

**KAJIAN DINAMIKA PANTAI DI DAERAH PANTAI JABON KABUPATEN SIDOARJO,
JAWA TIMUR**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh:

SUPRIYADI

NIM. 135080600111011



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2017

**KAJIAN DINAMIKA PANTAI DI DAERAH PANTAI JABON KABUPATEN SIDOARJO,
JAWA TIMUR**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

**Oleh:
SUPRIYADI
NIM. 135080600111011**



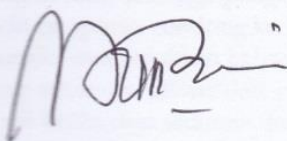
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

ARTIKEL SKRIPSI

**KAJIAN DINAMIKA PANTAI DI DAERAH PANTAI JABON KABUPATEN SIDOARJO,
JAWA TIMUR**

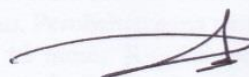
Oleh :
SUPRIYADI
NIM. 135080600111011

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



(Nurin Hidayati, ST., M.Sc)
NIP. 19781102 200502 2 001
Tanggal: 08 MAY 2017

Dosen Pembimbing II



(Andik Isdianto, ST., MT)
NIK. 201309 820928 1 001
Tanggal: 08 MAY 2017



Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, M.P)
NIP. 19630608 198703 1 003
Tanggal: 08 MAY 2017

KAJIAN DINAMIKA PANTAI DI DAERAH PANTAI JABON KABUPATEN SIDOARJO, JAWA TIMUR

Supriyadi¹⁾, Nurin Hidayati²⁾, Andik Isdianto²⁾

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

Abstrak

Pantai merupakan suatu wilayah pesisir yang bersifat dinamis, artinya ruang pantai (bentuk dan lokasi) berubah dengan cepat sebagai respon terhadap proses alam dan aktivitas manusia. Perubahan garis pantai terjadi disebabkan oleh adanya abrasi dan akresi. Penyebab utama abrasi dan akresi sendiri adalah aksi gelombang, angin dan pasang surut. Kajian dinamika Pantai Jabon penting untuk diketahui, hal ini dikarenakan dinamika yang cukup tinggi di wilayah pantai tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi hidro-oseanografi, mengetahui tipe, jenis, dan distribusi sedimen, mengetahui kondisi perubahan garis pantai dilihat dari citra satelit tahun 1986, 2001, 2011 dan 2016, dan mengetahui dinamika pantai di Pantai Jabon Sidoarjo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai bulan April 2017. Kecepatan arus yang berada di Pantai Jabon sebesar 0.1 m/s – 0.2 m/s dengan arahnya menuju ke arah barat sedangkan yang dekat muara sungai menuju ke arah timur. Tinggi gelombang tanggal 18 Desember 2016 hanya 0.08 – 0.09 m. Arah gelombang laut dalam menuju ke timur laut, sehingga pengaruhnya sangat kecil terhadap dinamika pantai. Tipe pasang surut Pantai Jabon campuran condong ke harian ganda. Sebagian besar sedimen terdiri dari silt dan clay. Hasil kajian dinamika menunjukkan bahwa Pantai Jabon mengalami sedimentasi. Perubahan garis pantai 2011-2016 setiap tahunnya dilihat dari citra google earth adalah ± 1 sampai ± 5 meter. Kondisi sedimentasi juga terjadi ketika data sedimen dan arus di plotting dalam kurva Hjulstrom. Sedimentasi yang terjadi ini akan mempengaruhi alur pelayaran nelayan dalam mencari ikan dan menyebabkan banjir di daerah hulu sehingga mempengaruhi perencanaan pembangunan di Pantai Jabon, Sidoarjo.

Kata kunci: Dinamika, Pantai, Sedimen, Jabon, Hjulstrom

THE STUDY OF COAST DYNAMICS ON JABON COAST REGION OF SIDOARJO REGENCY, EAST JAVA

Abstract

A coast is a dynamic coastal region that means the shoreline (shape and location) changes rapidly in response to natural processes and human activities. The shoreline changes occur due to abrasion and accretion. Meanwhile, the main cause of abrasion and accretion are the action of waves, winds and tides. The study of Jabon Coast dynamics is important to find that, this is because the dynamics are quite high in the coastal area. The purpose of this study was to find out the condition of hydro-oceanography, the type, the kind, the distribution of sediment, the condition of coastline change seen from satellite imagery in 1986, 2001, 2011 and 2016, and the coastal dynamics on Jabon Coast Sidoarjo. The study was conducted from November to April 2017. The current velocity on Jabon Beach was 0.1 m/s - 0.2 m/s whose direction was to the west while the direction of the current velocity near the mouth of the river was to the east. The wave height on 18 December 2016 was 0.08 - 0.09 m. The direction of the deep ocean waves was to the northeast, therefore, the influence was very small on the dynamics of the coast. The tidal type of Jabon Coast was mix tide prevailing semidiurnal. Moreover, most sediments consist of silt and clay. The results of the dynamic study show that Jabon Coast was sedimented. Based on google earth, the change of shoreline in 2011-2016 was ± 1 to ± 5 meters. The same result also occur when sediment and current data are plotted in the Hjulstrom curve. This sedimentation condition will affect the fishing voyage in fishing and cause floods in the upstream area, correspondingly. This sedimentation affects the development plan on Jabon Coast, Sidoarjo.

Key words: Dynamics, Coast, Sediment, Jabon, Hjulstrom

¹⁾ Mahasiswa Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

²⁾ Dosen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

1. PENDAHULUAN

Pantai merupakan daerah pertemuan antara darat, laut dan udara yang dimana terjadi interaksi yang dinamis antara air, angin dan material sedimen yang ada di bawahnya sehingga perubahan pantai yang cukup tinggi. Hal tersebut akan mengakibatkan kerusakan pada daerah pesisir pantai. Kerusakan pantai dapat diakibatkan oleh gerakan angin, arus, dan gelombang sehingga menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai. Perubahan garis pantai juga dapat disebabkan oleh pembangunan pelabuhan, pertambangan, pengerukan, perusakan vegetasi pantai, pertambakan, perlindungan pantai, reklamasi pantai, dan kegiatan pariwisata (Tawas *et al.*, 2013)

Daerah pesisir khususnya kawasan pantai dan sekitarnya menyimpan potensi kekayaan alam yang besar dan merupakan daerah yang paling banyak dimanfaatkan. Kawasan pantai sering dimanfaatkan sebagai daerah pemukiman, tempat pariwisata, daerah budidaya, daerah reklamasi dan sarana umum lainnya seperti jalan. Interaksi karena adanya pengaruh dari laut seperti arus, gelombang, maupun parameter hidrooseanografi lainnya maka dapat menyebabkan terjadinya dinamika pantai dalam waktu yang relatif lebih cepat. (Opa, 2011).

Berkurangnya sumberdaya alam di daratan memungkinkan manusia untuk berusaha memanfaatkan sumberdaya di wilayah pesisir. Pengeksplotasian sumberdaya pantai menyebabkan terjadinya penurunan ekosistem pesisir menjadi tak terkontrol. Hal ini mengakibatkan kerusakan ekosistem pantai. Secara alami perubahan lingkungan selalu terjadi dimanapun yang pada awalnya didominasi oleh faktor alam. Namun sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan

teknologi, perubahan lingkungan menjurus ke degradasi lingkungan yang akan menimbulkan bencana alam (Dahuri *et al.*, 1996)

Beberapa kegiatan yang dilakukan manusia seperti yang disebutkan diatas akan menimbulkan dampak seperti erosi pantai yang merusak kawasan pemukiman dan prasarana kota yang berupa mundurnya garis pantai, sedimentasi sebagai akibat endapan pantai dan menyebabkan majunya garis pantai, pembelokan atau pendangkalan muara sungai yang dapat menyebabkan tersumbatnya aliran sungai sehingga mengakibatkan banjir di daerah hulu (Triatmodjo, 1999).

Muara Sungai Porong mengalami pendangkalan yang cukup tinggi. Konsentrasi sedimen yang tersuspensi selama 15 hari terkonsentrasi berkisar antara 3,803 mg/l – 240,448 mg/l dengan orientasi ke arah tenggara. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pendangkalan terbesar berada di wilayah tenggara dari muara sungai Porong. Arus yang terjadi di sekitar muara sungai porong pada saat bulan purnama mencapai 0,270 m/s dan kecepatan arus pada saat perbani mencapai 0,080 m/s. Orientasinya saat surut menuju pasang dari timur ke barat kemudian ke utara mengikuti bentuk garis pantainya dan saat pasang menuju surut pergerakan arus berorientasi dari utara ke selatan kemudian ke timur mengikuti bentuk garis pantai (Atmodjo, 2011).

Dinamika Pantai Jabon Sidoarjo sangatlah tinggi dikarenakan oleh transport sedimen dari semburan lumpur lapindo melalui sungai porong. Kondisi pantai jabon jika dilihat pada citra *Google Earth* tahun 1986, 2001, 2011 dan 2016 Pantai Jabon mengalami sedimentasi sehingga perlu dikaji mengenai dinamika pantai yang ada disana. Penelitian mengenai dinamika

Pantai Jabon sampai saat ini belum ada yang meneliti oleh sebab itu diperlukan penelitian yang menggabungkan data perubahan garis pantai dengan data parameter fisika seperti arus, gelombang, pasang surut dan juga sedimen, dengan mengetahui dinamika yang ada di Pantai Jabon maka kita bisa melakukan perencanaan pengembangan wilayah pesisir jauh lebih baik. Akibat dari pendangkalan atau sedimentasi di muara sungai dapat menyebabkan banjir didaerah hulu atau berubahnya alur pelayaran kapal nelayan.

2. METODE PENELITIAN

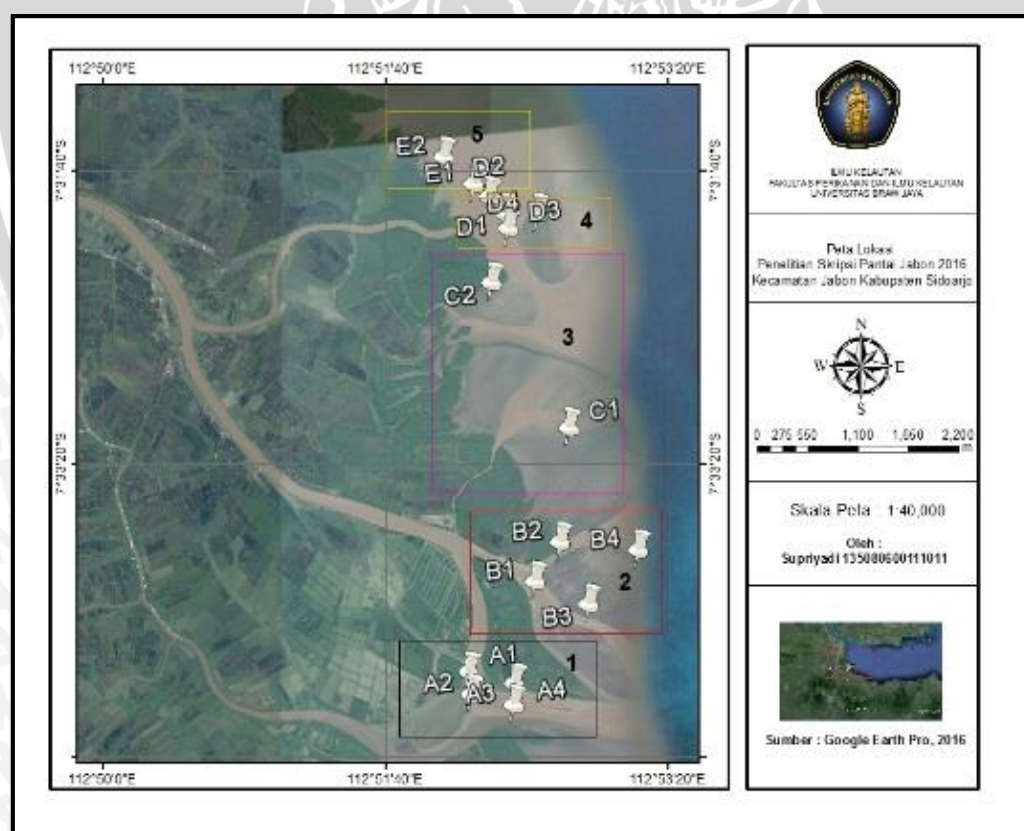
2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian skripsi ini dilakukan dari bulan November sampai bulan April 2017. Analisis data laboratorium dilaksanakan pada bulan Desember sampai Februari 2017 di Laboratorium Tanah Fakultas Teknik

Universitas Brawijaya. Pengolahan data dilakukan pada bulan Februari sampai April 2017. Lokasi penelitian berada di Pantai Jabon, Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo (Gambar 1).

2.2 Prosedur Pengumpulan Data

Data primer yang diambil adalah data arah arus, kecepatan arus, dan pengambilan sampel sedimen pada setiap stasiun. Data sekunder meliputi data perubahan garis pantai yang didapatkan dari Google Earth sebagai data pembanding dalam analisa perubahan garis pantai, data prediksi pasang surut dengan TMD dan data gelombang dari BMKG Maritim II Perak, Surabaya. Ukuran butir sedimen dan kecepatan arus dihubungkan dalam Grafik Hjulstrom untuk mengetahui kondisi transport suatu sedimen. Pengukuran Arus dalam penelitian skripsi ini pengukuran



Gambar 1. Lokasi Penelitian

arus dilaksanakan dengan menerapkan metode eularian yaitu menggunakan current meter digital tipe FP111.

2.3 Prediksi Pasang Surut dengan TMD

Langkah pertama dalam prediksi pasang surut dengan metode TMD adalah klik menu “Add with Subfolders” untuk memasukkan keseluruhan perintah yang ada pada folder TMD. Langkah berikutnya muncul window baru yang bertuliskan “Open Model Files Listed In”. Fungsi window ini adalah untuk membuka model pemrograman dari toolbox TMD yang akan dijalankan setelahnya. Folder TMD berisikan folder “data” yang terdapat model files yang berjudul “Model_ind”. Klik *model files* tersebut dan klik open, sehingga muncul window Tidal Model Driver hasil Pemrograman dari Lana Erofeeva. Masukkan data koordinat, dan centang komponen pasang surut. Ubah tanggal menjadi bulan 12 (Desember) tahun 2016. Hasil prediksi pasang surut dapat diperoleh dari menu “Predict Tide”. Data yang dihasilkan buka di Microsoft excel untuk memperoleh grafik pasang surut dan juga komponen komponen bilangan Formzahl. Menurut Rampengan (2013) setelah memperoleh nilai M2, S2, K1, dan O1 selanjutnya dihitung bilangan Formzahl dengan formula $F = \frac{K1+O1}{M2+S2}$ dimana F = Bilangan Formzahl, K1, O1 = konstanta pasang surut harian tunggal utama, M2, S2 = konstanta pasang surut harian ganda utama. Besarnya nilai F kemudian di klasifikasi menurut pembagian sebagai berikut :

- Pasang surut harian ganda, jika $F = \frac{1}{4}$
- Pasang surut campuran condong harian ganda, jika $\frac{1}{4} < F < \frac{1}{2}$
- Pasang surut campuran condong harian tunggal, jika $\frac{1}{2} < F < 3$

- Pasang surut harian tunggal, jika $F > 3$.

2.4 Pengambilan Sampel Sedimen

Sediment Trap digunakan untuk mengetahui volume sedimen dalam satu minggu kemudian *Grab Sampler* untuk mengetahui jenis dari suatu sedimen. *Sediment trap* terbuat dari pipa PVC dengan diameter 9 cm (3 in) dengan panjang 50 cm yang diikatkan pada sebuah bambu dengan panjang 1.5 meter. Penancapan *sediment trap* ke 16 titik penelitian dengan masing masing titik terdapat dua *sediment trap*.

2.5 Uji Laboratorium

Penelitian sedimen di laboratorium meliputi 3 tahapan yaitu pengeringan sampel dan pengayakan, analisis granulometri untuk menganalisis ukuran butir sedimen, dan juga analisa hidrometer untuk sedimen jenis lumpur yang terdiri dari *silt* dan *clay*.

2.5.1 Pengeringan Sampel dan Pengayakan

Sampel pasir yang sudah didapatkan dikeringkan dulu dengan menggunakan oven. Penghalusan sampel menggunakan alu, sehingga memudahkan untuk melakukan pengayakan sampel sedimen. Sedimen yang dominan pasir dilakukan pengayakan dengan saringan nomor 10 sampai nomor 200, sedangkan yang dominan lumpur langsung diayak dengan saringan nomor 40. Uji Hidrometer setidaknya membutuhkan sampel sedimen yang tertahan di pan minimal 70 gram. Sampel sedimen 70 gram dibagi dua yaitu 20 gram untuk analisis berat jenis tanah kemudian 50 gram untuk uji hidrometer.

2.5.2 Analisis Granulometri

Granulometri adalah analisis besar butir sedimen yang disesuaikan dengan parameter statistik. Klasifikasi ukuran butir

sedimen disesuaikan dengan Tabel Wentworth. Hasil analisis butiran tersebut digunakan untuk mencari nilai phi sehingga kita mengetahui parameter parameter statistik seperti mean (rata rata ukuran butiran sedimen), Sortasi (standart deviasi), Skewness (ketidaksimetrisan kurva), dan Kurtosis (pemilahan sedimen) dalam penelitian ini penulis hanya membatasi analisa rata rata ukuran butir sedimen saja karena hanya data itu yang dihubungkan dengan parameter arus dalam plotting di grafik Hjulstrom. Nilai phi (ϕ) diperoleh dari $-\log^2 d$ (d = diameter butiran sedimen). Dalam analisis granulometri nilai phi yang digunakan adalah ϕ_5 , ϕ_{16} , ϕ_{25} , ϕ_{50} , ϕ_{75} , ϕ_{84} , dan ϕ_{95} . Nilai nilai phi ini diperoleh dari plotting prosentase lolos ayakan dengan nilai phi yang telah dihasilkan pada prosentase prosentase tersebut, jadi dapat disimpulkan ϕ_5 adalah nilai phi pada prosentase 5 %. Nilai mean phi diperoleh dengan rumus $(\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}) / 3$ sedangkan nilai mean dalam satuan mm diperoleh dengan rumus $2^{-(\text{data phi yang dihasilkan})}$.

2.5.3 Analisis Hidrometer

1. Kalibrasi tabung picnometer.

Kalibrasi tabung picnometer berfungsi untuk menentukan persamaan linier antara suhu dan berat air + labu ukur sehingga dalam program Excel akan didapatkan grafik linier dengan persamaan $y = -ax + b$ dimana :

y = sumbu y (berat air)

a = konstanta dari garis linier

x = sumbu x (suhu)

b = konstansa dari garis linier

nilai kontansa a dan b yang akan digunakan untuk menentukan berat labu ukur + air ketika pengukuran berat jenis tanah.

2. Pengukuran Berat Jenis Tanah

Pengukuran berat jenis tanah dilakukan untuk sampel sedimen yang cenderung dominan lumpur. Berat sedimen yang dibutuhkan dalam analisis ini sebanyak 20 gram. Analisis berat jenis tanah ini digunakan untuk mencari nilai K pada saat uji hidrometer. Langkah pertama sedimen ke dalam tabung picnometer kemudian isi dengan air suling sampai batas leher. Langkah selanjutnya adalah meletakkan tabung picnometer yang berisi sedimen di atas kompor sampai mendidih, ketika sudah mendidih angkat dan isi tabung picnometer dengan air suling sampai melewati leher tabung pinometer tersebut, bersihkan air yang tumpah karena ditutup oleh tabung picnometer dengan menggunakan *tissue*. Berat tabung picnometer + Air + Tanah setelah ditimbang lakukan pengukuran suhu dengan menggunakan thermometer. Langkah seperti itu ulangi sebanyak enam kali pada menit ke 0, 3, 6, 9, 12, dan menit ke 15. Proses pengulangan pengukuran tanpa melalui proses pemanasan tabung picnometer kembali.

3. Analisis Hidrometer Penentuan R_h

Sampel sebanyak 50 gram dipersiapkan terlebih dahulu sebelum melakukan analisis hidrometer. Larutan pendispersi dibuat dengan perbandingan 1000 ml air suling + 40 gram *Na-Hexametaphospat*. Langkah berikutnya campuran larutan tersebut dihomogenkan dengan magnet dan pynoline. Sampel yang digunakan analisis hidrometer juga harus direndam terlebih dahulu dengan larutan pendispersi minimal 12 jam. Sampel yang sudah direndam selama minimal 12 jam masukkan ke dalam mangkok dispersi tambahkan air suling secukupnya. Aduk selama kurang lebih 5 menit menggunakan mesin pengaduk. Masukkan rendaman benda uji (sedimen) dari mangkok pendispersi kedalam tabung hidrometer,

kemudian tambahkan air suling sampai tanda batas atau sampai 1000 ml. Tutup bagian atas tabung dan kocok tabung dengan cara membolak balikkan tabung selama 20 kali. Masukkan pelampung hidrometer ke dalam tabung hidrometer. Baca posisi muka air pada skala pelampung hidrometer sebagai pembacaan hidrometer (rh). Waktu pembacaan dimulai pada menit 0; 0.5; 1; 2; 15; 30; 60; 120; dan 1440. Ukur suhu larutan benda uji (tanah/sedimen) dengan waktu pengukuran. Saring endapan lumpur pada tabung hidrometer yang telah diukur pada menit ke 1440 (24 jam) dengan menggunakan saringan nomor 200 (0.075mm). Cuci dengan air yang mengalir akan dihasilkan tanah/sedimen yang bersih terhadap lanau maupun lempung. Keringkan endapan dan saring menggunakan saringan nomor 40 sampai saringan nomor 200 kemudian tentukan komposisi fraksi berdasarkan ukuran butiran sedimennya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Pantai Jabon

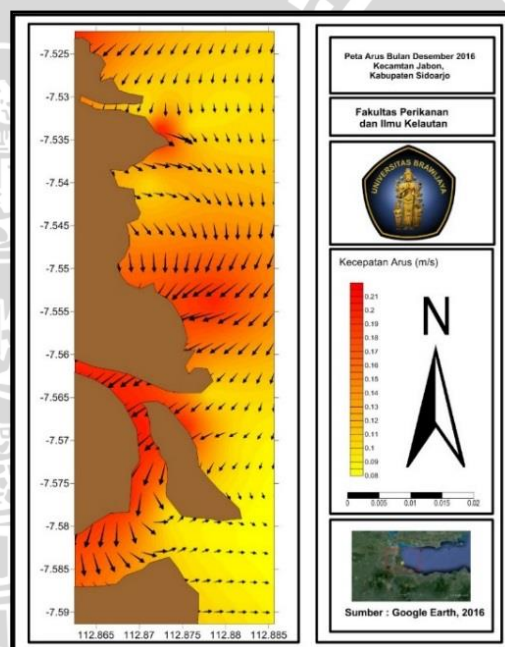
Menurut Yuniar *et al.*, (2012) karakteristik fisik dasar pesisir Pantai Kecamatan Jabon berbentuk landai dengan sedimentasi lumpur. Hasil endapan dari tanah dan lumpur yang terbawa oleh aliran sungai (Sungai Surabaya dan Porong) membentuk daratan sehingga jenis tanahnya lembek tanpa batuan keras. Karakteristik wilayah pesisir Kabupaten Sidoarjo memiliki luas wilayah sebesar 634.39 km² dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Utara : Kota Surabaya dan Kabupaten Sidoarjo
- Selatan : Kabupaten Pasuruan
- Timur : Selat Madura
- Barat : Kabupaten Mojokerto

3.2 Kondisi Parameter Hidro-oseanografi

3.2.1 Arus

Kecepatan arus terbesar seperti yang terlihat pada Gambar 2. berada di titik A1, B1, C1, D1, D3, E2 dikarenakan berada di dekat muara sungai sehingga kecepatan arusnya 0.2 m/s. Titik E2 meskipun tidak berada di dekat muara besar akan tetapi mendapat pengaruh dari percabangan muara muara kecil yang ada disekitarnya. Titik A2, A3, A4, B2, B3, B4, C2, D2, D4, dan E1 kecepatan arusnya berkisar antara 0.1 m/s.



Gambar 2. Arus Pantai Jabon

3.2.2 Gelombang

Data gelombang rata rata bulanan diperoleh dari BMKG Maritim II Perak, Surabaya disajikan pada Tabel 1. Menunjukkan gelombang terbesar pada Bulan Juli 2016 dengan ketinggian 0.52 meter. Tinggi gelombang terendah yaitu di Bulan Desember 2016 yaitu sebesar 0.03 meter. Arah dominan bulan desember menuju ke arah Timur Laut.

Tabel 1. Rata Rata Data Gelombang Bulanan

Bulan	Rata Rata Tinggi Gelombang (m)	Arah
Desember 2015	0.050	Timur Laut
Januari 2016	0.070	Timur Laut
Februari 2016	0.040	Timur Laut
Maret 2016	0.040	Timur Laut
April 2016	0.230	Timur
Mei 2016	0.310	Timur
Juni 2016	0.350	Timur
Juli 2016	0.520	Timur
Agustus 2016	0.470	Timur
September 2016	0.300	Timur
Oktober 2016	0.290	Timur
November 2016	0.140	Timur
Desember 2016	0.030	Timur Laut

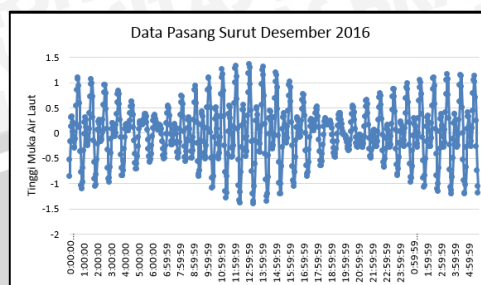
Pengamatan data gelombang tanggal 18 Desember 2016 tinggi gelombang di Pantai Jabon saat penelitian dari jam 08.00 sampai 16.00 WIB sebesar 0.09 sampai 0.08 meter. Tinggi gelombang akan mempengaruhi distribusi sedimen secara vertikal. Arah gelombang pada tanggal 18 desember 2016 menuju ke *North East* (Timur Laut)

3.2.3 Pasang Surut

Hasil prediksi pasang surut dengan metode TMD ditampilkan pada Gambar 3. Hasil bilangan formzahl yang didapatkan adalah $K1=0.38$, $O1=0.21$, $M2=0.48$, $S2=0.36$ untuk menentukan tipe pasang surut Pantai Jabon. Tinggi muka air laut tertinggi terjadi pada tanggal 14 Desember 2016 pukul 15.00 WIB. Surut terendah juga terjadi pada tanggal 14 Desember 2016 pukul 22.00 WIB. Hasil

bilangan Formzahl ($F = \frac{(O1+K1)}{(M2+S2)}$) adalah

0.69 sehingga dapat disimpulkan di bulan



Gambar 4. Tinggi Pasang Surut

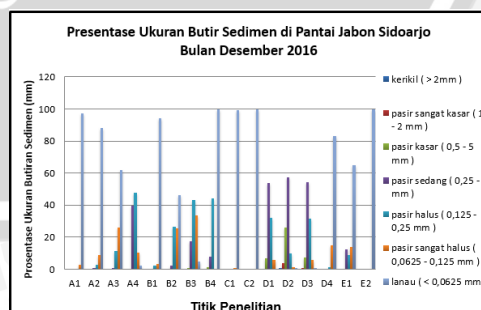
Desember 2016 terjadi tipe pasang surut campuran condong harian ganda. Kondisi pasang surut ini akan mempengaruhi kestabilan pantai, ketika saat pasang tekanan air terhadap pantai berada pada posisi teratas sehingga jika terjadi perubahan kondisi arus atau gelombang akan menyebabkan perubahan kestabilan pantai pada posisi garis pantai yang teratas juga.

3.3 Analisis Tipe, Jenis, dan Distribusi Sedimen

Analisis sedimen terdiri dari Analisis Tipe, Jenis, dan Distribusi Sedimen dan Analisis Volume Sedimen

3.3.1 Analisis Tipe, Jenis, dan Distribusi Sedimen

Hasil analisis sedimen (Gambar 4.) didapatkan data sedimen dititik A1, A2, A3, B1,

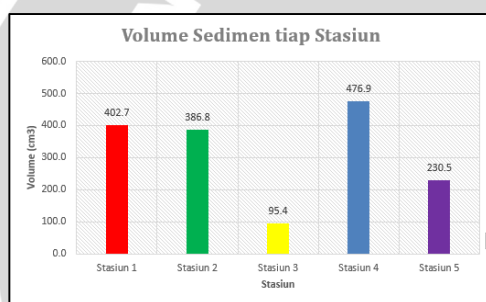


Gambar 3. Perbandingan Prosentase Ukuran Butiran Sedimen B2, B4, C1, C2, D4, E1 dan E2 didominasi oleh sedimen jenis

clay dan silt. Prosentase sedimen lumpur terbanyak terdapat di titik E2. Titik lainya seperti titik A4, B3, D1, D2, D3 komposisi sedimen didominasi oleh sedimen jenis pasir. Prosentase sedimen dari semua titik jenis pasir sedang dengan ukuran 0.25 mm – 0.5 mm paling banyak di stasiun D1,D2,D3 sedangkan di stasiun A4 dan B3 sedimen yang paling banyak ditemukan sedimen dengan jenis pasir halus yang memiliki ukuran 0.125 mm sampai 0.25 mm.

3.3.2 Analisis Volume Sedimen

Hasil penancangan sediment trap selama 1 minggu diperoleh data volume yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Volume Sedimen dalam 1 Minggu

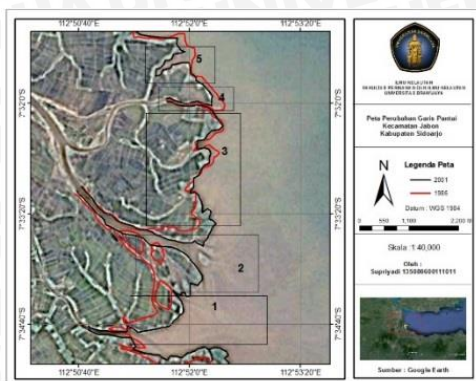
Volume sedimen pada Gambar 7. yang diambil pada beberapa stasiun menunjukkan bahwa berkisar antara 95.4 cm³ sampai 476.9 cm³. Hasil volume sedimentasi tersebut merupakan rata-rata dari penancangan sedimen trap pada setiap titik pengambilan sampel sedimen selain itu data ini diambil dalam interval waktu satu minggu. Pada stasiun 3 volume sedimen cenderung lebih sedikit jika dibandingkan dengan stasiun yang lain, hal ini disebabkan karena stasiun 3 tidak berhadapan langsung dengan muara sungai porong dan muara sungai kedunglarangan. Stasiun 4 menunjukkan volume sedimen yang cukup tinggi hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh butiran sedimen lempung yang

mudah terbawa oleh arus sehingga sedimen yang terbawa ke dalam tabung paralon sediment trap juga cukup besar. Stasiun 4 juga berhadapan dengan muara sungai Bajul yang berada di Pantai Jabon. Stasiun 1 memiliki volume sedimen terbanyak nomor dua dari beberapa stasiun yang ada yaitu sebesar 402.7 cm³. Hal tersebut dikarenakan sedimen yang berada di stasiun 1 cenderung lumpur sehingga mudah masuk dan terbawa kedalam tabung sediment trap. Volume sedimen stasiun 3 letaknya sangat jauh dari aliran muara sungai porong sehingga volume sedimen yang terkumpul dalam satu minggu hanya berkisar 95.4 cm³.

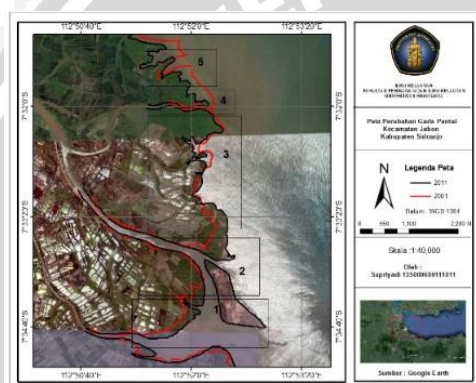
3.4 Perubahan Garis Pantai

Hasil digitasi peta diketahui bahwa pantai mengalami erosi pada tahun 2001 – 2011 di muara sungai bagian utara (Kali Bajul) Sungai Porong, akan tetapi tahun 2011 – 2016 mengalami sedimentasi. Pembentukan delta pada stasiun 1 dan 2 memang sengaja dibuat sebagai tempat pembuangan lumpur lapindo. Perubahan garis pantai Gambar 6. pada stasiun 1 mengalami sedimentasi sekitar ±120 meter per 15 tahun sehingga per tahunnya ±8 meter. Stasiun 2 mengalami akresi ±90 meter per 15 tahun sehingga akresi per tahunnya selebar 6 meter. Stasiun 3 mengalami erosi dan sedimen, pada stasiun 3 sebelah selatan sedimentasinya berkisar 5 meter per tahun sedangkan sebelah utara erosinya 3 meter per tahun. Tahun 1986 – 2001 stasiun 4 dan 5 mengalami erosi selebar 100 meter, sehingga perubahan per tahunnya adalah 6.7 meter. Gambar 8. Menunjukkan perubahan garis pantai pada tahun 2011 sampai 2016. Tahun 2002 sampai 2009 kondisi citra Google Earth mengalami gangguan sehingga

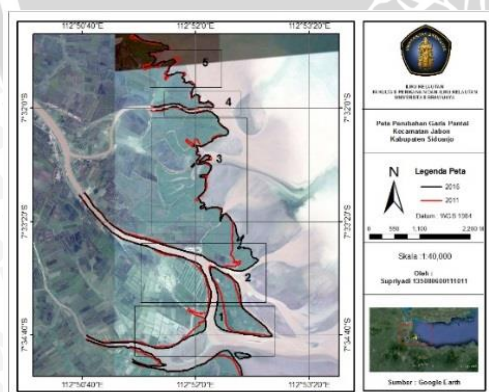
penulis membandingkan gambar garis pantai pada



Gambar 6. Perubahan Garis Pantai Tahun 1986 – 2001



Gambar 7. Perubahan Garis Pantai Tahun 2001 – 2011



Gambar 8. Perubahan Garis Pantai Tahun 2011 – 2016

tahun 2001 dengan 2011 jangka waktu 10 tahun dan 2011 dengan 2016 jangka waktu 5 tahun. Gambar 7. menunjukkan tahun 2001 pulau buatan yaitu Pulau Sarinah belum terbentuk,

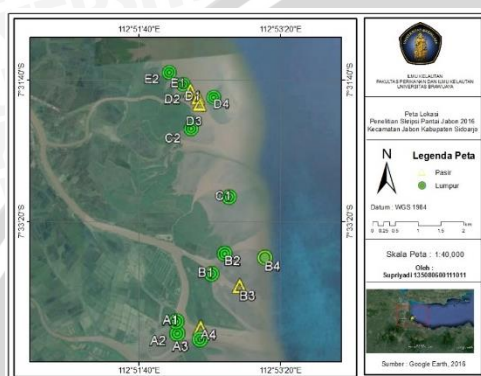
akan tetapi pada tahun 2011 sudah terlihat jelas perubahan garis pantai pada tahun 2001 – 2011 stasiun 1 adalah sedimentasi ± 5 meter/tahun. Stasiun 2 sedimentasi yang terjadi sebesar ± 4 meter/tahun. Stasiun 3 sebelah selatan mengalami sedimentasi ± 4 meter/tahun sedangkan sebelah utara erosi yang terjadi selebar ± 3 meter/tahun. Stasiun 4 dan 5 mengalami erosi per tahunnya 5 meter dan 6 meter. Hal tersebut dimungkinkan karena adanya pengaruh arus pasang surut.

Perubahan garis pantai pada tahun 2011 – 2016 seperti pada Gambar 8. stasiun 1 sebelah selatan rata rata mengalami sedimentasi seluas ± 2 sampai 3 meter/tahun. Sisi barat sebelah selatan stasiun 1 menunjukkan sedimentasi yang cukup besar sekitar 30 m/tahun, sedangkan untuk sisi sebelah utara sedimentasinya hanya berkisar 10 meter per 5 tahun jadi per tahunnya hanya 2 meter. Stasiun 2 sebelah selatan laju sedimentasinya sangat rendah jika dibandingkan dengan sebelah utara pada tahun 2011 sampai tahun 2016. Bagian utara stasiun 2 sedimentasinya 200 meter per 5 tahun sehingga per tahunnya pada tahun 2011 – 2016 mengalami akresi ± 40 meter, sementara itu pada stasiun 2 sebelah selatan hanya berkisar 5 meter per tahun. Stasiun 3 sebelah selatan pantai mengalami akresi selebar 10 meter dalam rentang waktu lima tahun sehingga dapat dilihat mengalami perubahan sebesar 2 meter per tahun. Stasiun 3 sebelah utara mengalami akresi ± 5 meter per 5 tahun sehingga perubahannya hanya 1 meter per tahun. Perubahan garis pantai selama 5 tahun pada stasiun 4 dan 5 ± 10 meter sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua stasiun tersebut mengalami sedimentasi perubahan garis pantai selebar 2 meter per tahun.

3.5 Dinamika Pantai Jabon

3.5.1 Analisis Kecepatan Arus dan Ukuran Butiran Sedimen

Menurut Purnawan (2012) menyatakan bahwa peningkatan ukuran butiran sedimen selaras dengan bertambahnya kecepatan arus yang lebih tinggi. Perairan dengan kondisi turbulensi tinggi, memiliki kenampakan sedimen yang makroskopis.

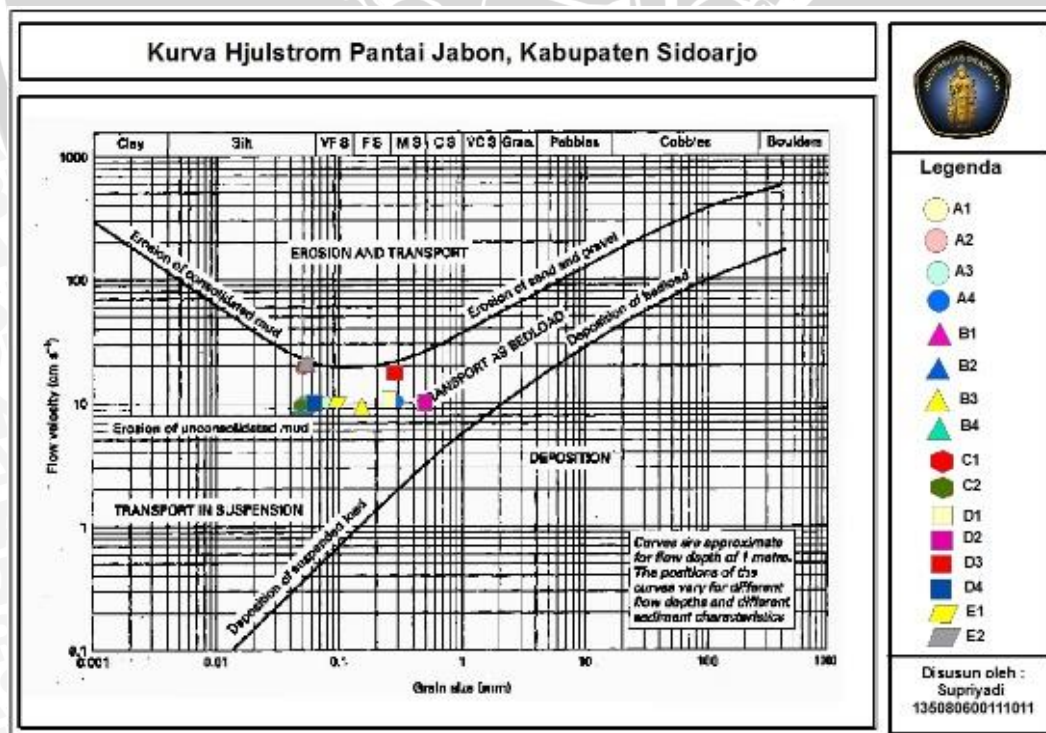


Gambar 9. Peta Persebaran Sedimen

Hasil analisis peta sebaran sedimen pada Gambar 9. menunjukkan bahwa sedimen yang berada di titik A1 dengan rata rata diameter

ukuran butiran sedimen 0.05 mm (*silt* dan *clay*) berada pada kecepatan arus 0.2 m/s. Titik A2 memiliki rata rata ukuran butiran sedimen 0.05 mm dengan kecepatan arus 0.1 m/s. Titik A3 memiliki rata rata ukuran butiran sedimen 0.08 m/s atau masuk klasifikasi pasir sangat halus yang berada pada kecepatan arus 0.1 m/s. Titik A4 memiliki rata rata ukuran butiran sedimen 0.30 mm (pasir sedang).

Titik B1, B2 dan B4 memiliki sedimen klasifikasi lumpur yang berada pada kecepatan arus 0.2 m/s untuk B1 dan 0.2 m/s untuk B2 dan B4. Titik C1 dan C2 sama sama memiliki sedimen jenis lumpur dengan kecepatan arus pada C1 lebih besar dari C2. Sedimen titik D1 dan D3 rata rata diameter ukuran butirnya adalah 0.29 mm yang masuk dalam klasifikasi pasir sedang dengan kecepatan arus 0.2 m/s. Titik D2 sama halnya dengan titik D1 akan tetapi memiliki kecepatan arus yang lebih rendah yaitu sebesar 0.1 m/s. Titik D4 memiliki rata rata ukuran butiran sedimen 0.06



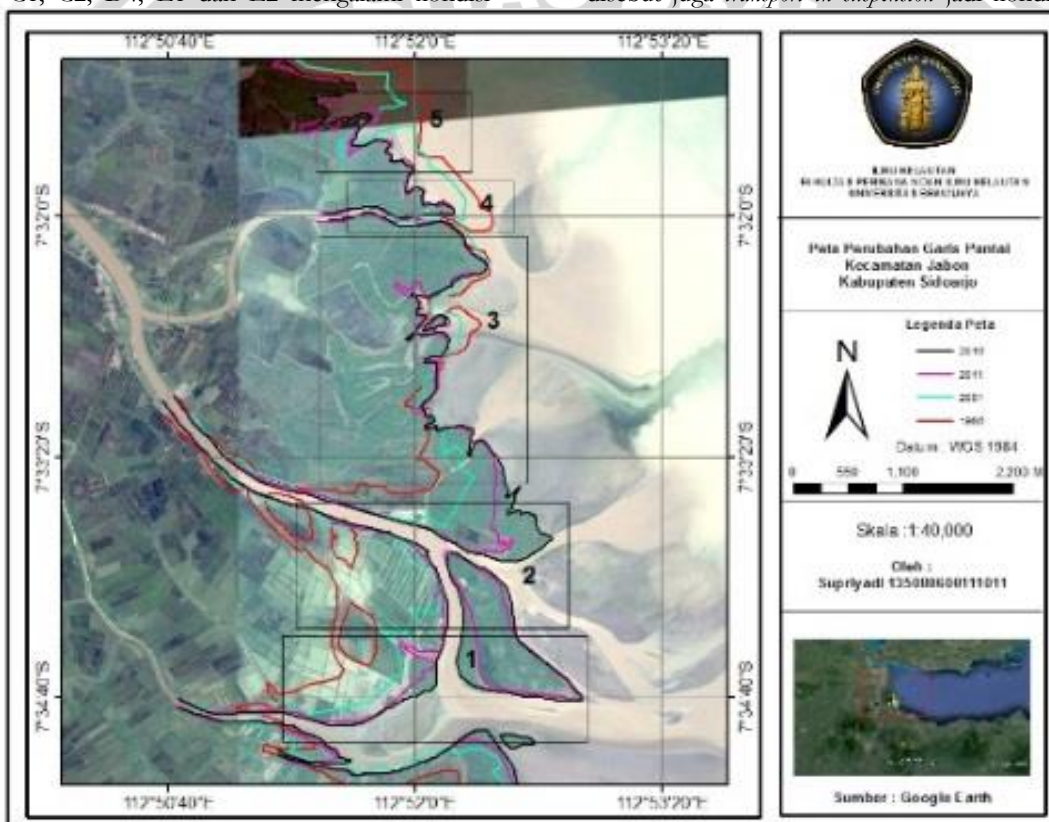
Gambar 10. Kurva Hjulstrom Pantai Jabon

mm (lumpur) dengan kecepatan arus 0.1 m/s. Klasifikasi rata rata ukuran diameter butiran sedimen pada titik E1 dan E2 adalah *silt* dan *clay* dengan kecepatan arus pada E1 sebesar 0.1 m/s sedangkan titik E2 kecepatan arusnya 0.2 m/s.

3.5.2 Analisis Dinamika Pantai Jabon Kabupaten Sidoarjo

Hasil analisis kurva Hjulstrom (Gambar 10.) menunjukkan bahwa rata rata sedimen yang berada pada titik A1, A2, A3, B2, B3, B4, C1, C2, D4, E1 dan E2 mengalami kondisi

Perubahan garis pantai jika kita hubungkan dengan grafik Hjulstrom menunjukkan korelasi yang positif yaitu mengalami sedimentasi. Grafik Hjulstrom menunjukkan kebanyakan sedimen mengalami *erosion unconsolidated mud* atau kondisi tererosi jika sedimen tidak berbentuk gumpalan, akan tetapi prosentase sedimen di lapangan kebanyakan prosentase silt dan clay yang lebih banyak dari pada pasir sehingga pantai sulit untuk tererosi. Istilah *erosion unconsolidated mud* disebut juga *transport in suspension* jadi kondisi



Gambar 11. Perubahan Garis Pantai 1986 – 2016

Erosion of unconsolidated mud atau kondisi pantai akan mengalami erosi apabila sedimen berada pada kondisi sedimen lempung yang tersuspensi atau tidak mengumpul. Sedimen berbentuk pasir pada titik A4, D1, D2, dan D3 akan mengalami *transport as bedload* yang artinya sedimen tersebut akan bergerak di dasar perairan.

sedimen yang tersuspensi jika tidak berbentuk gumpalan di perairan. Dilihat dari tipe sedimentasinya secara keseluruhan pada Gambar 11. menunjukkan bahwa tipe muara yang terdapat di stasiun 1 dan 2 merupakan tipe muara yang didominasi oleh aliran sungai atau debit sungai. Ciri ciri muara jenis ini adalah terbentuknya delta yang berada di muara

Sungai Porong sebelah selatan, selain itu pengaruh gelombang juga tidak terlalu signifikan karena rata rata tinggi gelombang di Bulan Desember hanya 0.03 meter dengan arah menuju ke arah timur laut. Arah gelombang yang tidak menuju garis pantai sehingga pengaruh gelombang sangat kecil. Stasiun 3 sebelah utara dalam tahun tahun sebelumnya mengalami erosi karena suplai sedimen yang terbawa oleh aliran sungai lebih banyak berada di muara sungai sebelah selatan (Stasiun 1, 2, & 3 sebelah selatan) akan tetapi mulai tahun 2011 sudah mengalami sedimentasi yang disebabkan oleh suplai sedimen dari lumpur lapindo. Stasiun 4 dan 5 pada tahun 2011 mulai mengalami sedimentasi, tipe muara ini didominasi oleh pasang surut, terlihat dari pola muaranya berbentuk lonceng atau corong.

4. PENUTUP

4.1.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian kajian dinamika Pantai Jabon, Kabupaten Sidoarjo adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian kondisi hidro-oseanografi kecepatan arus terbesar 0.2 m/s dominan berada di dekat mulut menuju ke arah timur, sedangkan yang berada disekitar muara menuju ke arah barat atau tenggara yang dipengaruhi oleh pasang surut. Tinggi gelombang tanggal 18 Desember 2016 berkisar antara 0.08 s/d 0.09 m dengan data gelombang selama satu tahun dominan menuju ke arah timur laut. Tipe pasang surut di wilayah Pantai Jabon Sidoarjo campuran cenderung harian ganda.
2. Sebagian besar jenis sedimen yang berada di wilayah Pantai Jabon butir halus yang terdiri dari *silt* dan *clay* dengan ukuran 0.0625 mm s/d 0.00006 mm. Laju

sedimen paling besar berada di dekat muara sungai sebelah selatan (Stasiun 1) dan muara sungai sebelah utara (Stasiun 4) sebesar 67 cm³/hari.

3. Tahun 1986 – 2001 banyak sekali terjadi terbentuk delta sehingga perubahan luasan pantainya hampir terjadi ± 3 s/d ± 8 meter per tahun akan tetapi di stasiun 4 dan 5 mengalami erosi berkisar ± 6 meter per tahun. Tahun 2011 sampai tahun 2016 setelah terjadinya luapan lumpur lapindo tahun 2006 sedimentasi berkisar antara 1 meter sampai 5 meter dalam setiap tahunnya.
4. Kajian dinamika pantai menunjukkan Pantai Jabon mengalami sedimentasi. Hal tersebut didukung dengan hasil kurva Hjulstrom menunjukkan bahwa sedimen yang berada di pantai jabon cenderung mengalami suspensi, akan tetapi komposisi sedimen yang terdapat *clay* memungkinkan pantai tersebut mengalami sedimentasi karena akumulasi *clay* yang terus menerus. Sedimentasi di wilayah Porong lebih didominasi oleh sumber sedimen yang berasal dari aliran muara Sungai Porong.

4.1.2 Saran

Penelitian kajian dinamika pantai memiliki parameter yang sangat luas sehingga membutuhkan pengukuran data yang relatif banyak, oleh sebab itu penggunaan sumberdaya manusia dan juga waktu penelitian perlu diperhatikan. Kondisi seperti Pantai Jabon memiliki perubahan hidro-oseanografi yang relatif cepat disarankan ketika melakukan penelitian di pantai ini lebih diperhatikan lagi kondisi lingkungan pantai termasuk pada waktu pasang surut, arus dan gelombang.

Terjadinya pendangkalan yang tinggi menyebabkan berubahnya faktor hidro-oseanografi. Mata pencaharian masyarakat sekitar adalah nelayan sangat besar terkena dampak dari pendangkalan, karena mempengaruhi perubahan alur pelayaran yang menyebabkan penggunaan bahan bakar solar yang digunakan juga semakin banyak. Pendangkalan yang besar juga dapat menyebabkan banjir didekat muara sungai tersebut. Rekomendasi yang tepat adalah melakukan pengerukan kemudian membangun sebuah seawall sehingga pola sedimentasi terpusat pada wilayah yang telah ditentukan.

Triatmodjo, B., 1999. Teknik Pantai. Beta Offset, Yogyakarta.

Yuniar, D.W., Suharso, T.W., Prayitno, G., 2012. Arahan Pemanfaatan Ruang Pesisir Terkait Pencemaran Kali Porong. J. Tata Kota Dan Drh. 2, 63–74.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Atmodjo, W., 2011. Studi penyebaran sedimen tersuspensi di muara Sungai Porong Kabupaten Pasuruan. Bul. Oseanografi Mar. 1.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., Sitepu, M.J., 1996. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Opa, E.T., 2011. Perubahan Garis Pantai Desa Bentenan Kecamatan Pusomaen, Minahasa Tenggara. J. Perikan. Dan Kelaut. Trop. 7, 109–114.
- Rampengan, R.M., 2013. Amplitude of the Tidal Harmonic Constituents M2, S2, K1, and O1 in Waters Around the City of Bitung in North Sulawesi. J. Ilm. PLATAX 1, 118–124.
- Tawas, H., Tangkudung, H., Mamoto, J.D., 2013. Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai di Atep Oki. Tek. Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado Vol. 1 No. 12, 784–796.