

STUDI DAMPAK PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) DAN PERUBAHAN MORFOLOGI DASAR PERAIRAN TERHADAP KEGIATAN PEMBUANGAN MATERIAL HASIL Pengerukan DI *DUMPING AREA* PERAIRAN GRESIK

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada program studi Ilmu Kelautan



Disusun Oleh

HARMAN NADAR (09010421008)

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2025

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

NAMA : HARMAN NADAR

NIM : 09010421008

PROGRAM STUDI : ILMU KELAUTAN

ANGKATAN : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "STUDI DAMPAK PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) DAN PERUBAHAN MORFOLOGI DASAR PERAIRAN TERHADAP KEGIATAN PEMBUANGAN MATERIAL HASIL Pengerukan di *DUMPING AREA* PERAIRAN GRESIK" Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan plagiasi maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Juni 2025

Yang bertanda tangan,



HARMAN NADAR
NIM 09010421008

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh

NAMA : HARMAN NADAR

NIM : 09010421008

JUDUL : STUDI DAMPAK PERUBAHAN KONSENTRASI TSS
(*TOTAL SUSPENDED SOLID*) DAN PERUBAHAN MORFOLOGI DASAR
PERAIRAN TERHADAP KEGIATAN PEMBUANGAN MATERIAL
HASIL Pengerukan DI DUMPING AREA PERAIRAN GRESIK

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 10 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1



Asri Sawiji, M.T., M.Sc.

NIP. 198706262014032003

Dosen Pembimbing 2



M. Yunan Fahmi, MT.

NIP. 199007192023211021

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Harman Nadar ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 18 Juni 2025

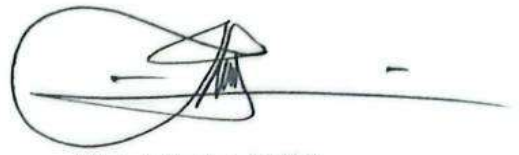
Mengesahkan,
Dosen Penguji

Dosen Penguji I



Dr. Andik Dwi Muttaqin, S.T., M.T.
NIP. 198204102014031001

Dosen Penguji II



Abdul Halim, M.H.I.
NIP. 197012082006041001

Dosen Penguji III



Asri Sawiji, M.T., M.Sc
NIP. 198706262014032003

Dosen Penguji IV



M. Yunan Fahmi, MT.
NIP. 199007192023211021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : HARMAN NADAR
NIM : 09010421008
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ ILMU KELAUTAN
E-mail address : harmannadar.hn@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

STUDI DAMPAK PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (TOTAL SUSPENDED SOLID)
DAN PERUBAHAN MORFOLOGI DASAR PERAIRAN TERHADAP KEGIATAN
PEMBUANGAN MATERIAL HASIL PENGGERUKAN DI DUMPING AREA PERAIRAN
GRESIK

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Juni 2025

Penulis

(
HARMAN NADAR
)

ABSTRAK
STUDI DAMPAK PERUBAHAN KONSENTRASI TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) DAN PERUBAHAN MORFOLOGI DASAR PERAIRAN TERHADAP KEGIATAN PEMBUANGAN MATERIAL HASIL Pengerukan DI *DUMPING AREA* PERAIRAN GRESIK

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dampak pembuangan material hasil pengerukan di perairan Gresik, yang merupakan respons terhadap tingginya laju sedimentasi di Selat Madura yang mengganggu alur pelayaran. Dengan menggunakan perangkat lunak Delft3D, penelitian ini mensimulasikan dua skenario volume pembuangan, yaitu 250.000m³ dan 500.000m³, untuk menganalisis sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan perubahan morfologi dasar perairan. Metode yang digunakan adalah pemodelan 2D yang mengintegrasikan modul hidrodinamika (*FLOW*) dan gelombang (*WAVE*) untuk mengevaluasi interaksi arus, gelombang, dan transpor sedimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi TSS meningkat secara drastis sesaat setelah pembuangan hingga 1.87 kg/m³, namun kembali ke kondisi baku mutu dalam waktu 2,5 jam, dengan rata-rata luasan area terdampak 3.79 ha untuk volume 250.000m³ dan 3.62 ha untuk volume 500.000m³. Perubahan morfologi dasar laut menghasilkan gundukan sedimen dengan ketinggian maksimal 1 meter (volume 250.000m³) dan 1.8 meter (volume 500.000m³) yang stabil dan tidak mengalami erosi signifikan.

Kata Kunci: Delft3D, Pembuangan Material Hasil Pengerukan, Perubahan Morfologi Dasar Laut, Selat Madura, *Total Suspended Solid* (TSS)

ABSTRACT

STUDY OF THE IMPACT OF CHANGES IN TSS (TOTAL SUSPENDED SOLID) CONCENTRATION AND CHANGES IN THE MORPHOLOGY OF THE SEABED ON THE DISPOSAL OF DREDGED MATERIAL IN THE GRESIK DUMPING AREA

This study aims to model the impact of dredged material disposal in the waters of Gresik, which is a response to the high rate of sedimentation in the Madura Strait that disrupts shipping lanes. Using Delft3D software, this study simulates two disposal volume scenarios, namely 250,000 m³ and 500,000 m³, to analyze the distribution of Total Suspended Solids (TSS) and morphological changes in the seabed. The method used was 2D modeling integrating hydrodynamic (FLOW) and wave (WAVE) modules to evaluate the interaction of currents, waves, and sediment transport. The results showed that TSS concentrations increased dramatically immediately after disposal to 1.87 kg/m³, but returned to baseline conditions within 2.5 hours, with an average affected area of 3.79 ha for the 250,000 m³ volume and 3.62 ha for the 500,000 m³ volume. Changes in seabed morphology resulted in sediment mounds with a maximum height of 1 meter (250,000 m³ volume) and 1.8 meters (500,000 m³ volume), which were stable and did not experience significant erosion.

Keywords: Delft3D, Dredged material disposal, Madura Strait, Seabed morphological change, Total Suspended Solid (TSS)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengerukan dan Pembuangan Material (<i>Dredging and Dumping</i>) 6	
2.1.1 Pengerukan (<i>Dredging</i>).....	6
2.1.2 Pembuangan Material (<i>Dumping</i>)	8
2.2 Hidrodinamika	13
2.2.1 Arus	13
2.2.2 Pasang Surut.....	17
2.2.3 Gelombang.....	18
2.3 Delft3D	20

<http://digilib.uinsa.ac.id/> <http://digilib.uinsa.ac.id/> <http://digilib.uinsa.ac.id/>

2.3.1 Modul <i>Hydrodynamic</i>	21
2.3.2 Modul <i>Transport</i>	22
2.4 Transpor Sedimen.....	23
2.4.1 Kecepatan Pengendapan (<i>Settling Velocity</i>).....	24
2.4.2 Kecepatan Orbital (<i>Orbital Velocity</i>)	26
2.5 Erosi dan Sedimentasi Sedimen.....	27
2.6 Penelitian Terdahulu.....	29
2.7 Integrasi Keilmuan	39
BAB III.....	41
METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1 Area Studi.....	41
3.2 Alat	42
3.3 Sumber Data.....	43
3.4 Diagram Alir Penelitian	44
3.4.1 Tahapan Simulasi Model.....	47
3.5 Desain dan Set-Up Model.....	48
3.5.1 Grid Komputasi.....	48
3.5.2 Input Model.....	50
3.5.3 Metode Validasi Model.....	56
BAB IV	58
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1 Analisa Data Hidro-Oseanografi	58
4.1.1 Pasang Surut.....	58
4.1.2 Angin.....	59
4.1.3 Gelombang	64
4.1.4 Ukuran Butir Sedimen.....	69
4.2 Validasi Model Hidrodinamika	70
4.3 <i>Cycle Time</i> Kegiatan <i>Dredging Dumping</i>	72
4.3 Model Pola Arus Laut Pada Area Pembuangan Material	75
4.4 Model Penjalaran Tinggi Gelombang Signifikan (<i>Hsig</i>) Pada Area Pembuangan Material.....	78

4.6 Model Transpor Sedimen pada Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan.....	80
4.6.1 Skenario Model Pembuangan Material Keruk.....	80
4.6.2 Model Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Akibat Proses Pembuangan Material Hasil pengerukan	81
4.6.3 Perubahan Morfologi Dasar Laut Akibat Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan	103
BAB V	113
PENUTUP	113
5.1 Kesimpulan	113
5.2 Saran Pengembangan.....	114
DAFTAR PUSTAKA.....	115
LAMPIRAN	123

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil Literasi Penelitian Terdahulu	29
Tabel 2 Koordinat Area Dumping, Titik Dumping dan Titik Pengerukan....	41
Tabel 3 Alat dan Fungsi dalam Penelitian	42
Tabel 4 Data dan Sumber Data.....	43
Tabel 5 Input Parameter Modul Delft3D-FLOW	51
Tabel 6 Input Parameter Modul Delft3D-WAVE	53
Tabel 7 Input Parameter Sedimen sebagai Kebutuhan Model Transpor Sedimen	53
Tabel 8 Konstanta Harmonik Pasang Surut	58
Tabel 9 Elevasi Penting Pasang Surut.....	59
Tabel 10 Persentase Kategori Sedimen	69
Tabel 11 Item Skenario Cycle Time	74
Tabel 12 Skenario Karakteristik Material Sedimen.....	81

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

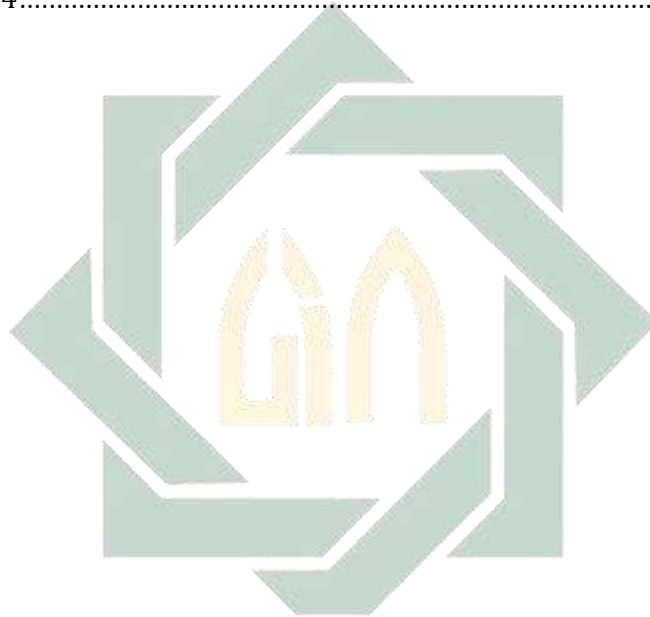
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Siklus Kegiatan Dredging Dumping.....	10
Gambar 2 Pergerakan Transpor Sedimen	23
Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian	42
Gambar 4 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 5 Diagram Alir Simulasi Model	47
Gambar 6 Grid Komputasi secara keseluruhan (atas) dan pada area studi (dumping area) (bawah)	49
Gambar 7. Peta Batimetri Selat Madura yang Mencakup Area Pembuangan Perairan Gresik.....	50
Gambar 8 Grafik Pasang Surut Periode Januari 2024 Stasiun Karang Jamuang	58
Gambar 9 Diagram Mawar Persebaran Arah dan Kecepatan Angin Selama 10 Tahun Setiap Bulan	63
Gambar 10 Mawar Persebaran Arah dan Tinggi Gelombang Signifikan Selama 10 Tahun Setiap Bulan	68
Gambar 11 Validasi Data Pasang Surut Hasil Model dengan Data Pengukuran Lapangan Stasiun PT.APBS Karang Jamuan.....	71
Gambar 12 Spesifikasi Kapal Keruk TSHD BALI II (Sumber: PT. BMS, diakses September 2024).....	73
Gambar 13 Skenario Rute dan Titik Pengerukan Pembuangan Material Pengerukan (sumber: Google Earth).....	73
Gambar 14 Pola Pergerakan Arus Saat Pasang Tertinggi Pada Area Pembuangan	76
Gambar 15 Pola Pergerakan Arus Saat Surut Terendah Pada Area Pembuangan	76
Gambar 16 Grafik Kecepatan Arus (Depth Average Velocity) dan Arah Arus pada Titik Pembuangan Material Hasil Pengerukan	77
Gambar 17 Model Penjalaran Tinggi Gelombang Signifikan (Hsig) Saat Pasang Tertinggi Pada Kegiatan Dumping	79
Gambar 18 Model Penjalaran Tinggi Gelombang Signifikan (Hsig) Saat Surut Terendah Pada Kegiatan Dumping	79
Gambar 19 Grafik Tinggi Gelombang Signifikan (Hsig) pada Titik Pembuangan Material Hasil Pengerukan	80
Gambar 20 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m ³ Pada Siklus ke-1	82
Gambar 21 Luas Area Sebaran Total Suspended Solid (TSS) ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m ³ pada Siklus ke-1 yang Melebihi Baku Mutu Perairan	83

<i>Gambar 22 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m³ Pada Siklus ke-1 Setelah 2.5 Jam</i>	<i>83</i>
<i>Gambar 23 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m³ Pada Siklus ke-25</i>	<i>84</i>
<i>Gambar 24 Luas Area Sebaran Total Suspended Solid (TSS) ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m³ pada Siklus ke-25 yang Melebihi Baku Mutu Perairan.....</i>	<i>84</i>
<i>Gambar 25 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m³ Pada Siklus ke-25 Setelah 2.5 Jam</i>	<i>85</i>
<i>Gambar 26 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m³ Pada Siklus ke-50</i>	<i>85</i>
<i>Gambar 27 Luas Area Sebaran Total Suspended Solid (TSS) ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m³ pada Siklus ke-50 yang Melebihi Baku Mutu Perairan.....</i>	<i>86</i>
<i>Gambar 28 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m³ Pada Siklus ke-50 Setelah 2.5 Jam</i>	<i>86</i>
<i>Gambar 29 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m³ Pada Siklus ke-100 Setelah 2.5 Setelah 13 Jam.....</i>	<i>87</i>
<i>Gambar 30 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m³ Pada Siklus ke-1.....</i>	<i>89</i>
<i>Gambar 31 Luas Area Sebaran Total Suspended Solid (TSS) ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m³ pada Siklus ke-1 yang Melebihi Baku Mutu Perairan</i>	<i>89</i>
<i>Gambar 32 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m³ Pada Siklus ke-1 Setelah 2.5 Jam.....</i>	<i>90</i>
<i>Gambar 33 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m³ Pada Siklus ke-50</i>	<i>90</i>
<i>Gambar 34 Luas Area Sebaran Total Suspended Solid (TSS) ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m³ pada Siklus ke-50 yang Melebihi Baku Mutu Perairan.....</i>	<i>91</i>
<i>Gambar 35 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m³ Pada Siklus ke-50 Setelah 2.5 Jam.....</i>	<i>91</i>

Gambar 36 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m ³ Pada Siklus ke-100.....	92
Gambar 37 Luas Area Sebaran Total Suspended Solid (TSS) ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m ³ pada Siklus ke-100 yang Melebihi Baku Mutu Perairan.....	92
Gambar 38 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m ³ Pada Siklus ke-100 Setelah 2.5 Jam.....	93
Gambar 39 Model Sebaran Total Suspended Solid ketika Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m ³ Pada Siklus ke-100 Setelah 2.5 Setelah 11 Jam.....	93
Gambar 40 Konsentrasi TSS Saat Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 500,000m ³	99
Gambar 41 Konsentrasi TSS Saat Proses Pembuangan Material Hasil Pengerukan Volume 250,000m.....	100
Gambar 42 Peta Ekosistem Terdekat dengan Lokasi Pembuangan Material Pengerukan (Sumber: ESea Map KKP, diakses Maret 2025)	102
<i>Gambar 43 Hasil Perubahan Dasar Perairan Pasca Pembuangan dengan siklus ke-50 (terakhir)</i>	<i>104</i>
<i>Gambar 44 Hasil Perubahan Dasar Perairan Pasca Pembuangan dengan siklus ke-50 (terakhir) Setelah Setahun.....</i>	<i>104</i>
Gambar 45 Profil Potongan Melintang Perubahan Morfologi Dasar Perairan Sebelum dan Sesudah Penempatan Material Hasil Pengerukan Volume 250.000m ³ Setelah 11 Bulan Observasi.....	105
Gambar 46 Model Bed Level Change Pada Penempatan Material Hasil Pengerukan dengan Volume 250.000m ³	105
Gambar 47 Hasil Perubahan Dasar Perairan Pasca Pembuangan dengan siklus ke-100 (terakhir).....	106
Gambar 48 Hasil Perubahan Dasar Perairan Pasca Pembuangan dengan siklus ke-100 (terakhir) Setelah Setahun.....	107
Gambar 49 Profil Potongan Melintang Perubahan Morfologi Dasar Perairan Sebelum dan Sesudah Penempatan Material Hasil Pengerukan Volume 500.000m ³ Setelah 11 Bulan Observasi.....	107
Gambar 50 Model Bed Level Change Pada Penempatan Material Hasil Pengerukan dengan Volume 500.000m ³	108
Gambar 51 Perubahan Dasar Perairan Saat dan Pasca Pembuangan Material Hasil Pengerukan dengan Volume 250.000m ³ periode Januari - Desember 2024	109

Gambar 52 Perubahan Dasar Perairan Saat dan Pasca Pembuangan
Material Hasil Pengerukan dengan Volume 500.000m³ periode Januari -
Desember 2024..... 109



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

Abdulrohiim, M. S., Widagdo, S., & Djanat Prasita, V. (2022). Distribusi Salinitas dan Temperatur Permukaan Berdasarkan Angin dan Arus di Selat Madura. *J-Tropimar*, 4(1), 1–15.

Akoh, R., Ishikawa, T., Kojima, T., Tomaru, M., & Maeno, S. (2017). High-resolution modeling of tsunami run-up flooding: A case study of flooding in Kamaishi city, Japan, induced by the 2011 Tohoku tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 17(11), 1871–1883.
<https://doi.org/10.5194/nhess-17-1871-2017>

Albernaz, M. B., Ruessink, G., Jagers, H. R. A., & Kleinhans, M. G. (2019). Effects of wave orbital velocity parameterization on nearshore sediment transport and decadal morphodynamics. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(6). <https://doi.org/10.3390/jmse7060188>

Ali, I., Aswad, H., Armono, D., Rahmawati, S., Ridlwan, A., Rizki, D., & Ariefianto, M. (2021). Modelling of Wave Height for the Study of Ocean Wave Energy in the West of Lampung Province. In *Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim* (Vol. 15, Issue 2).

Anwar Saputro, A., Hidayah, Z., & Wirayuhanto, H. (2023). Pemodelan Dinamika Arus Permukaan Laut Alur Pelayaran Barat Surabaya. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 16(1), 88–100. <https://doi.org/10.21107/jk.v16i1.18269>

Aprionis. (2024, May 10). *Cegah kapal kandas, Pemprov Babel keruk alur Pelabuhan Pangkalbalam*. Antara News.
<https://www.antaranews.com/berita/4097025/cegah-kapal-kandas-pemprov-babel-keruk-alur-pelabuhan-pangkalbalam>

Atmadipoera, A. S., & Hasanah, P. (2018). CHARACTERISTICS AND VARIABILITY OF THE FLORES ITF AND ITS COHERENCE WITH THE SOUTH JAVA COASTAL CURRENT. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 537–556.
<https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i2.19289>

Bendô, A. R. R., Da Silva, D. V., Costi, J., Kirinus, E. P., Paula, D. P., Albuquerque, M. G., & Marques, W. C. (2023). Hydromorphodynamics modeling of dredging and dumping activities in Mirim lagoon, RS, Brazil. *Ocean Engineering*, 289. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2023.116219>

Blazek, J. (2015). Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications. In J. Blazek (Ed.), *Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications*.

<http://digilib.unisa.ac.id/> <http://digilib.unisa.ac.id/> <http://digilib.unisa.ac.id/>

- (Third Edition) (Third Edition). Butterworth-Heinemann.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-099995-1.09985-1>
- Bray, N., & Cohen, M. (2010). *Dredging For Development*. International Association of Dredging Companies.
- Bray, R. N., Bates, A. D., & Land, J. M. (1995). *Dredging: A Handbook for Engineers* (1st ed.).
- Castelle, B., Scott, T., Brander, R. W., & McCarroll, R. J. (2016). Rip current types, circulation and hazard. *Earth-Science Reviews*, 163, 1–21.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.09.008>
- Chiesa Fathirayan, M., & Satriadi, A. (2023). Pemodelan Perubahan Dasar Perairan (Bed Level Change) di Pantai Moro, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, 12(2), 293–304.
<https://doi.org/10.14710/jmr.v12i2.31252>
- Chow, V. Te. (1995). *Open Channel Hydraulic*. McGraw-Hill.
- Corvianawatie, C., & Putri, Dr. rer. nat. M. R. (2015). *MEKANISME PERTUKARAN MASSA AIR DI TELUK AMBON BERDASARKAN MODEL ASIMILASI DENSITAS*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:126952479>
- D Eisma. (2005). *Dredging in Coastal Waters*. CRC Press.
- Deltares. (2020). *Delft3D-FLOW Hydro-Morphodynamics User Manual : Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments* (3.15). Deltares.
- Ding, W., Lu, C., Xie, Q., Luo, X., & Zhang, G. (2022). Understanding the Settling Processes of Dredged Sediment Disposed in Open Waters through Experimental Tests and Numerical Simulations. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/jmse10020220>
- Direktorat Jendral Perhubungan Laut Republik Indonesia. (2023). *Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No KM 19 Tahun 2024 tentang Rencana Induk Pelabuhan Tanjung Perak dan Gresik Terintegrasi*.
- Fadika, U., Rifai, A., & Rochaddi, B. (2014). Arah dan Kecepatan Angin Musiman Serta Kaitannya Dengan Sebaran Suhu Permukaan Laut Di Selatan Pangandaran Jawa Barat. *JURNAL OSEANOGRafi*, 3(3), 429–437.
<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>

- Fajar Setiawan, Viv Djanat Prasita, & Supriyatno Widagdo. (2021). PERGERAKAN ARUS PERMUKAAN LAUT SELAT BALI BERDASARKAN PARAMETER ANGIN DAN CUACA. *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar)*, 1(2), 25.
<https://doi.org/10.30649/jrkt.v1i2.25>
- Fernández-Fernández, S., Silva, P. A., Ferreira, C., Ribeiro, A. S., Abreu, T., Romão, S., Baptista, P., Fontán-Bouzas, Á., Dias, J. M., Coelho, C., & Bernardes, C. (2018). Assessment of Dredging/Dumping Scenarios for Figueira da Foz Coastal Region (W Portugal). *Journal of Coastal Research*, 85, 1266–1270. <https://doi.org/10.2112/SI85-254.1>
- ITTC. (2011). *Recommended Procedures Fresh Water and Seawater Properties*.
- Joseph Hincks. (2021, March 29). *How the Giant Boat Blocking the Suez Canal Was Freed: Dredgers, Tugboats, and a Full Moon*. Time.
<https://time.com/5950888/suez-canal-boat-freed-explained/>
- Kapsimalis, V., Panagiotopoulos, I., Kanellopoulos, T., Hatzianestis, I., Antoniou, P., & Anagnostou, C. (2010). A multi-criteria approach for the dumping of dredged material in the Thermaikos Gulf, Northern Greece. *Journal of Environmental Management*, 91(12), 2455–2465.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.06.029>
- Katsiaras, N., Simboura, N., Tsangaris, C., Hatzianestis, I., Pavlidou, A., & Kapsimalis, V. (2015). Impacts of dredged-material disposal on the coastal soft-bottom macrofauna, Saronikos Gulf, Greece. *Science of the Total Environment*, 508, 320–330.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.11.085>
- Kementrian Sekretariat Negara Republik Indonesia. (2021). *PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2021 TENTANG PENYELENGGARAAN PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP LAMPIRAN VIII*.
- Kisnarti, E. A., & Djanat Prasita, V. (2019). *Pemodelan Hidrodinamika Muara Sungai, Studi Kasus: Muara Sungai Porong Sidoarjo*. Hang Tuah Press.
- Kumar Shukla, V., Nagendra, T., & Sharma, N. (2014). Numerical modeling technique for tracking of disposed dredged material in offshore area. *International Journal of Ocean and Climate Systems*, 5(3).
- Liu, Z. (1998). *Sediment Transport*. Aalborg Universitetsforlag.

- Masselink, G., & Black, K. P. (1995). Magnitude and cross-shore distribution of bed return flow measured on natural beaches. *Coastal Engineering*, 25(3), 165–190. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0378-3839\(95\)00002-S](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0378-3839(95)00002-S)
- Mehdiabadi, F. E., Mehdizadeh, M. M., & Rahbani, M. (2015). Simulating Wind Driven Waves in the Strait of Hormuz using MIKE21 (Simulasi Gelombang Angin di Selat Hormuz Menggunakan MIKE21). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.20.1.1-8>
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). *PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 4 TAHUN 2021*.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2018). *PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR PM 125 TAHUN 2018 TENTANG Pengerukan dan Reklamasi*.
- Miracosta. (2021). *Oceanography 101*. LibreText.
- Muhammad Riza, Hermawan, Q. F., Sihotang, Z., Khoirunisa, N., & Mandang, I. (2023). Simulasi Tinggi Gelombang Laut Signifikan di Selat Makassar Pada Bulan Januari-Februari 2016. *Jurnal Rekayasa Geofisika Indonesia*, 5(03). <https://doi.org/10.56099/jrgi.v5i03.30>
- Nashrullah, H. (2021, January 21). *Kapal Muat Sembako Kandas di Tanjung Perak*. Antara Jatim News.
- Ouillon, S. (2019). Sediment Transport in Coastal Waters. *Water*, 9, 1–249. www.mdpi.com/journal/water
- Paarlberg, A. J., Guerrero, M., Huthoff, F., & Re, M. (2015). Optimizing dredge-and-dump activities for river navigability using a hydro-morphodynamic model. *Water (Switzerland)*, 7(7), 3943–3962. <https://doi.org/10.3390/w7073943>
- Palanques, A., Guillén, J., Puig, P., & Durán, R. (2022). Effects of long-lasting massive dumping of dredged material on bottom sediment and water turbidity during port expansion works. *Ocean and Coastal Management*, 223. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106113>
- Partheniades, E. (2009). *Cohesive Sediments in Open Channels*. Butterworth Heinemann.

- Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur. (2023). *PERATURAN DAERAH PROVINSI JAWA TIMUR NOMOR 10 TAHUN 2023 TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN 2023-2043*.
- Poerbandono, & Djunarsjah. (2005). *Survey Hidrografi*. Refika Aditama.
- Pratama, D. P., Atmodjo, W., Wirasatriya, A., Kunci, K., Pecah, G., Pantai, A. S., Sedimen, T., Garis, P., & Marunda, P. (2023). Pengaruh Arus Sejajar Pantai (Longshore Current) Terhadap Proses Perubahan Garis Pantai di Pantai Marunda, Jakarta Utara. *Indonesian Journal of Oceanography*, 02, 108–117. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ijoce>
- Prayogo, L. M., & Leni Suspidayanti. (2020). Studi Karakteristik Pasang Surut di Pesisir Selatan dan Utara Kabupaten Sumenep, Madura. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 10(2), 136–148.
- Radhista, V. R., Siswanto, A. D., & Wahyuni, E. A. (2013). STUDI SEBARAN SEDIMEN SECARA VERTIKAL DI PERAIRAN SELAT MADURA. *Jurnal Rekayasa*, 6(2). <http://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalrekayasa>
- Radjawane, I. M., Yusarita, A., Tisiana, A. R., Kuswardani, D., Napitupulu, G., Keahlian, K., Lingkungan, O., Terapan, D., Kebumihan, T., Besar, B., Sosial, R., Kelautan, E., Perikanan, D., Kelautan, K., & Putih, J. P. (2024). Pengaruh Sirkulasi Arus Geostropik dan Ageostropik Terhadap Upwelling di Perairan Selatan Jawa. *Buletin Oseanografi Marina Oktober*, 13, 448–463. <https://doi.org/10.14710/buloma.v13i3.62368>
- Rahayu, T., Radian, R., & Qarinur, M. (2023). Skema Pengerukan Sedimentasi dalam Perencanaan Pelabuhan Pangkalan Susu. *SMART: Jurnal Teknik Sipil, Manajemen Konstruksi, Dan Arsitektur*, 1(1), 41. <https://doi.org/10.24114/smart.v1i1.53988>
- Rahman, A., Hansje, H., Tawas, J., Jasin, M. I., Kahona, P., Kelurahan, D., Panjang, P., Lembeh, K., Kota, S., & Provinsi, B. (2023). ANALISIS KARAKTERISTIK GELOMBANG DI PANTAI KAHONA LEMBEH SELATAN KOTA BITUNG SULAWESI UTARA. *Jurnal Sipil Statik*, 11(1), 1–10. <http://eprints.undip.ac.id/>
- Rienetza, A. Z., Zahrina W., N., Yanfeto, B., & Agassi, R. N. (2024). Pemodelan Arus Pasang Surut dan Gelombang 2D Menggunakan Metode Numerik dengan Flow Model dan Spectral Wave Software Mike 21 di Perairan Tanjung Mulang Hingga Teluk Meru pada Bulan Januari 2022. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 5(2), 57–66. <https://doi.org/10.62703/jhi.v5i2.21>

Rita, E. B., Lestari, A. D., & Meirany, J. (2022). KARAKTERISTIK GELOMBANG DI PERAIRAN SAMBAS DENGAN MEMANFAATKAN DATA ANGIN. *Jurnal Untan*.

Rosyadewi, R., & Hidayah, Z. (2020). PERBANDINGAN LAJU SEDIMENTASI DAN KARAKTERISTIK SEDIMEN DI MUARA SOCAH BANGKALAN DAN PORONG SIDOARJO. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(1), 75–86.
<https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i1.6832>

Sasi, G. A., Rudi Siap Bintoro, & Supriyatno Widagdo. (2020). POLA SEBARAN SEDIMEN DI KOLAM DERMAGA JAMRUD NILAM BERLIAN DAN MIRAH DI PELABUHAN TANJUNG PERAK, SURABAYA. *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar)*, 2(1), 38.
<https://doi.org/10.30649/jrkt.v2i1.38>

Shukla, V. K., Konkane, V. D., Nagendra, T., & Agrawal, J. D. (2015). Dredged material dumping site selection using mathematical models. *Procedia Engineering*, 116(1), 809–817.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.368>

Siswanto, A. D. (2015). SEBARAN TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) PADA PROFIL VERTIKAL DI PERAIRAN SELAT MADURA KABUPATEN BANGKALAN. *Jurnal Kelautan*, 8(1). <http://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan>

Suteja, Y., Purba, M., Agus Atmadipoera, dan S., Studi Ilmu Kelautan, P., Kelautan dan Perikanan, F., & Udayana, U. (2015). TURBULENT MIXING IN OMBAI STRAIT. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 71–82.
http://itk.fpik.ipb.ac.id/ej_itkt71

Tanto, T. Al, & Hartanto, T. (2021). SEBARAN ARUS GEOSTROPIK DAN TRANSPOR MASSA AIR DI PERAIRAN PULAU SUMBA, NUSA TENGGARA TIMUR. *JURNAL GEOLOGI KELAUTAN*, 19(2).
<https://doi.org/10.32693/jgk.19.2.2021.691>

Tezar, M., Irmayunita, M., Mualim, A., Moekti Prayogo, L., & Studi Ilmu Kelautan, P. (2023). Karakteristik Multitemporal Arus Permukaan Laut di Perairan Tuban, Jawa Timur. *J-Tropimar*, 5(1), 1–8.

Triatmodjo, B. (2009). *Perencanaan Pelabuhan* (1st ed.). Beta Offset.

Triatmodjo, B. (2016). *Teknik Pantai*. Beta Offset.

Tsanyfadhila, S., Ismanto, A., & Helmi, M. (2022). Karakteristik Arus Laut Permukaan dari High Frequency Radar pada Musim Timur di Selat Bali.

<http://digilib.uinsa.ac.id/> <http://digilib.uinsa.ac.id/> <http://digilib.uinsa.ac.id/>

Jurnal Kelautan Tropis, 25(3), 279–290.
<https://doi.org/10.14710/jkt.v25i3.13978>

van Rijn, L. C. (1993). *Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries, and Coastal Seas*. Aqua Publications.

van Rijn, L. C. (2020a). Erodibility of Mud–Sand Bed Mixtures. *Journal of Hydraulic Engineering*, 146(1). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)hy.1943-7900.0001677](https://doi.org/10.1061/(asce)hy.1943-7900.0001677)

van Rijn, L. C. (2020b). SETTLING VELOCITY AND EQUIVALENT SIZE OF MUD. *Journal of Hydraulic Engineering*.

van Rijn, L. C. (2023). TURBIDITY DUE TO DREDGING AND DUMPING OF SEDIMENTS. *Journal of Hydraulic Engineering*.

Wainwright, J., Parsons, A. J., Cooper, J. R., Gao, P., Gillies, J. A., Mao, L., Orford, J. D., & Knight, P. G. (2015). The concept of transport capacity in geomorphology. In *Reviews of Geophysics* (Vol. 53, Issue 4, pp. 1155–1202). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/2014RG000474>

Williams, J. J., & Esteves, L. S. (2017). Guidance on Setup, Calibration, and Validation of Hydrodynamic, Wave, and Sediment Models for Shelf Seas and Estuaries. In *Advances in Civil Engineering* (Vol. 2017). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2017/5251902>

Windupranata, W., Nusantara, C. A. D. S., & Nuraghnia, A. (2024). Variasi Spasial Karakteristik Pasang Surut di Laut Jawa Berbasis Model Pasut Global TPX09v5. *Buletin Oseanografi Marina*, 13(2), 239–249. <https://doi.org/10.14710/buloma.v13i2.59689>

Wu, Y., Zhao, E., Li, X., & Zhang, S. (2025). Application of wave–current coupled sediment transport models with variable grain properties for coastal morphodynamics: a case study of the Changhua River, Hainan. *Ocean Science*, 21(1), 473–495. <https://doi.org/10.5194/os-21-473-2025>

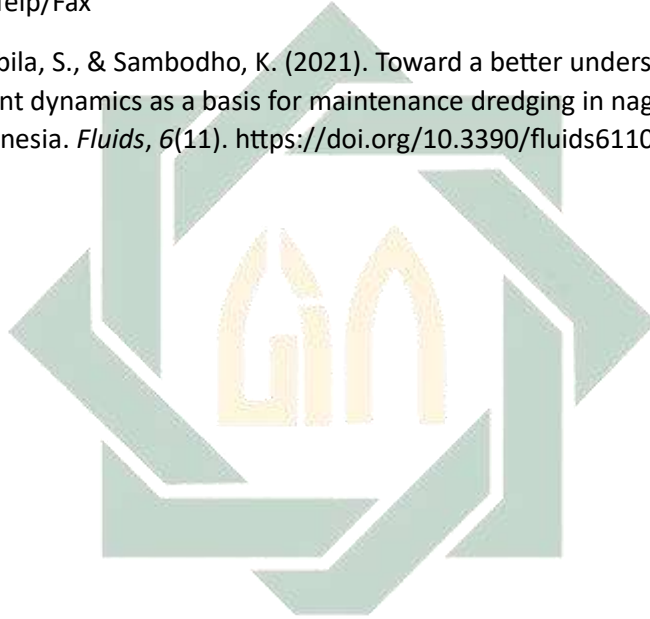
Wulandari, S. J., Febrianto, T., Suhana, M. P., Putra, R. D., & Apdillah, D. (2022). Perbandingan Penerapan Hasil Metode Admiralty dan Least Square untuk Peramalan Pasang Surut di Selat Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(3), 258–269. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i3.11406>

Yolansyah Putra, R., Indrayanti, E., Haryo Ismunarti, D., Handoyo, G., & Aris Ismanto, dan. (2021). Pola Arus Perairan Kemujan, Karimunjawa Pada Musim Peralihan II dengan Menggunakan Model DELFT3D. In *Indonesia*

Journal of Oceanography.

<https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ijoceDiterima/TembalangSemarang.50275Telp/Fax>

Zikra, M., Salsabila, S., & Sambodho, K. (2021). Toward a better understanding of sediment dynamics as a basis for maintenance dredging in nagan raya port, Indonesia. *Fluids*, 6(11). <https://doi.org/10.3390/fluids6110397>



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A