

**STUDI SEBARAN MATERIAL PADATAN TERSUSPENSI
MENGUNAKAN MODEL HIDRODINAMIKA 2D DI MUARA
SUNGAI LOJI, PEKALONGAN**

SKRIPSI

MUHAMMAD ALWAN NADHIF

26050117130045



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

2023

**STUDI SEBARAN MATERIAL PADATAN TERSUSPENSI
MENGUNAKAN MODEL HIDRODINAMIKA 2D DI MUARA
SUNGAI LOJI, PEKALONGAN**

**MUHAMMAD ALWAN NADHIF
26050117130045**

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
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Sebaran Material Padatan Tersuspensi
Menggunakan Model Hidrodinamika 2D Di Muara
Sungai Loji, Pekalongan

Nama Mahasiswa : Muhammad Alwan Nadhif

Nomor Induk Mahasiswa : 26050117130045

Departemen/Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Ir. Agus Anugroho Dwi Suryoputro, M.Si.
NIP. 19590724 198703 1 003

Pembimbing Anggota



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

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



Prof. W. Marni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua

Departemen Oseanografi



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Sebaran Material Padatan Tersuspensi
Menggunakan Model Hidrodinamika 2D Di Muara
Sungai Loji, Pekalongan

Nama Mahasiswa : Muhammad Alwan Nadhif

Nomor Induk Mahasiswa : 26050117130045

Departemen/Program Studi : Oscanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Jumat, 24 Maret 2023

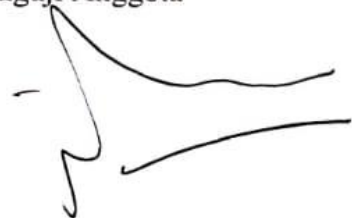
Tempat : Ruang B307, Gedung B, Fakultas Perikanan dan
Ilmu Kelautan

Penguji Utama



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

Penguji Anggota




Rikha Widiaratih, S.Si., M.Si.
NIP. 19850708 201903 2 009

Pembimbing Utama



Ir. Agus Anugroho Dwi Suryoputro, M.Si.
NIP. 19590724 198703 1 003

Pembimbing Anggota



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

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Muhammad Alwan Nadhif, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Studi Sebaran Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Model Hidrodinamika 2D Di Muara Sungai Loji, Pekalongan 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/skrpsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 23 Maret 2023

Penulis,



Muhammad Alwan Nadhif

NIM. 26050116130045

ABSTRAK

(**Muhammad Alwan Nadhif. 260 501 171 300 45.** Studi Sebaran Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Model Hidrodinamika 2D Di Muara Sungai Loji, Pekalongan. **Agus Anugroho Dwi Suryoputro dan Baskoro Rochaddi**).

Muara Sungai Loji merupakan salah satu muara di Kota Pekalongan yang dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan kualitas perairan. Hal tersebut dikarenakan sedimen yang tersuspensi yang berasal dari laut terbawa oleh arus pasang surut menuju muara serta Sungai Loji yang membawa sedimen dari hulu yang kemudian mengalami pengendapan di Muara Sungai Loji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran material padatan tersuspensi di Muara Sungai Loji serta daerah yang berpotensi mengalami kekeruhan. Untuk itu dilakukan pendekatan model hidrodinamika menggunakan Mike 21 Modul Hidrodinamika dan Modul *Mud Transport*. Hasil dari model tersebut berupa data arah dan kecepatan arus serta data material padatan tersuspensi selama 1 bulan yang kemudian dapat diketahui pola sebarannya. Hasil pemodelan diketahui bahwa material padatan tersuspensi dominan dipengaruhi oleh debit sungai dan bergerak mengikuti pola arus pasang surut. Saat kondisi pasang material padatan tersuspensi bergerak mendekati daratan, sedangkan saat surut material padatan tersuspensi tersebar di perairan dan bergerak mengarah ke lautan.

Kata Kunci : Material Padatan Tersuspensi, Muara Sungai Loji, Arus Pasang Surut, *Mud Transport*, Debit Sungai

ABSTRACT

(**Muhammad Alwan Nadhif. 260 501 171 300 45.** *Study of Suspended Solid Distribution Using the 2D Hydrodynamic Model in The Estuary of The Loji River, Pekalongan.* **Agus Anugroho Dwi Suryoputro dan Baskoro Rochaddi**).

Loji River Estuary is one of the estuaries in Pekalongan City which in recent years has experienced a decline in water quality. This is due to suspended sediments from the sea carried by tidal currents to the estuary and the Loji River which carries sediments from upstream which then experience deposition in the Loji River Estuary. This study aims to determine the distribution of suspended solids material in the Loji River Estuary and areas that have the potential to experience turbidity. For this reason, a hydrodynamic model approach was carried out using Mike 21 Hydrodynamics Module and Mud Transport Module. The results of the model are in the form of data on current direction and velocity as well as data on suspended solids material for 1 month which can then be known for its distribution pattern. The modeling results show that the suspended solids material is dominantly influenced by river discharge and moves following the tidal current pattern. During high tide conditions the suspended solids material moves closer to land, while during low tide the suspended solids material is scattered in the waters and moves towards the ocean.

Keywords : *Total Suspended Solid, Loji River Estuary, Tidal Currents, Mud Transport, river discharge*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang memberikan nikmat, karunia, dan kemudahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Sebaran Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Model Hidrodinamika 2D Di Muara Sungai Loji, Pekalongan”. Penyusunan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu dan memperoleh gelar sebagai sarjana di Program Studi Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Semarang.

Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ir. Agus Anugroho Dwi Suryoputro, M. Si., sebagai dosen pembimbing 1 dan Dr. Ir. Baskoro Rochaddi, M. T, sebagai dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, saran, dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Oseanografi yang telah menjadi pendidik yang baik dan inspiratif, pembimbing sekaligus keluarga dalam berbagi ilmu yang bermanfaat.
3. Semua teman-teman seperjuangan yang selalu mendukung, memotivasi, dan turut andil dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.

Atas segala bimbingan, semangat, inspirasi, dan bantuannya, penulis mengucapkan terima kasih. Semoga Tuhan membalas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna dan masih banyak kelemahan. Walaupun demikian, besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Semarang, 15 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pendekatan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Muara Sungai.....	6
2.2 Arus.....	9
2.3 Sedimen	11
2.4 Pasang Surut	13
2.6 Arus Permukaan.....	16
2.7 Material Padatan Tersuspensi	18
2.8 Pemodelan Hidrodinamika 2D.....	19
3. MATERI DAN METODE.....	21
3.1 Materi Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Data Penelitian	21
3.3 Metode Penelitian	22
3.3.1 Metode Pengambilan Data.....	23
3.3.1.1 Penentuan Stasiun Pengamatan.....	23
3.3.1.2 Pengambilan Material Padatan Tersuspensi	24
3.3.1.3 Pengambilan Data Arus	25
3.3.2 Metode Analisis Data.....	25
3.3.2.1 Analisis Data Material Padatan Tersuspensi.....	25
3.3.2.2 Pengolahan Data Pasang Surut	26
3.3.2.3 Model Arus	27
3.3.2.4 Model Material Padatan Tersuspensi.....	28

3.3.2.5	Verifikasi Model	28
3.3.2.6	Analisis Korelasi Data	29
3.4	Diagram Alir Penelitian	30
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Hasil	32
4.1.1	Material Padatan Tersuspensi	32
4.1.2	Pasang Surut	32
4.1.3	Arus.....	34
4.1.4	Model Arus	36
4.1.5	Verifikasi Hasil Pemodelan Arus.....	37
4.1.6	Model Material Padatan Tersuspensi	38
4.1.7	Verifikasi Hasil Pemodelan Material Padatan Tersuspensi	39
4.1.8	Analisis Korelasi Data	40
4.2	Pembahasan	41
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN.....	50
	RIWAYAT HIDUP	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian	21
Tabel 3.2 Klasifikasi Tipe Pasang Surut	27
Tabel 3.3 Kriteria Nilai RMSE.....	29
Tabel 3.4 Nilai kekuatan hubungan hasil koefisien korelasi (<i>Pearson correlation</i>)	30
Tabel 4.1 Nilai Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi pada Kondisi Pasang Menuju Surut di Muara Sungai Loji, Pekalongan.	32
Tabel 4.2 Nilai Komponen-Komponen Konstanta Harmonik Pasang Surut.	33
Tabel 4.3 Data Arus Lapangan menggunakan ADCP.....	34
Tabel 4.4 Verifikasi MRE Data Lapangan dan Data Model Bulan April 2021	38
Tabel 4.5 Verifikasi RMSE Data Lapangan dan Data Model Bulan April 2021 ..	38
Tabel 4.6 Tabel Perbandingan Data MPT Lapangan dan Data MPT Hasil Model Pada Tanggal 24 Agustus 2021 Pukul 10.00 AM	40
Tabel 4.7 Verifikasi MRE Data MPT Lapangan dan Data MPT Hasil Model Pada 24 Agustus 2021 Pukul 10.00 AM.	40
Tabel 4.8 Verifikasi MRE Data MPT Lapangan dan Data MPT Hasil Model Pada 24 Agustus 2021 Pukul 10.00 AM.	40
Tabel 4.9 Tabel Perbandingan Data MPT, Data Arus, dan Data Debit Sungai Pada Bulan Agustus 2021.	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian di Muara Sungai Loji.	5
Gambar 2.1 Pola sedimentasi muara sungai yang didominasi oleh pasang surut. 7	7
Gambar 2.2 Pola sedimentasi muara sungai yang didominasi oleh debit sungai. ...	8
Gambar 2.3 Pola sedimentasi muara sungai yang di dominasi gelombang.	9
Gambar 2.4 Sirkulasi arus di lapisan dalam (sirkulasi termohalin).....	10
Gambar 2.5 Tipe-Tipe Substrat Sedimen di Dasar Sungai.	13
Gambar 2.6 Tipe-Tipe Pasang Surut.	15
Gambar 2.7 Arus Wyrcki atau Arus Ekuatorial Permukaan di Samudera Hindia.	17
Gambar 3.1 Lokasi Titik Pengambilan Sampling.	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Grafik Pasang Surut di Muara Sungai Loji, Pekalongan pada	34
Gambar 4.2 Peta Pola Arus (m/s) Pada Saat Pasang Menuju Surut di Muara Sungai Loji, Pekalongan.	36
Gambar 4.3 Peta Pola Arus (m/s) Pada Saat Surut Menuju Pasang di Muara Sungai Loji, Pekalongan.	37
Gambar 4.4 Sebaran Material Padatan Tersuspensi Pada Saat Pasang Menuju Surut di Muara Sungai Loji, Pekalongan.	38
Gambar 4.5 Sebaran Material Padatan Tersuspensi Pada Saat Surut Menuju Pasang di Muara Sungai Loji, Pekalongan.	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi.....	54
Lampiran 2. Data Arus ADCP.....	55
Lampiran 3. Verifikasi Data Arus April.....	56
Lampiran 4. Data Pasang Surut Bulan Agustus 2021.....	62
Lampiran 5. Verifikasi Data MPT 24 Agustus 2021.....	63
Lampiran 6. Data Debit Sungai di Muara Sungai Loji Tahun 2020.....	64