

**PENGARUH FAKTOR HIDRO-OSEANOGRAFI  
TERHADAP PERUBAHAN MORFOLOGI MUARA  
SUNGAI BODRI, KABUPATEN KENDAL**

---

**SKRIPSI**

---

Oleh :  
**LIZAR AFIQ FADLI**  
260 202 141 200 21



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2018**

**PENGARUH FAKTOR HIDRO-OSEANOGRAFI TERHADAP  
PERUBAHAN MORFOLOGI MUARA SUNGAI BODRI,  
KABUPATEN KENDAL**

**Oleh :**

**LIZAR AFIQ FADLI**

**26020214120021**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

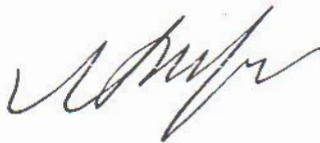
**2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Faktor Hidro-Oseanografi Terhadap  
Perubahan Morfologi Muara Sungai Bodri,  
Kabupaten Kendal  
Nama Mahasiswa : Lizar Afiq Fadli  
Nomor Induk Mahasiswa : 26020214120021  
Departemen : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing 1



Ir. Warsito Atmodjo, M.Si  
NIP. 19590328 198902 1 001

Pembimbing 2



Ir. Petrus Subardjo, M.Si  
NIP. 19561020 198703 1 001

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. H. Agus Sabdono, M.Sc  
NIP. 19580615 198503 1 001

A/n Ketua Departemen Oseanografi  
Sekretaris,



Dr. Kunarso, ST., M.Si  
NIP. 19690525 199603 1 002

## LEMBAR PENGESAHAN

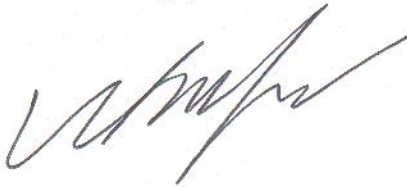
Judul Skripsi : Pengaruh Faktor Hidro-Oseanografi Terhadap  
Perubahan Morfologi Muara Sungai Bodri,  
Kabupaten Kendal  
Nama Mahasiswa : Lizar Afiq Fadli  
Nomor Induk Mahasiswa : 26020214120021  
Departemen : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan tim penguji

Pada tanggal : 24 Mei 2019

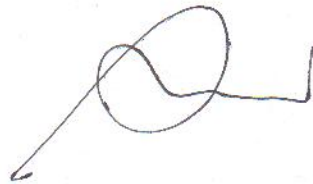
Mengesahkan,

Ketua Penguji



Ir. Warsito Atmodjo, M.Si  
NIP. 19590328 198902 1 001

Sekretaris Penguji



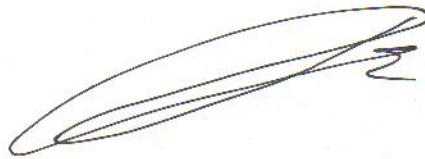
Ir. Petrus Subardjo, M.Si  
NIP. 19561020 198703 1 001

Anggota Penguji



Ir. Purwanto, M.T  
NIP. 19561113 198803 1 001

Anggota Penguji



Yusuf Jati W., S. Kel. M.Si, M.Sc  
NIP. 19650927 199212 1 001

A/n Ketua Departemen Oseanografi  
Sekretaris,



Dr. Kunarso, ST., M.Si  
NIP. 19690525 199603 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Lizar Afiq Fadli** menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Pengaruh Faktor Hidro-Oseanografi Terhadap Perubahan Morfologi Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal” adalah benar-benar karya asli yang saya buat sendiri dan karya ilmiah/skripsi ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) di Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 15 Mei 2019

Penulis



Lizar Afiq Fadli  
NIM. 26020214120021

## RINGKASAN

**Lizar Afiq Fadli. 26020214120021.** Pengaruh Faktor Hidro-Oseanografi Terhadap Perubahan Morfologi Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal. (**Warsito Atmodjo dan Petrus Subardjo**).

Perairan Delta Sungai Bodri merupakan perairan yang mengalami proses akumulasi sedimen yang secara terus-menerus. Akumulasi tersebut seiring bertambahnya waktu menyebabkan pendangkalan di muara sungai sehingga badan sungai yang masih menjadi daerah estuary, selain itu akibat sedimentasi pada badan delta terbentuk daratan baru sehingga delta menjadi semakin luas.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan morfologi delta Sungai Bodri akibat faktor-faktor Hidro-Oseanografi. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 23-26 Oktober 2017 di Perairan Delta Sungai Bodri, Kendal. Data yang digunakan adalah data garis pantai dari susur pantai, dengan data pendukung data garis pantai digitasi Citra Landsat 8 OLI/TIRS, data debit sungai pengukuran lapangan, konsentrasi sedimen tersuspensi di badan sungai, sedimen dasar, data angin hasil pengukuran *automated weather station* di lapangan, dengan data pendukung data angin ECMWF, data pasang surut lapangan dan data pendukung data pasang surut BMKG, peta RBI lembar Bleder (1409-214) tahun 1999 publikasi BIG. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak *ArcGIS 10.4*, *Microsoft Excel* untuk membantu melakukan perhitungan dan analisa spasial untuk pembuatan hasil berupa peta-peta pendukung tulisan ini.

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa perubahan morfologi delta pada lokasi penelitian selaman Tahun 2007-2017 mengalami akresi dengan penambahan luas sebesar  $0,23 \text{ km}^2$ . Tinggi gelombang datang ( $H_s$ )  $0,224 \text{ m}$  dengan periode ( $T_s$ )  $2,28 \text{ s}$ , kelerengan pantai sebesar  $0,61 \%$ . Rerata input debit sedimen dari sungai sebesar  $2,34 \text{ kg/s}$  dan Longshore Transport di sisi timur  $>0.15 \text{ m/s}$  sedangkan di sisi barat  $<0.05 \text{ m/s}$  yang mengakibatkan akresi di sebelah barat dan erosi di sebelah timur. Pembentukan delta oleh gelombang sangat berpengaruh terhadap penentuan wilayah yang mengalami akresi dan erosi di delta Muara Sungai Bodri ini. Namun, input sedimen dari sungai menuju ke muara menjadi faktor dalam pendangkalan dan pengendapan sedimen di ujung muara sehingga dalam kurun waktu tahunan menjadi daratan. Mayoritas jenis sedimen pada perairan adalah lanau dengan pemusatan sedimen berjenis pasir pada wilayah muara sungai.

**Kata Kunci:** Perubahan Morfologi Delta, Inluks Sediment, Difraksi Gelombang Laut, Perubahan Garis Pantai, Sedimen Dasar, Perairan Delta Sungai Bodri

## SUMMARY

**Lizar Afiq Fadli. 26020214120021.** Impact of Hidro-Oceanography Factor Against Bodri River Estuarian Morphology Change, Kendal Regency. (**Warsito Atmodjo dan Petrus Subardjo**).

Bodri River delta water area is one of waters area that having continuously sediment accumulations process. These sediment accumulations in the matter of time cause a siltation in the estuarian bodies, the side effect of this sedimentation in delta bodies that a new land was emerged therefore the delta becoming wider.

The purposes of this research is to understanding the effect of Hidro-Oceanography factors against Bodri River morphological change. This research was conducted on October 23<sup>rd</sup> – 26<sup>th</sup> 2017 at Bodri River delta waters. Data that were used in this research is shoreline acquired by tracking, with supporting shoreline data acquired by digitizing Landsat 8 OLI/TIRS imageries from 2007-2017, water discharge data, concentration of suspended sediments, bed sediment, wind data acquired by using automate weather station, with supporting data from ECMWF, tidal elevation data acquired by recording on the field, with supporting data of tidal elevation from BMKG, RBI Map Bleder Page (1409-214) in 1999 BIG publication. Data processing conducted using several software for mapping and spatial analysis this research used ArcGIS 10.4.

The result achieved from this research inform that for delta morphological change in the location from 2007-2017 undergo accretions, expanded for about 2,3 km<sup>2</sup>. Wave height (Hs) 0,224 m, wave period (Ts) 2,28 s and coast slope for 0,61%. Sediment influxes from the river were 2,34 kg/s and longshore transport on the east >0,15 m/s bigger than on the west <0,05 m/s that accused accretion on the east and erosion on the west. In this delta formation processes, waves were very impactful in determining erotion and accretion area. But, sediment influxes from the river to the estuary became the most determining factor in siltation and sedimentation in delta water bodies area so it can became land. The majority of seabed sediment found in this water environment was silt with the concentration of sand occurred at the estuary mouth.

**Keywords:** Delta Morphology Change, Sediment Influx, Wave Diffraction, Shoreline Change, Seabed Sediment, Delta Bodri Waters.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Faktor Hidro-Oseanografi Terhadap Perubahan Morfologi Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini penulis sangat membutuhkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Warsito Atmodjo, M.Si dan Ir. Petrus Subardjo, M.Si selaku dosen pembimbing penulis atas bimbingan dan berbagai saran yang diberikan kepada penulis selama penelitian dan proses penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Sc. Anindya Wirasatya, S.T., M.Si., M.Sc. sebagai dosen wali yang telah memberikan pengarahan selama masa perkuliahan.
3. Orang tua, tim penelitian DAS Bodri Bulan Oktober 2017, Martin Yakoeb dan Ainiatu Sa'diyah sebagai saudara dan teman yang selalu memberikan semangat dan keberanian untuk saya tetap pada tanggung jawab yang sudah diemban.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam persiapan penelitian maupun penyusunan skripsi

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Semarang, 15 Mei 2019

Penulis

Lizar Afiq Fadli

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>SUMMARY</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pendekatan dan Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Muara Sungai.....	7
2.2. Delta .....	10
2.3. Sedimen .....	13
2.4. Transpor Sedimen.....	16
2.5. Sedimentasi.....	17
2.5.1. Proses Sedimentasi .....	17
2.5.2. Hubungan Kecepatann Aliran Arus dengan Sedimentasi .	19
2.5.3. Akresi dan Erosi .....	21
2.6. Faktor Hidro-Oceanografi .....	22
2.6.1. Gelombang .....	22
2.6.2. Pasang Surut .....	26
2.7. Penginderaan Jauh .....	27
2.7.1. Landsat 7 ETM+ dan Landsat 8 OLI/TIRS .....	27
2.7.2. Interpretasi Citra.....	28
<b>BAB III. MATERI DAN METODE</b> .....	30
3.1. Materi Penelitian .....	30

3.2. Alat dan Bahan .....	31
3.3. Metode Penelitian .....	32
3.4. Metode Pengambilan Data .....	34
3.4.1. Penentuan Lokasi Penelitian .....	34
3.4.2. Pengambilan MPT dan Sedimen.....	37
3.4.3. Pengukuran Kelerengan .....	37
3.4.4. Pengukuran Data Gelombang .....	37
3.4.5. Pengambilan Debit dan Profil Muara Sungai.....	38
3.4.6. Pengukuran Kedalaman Muka Air Pasang Surut.....	38
3.4.7. Pengukuran Bentuk Delta .....	38
3.5. Analisis Data .....	39
3.5.1. Sedimen Dasar.....	39
3.5.2. Pasang Surut .....	41
3.5.3. Gelombang .....	42
3.5.4. Pengolahan Debit .....	46
3.5.5. Morfologi Delta.....	47
3.6. Diagram Alir Penelitian.....	48
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
4.1. Hasil.....	49
4.1.1. Pasang Surut .....	49
4.1.2. Batimetri dan Kelerengan.....	50
4.1.3. Gelombang .....	55
4.1.4. Debit Sungai dan Debit Sedimen .....	63
4.1.4. Sedimen Dasar.....	66
4.1.5. Perubahan Morfologi Delta .....	70
4.2. Pembahasan .....	75
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>80</b>
5.1. Kesimpulan.....	80
5.2. Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>82</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Faktor yang Mempengaruhi Formasi dari Estuari .....	11
2. Klasifikasi Kelandaian Pantai Dalam Beberapa Kelas .....	13
3. Klasifikasi Ukuran Butir Sedimen Menurut Skala <i>Wentworth</i> .....	15
4. Saluran Landsat 7 .....	26
5. Saluran Landsat 8 .....	26
6. Kegunaan Saluran Landsat 8 .....	27
7. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian .....	31
8. Koordinat Pengambilan Sampel .....	35
9. Penentuan Jarak dan Waktu Pemipetan .....	40
10. Hasil Perhitungan Konstanta Pasang Surut .....	50
11. Kelerengan Pantai .....	55
12. Statistik Gelombang Lapangan .....	56
13. Verifikasi Data Angin .....	57
14. Statistik Gelombang Musim Peralihan 2 2007-2017 .....	58
15. Parameter Gelombang dan Arus Sejajar Pantai Musim Peralihan 2 .....	59
16. Debit Sedimen Sungai Bodri Tahun 2017 .....	63
17. Konsentrasi Sedimen Tersuspensi Kedalaman Permukaan (0.2d) .....	65
18. Konsentrasi Sedimen Tersuspensi Kedalaman Permukaan (0.6d) .....	65
19. Konsentrasi Sedimen Tersuspensi Kedalaman Permukaan (0.8d) .....	65
20. Debit Sedimen .....	66
21. Jenis Sedimen Dasar Hasil .....	66
22. Nilai Mean dan $d_{50}$ Sedimen Dasar .....	68
23. Verifikasi Titik Tracking Garis Pantai .....	70
24. Luasan Delta Pada Batas Studi Di Musim Peralihan 2 2007-2017 .....	70
25. Parameter Akresi/Erosi Berdasarkan Pengaruh Gelombang .....	71

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel .....	6
2. Muara Sungai yang di dominasi Debit Sungai.....	8
3. Muara Sungai yang di dominasi Pasang Surut.....	9
4. Muara Sungai yang di dominasi Gelombang .....	10
5. Klasifikasi Delta berdasarkan Proses Penyebaran Sedimen yang Dominan.	13
6. Grafik SMB .....	24
7. Grafik Korelasi Akibat Perbedaan Ketinggian $R_L$ .....	25
8. Grafik Korelasi Akibat Perbedaan Temperatur $R_T$ .....	26
9. Titik Pengambilan Sampel .....	37
10. Elevasi Pasang Surut Lapangan .....	45
11. Grafik Pasang Surut Perairan Delta Sungai Bodri Bulan Oktober 2017 .....	50
12. Peta Kontur Kedalaman Perairan dan Segmentasi Kelerengan .....	51
13. Mawar Angin Gelombang Lapangan .....	55
14. Grafik Tinggi Gelombang Representatif.....	56
15. Grafik Periode Gelombang Representatif .....	57
16. Mawar Angin Peralihan 2 .....	58
17. Grafik Tinggi Gelombang Representatif Musim Peralihan 2 .....	59
18. Grafik Periode Gelombang Representatif Musim Peralihan 2.....	59
19. Stasiun Perhitungan Gelombang dan Ilustrasi Perambatan .....	60
20. Peta Lokasi Pengukuran Kedalaman Sungai.....	64
21. Peta Histogram Sedimen Dasar.....	67
22. Peta Sebaran Sedimen Dasar.....	69
23. Grafik <i>Trendline</i> Perubahan Luasan Delta.....	71
24. Perubahan Garis Pantai .....	73
25. Akresi dan Erosi Tahun 2007-2017 .....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Analisa Sedimen Dasar.....	82
2. Data Pasang Surut . .....	98
3. Data Gelombang.....	108
4. Data Angin Lapangan .....	120
5. Data Debit Sungai dan MPT .....	126
5. Pengolahan Perubahan Morfologi.....	131