

**SIMULASI *FLOATING MACRO DEBRIS* MENGGUNAKAN  
GNOME *MODEL*  
(STUDI KASUS: KECELAKAAN PESAWAT SJ 182 DI  
PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU)**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**EVAN KAROBE OETOMO**  
**26050118130096**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

**SIMULASI *FLOATING MACRO DEBRIS* MENGGUNAKAN  
*GNOME MODEL*  
(STUDI KASUS: KECELAKAAN PESAWAT SJ 182 DI  
PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU)**

**Oleh :  
EVAN KAROBE OETOMO  
26050118130096**

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  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Simulasi Floating Macro Debris Menggunakan  
Gnome Model (Studi Kasus: Kecelakaan Pesawat  
SJ 182 Di Perairan Kepulauan Seribu)  
Nama Mahasiswa : Evan Karobe Oetomo  
Nomor Induk Mahasiswa : 26050118130096  
Departemen : Oseanografi  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Azis Rifai S.T., M.Si.  
NIP. 19720322 200003 1 001



Prof. Dr.-Ing. Widodo Setiyo Pranowo, S.T., M.Si.  
NIP. 19750905 200212 1 003

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Ketua  
Departemen Oseanografi



Prof. Ir. Tri Wiharni Agustini, M.Sc., Ph.D  
NIP. 19650821 199001 2 001



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.  
NIP. 19690525 199603 1 0

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Simulasi *Floating Macro Debris* Menggunakan  
Gnome Model (Studi Kasus: Kecelakaan Pesawat  
SJ 182 Di Perairan Kepulauan Seribu)  
Nama Mahasiswa : Evan Karobe Oetomo  
Nomor Induk Mahasiswa : 26050118130096  
Departemen : Oseanografi  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji  
Pada tanggal : 28 Juli 2022

Mengesahkan :

Ketua Penguji



Azis Rifai S.T., M.Si.  
NIP. 19720322 200003 1 001

Sekretaris Penguji



Prof. Dr.-Ing. Widodo Setiyo Pranowo, S.T., M.Si.  
NIP. 19750905 200212 1 003

Anggota Penguji



Dr. Lilik Maslukah, S.T., M.Si.  
NIP. 197509091999032001

Anggota Penguji



Dr. Elis Indrayanti, S.T., M.Si.  
NIP. 19761201 199903 2 003

Ketua Program Studi Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.  
NIP. 19690525 199603 1 002

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya, Evan Karobe Oetomo menyatakan bahwa karya ilmiah/Skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan 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, 24 Mei 2022**

**Penulis.**

A 10,000 Indonesian postage stamp (METERAI TEMPEL) with a signature written over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', 'METERAI TEMPEL', and '7DCAS 16302216'.

**Evan Karobe Oetomo**

**NIM. 26050118130096**

## ABSTRAK

**Evan Karobe Oetomo. 26050118130096.** Simulasi Floating Macro Debris Menggunakan Gnome model (Studi Kasus: Kecelakaan Pesawat SJ 182 Di Perairan Kepulauan Seribu) (**Azis Rifai dan Widodo Setiyo Pranowo**)

Jatuhnya pesawat sriwijaya Air dengan nomor registrasi SJ 182 di perairan Kepulauan Seribu Jakarta pada tanggal 9 Januari 2021 memerlukan suatu pendekatan yang sistematis guna melakukan evakuasi korban hingga pencaharian *debris* dari pesawat tersebut. Hal ini diperlukan guna memudahkan tim evakuasi hingga membuat pencaharian korban menjadi lebih mudah dan efektif. Pendekatan dengan pemodelan dinamika laut dilakukan guna untuk mengetahui pergerakan sebaran *debris* setelah kecelakaan terjadi sehingga tim evakuasi dengan cepat melakukan penyisiran pada area yang diduga sebagai lintasan *debris*. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan data Hycom dan Copernicus dengan melibatkan tiga skenario *windage*.

Pemodelan menunjukkan bahwa pasca jatuhnya SJ 182 sebaran *debris* bergerak ke arah timur hingga titik terjauh perairan Indramayu tujuh hari setelah kecelakaan tersebut terjadi. Pada kondisi lainnya *debris* juga ditemui disekitar perairan Pulau Lancang sesuai dengan temuan kapal Trisula Kemenhub. Pada skenario lainnya juga dilakukan pada setiap puncak musim tahun 2021 guna memperoleh informasi yang lebih spesifik terkait dengan kemungkinan sebaran *debris* yang terjadi. Pada puncak musim peralihan 1 *debris* bergerak ke arah timur namun pada pertengahan bulan berbalik arah menuju barat, *debris* pada puncak musim Timur dan peralihan 2 bergerak dominan ke arah Barat. Skenario *windage* menunjukkan bahwa semakin besar stress angin yang bertiup maka pergerakan *debris* akan semakin jauh mengikuti pola pergerakan arus yang dipengaruhi angin.

**Kata Kunci** : Model, Debris, SJ 182, Kepulauan Seribu, Skenario Windage

## **ABSTRACT**

**Evan Karobe Oetomo. 26050118130096. Simulation of Floating Macro Debris Using the Gnome model (Case Study: Aircraft Accident SJ 182 in the waters of the Kepulauan Seribu) (Azis Rifai dan Widodo Setiyo Pranowo)**

*The crash of the Sriwijaya Airplane with registration number SJ 182 in the waters of the Kepulauan Seribu, Jakarta on 9 January 2021, requires a systematic approach to evacuate victims to find debris from the aircraft. This is necessary to make it easier for the evacuation team to make it easier and more effective to split up victims. An approach with ocean dynamics modeling was carried out in order to determine the movement of the distribution of debris after the accident occurred so that the evacuation team quickly searched the area suspected of being the debris trajectory. The modeling was carried out using Hycom and Copernicus data involving three windage scenarios.*

*The modeling shows that after the fall of SJ 182 the distribution of debris moved eastward to the farthest point in the waters of Indramayu seven days after the accident occurred. In other conditions, debris was also found around the waters of Lancang Island in accordance with the findings of the Trisula ship of the Ministry of Transportation. In other scenarios, it is also carried out at each peak of the 2021 season to obtain more specific information related to the possible distribution of debris that occurs. At the peak of the transitional season 1, debris moved to the west but in the middle of the month turned towards the west, debris at the peak of the east season and transitional 2 moved predominantly to the west. The windage scenario shows that the greater the stress of the blowing wind, the further the movement of debris will follow the pattern of current movement which is influenced by the wind.*

**Keywords:** Model, Debris, SJ 182, Kepulauan Seribu, Windage Scenario

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Simulasi Floating Macro Debris Menggunakan Gnome model (Studi Kasus: Kecelakaan Pesawat SJ 182 Di Perairan Kepulauan Seribu)”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Azis Rifai S.T., M.Si. dan Bapak Prof. Dr.-Ing. Widodo Setiyo Pranowo, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing atas arahan serta bimbingannya selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Orang tua serta keluarga yang selalu senantiasa memberi dukungan dan doa.
3. Bapak Dr. Ir. Baskoro Rochaddi, M.T. selaku dosen wali.
4. Rekan-rekan yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan dan bantuan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena, itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang ilmu oseanografi.

Semarang, 24 Mei 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan .....	5
1.5 Manfaat .....	5
1.6 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Kondisi Umum Perairan Kepulauan Seribu .....	7
2.2 Parameter Fisik Oseanografi .....	8
2.2.1 Arus .....	8
2.2.2 Pasang Surut .....	9
2.2.3 Angin .....	9
2.3 Makro <i>Debris</i> Di Laut .....	10
2.4 GNOME ( <i>General NOAA Operational Modelling Environment</i> ) .....	11
2.5 Penelitian Serumpun Dengan Model GNOME .....	12
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....	14
3.1 Materi Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Metode Penelitian .....	15
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	16
3.4.1 Data Arus .....	16

3.4.2	Data Angin .....	16
3.4.3	Peta Bumi Indonesia .....	16
3.5	Metode Pengolahan Data .....	16
3.5.1	Metode Pengolahan Data Angin .....	17
3.5.2	Metode Pengolahan Data Arus.....	17
3.5.3	Metode Pemodelan Numerik.....	17
3.5.4	<i>Uncertainty</i> Arus dan Berat Partikel .....	19
3.5.5	Metode Verifikasi.....	20
3.6	Diagram Alir .....	21
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1	Hasil .....	22
4.1.1	Kondisi Angin di Kepulauan Seribu Pada Puncak Musim Tahun 2021.....	22
4.1.1.1	Bulan Januari 2021 .....	22
4.1.1.2	Bulan April 2021.....	23
4.1.1.3	Bulan Juli 2021 .....	23
4.1.1.4	Bulan Oktober 2021 .....	24
4.1.2	Kondisi Arus di Kepulauan Seribu Pada Puncak Musim Tahun 2021.....	26
4.1.2.1	Bulan Januari .....	26
4.1.2.2	Bulan April.....	27
4.1.2.3	Bulan Juli .....	28
4.1.2.4	Bulan Oktober .....	29
4.1.3	Model Sebaran <i>Macro Debris</i> .....	29
4.1.3.1	Sebaran <i>Macro Debris</i> Pada Saat Jatuhnya SJ 182 (Januari) .....	30
4.1.3.1.1.	<i>Windage</i> 0-1% .....	30
4.1.3.1.2.	<i>Windage</i> 1-2% .....	32
4.1.3.1.3.	<i>Windage</i> 2-3% .....	34
4.1.3.2	Sebaran <i>Macro Debris</i> Pada Skenario Puncak Musim .	36
4.1.3.2.1.	Bulan April (Musim Peralihan 1) .....	36
4.1.3.2.1.1.	<i>Windage</i> 0-1% .....	36
4.1.3.2.1.2.	<i>Windage</i> 1-2% .....	38

4.1.3.2.1.3. <i>Windage</i> 2-3% .....	40
4.1.3.2.2. Bulan Juli (Musim Timur) .....	42
4.1.3.2.2.1. <i>Windage</i> 0-1% .....	42
4.1.3.2.2.2. <i>Windage</i> 1-2% .....	44
4.1.3.2.2.3. <i>Windage</i> 2-3% .....	46
4.1.3.2.3. Bulan Oktober (Musim Peralihan 2).....	48
4.1.3.2.3.1. <i>Windage</i> 0-1%.....	48
4.1.3.2.3.2. <i>Windage</i> 1-2%.....	50
4.1.3.2.3.3. <i>Windage</i> 2-3%.....	52
4.2 Pembahasan.....	54
4.2.1 Kondisi Angin di Perairan Kepulauan Seribu.....	54
4.2.2 Kondisi Arus di Perairan Kepulauan Seribu .....	55
4.2.3 Simulasi Pergerakan <i>Macro Debris</i> .....	57
4.2.3.1 Prediksi Pergerakan <i>Macro Debris</i> Pada Saat Jatuhnya SJ 182.....	59
4.2.3.2 Prediksi Pergerakan <i>Macro Debris</i> Pada Seknario Musim .....	60
4.2.3.2.1 Musim Peralihan 1 .....	60
4.2.3.2.2 Musim Timur.....	61
4.2.3.2.3 Musim Peralihan 2 .....	62
4.2.4 Verifikasi Hasil Pemodelan.....	63
4.2.4.1 Verifikasi Kualitatif Pola Arus .....	63
4.2.4.1.1. Pola Arus Laut Jawa.....	64
4.2.4.1.2. Pola Arus di Sekitar Lokasi Jatuhnya Sriwijaya Air .....	65
4.2.5 Verifikasi Kualitatif Sebaran <i>Debris</i> Sriwijaya Air.....	66
V. PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	71
RIWAYAT HIDUP.....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat Penelitian.....	14
Tabel 2. Bahan Penelitian .....	15

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian .....	6
Gambar 2. <i>Debris</i> pesawat SJ 182 yang ditemukan di Perairan Kepulauan Seribu .....	19
Gambar 3. Diagram Alir .....	21
Gambar 4. <i>Windrose</i> Bulan Januari 2021 .....	22
Gambar 5. <i>Windrose</i> Bulan April 2021 .....	23
Gambar 6. <i>Windrose</i> Bulan Juli 2021 .....	24
Gambar 7. <i>Windrose</i> Bulan Oktober 2021 .....	25
Gambar 8. Pola Arus Bulan Januari 2021 .....	26
Gambar 9. Pola Arus Bulan April 2021 .....	27
Gambar 10. Pola Arus Bulan Juli 2021 .....	28
Gambar 11. Pola Arus Bulan Oktober 2021 .....	29
Gambar 12a. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 0-1% pada Minggu Pertama Bulan Januari 2021 .....	31
Gambar 13. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 0-1% pada Minggu Kedua Bulan Januari 2021 .....	32
Gambar 14. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 1-2% pada Minggu Pertama Bulan Januari 2021 .....	33
Gambar 15. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 1-2% pada Minggu Kedua Bulan Januari 2021 .....	34
Gambar 16. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 2-3% pada Minggu Pertama Bulan Januari 2021 .....	35

Gambar 17. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 2-3% pada Minggu Kedua Bulan Januari 2021 .....	36
Gambar 18. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 0-1% pada Minggu Pertama Bulan April 2021.....	37
Gambar 19. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 0-1% pada Minggu Kedua Bulan April 2021 .....	38
Gambar 20. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 1-2% pada Minggu Pertama Bulan April 2021.....	39
Gambar 21. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 1-2% pada Minggu Kedua Bulan April 2021 .....	40
Gambar 22. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 2-3% pada Minggu Pertama Bulan April 2021.....	41
Gambar 23. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 2-3% pada Minggu Kedua Bulan April 2021 .....	42
Gambar 24. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 0-1% pada Minggu Pertama Bulan Juli 2021 .....	43
Gambar 25. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 1-2% pada Minggu Pertama Bulan Juli 2021 .....	45
Gambar 26b. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 1-2% pada Minggu Kedua Bulan Juli 2021 .....	46
Gambar 27. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 2-3% pada Minggu Pertama Bulan Juli 2021 .....	47
Gambar 28. Pola Sebaran <i>Macro Debris Windage</i> 2-3% pada Minggu Kedua Bulan Juli 2021 .....	48

Gambar 29. Pola <i>Sebaran Macro Debris Windage</i> 0-1% pada Minggu Pertama Bulan Oktober 2021 .....	49
Gambar 30. Pola <i>Sebaran Macro Debris Windage</i> 0-1% pada Minggu Kedua Bulan Oktober 2021.....	50
Gambar 31. Pola <i>Sebaran Macro Debris Windage</i> 1-2% pada Minggu Pertama Bulan Oktober 2021.....	51
Gambar 32b. Pola <i>Sebaran Macro Debris Windage</i> 1-2% pada Minggu Kedua Bulan Oktober 2021 .....	52
Gambar 33a. Pola <i>Sebaran Macro Debris Windage</i> 2-3% pada Minggu Pertama Bulan Oktober 2021 .....	53
Gambar 34. Pola <i>Sebaran Macro Debris Windage</i> 2-3% pada Minggu Kedua Bulan Oktober 2021.....	54
Gambar 35. Scatter Plot Arus Kepulauan Seribu Pada Bulan Januari 2021 .....	56
Gambar 36. data arus permukaan Musim Barat Hycom (diatas) dan data model Octavia et al (2018) (dibawah).....	64
Gambar 37. Perbandingan pola arus bulan Januari 2021 model data Gnome (atas) dengan prediksi pergerakan arus permukaan KKP (bawah) .....	66
Gambar 38. Prediksi sebaran <i>debris</i> SJ 182 tanggal 9 – 18 Januari 2021 .....	67
Gambar 39. Prediksi sebaran <i>debris</i> SJ 182.....	68
Gambar 40. Penemuan puing yang diduga dari pesawat Sriwijaya Air yang hilang kontak dan jatuh di kawasan Kepulauan Seribu, Jakarta .....	68