

PERUBAHAN DELTA DI MUARA SUNGAI PORONG, SIDOARJO PASCA PEMBUANGAN LUMPUR LAPINDO

Ima Nurmalia Permatasari¹, Viv Dj. Prasita²

¹⁾ **Mahasiswa Jurusan Oseanografi, Universitas Hang Tuah**

²⁾ **Dosen Jurusan Oseanografi, Universitas Hang Tuah**

Corresponding author: imanurmaliap.penelitian@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan morfologi muara sungai porong pasca terjadinya lumpur lapindo yang dialirkan ke Sungai Porong. Penelitian ini menggunakan metode *Normal Different Water Index (NDWI)* dimana memisahkan darat dan laut dengan nilai *NDWI* minimum -1 hingga maksimum 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan delta di Muara Sungai Porong pada tahun 2013 hingga 2016 mengalami penambahan luas sebesar 59.400 m² dengan luas area delta semula pada tahun 2013 sebesar 867.600 m² menjadi 998.550 m² pada tahun 2014 kemudian pada tahun 2015 menjadi 1.029.600 m² dan tahun 2016 yaitu 927.000 m²

Kata Kunci: morfologi, muara, *NDWI*

PENDAHULUAN

Sungai Porong merupakan tempat buangan lumpur Sidoarjo melalui outlet sekitar 20 km dari hulu sungai, dengan harapan debit air Sungai Porong dapat mengalirkan buangan lumpur Sidoarjo ke laut dalam di Selat Madura (BAPEL-BPLS, 2011 dalam Angreini, dkk. 2014) Upaya tersebut pastinya akan mempengaruhi daerah muara Sungai Porong, karena untuk menuju laut lumpur Sidoarjo akan melewati muara terutama delta di Muara Sungai porong.

Teknologi yang mudah dan cepat untuk pemantauan perubahan morfologi di daerah Muara adalah dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh melalui perekaman citra satelit sebagai datanya. Salah satunya adalah dengan menggunakan data hasil perekaman citra satelit *landsat*. Salah satu sensor yang dibawa adalah *Thematic Mapper (TM)* yang memiliki resolusi spasial 30 × 30 meter. Sensor ini terdiri dari 7 band yang memiliki karakteristik berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan (Lillesand and Kiefer, 1990 diacu dalam Putra dkk, 2013).

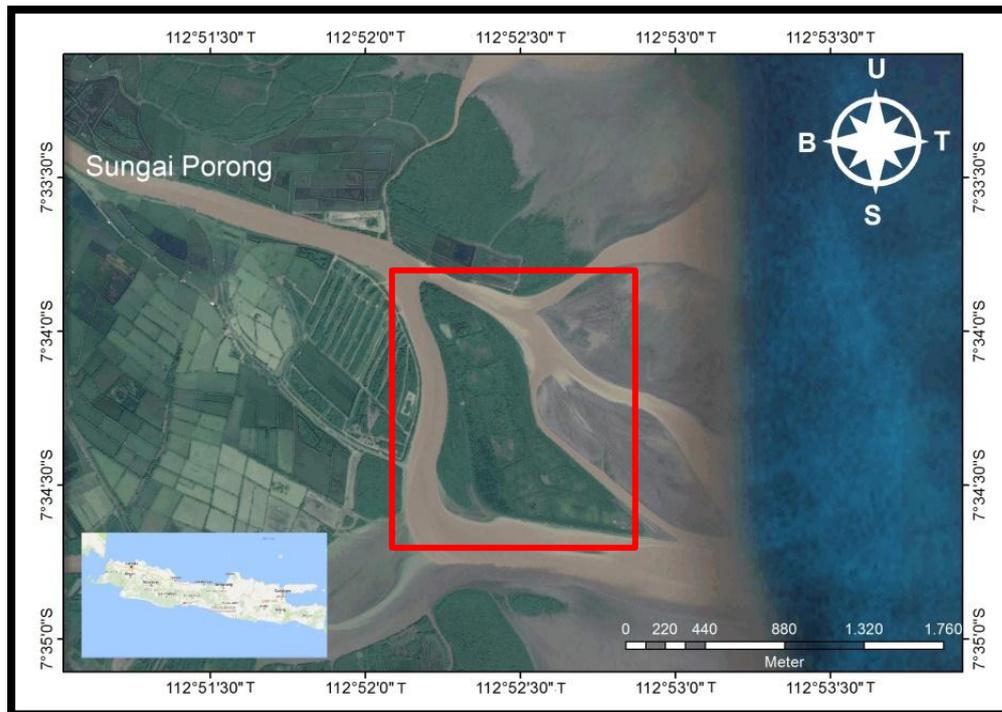
Riyadi, dkk (2009) menyatakan bahwa Sungai Porong yang mengalirkan sebagian debit dari Sungai Brantas membawa angkutan sedimen yang akan berpengaruh terhadap proses sedimentasi terutama di Muara Sungai Porong dan mengakibatkan terhambatnya aliran sungai serta majunya posisi muara sungai. Selain karena terhambatnya aliran sungai yang mengalir ke Muara Sungai Porong, penyebab lain terjadinya proses sedimentasi di Muara Sungai Porong adalah proses pasang surut air laut serta perbedaan densitas air laut dan air sungai. Dinamika arus dan gelombang serta geometri daerah muara sungai ini yang sering menimbulkan proses sedimentasi yang lebih cepat dan besar sehingga mempengaruhi perubahan morfologi di daerah Muara Sungai Porong.

Dengan demikian keberadaan arus dari debit sungai maupun arus pasang surut di muara sangat berpengaruh terhadap perkembangan perubahan delta di Muara Sungai Porong, sehingga perlu dilakukan analisis perubahan delta di Muara Sungai Porong, Sidoarjo pasca pembuangan lumpur lapindo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai juni-juli 2017 dengan mengambil lokasi penelitian di Muara Sungai Porong, Sidoarjo. Proses analisis morfologi muara dipermudah dengan analisis awal dimana fenomena abrasi dan akresi dapat dilihat dari data citra *landsat* yang memiliki kemampuan membaca muka bumi resolusi spasial 30x30 m (Angkotasan, dkk. 2012).

Lokasi penelitian yaitu di Muara Sungai Porong, Sidoarjo dengan titik koordinat 7°32'58.35" LS dan 112°52'5.18" BT hingga 7°35'17.50" LS dan 112°52'33.04" BT. Lokasi penelitian seperti tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengolahan Data

Data citra yang didapatkan diolah untuk dianalisis perubahan muara serta data arus dianalisis sebagai faktor penyebabnya:

Pengolahan data citra *landsat*

- Koreksi Radiometrik

Data citra *landsat* diperoleh dari *website earthexplorer.usgs.gov* dan *libra.developmentseed.org* yang akan dilakukan koreksi radiometrik dengan mengubah *digital number (dn)* menjadi *reflectance*, *dn* adalah angka numerik (1 byte) dari *pixel* (sebuah titik yang merupakan elemen paling kecil pada citra satelit) dan *reflectance* adalah pemantulan kembali. (http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/SIGeografis/SIG-part-4.pdf).

Untuk mengubah menjadi *reflectance*, faktor cahaya dan pantulan untuk *landsat 8 OLI* sedikit berbeda dari *landsat* sebelumnya. Koefisien tersedia dalam *metadata file (MTL)* (Mishra et. Al., 2014). Rumus yang dimasukkan pada *band math (Landsat8 Data Users Handbook, 2015)* ditunjukkan dengan persamaan 1.

$$\rho\lambda^b = M\rho * Q_{cal} + A\rho \dots \dots \dots (1)$$

Dengan $\rho\lambda^b$ = TOA (Top Of Atmosfer) reflektansi, tanpa koreksi untuk sudut matahari

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

$$\begin{aligned}M\rho &= REFLECTANCE_MULT_BAND_x \text{ (} x \text{ adalah nomor band} \\ &\text{ citra)} \\ A\rho &= REFLECTANCE_ADD_BAND_x \\ Qcal &= Dn\end{aligned}$$

Koreksi citra pada sudut matahari untuk menghilangkan perbedaan dn yang diakibatkan oleh posisi matahari. Posisi matahari terhadap bumi berubah bergantung pada waktu perekaman dan lokasi obyek yang direkam. Persamaan untuk koreksi dengan sudut matahari (*Landsat 8 Data Users Handbook, 2015*) ditunjukkan dengan persamaan 2.

$$\rho\lambda = \frac{\rho\lambda'}{(\sin \theta)} \dots \dots \dots (2)$$

$$\begin{aligned}\text{Dengan } \rho\lambda &= TOA \text{ reflectance} \\ \sin \theta &= Sun \text{ elevation (dari MTL citra landsat8)}\end{aligned}$$

- Ekstraksi garis pantai

Ekstraksi garis pantai dan deliniasi untuk perairan adalah penting untuk mengevaluasi kualitas perairan. Dalam penginderaan jarak jauh pada pengolahan citra, *Normal Differential Water Index (NDWI)* adalah salah satu metode yang paling sukses digunakan untuk ekstrak pantai dari citra satelit (Gao, 1996 dalam Zhang, 2015). Nilai-nilai *NDWI* berada dalam kisaran -1 sampai 1, Rumus untuk menghitung *NDWI* ditunjukkan dengan persamaan 3.

$$NDWI = \frac{\rho \text{ Green} - \rho \text{ NIR}}{\rho \text{ Green} + \rho \text{ NIR}} \dots \dots \dots (3)$$

Dengan $\rho \text{ Green}$, $\rho \text{ NIR}$ mewakili pemantulan masing-masing *band* hijau (*OLI3*) dan *band* dekat inframerah (*OLI5*). Umumnya, nilai-nilai *NDWI* yang lebih besar dari 0 merujuk pada perairan sementara kurang dari atau sama dengan 0 merujuk pada daratan (Zhang, 2015).

- Digitasi, *overlay* dan *cropping*

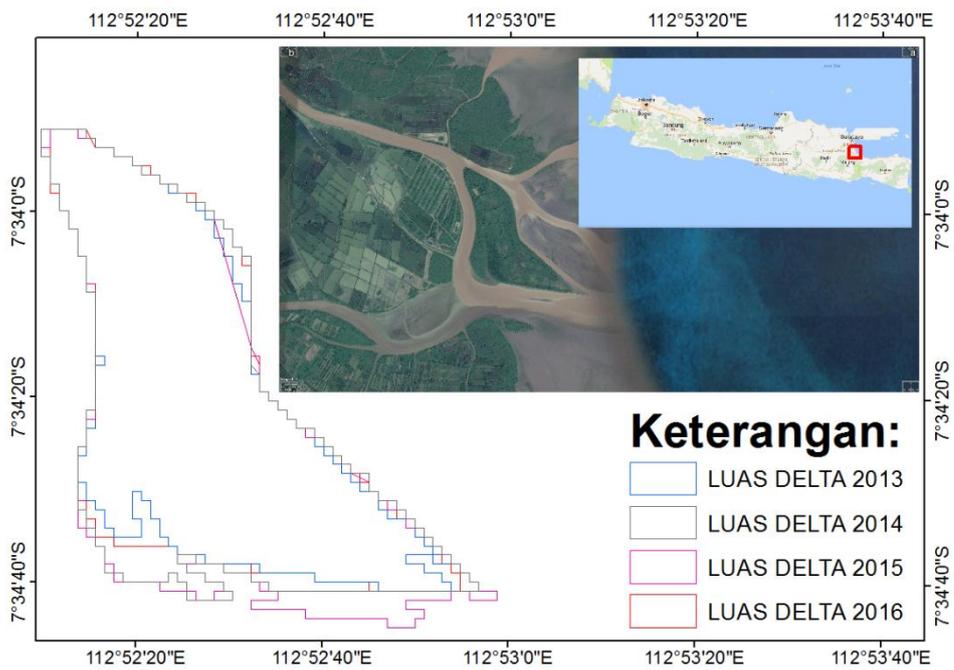
HASIL DAN PEMBAHASAN

Muara Sungai Porong adalah bagian hilir dari Sungai Porong yang berhubungan dengan laut yang menuju Selat Madura. Muara sungai ini berfungsi sebagai pengeluaran debit sungai ke laut. Aliran dari debit sungai maupun pasang surut memberikan pengaruh terhadap morfologi Muara Sungai Porong termasuk delta yang berada di Muara Sungai Porong. Delta yang terletak di Muara Sungai Porong memiliki perubahan yang cukup signifikan setiap tahunnya yaitu pada tahun 2013 (Gambar 2) delta Muara Sungai Porong memiliki luas 867.600 m² mengalami perubahan luas pada tahun 2014 (Gambar 2) yaitu 998.550 m² pada tahun berikutnya 2015 (Gambar 2) mengalami perubahan lagi sebesar 1.029.600 m² hingga tahun 2016 (Gambar 2) mengalami perubahan sebesar 927.000 m². total perubahan yang terjadi pada tahun 2013 hingga 2016 (Gambar 1) yaitu sebesar 59.400 m². Pahlevi dkk., (2010) menyatakan bahwa Perubahan daratan di Pesisir Sidoarjo-Pasuruan, khususnya Muara Kali Porong mengalami pertambahan daratan setiap tahunnya, dan laju pertambahan daratan tertinggi adalah tahun 2006 – 2007 sebesar 93.298 Ha. Proses sedimentasi terjadi dari endapan air sungai yang terbawa arus sungai sehingga terbentuk delta yang selalu bertambah (Kisnarti, dkk., 2014)

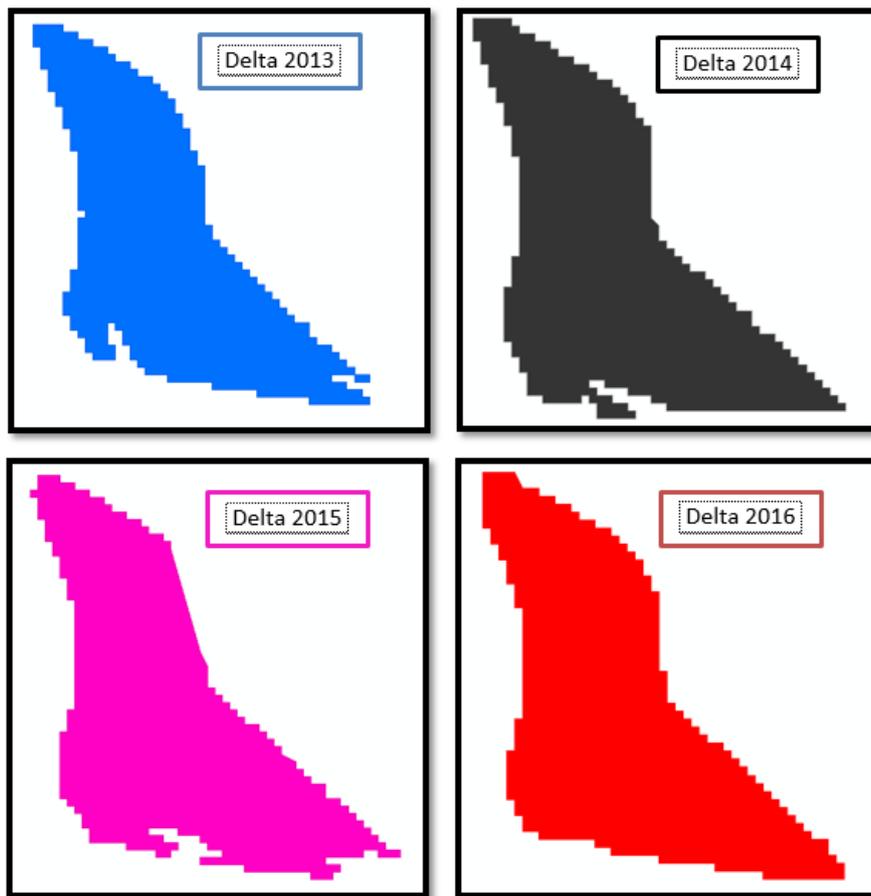
Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017



Gambar 1. Perubahan Delta Muara Sungai Porong pada tahun 2013 hingga 2016



Gambar 2. Delta Muara Sungai Porong pada tahun 2013, 2014, 2015 dan 2016

Seminar Nasional Kelautan XII

" Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian pada Delta Muara Sungai Porong menunjukkan bahwa delta di Muara Sungai Porong mengalami perubahan yaitu pada tahun 2013 hingga 2016 mengalami penambahan luas sebesar 59.400 m² dengan luas area delta semula pada tahun 2013 sebesar 867.600 m² menjadi 998.550 m² pada tahun 2014 kemudian pada tahun 2015 menjadi 1.029.600 m² dan tahun 2016 yaitu 927.000 m²

DAFTAR PUSTAKA

- Angkotasan. A. M., Nurjaya. I. W., Natih. N. M. N. 2012. Analisis Perubahan Garis Pantai di Pantai Barat Daya Pulau Ternate, Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, Vol. 2. No. 1. hal. 11-12.
- Angraeni. G., Suntoyo., Zikra. M. 2014. Analisa Perubahan Kualitas Air Akibat Pembuangan Lumpur Sidoarjo pada Muara Sungai Porong. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol. 2. No. 1. Hal. 2301-9271. ISSN: 2337-3539.
- Kisnarti. E. A., Prasita. V. D. 2014. Perubahan Morfologi di Muara Sungai Porong, Sidoarjo. *Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan X ISOI*. Hal. 381-387. ISBN. 978-602-18153-2-8
- Mishra. N., Haque. M. O., Leigh. L., Aaron. D., Helder. D., Markham. B. 2014. Radiometric Cross Calibration of *Landsat 8 Operational Land Imager (OLI)* and *Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)*. *Remote Sens*. ISSN 2072-4292. USA. 12619-12638
- Putra. A., Husrin. S., N. N. H. 2013. Analisis Perubahan Garis Pantai di Pesisir Timur Laut Bali dengan Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh. *Jurnal Kementerian Kelautan dan Perikanan*.
- Riyadi. A. S., Sarwono. B., Sudiwaluyo. 2009. Permodelan Aliran Sediment di Muara Kali Porong. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah*. ISBN 978-979-18342-1-6
- Zhang. C., Han. M. 2015. Mapping Chlorophyll-a Concentration in Laizhou bay using *Landsat 8 OLI* data. *E-proceedings of the 36th IAHR World Congress*. 28 June – 3 July. The Hague, the Netherlands
- <http://earthexplorer.usgs.gov/> [23-8-2016]
- <https://libra.developmentseed.org/> [27-8-2016]
- http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/SIGeografis/SIG-part-4.pdf [19-05-2016]
- <https://landsat.usgs.gov/documents/Landsat8DataUsersHandbook.pdf> [08-11-2016]