

**KAJIAN ELEVASI PUNCAK *BREAKWATER* DI PELABUHAN
KARTINI, JEPARA**

SKRIPSI

Oleh:

Aditya Ratna Sari

26020215120057



**DEPARTEMEN OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2019**

**KAJIAN ELEVASI PUNCAK *BREAKWATER* DI PELABUHAN
KARTINI, JEPARA**

SKRIPSI

Oleh:

Aditya Ratna Sari

26020215120057

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Program Strata Satu Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**DEPARTEMEN OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2019


LEMBAR PENGESAHAN

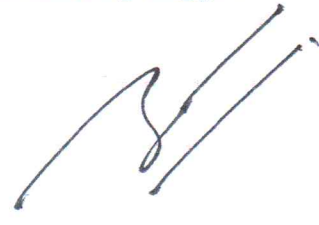
Judul Skripsi : Kajian Elevasi Puncak *Breakwater* di Pelabuhan
Kartini, Jepara
Nama Mahasiswa : Aditya Ratna Sari
Nomor Induk Mahasiswa : 26020215120057
Departemen / Program Studi : Oseanografi
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

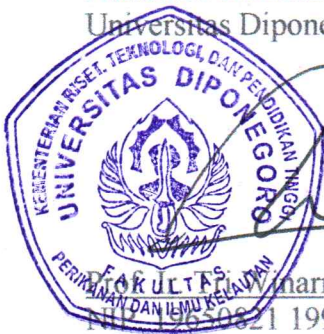
Pembimbing Anggota



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



Ir. Baskoro Rochaddi, M.T.
NIP. 19650313 199203 1 001

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Ketua
Departemen Oseanografi




Anarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001


Denny Nugroho Sugianto, ST, MSi
NIP. 19740810 200112 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kajian Elevasi Puncak *Breakwater* di Pelabuhan
Kartini, Jepara
Nama Mahasiswa : Aditya Ratna Sari
Nomor Induk Mahasiswa : 26020215120057
Departemen / Program Studi : Oseanografi
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
pada tanggal: 23 Juli 2019

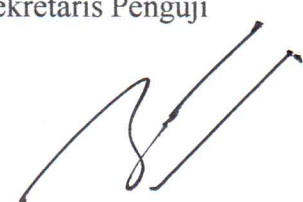
Mengesahkan:

Ketua Penguji



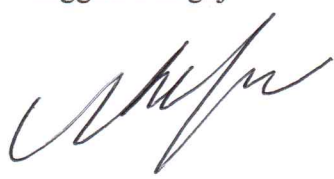
Ir. Purwanto, M.T.
NIP. 19561113 198803 1 001

Sekretaris Penguji



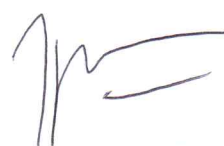
Ir. Baskoro Rochaddi, M.T.
NIP. 19650313 199203 1 001

Anggota Penguji



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

Anggota Penguji



Aris Ismanto, S.Si.
NIP. 19820418 200801 1 010

Ketua
Departemen Oseanografi



Dr. Denny Nugroho S, ST., M.Si
NIP. 19740810 200112 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya Aditya Ratna Sari, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun Perguruan Tinggi lain. 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 saya sebagai penulis.

Semarang, 5 Juli 2019

Penulis,



Aditya Ratna Sari

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Elevasi Puncak *Breakwater* di Pelabuhan Kartini, Jepara”.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Purwanto, M.T. dan Bapak Ir. Rochaddi, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Denny Nugroho Sugianto, S.T., M.Si selaku Ketua Departemen Oseanografi yang turut memberikan waktu untuk berdiskusi perihal pengambilan data lapangan.
3. Pihak DISHUB Kabupaten Jepara dan BMKG Maritim Klas II Semarang yang telah menjadi sumber informasi data.
4. Bapak Ir. Petrus Subardjo, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi baik selama masa perkuliahan maupun penyusunan skripsi.
5. Bapak Ridwan dan Ibu Diyah Indriyassanti selaku orang tua saya, Rakhma Sekar Sari selaku adik saya, beserta keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan doa dan dukungan selama penyusunan skripsi.
6. Pihak lain yang terlibat dalam penyusunan skripsi.

Demikian skripsi yang saya buat, kritik dan saran sangat dibutuhkan atas kekurangan dalam skripsi ini. Semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bagi saya selaku penulis.

Semarang, 5 Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

Aditya Ratna Sari. 260 202 151 20 057. Kajian Elevasi Puncak *Breakwater* di Pantai Kartini, Jepara (**Purwanto dan Baskoro Rochaddi**)

Pantai Kartini merupakan obyek wisata alam yang terkenal di Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Keberadaannya didukung oleh obyek wisata Pulau Panjang dan Pulau Karimunjawa yang terletak tidak jauh dari lokasi pantai. Berbagai aktifitas masyarakat serta infrastruktur perairan menjadi kebutuhan yang sangat krusial dengan letak Pantai Kartini yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Pelabuhan Kartini merupakan salah satu pelabuhan yang memiliki sarana transportasi laut dengan alur pelayaran dan kolam pelabuhan. Agar alur pelayaran dan kolam pelabuhan menjadi perairan yang tenang dan terlindung dari ombak biasanya dilindungi dengan pemecah gelombang (*breakwater*). Seiring dengan berjalannya waktu, perubahan kondisi alam serta terjadinya pemanasan global yang mengakibatkan terjadinya kenaikan muka air laut yang berpengaruh terhadap efektifitas kinerja dari *breakwater* di Pelabuhan Kartini. Penelitian terdiri dari data primer yaitu data gelombang, dan data sekunder yaitu data angin, pasang surut, dan data eksisting bangunan. Data gelombang didapatkan dari pengukuran menggunakan ADCP Argonaut-XR yang diletakkan pada koordinat 6°57'59.1" LS dan 110°62'30.8" BT di kedalaman 10 meter selama 5 hari (7-11 Maret 2019). Peramalan gelombang dianalisis terhadap data angin selama 20 tahun (1999-2018) dengan metode DNS dan pasang surut dianalisis dengan metode *Admiralty*. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diketahui nilai gelombang pecah (H_b) di Perairan Pantai Kartini, Jepara pada musim barat yaitu 0.877 m dan mulai pecah pada kedalaman antara 0.947 – 1.316 m. sedangkan pada musim peralihan II yaitu sebesar 0.797 m dan mulai pecah pada kedalaman antara 0.803 – 1.196 m. Nilai *run-up* lebih kecil dibandingkan dengan $h-d_s$ sehingga bangunan tidak mengalami *overtopping* pada kedua musim.

Kata Kunci : Pelabuhan Kartini, DNS, *run-up*, *overtopping*

ABSTRACT

Aditya Ratna Sari. 260 202 151 20 057. *Study of Breakwater Crest Elevation in Kartini Port, Jepara (Purwanto and Baskoro Rochaddi)*

Kartini Beach is one of the tourism areas located in Jepara, Central Java. It is supported by Panjang and Karimunjawa Island that located near the beach. Various activities of the community, also the water infrastructure becomes a crucial needs due to the location of Kartini Beach that directly adjacent to the Java Sea. Kartini Port is one of the ports that have port basin and navigation channel that usually protected by the breakwater. As time goes by the changes of natural conditions and the sea level rise caused by global warming take some effect to the breakwater's effectiveness. This study consists of the primary data which is the wave data, and the secondary data which are the wind, tidal, and existing breakwater data. Wave data collected by ADCP Argonaut-XR that placed at $6^{\circ}57'59.1''$ S and $110^{\circ}62'30.8''$ E in 10 m depth for 5 days (March 7-11, 2019). 20 years wind data (1999 – 2018) used to predict the wave with DNS method and tidal data analyzed with admiralty method. Based on the results of the analysis, it is known that the West Season has H_b of 0.877 m and d_b of 0.947 – 1.316 m, and the 2nd Transition Season has H_b of 0.797 m and d_b of 0.803 – 1.196 m. The R_u value is lower than $h-d_s$, so the breakwater classified as a non-overtopping breakwater.

Keywords: Kartini Port, DNS, run-up, overtopping

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pendekatan dan Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Gelombang.....	5
2.1.1. Definisi Gelombang	5
2.1.2. Klasifikasi Gelombang	6
2.1.3. Refraksi dan Pendangkalan (<i>Shoaling</i>)	7
2.1.4. Gelombang Rencana dan Gelombang Pecah.....	9
2.2. Angin	12
2.3. Peramalan Gelombang	14
2.4. Elevasi Muka Air Rencana	15
2.4.1. Pasang Surut	16
2.4.2. <i>Wave Set-up</i>	19
2.4.3. Kenaikan Muka Air Laut akibat <i>Global Warming</i> (SLR).....	20
2.5. <i>Run-up</i> Gelombang	21
2.6. <i>Overtopping</i> Gelombang.....	22
2.7. Bangunan Pemecah Gelombang (<i>Breakwater</i>).....	23
2.8. Pelabuhan.....	25
BAB III. MATERI DAN METODE	27
3.1. Materi Penelitian	27
3.2. Alat dan Bahan	27

3.3. Metode Penelitian	29
3.4. Metode Pengumpulan Data	29
3.4.1. Persiapan Penelitian	29
3.4.2. Pengambilan Data Gelombang.....	29
3.4.3. Data Angin	30
3.4.4. Data Eksisting <i>Breakwater</i>	30
3.5. Metode Pengolahan Data	31
3.5.1. Data Angin	31
3.5.2. Data Gelombang	31
3.5.2.1. Perhitungan Gelombang Representatif	31
3.5.2.2. Peramalan Gelombang	32
3.5.2.3. Verifikasi Data	33
3.5.2.4. Karakteristik Gelombang	34
3.5.2.5. Gelombang Pecah	34
3.5.2.6. <i>Run-up</i> Gelombang	35
3.5.3. Pasang Surut.....	36
3.5.4. Elevasi Muka Air Rencana (DWL).....	36
3.5.5. <i>Overtopping</i>	37
3.6. Diagram Alir Penelitian.....	37
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Hasil.....	39
4.1.1. Mawar Angin (<i>Windrose</i>).....	39
4.1.2. Peramalan Gelombang.....	43
4.1.3. Pengukuran Gelombang Lapangan.....	44
4.1.4. Verifikasi Data.....	45
4.1.5. Karakteristik Gelombang Peramalan.....	46
4.1.6. Gelombang Pecah	47
4.1.7. Pasang Surut	48
4.1.8. Elevasi Muka Air Rencana (DWL)	51
4.1.9. <i>Run-up</i> Gelombang.....	52
4.1.10. Elevasi Puncak Bangunan	53
4.2. Pembahasan	57
4.2.1. Gelombang Pecah	57
4.2.2. <i>Run-up</i> dan <i>Overtopping</i> Gelombang.....	57
4.2.3. Elevasi Puncak <i>Breakwater</i>	59
BAB V. PENUTUP.....	60
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

1. Klasifikasi Gelombang berdasarkan Kedalaman	6
2. Klasifikasi Gelombang berdasarkan Periode Gelombang.....	7
3. Klasifikasi Gelombang berdasarkan Gaya Pembangkit	7
4. Komponen Pasang Surut	17
5. Tipe-tipe Pasang Surut berdasarkan Nilai Formzahl.....	18
6. Alat Penelitian	28
7. Bahan Penelitian.....	28
8. Frekuensi Kejadian Angin Musim Barat.....	41
9. Frekuensi Kejadian Angin Musim Peralihan I.....	41
10. Frekuensi Kejadian Angin Musim Timur.....	42
11. Frekuensi Kejadian Angin Musim Peralihan II	42
12. Tinggi Gelombang dan Periode Signifikan Peramalan semua Musim	43
13. Tinggi Gelombang dan Periode Signifikan Lapangan.....	45
14. Verifikasi Data Pengukuran Lapangan dan Peramalan.....	45
15. Karakteristik Gelombang Peramalan	46
16. Gelombang Pecah Peramalan	48
17. Komponen Harmonik Pasang Surut.....	49
18. Elevasi Pasang Surut.....	49
19. Elevasi Muka Air Rencana	51
20. <i>Run-up</i> dan Kondisi Gelombang.....	52
21. Elevasi Puncak Bangunan.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian	4
Gambar 2. Karakteristik Gelombang Laut	5
Gambar 3. Deformasi Gelombang dari Laut Dalam yang Mengalami Refraksi dan <i>Shoaling</i>	9
Gambar 4. Hubungan antara H_b/H'_o dengan H'_o/gT^2	11
Gambar 5. Hubungan antara db/H_b dengan H_b/gT^2	11
Gambar 6. <i>Wind Rose Plot View Software</i>	13
Gambar 7. Grafik Hubungan Kecepatan Angin di Darat dengan di Laut	14
Gambar 8. Penentuan Tinggi Muka Air Rencana	15
Gambar 9. <i>Wave Set-up</i> dan <i>Wave Set-down</i>	19
Gambar 10. Fluktuasi dan <i>Trend</i> Anomali Paras Laut di Perairan Utara Jawa	21
Gambar 11. Grafik <i>Run-up</i> dan <i>Run-down</i> Gelombang	22
Gambar 12. Lapisan pada <i>Breakwater</i> Sisi Miring	25
Gambar 13. Pelabuhan Kartini, Jepara	25
Gambar 14. Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 15. <i>Windrose</i> Musim Barat	39
Gambar 16. <i>Windrose</i> Musim Peralihan I	39
Gambar 17. <i>Windrose</i> Musim Timur	40
Gambar 18. <i>Windrose</i> Musim Peralihan II	40
Gambar 19. Tinggi Gelombang Lapangan di Perairan Pantai Kartini, Jepara	44
Gambar 20. Periode Gelombang Lapangan di Perairan Pantai Kartini, Jepara	44
Gambar 21. Pasang Surut Perairan Semarang Bulan Maret 2019	50
Gambar 22. Sketsa DWL pada Musim Barat	51

Gambar 23. Sketsa DWL pada Musim Peralihan II.....	52
Gambar 24. Elevasi Puncak <i>Breakwater</i> Lapangan.....	54
Gambar 25. Elevasi Puncak <i>Breakwater</i> Rencana Musim Barat.....	55
Gambar 26. Elevasi Puncak <i>Breakwater</i> Rencana Musim Peralihan II.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Gelombang Pengukuran Lapangan.....	64
2. Perhitungan Manual Data Gelombang.....	72
3. Data Pasang Surut Bulan Maret 2019 (BMKG Semarang)	76
4. Perhitungan Pasang Surut Metode <i>Admiralty</i>	77
5. Model Peramalan Gelombang di Perairan Pantai Kartini, Jepara (7 – 9 Maret 2019).....	78
6. Peta Topografi dan Batimetri Pelabuhan Kartini, Jepara.....	79
7. Detail Desain Bangunan.....	80
8. Dokumentasi	81