

**PEMANFAATAN DATA SATELIT ALTIMETRI JASON-2 UNTUK  
ANALISA KARAKTERISTIK KECEPATAN ANGIN DAN TINGGI  
GELOMBANG**

*(Studi Kasus: Perairan Utara dan Selatan Pulau Jawa)*

**Skripsi**



**Disusun oleh:**

**Maria Giovani Manek**

**NIM. 1525006**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PEMANFAATAN DATA SATELIT ALTIMETRI JASON-2 UNTUK  
ANALISA KARAKTERISTIK KECEPATAN ANGIN DAN TINGGI  
GELOMBANG**

**(Studi Kasus : Perairan Pulau Jawa)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang**

**Oleh :**

**Maria Giovani Manek**

**NIM 15.25.006**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**(Silvester Sari Sai, ST.,MT)**

**Dosen Pembimbing II**



**(Alifah Noraini, ST.,MT)**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**



**(Hery Purwanto, ST.,MSc.)**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA : MARIA GIOVANI MANEK**  
**NIM : 15.25.006**  
**PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI**  
**JUDUL : PEMANFAATAN DATA SATELIT ALTIMETRI JASON-2 UNTUK**  
**ANALISA KARAKTERISTIK KECEPATAN ANGIN DAN TINGGI**  
**GELOMBANG**

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Sarjana Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Kamis

Tanggal : 15 Agustus 2019

Dengan nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi  
Ketua

(Hery Purwanto, ST., MSc.)

NIP. Y. 1030000345

Penguji I

(M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geom.Sc., Ph.D)  
NIP.Y. 1019800320

Dosen Pendamping

(Silvester Sari Sai, ST., MT)  
NIP.Y. 1030600413

Penguji II

(Ir. Jasmani, M.Kom)  
NIP.Y. 1039500284



# PEMANFAATAN DATA SATELIT ALTIMETRI JASON-2 UNTUK ANALISA KARAKTERISTIK KECEPATAN ANGIN DAN TINGGI GELOMBANG

(Studi Kasus : Perairan Pulau Jawa)

Maria Giovani Manek 15.25.006

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST.,MT

Dosen Pembimbing II : Alifah Noraini, ST.,MT

Program Studi Teknik Geodesi S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Nasional Malang

## Abstraksi

Aktivitas laut di perairan pulau Jawa sangat bergantung pada kondisi cuaca maritim seperti kecepatan angin dan tinggi gelombang. Apabila karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang dapat diketahui dengan baik, maka tindakan antisipasi dapat diambil oleh para aktivis laut. Dengan adanya perkembangan teknologi, perekaman kecepatan angin dan tinggi gelombang dapat lebih mudah dilakukan dengan memanfaatkan data satelit altimetri. Data satelit altimetri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data satelit Jason-2 tahun 2016. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang dengan menggunakan satelit altimetri Jason-2 di perairan Pulau Jawa.

Dalam penelitian ini data satelit altimetri akan diproses menggunakan *software Broadview Radar Altimetri Toolbox* sehingga menghasilkan nilai hasil perhitungan kecepatan angin dan tinggi gelombang. Hasil perhitungan tersebut kemudian akan diklasifikasikan berdasarkan skala beaufort sehingga didapatkan karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada tahun 2016 kecepatan angin di perairan pulau Jawa sebesar 0,21 m/s - 10,87 m/s dengan rentang 1 - 7 skala beaufort. Sedangkan nilai tinggi gelombang sebesar 0 m hingga 4,05 m dengan rentang 1 - 8 skala beaufort. Nilai kecepatan angin tertinggi terdapat pada bulan Agustus dengan nilai maksimum sebesar 10,87 m/s dan nilai tinggi gelombang tertinggi juga terdapat pada bulan Agustus dengan nilai maksimum sebesar 4,05 m, sehingga dapat dikatakan besarnya tinggi gelombang dipengaruhi oleh kecepatan angin.

**Kata Kunci** : Kecepatan Angin, Skala Beaufort, Tinggi Gelombang

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maria Giovani Manek  
NIM : 15.25.006  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

**“PEMANFAATAN DATA SATELIT ALTIMETRI JASON-2 UNTUK  
ANALISA KARAKTERISTIK KECEPATAN ANGIN DAN TINGGI  
GELOMBANG”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadar hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 20 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Maria Giovani Manek

NIM. 15.25.006

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

**(Mazmur 118:21)**

**Aku bersyukur kepada-Mu, sebab Engkau telah menjawab aku dan telah menjadi keselamatanku**

Saya persembahkan skripsi ini kepada:

### **Orang Tua dan Saudara**

Terimakasih untuk Bapa Fransiskus Xaverius Manek dan Mama Caroline Lyawati Matakena untuk segala bentuk kasih sayang dan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan studi saya. Untuk satu-satunya kakak saya Septian Fredik Manek (alm) dan ketiga adik saya Carlo Donbosco Manek, Carla Stefany Manek dan Brigita Michelle Manek, terimakasih karena selalu mengalah demi kakak. Semoga kalian juga dapat menyelesaikan studi kalian.

### **Keluarga**

Terimakasih untuk keluarga besar dari Bai Nikolaus Manek (alm) dan Nenek Kristina Buik Manek (alm) beserta anak cucu yang selalu memberikan dukungan kepada saya. Terutama untuk Bapa Nuel yang selalu mendukung saya dalam segala hal dan untuk Nenek Supeni (alm). Untuk mama angkat saya, Ma Elis (alm) dan teman berkelahi saya kk De yang sudah menjaga saya sampai saat ini.

### **TULALIT**

Terimakasih untuk keluarga kecil saya selama di Malang Asri, Gracella, Mercy, Minhop, Kristo, Marito, Risman, Marvi, Dode, Ruly, Rosi, Abdu dan Dayat yang selalu menjaga, memberikan masukan dan membantu saya selama di Malang. Maafkan apabila saya suka marah-marah dan terkenal dengan moncong ringan. Tapi percayalah itu semua demi kebaikan kalian.



#### **WDL4**

Untuk partner satu atap saya Kos Putri Rakat WDL4: Ka Deo, Ka ros, Ka Mila, Ka Nini, Ka Alou, Ka Cici, Ka Sonia, Ka Estin, Ka Andiny, Ka Gita, , Ka Mercy, Anoma, Asri, Mercy, Yunike, Inda, Christin, Desi, Nadine beserta ibu dan bapak kos yang setia menemani anak kos yang selalu ribut dan pulang telat.

#### **TEMAN-TEMAN GEODESI**

Untuk para senior yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu-satu tetapi sangat membantu saya selama saya kuliah. Untuk adik-adik tingkat saya, tetap semangat. Untuk teman-teman angkatan 2015 ESS QUINZIE, terimakasih untuk segala bentuk kebersamaan dan bantuan yang telah kita lewati.

#### **Keluarga Mahasiswa Katolik**

Terimakasih untuk setiap kebersamaan dan pengalaman yang saya dapat dalam kekeluargaan ini. VivaKMK.

#### **My Brother**

Untuk Rolan Berelaku yang sudah memperkenalkan saya sebagai saudara perempuannya dan membantu saya selama di Malang dan juga Krisegonus Atok sahabat dari zaman purba yang selalu mau saya repotkan selama saya di Surabaya, terimakasih.

## KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul: “Pemanfaatan Data Satelit Altimetri Jason-2 Untuk Analisa Karakteristik Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang”.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk mempraktekkan teori-teori yang telah diperoleh di bangku kuliah, serta untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S1) Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis sadar dalam penulisan skripsi ini mengalami beberapa hambatan maupun kesulitan. Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, doa, restu dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ijin penulis untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Fransiskus X. Manek dan Ibu Caroline L. Matakena, selaku orangtua yang selalu memanjatkan doa terhadap penulis sehingga proses penulisan ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Hery Purwanto, ST.,MSc selaku ketua jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Silvester Sari Sai, ST.,MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam teknis data skripsi hingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Alifah Noraini, ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam teknis data maupun penulisan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Teman-teman angkatan 2015 Teknik Geodesi S1, dan teman-teman seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan masukan dan segala bantuan dalam menyelesaikan



hambatan dalam penelitian hingga dapat terselesainya penulisan skripsi ini.

6. Seluruh staf dan karyawan jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, dan semua pihak yang membantu dan memberikan waktunya dalam melayani setiap kebutuhan dalam berlangsungnya penelitian hingga penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis dengan senang menerima saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Malang, 20 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAKSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Satelit Altimetri.....	4
2.1.1 Prinsip Dasar Satelit Altimetri.....	5
2.2 Jason-2.....	6
2.2.1 Struktur Data Jason-2.....	11
2.2.2 Orbit.....	15
2.3 Kondisi Fisik Muka Air Laut.....	16
2.3.1 Kecepatan Angin.....	16
2.3.2 Tinggi Gelombang.....	16
2.3.3 Skala Beaufort.....	18
2.4 <i>Broadview Radar Altimetry Toolbox</i> .....	19
2.4.1 <i>Workspace</i> .....	20
2.4.2 <i>Datasets</i> .....	21
2.4.3 <i>Operations</i> .....	22
2.4.4 <i>View</i> .....	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Lokasi Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.3 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	25
3.4 Penjelasan <i>Flowchart</i> Penelitian.....	26
3.5 Download Citra Satelit Jason-2.....	26
3.6 Perhitungan Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Perhitungan Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang.....	38
4.1.1 Perhitungan Kecepatan Angin.....	38
4.1.2 Perhitungan Tinggi Gelombang.....	42
4.2 Hasil Klasifikasi Berdasarkan Skala Beaufort.....	47
4.2.1 Klasifikasi Kecepatan Angin Berdasarkan Skala Beaufort.....	47
4.2.2 Klasifikasi Tinggi Gelombang Berdasarkan Skala Beaufort.....	51
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi altimetri.....	5
Gambar 2.2 Prinsip satelit altimetri.....	5
Gambar 2.3 Skema Instrument Jason-2.....	7
Gambar 2.4 Instrumen Poseidon-3.....	8
Gambar 2.5 Instrumen dan antena AMR.....	8
Gambar 2.6 Antena dan instrumen <i>receiver</i> DORIS.....	9
Gambar 2.7 Cakupan jalur darat Jason-2 setiap 10 hari.....	15
Gambar 3.1 Lokasi penelitian.....	24
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	25
Gambar 3.3 Halaman web Aviso.....	27
Gambar 3.4 Pemilihan data.....	27
Gambar 3.5 <i>Wind/wave products</i> .....	27
Gambar 3.6 Data GDR Jason-2.....	28
Gambar 3.7 <i>Cycle</i> Jason-2.....	28
Gambar 3.8 <i>Download</i> citra satelit Jason-2.....	28
Gambar 3.9 Tampilan awal BRAT <i>user interface</i> .....	29
Gambar 3.10 Membuat <i>workspaces</i> .....	29
Gambar 3.11 <i>Workspaces</i> dialog.....	30
Gambar 3.12 Membuat datasets.....	30
Gambar 3.13 Tambahkan data Jason-2.....	31
Gambar 3.14 Membuat filter.....	31
Gambar 3.15 Membuat filter.....	32
Gambar 3.16 Membuat <i>operations</i> .....	32
Gambar 3.17 Memasukkan parameter.....	33
Gambar 3.18 Proses kontrol kualitas data.....	34
Gambar 3.19 Kotak dialog <i>insert</i> formula.....	34
Gambar 3.20 Menerapkan filter.....	35
Gambar 3.21 <i>Execute</i> data.....	35
Gambar 3.21 Tampilan ruang logs.....	35
Gambar 3.23 Tampilan <i>display operations</i> .....	36
Gambar 3.24 <i>Export</i> data.....	36
Gambar 3.25 Kotak dialog <i>export</i> .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik satelit Jason-2.....	6
Tabel 2.2 Kriteria filter yang disarankan Jason-2.....	10
Tabel 2.3 Skala Beaufort.....	18
Tabel 4.1 Hasil perhitungan kecepatan angin.....	38
Tabel 4.2 Hasil perhitungan tinggi gelombang.....	43
Tabel 4.3 Hasil klasifikasi kecepatan angin berdasarkan skala beaufort.....	47
Tabel 4.4 Hasil klasifikasi tinggi gelombang berdasarkan skala beaufort.....	51