

**STUDI PERBANDINGAN SEBARAN TUMPAHAN MINYAK
HASIL SIMULASI WEBGNOME DENGAN
PENGAMATAN CITRA SATELIT
(STUDI KASUS TUMPAHAN MINYAK DI
TELUK BALIKPAPAN PADA 31 MARET 2018)**

SKRIPSI

**ZINEDINE WIRA MULYAWAN
26050120130046**



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

**STUDI PERBANDINGAN SEBARAN TUMPAHAN MINYAK
HASIL SIMULASI WEBGNOME DENGAN
PENGAMATAN CITRA SATELIT
(STUDI KASUS TUMPAHAN MINYAK DI
TELUK BALIKPAPAN PADA 31 MARET 2018)**

ZINEDINE WIRA MULYAWAN

26050120130046

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

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Perbandingan Sebaran
Tumpahan Minyak Hasil Simulasi
Webglobe Dengan Pengamatan Citra
Satelit (Studi Kasus: Tumpahan
Minyak di Teluk Balikpapan pada 31
Maret 2018)

Nama Mahasiswa : Zinedine Wira Mulyawan
Nomor Induk Mahasiswa : 26050120130046
Departemen : Oseanografi

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Sri Yulina Wulandari, M.Si.
NIP. 195907011986032002



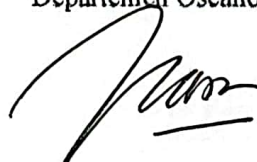
Dr. Aris Ismanto, S.Si., M.Si.
NIP. 198204182008011010

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Irfan Wisari Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196508211990012001

Ketua
Program Studi Oseanografi
Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.
NIP. 196905251996031002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Perbandingan Sebaran
Tumpahan Minyak Hasil Simulasi
Webglobe Dengan Pengamatan Citra
Satelit (Studi Kasus: Tumpahan
Minyak di Teluk Balikpapan pada 31
Maret 2018)

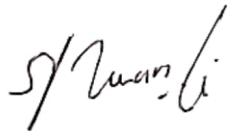
Nama Mahasiswa : Zinedine Wira Mulyawan
Nomor Induk Mahasiswa : 26050120130046
Departemen : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin, 22 Januari 2024
Tempat : G 101, Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan, Universitas Diponegoro

Mengesahkan:

Penguji Utama



Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti, M.Si

NIP. 196712151992032001

Penguji Anggota



Dr. Elis Indrayanti, S.T., M.Si

NIP. 196712011999032003

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sri Yulina Wulandari, M.Si.

NIP. 195907011986032002

Pembimbing Anggota



Dr. Aris Ismanto, S.Si., M.Si.

NIP. 198204182008011010

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Zinedine Wira Mulyawan, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Studi Perbandingan Sebaran Tumpahan Minyak Hasil Simulasi Webgnome Dengan Pengamatan Citra Satelit (Studi Kasus: Tumpahan Minyak di Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018) adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari 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, 8 Januari 2024

Penulis,



Zinedine Wira Mulyawan

NIM. 26050120130046

ABSTRAK

(Zinedine Wira Mulyawan. 26050120130046. Studi Perbandingan Sebaran Tumpahan Minyak Hasil Simulasi Webgnome Dengan Pengamatan Citra Satelit (Studi Kasus Tumpahan Minyak di Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018). Sri Yulina Wulandari dan Aris Ismanto).

Minyak bumi merupakan sumber daya alam yang memiliki peran besar terhadap ekonomi dan kegiatan sehari-hari manusia. Kegiatan eksplorasi minyak bumi memiliki risiko pencemaran lingkungan berupa tumpahan minyak. Tumpahan minyak dapat menimbulkan berbagai dampak negatif baik secara ekosistem, ekonomi, maupun kesehatan. Dibutuhkan upaya untuk meminimalisir dampak dari tumpahan minyak seperti simulasi tumpahan minyak dengan tujuan memprediksi arah sebaran tumpahan minyak. Penelitian ini berfokus pada dua aspek, tujuan pertama yaitu untuk mengetahui tingkat akurasi simulasi WebGNOME dalam memprediksi arah sebaran tumpahan minyak. Hasil simulasi akan dibandingkan dengan pengamatan citra satelit Sentinel-1 SAR dan akan dihitung tingkat akurasi melalui perhitungan *success rate*. Tujuan kedua, adalah untuk mengkaji faktor-faktor penyebab ketidaksesuaian hasil simulasi dengan pengamatan citra satelit Sentinel-1 SAR. Hasil pengolahan data menunjukkan luas wilayah hasil simulasi sebesar 50,64 km² dan luas wilayah hasil pengamatan citra sebesar 175,66 km². Hasil perhitungan *success rate* yang bernilai 0,288 menunjukkan tingkat akurasi yang rendah karena nilainya yang lebih dekat dengan 0 (yang artinya tidak ada kesamaan dengan pengamatan citra) dibanding 1 (yang artinya seluruh wilayah tumpahan dicakup oleh hasil simulasi).

Kata kunci: Sentinel-1 SAR, *Success rate*, Tumpahan minyak, WebGNOME

ABSTRACT

(Zinedine Wira Mulyawan. 26050120130046. Comparative Study of Oil Spill Dispersion between WebGNOME Simulation Results and Satellite Image Observations (Case Study: Oil Spill in Balikpapan Bay on March 31, 2018). Sri Yulina Wulandari and Aris Ismanto).

Crude oil is a significant natural resource that plays a crucial role in the economy and daily activities of humans. The exploration of crude oil carries the risk of environmental pollution through oil spills. Oil spills can have various negative impacts on ecosystems, economies, and public health. Efforts are needed to minimize the impacts of oil spills, such as conducting oil spill simulations to predict the direction of oil spill dispersion. This research focuses on two aspects. The first objective is to determine the accuracy of the WebGNOME simulation in predicting the direction of oil spill dispersion. The simulation results will be compared with observations from Sentinel-1 SAR satellite images, and the accuracy will be calculated through the success rate. The second objective is to examine the factors causing discrepancies between the simulation results and Sentinel-1 SAR satellite observations. Data processing results indicate a simulated area of 50.64 km² and an observed area of 175.66 km². The calculated success rate of 0.288 reflects a low level of accuracy, as it is closer to 0 (indicating no similarity with satellite observations) than to 1 (indicating that the entire spill area is covered by the simulation results).

Keywords: Sentinel-1 SAR, Success rate, Oil spill, WebGNOME

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Tumpahan Minyak: Perbandingan Simulasi WebGNOME dengan Pengamatan Citra Satelit (Studi Kasus: Tumpahan Minyak di Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018)” dengan sangat baik. Penelitian ini pada intinya bertujuan untuk mengkaji tingkat akurasi serta penyebab perbedaan hasil simulasi dengan pengamatan citra satelit.

Dalam skripsi yang telah penulis kerjakan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Sri Yulina Wulandari, M.Si. dan Dr. Aris Ismanto, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama proses pengerjaan skripsi.
2. Rikha Widiaratih, S.Si., M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan bimbingan hingga akhir semester.
3. Dosen oseanografi yang senantiasa dengan tulus memberikan materi serta bimbingan kepada mahasiswa.
4. Anas Hidayat, Tri Choirita, Attantri Sekar, Dittantra Gusti, dan Syavira Putri, Andy Laksono, dan Ami Dwi selaku orang tua dan saudara penulis yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan dukungan kepada penulis.
5. Teman-teman baik penulis, terutama Salsabila Auliya Putri dan anggota rumi yang senantiasa menyemangati, menghibur, dan membantu penulis selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca akan senantiasa penulis harapkan untuk perbaikan yang lebih baik. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

Semarang, 8 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teluk Balikpapan.....	6
2.3 Minyak Bumi	7
2.4 Dampak Tumpahan Minyak	8
2.5 WebGNOME	8
2.6 Faktor Oseanografi yang Mempengaruhi Sebaran Tumpahan Minyak....	9
2.6.1 Angin	9
2.6.2 Arus Laut	10
2.7 Satelit Sentinel-1 Synthetic Aperture Radar (SAR)	11
3. MATERI DAN METODE.....	12
3.1 Materi	12
3.2 Metode Penelitian	13
3.2.1. Metode Pengambilan Data	13
3.2.1.1 Pengunduhan Data-Data yang Digunakan dalam Simulasi Sebaran Tumpahan Minyak WebGNOME	13

3.2.1.2 Pengunduhan Citra Satelit Sentinel-1 SAR	15
3.2.2. Metode Pengolahan Data	15
3.2.2.1 Visualisasi Data Arus	15
3.2.2.2 Pengolahan Data Angin.....	15
3.2.2.3 Simulasi Sebaran Tumpahan Minyak WebGNOME	16
3.2.3. Metode Analisis Data	17
3.2.3.1 Analisis Spasial	17
3.2.3.2 Analisis Tingkat Kesuksesan Simulasi	18
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil.....	20
4.1.1 Kondisi Arus Perairan Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018....	20
4.1.2 Kondisi Angin Wilayah Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018 .	21
4.1.3 Hasil Simulasi Sebaran Tumpahan Minyak WebGNOME	22
4.1.4 Hasil Pengamatan Tumpahan Minyak Citra Satelit Sentinel-1 SAR	22
4.1.5 Perbandingan Luas Wilayah Tumpahan Minyak Hasil Simulasi WebGNOME dengan Hasil Pengamatan Citra Satelit Sentinel-1 SAR.....	23
4.1.6 Hasil Analisis Tingkat Kesuksesan Simulasi WebGNOME	24
4.2 Pembahasan	24
5. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Alat Penelitian	12
Tabel 3.2 Bahan Penelitian.....	12
Tabel 3.3 Data-Data yang Digunakan dalam Simulasi Sebaran Tumpahan Minyak WebGNOME.....	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian.....	4
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Visualisasi Data Arus <i>Global Ocean Physics Reanalysis</i> milik Copernicus Marine Service Perairan Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018	20
Gambar 4.2 Kondisi Angin Wilayah Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018	21
Gambar 4.3 Hasil Simulasi Sebaran Tumpahan Minyak WebGNOME pada Kasus Tumpahan Minyak di Teluk Balikpapan pada 31 Maret	22
Gambar 4.4 Hasil Pengamatan Citra Satelit Sentinel-1 SAR pada Kasus Tumpahan Minyak di Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018	22
Gambar 4.5 Perbandingan Luas Wilayah Tumpahan Minyak Hasil Simulasi WebGNOME dengan Hasil Pengamatan Citra Satelit Sentinel-1 SAR	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Simulasi Sebaran Tumpahan Minyak Setiap 6 Jam.	34
---	----