Hubungan Sebaran Sedimen Dasar dengan Pola Arus Perairan.

Arus pasang surut sangat berpengaruh pada daerah perairan tertutup seperti teluk, perairan dangkal, kanal-kanal pasut dan muara sungai (delta dan estuari). Sebaran vektor pengamatan arus pada suatu lingkungan pesisir merupakan suatu informasi yang berguna untuk mengetahui pola dari pergerakan arus dari waktu ke waktu. Kecepatan arus dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya energi yang bekerja di dasar perairan yang dapat memindahkan sedimen (Poerbandono dan Djunarsah, 2005).

Pola arus Perairan Sumuradem dipengauhi oleh arus pasang surut dikarenakan pola arus Perairan Sumuradem berlawanan arah pada saat pasang dan surut. Seibold dan Berger (1993), menyatakan bahwa kecepatan arus dapat mempengaruhi pergerakan sedimen, dimana ukuran butir sedimen sebesar 1 mm dapat bergerak jika kecepatan arus minimal sebesar 0,5 m/dt. Poerbandono dan Djunarsjah (2005), menyatakan bahwa sedimen dengan ukuran yang lebih kecil (lumpur atau pasir halus) cenderung terangkut sebagai suspensi dengan kecepatan dan arah yang mengikuti dari kecepatan dan arah arus.

Banyaknya jenis sedimen pasir lanauan menggambarkan hubungan antara arus lemah pada perairan dengan sebaran sedimen sehingga Perairan Sumuradem didominasi oleh sebaran sedimen jenis pasir lanauan yang tersebar didaerah lepas pantai. Dapat dilihat bahwa nilai kandungan pasir semakin berkurang dari stasiun di sekitar daratan menuju ke laut lepas yaitu pada stasiun 1 sebesar 96.85 % dan pada stasiun 5 sebesar 71.76 % sehingga diduga terjadi pengendapan yang dipengaruhi arus yang lemah. Hal tersebut tidak lepas dari pengaruh dari arus lemah pada perairan yaitu sebesar 0.1028 m/s di stasiun 1 dan stasiun 5 sebesar 0.1126 m/s pada hasil simulasi, kemudian sedimen dasar dengan jenis pasir tersebar di dekat daratan dan muara. Menurut Poerbandono dan Djunarsjah (2005), yang menyatakan bahwa sedimen yang berukuran besar cenderung resisten terhadap gerakan arus. Sehingga timbul potensi pengendapan di wilayah muara Kali Mangsetan yg disebabkan sedimen jenis pasir yg cenderung resisten

terhadap gerakan arus serta akibat dari pemotongan angkutan sedimen oleh pemecah gelombang sambung pantai yang berada di samping muara Kali Mangsetan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jenis sedimen di Perairan Sumuradem terdiri dari jenis pasir dan pasir lanauan. Pola sebaran sedimen dasar mengikuti pola arus perairan dengan arah dominan arus menuju barat daya dan timur laut. Sedimen jenis pasir tersebar disekitar muara dan daratan sedangkan Sedimen jenis pasir lanauan tersebar di wilayah Perairan Sumuradem.

Daftar Pustaka

- Dyer, K. R. 1990. Coastal and Estuarine Sediment Dynamics. John Willey & Sons Inc, New York 342 pp.
- Holme, N.A. A.D. McIntyre. 1984. Methods for the study of marine benthos. 2nd ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Pemerintah Kabupaten Indramayu. 2011. Materi Teknis Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Indramayu Tahun 2011-2031.
- Poerbandono dan E. Djunarsjah. 2005. Survey Hidrografi. PT. Refika Aditama, Bandung.
- Siebold, E. and W.H. Berger. 1993. The Sea Floor. An Introduction to Marine Geology. Second Edition. Springer- Verlag Berlin. Jerman. 350 hlm.
- Winter, C. 2007. On the evaluation of sediment transport models in tidal environments. Sedimentary Geology, 202:562–571.