

**ANALISIS POLA SEBARAN LOGAM BERAT *CHROMIUM*
(Cr) PADA SEDIMEN DASAR DI PERAIRAN PEKALONGAN**

SKRIPSI

MARSELINA HARDIYANTI

26050117120009



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

2023

**ANALISIS POLA SEBARAN LOGAM BERAT *CHROMIUM*
(Cr) PADA SEDIMEN DASAR DI PERAIRAN PEKALONGAN**

MARSELINA HARDIYANTI

26050117120009

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

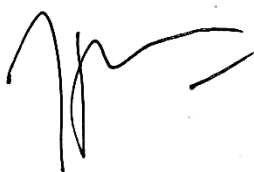
**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisis Pola Sebaran Logam Berat *Chromium*
(Cr) Pada Sedimen Dasar di Perairan Pekalongan
Nama Mahasiswa : Marselina Hardiyanti
Nomor Induk Mahasiswa : 26050117120009
Departemen : Oseanografi
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

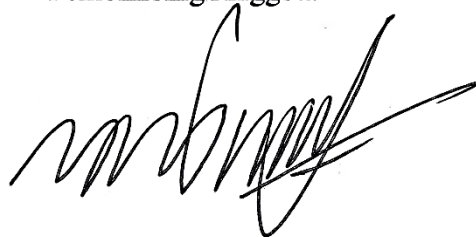
Mengesahkan,

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Muh. Yusuf, M.Si.
NIP. 19581113 198703 1 002

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni 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 Penelitian : Analisis Pola Sebaran Logam Berat *Chromium*
(Cr) Pada Sedimen Dasar di Perairan Pekalongan

Nama Mahasiswa : Marselina Hardiyanti

Nomor Induk Mahasiswa : 26050117120009

Departemen : Oseanografi

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Jumat, 17 Maret 2023

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

Mengesahkan,

Penguji Utama



Prof. Ir. Muslim, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19600404 198703 1 002

Penguji Anggota



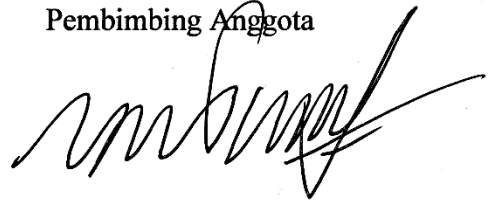
Dr. Ir. Rr. Sri Yulina Wulandari, M.Si.
NIP. 19590701 198603 2 002

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Muh. Yusuf, M.Si.
NIP. 19581113 198703 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Marselina Hardiyanti**, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul **Analisis Pola Sebaran Logam Berat *Chromium* (Cr) pada Sedimen Dasar di Perairan Pekalongan** adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro. Penelitian dalam karya ilmiah/skripsi ini merupakan bagian dari PENELITIAN KOMPETITIF BERBASIS OUTCOME SKEMA: D yang didanai oleh Hibah FPIK Undip dengan Nomor Kontrak 008/UN.7.5.10.2/PP/2020.

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, 17 Maret 2023

Penulis,



Marselina Hardiyanti

26050117120009

ABSTRAK

(Marselina Hardiyanti. 260 501 171 200 09. Analisis Pola Sebaran Logam Berat *Chromium* (Cr) pada Sedimen Dasar di Perairan Pekalongan **Aris Ismanto dan Muh. Yusuf**)

Sungai Banger dan Loji merupakan sungai yang terdapat pada Perairan Pekalongan, Jawa Tengah, merupakan area yang dikelilingi oleh banyak aktivitas industri garmen dan batik yang padat di sepanjang alirannya. Aktivitas industri yang padat dapat menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi logam berat di sedimen dasar di perairan tersebut. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis pola sebaran konsentrasi logam berat pada sedimen dasar serta mengetahui jenis dan ukuran butir sedimen dasar di perairan tersebut. Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap pengambilan sampel lapangan, tahap analisis sampel lapangan dan pemodelan dengan menggunakan *software* Delft3D. Pengambilan data lapangan penelitian ini pada 19 April 2021 dan pengolahan data pada bulan April-Mei 2021. Analisis data yang dilakukan berupa analisa logam berat Cr dengan metode SNI 4819:2013 pada sedimen, analisa granulometri, analisis arah dan kecepatan arus laut. Tahap pemodelan menggunakan modul hidrodinamika *flow*, untuk memodelkan arah dan kecepatan arus laut dilanjutkan dengan memodelkan sebaran Cr. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi Cr di perairan Pekalongan berkisar antara 0,021-0,051 mg/kg, serta ukuran butir sedimen dasar yaitu pasir berlanau dan lanau berpasir. Pola sebaran konsentrasi Cr searah dengan pola pergerakan arus yang terjadi di perairan tersebut baik pada kondisi pasang maupun surut, yaitu saat kondisi pasang arus bergerak dari Tenggara menuju Selatan dan saat surut kondisi surut arus bergerak dari Barat Laut menuju Selatan.

Kata Kunci: Delft3D, Perairan Pekalongan, Sedimen Dasar, Sebaran konsentrasi Cr

ABSTRACT

(Marselina Hardiyanti. 260 501 171 200 09. *Analysis of Distribution Patterns of Heavy Metal Chromium (Cr) in Bottom Sediments in Pekalongan Waters.* Aris Ismanto dan Muh. Yusuf)

The Banger and Loji rivers were located in the coastal area of Pekalongan waters, Central Java, which surrounded by Garment and Batik industrial that has dense of activities along the streams. These dense industrial activities cause an increase of heavy metal concentration in the coastal bed loads. Hence, the purpose of this research was to analyse the distribution pattern of heavy metal concentration during tidal currents condition and to determine the sediment types that found in Pekalongan waters. This research were divided by three stages: field sampling, analysis and modeling using Delft3D software. The field data acquisition was carried out on the 19th of April 2021 and data processing was done in April – May 2021. Analysis of Cr (Chromium) heavy metal data was carried out using SNI 4819:2013 method on sediments, granulometric analysis also the speed and direction of current seas analysis. The Delft3D-Flow module were used for the modelling stage to conduct the modelling of the speed and direction of current seas that occur in Pekalongan waters, thereafter, we proceed the modelling distribution of Cr concentration. Resulting in the concentration of Cr value ranged in 0,021 – 0,051 mg/kg which has silty sand and sandy silt sediment types. We find that the distribution pattern of Cr concentration is in the same direction as the movement pattern of tidal currents where during the high tide conditions the ocean currents move from the Southeast to the South and at the low tide conditions the ocean currents move from the Northwest to the South.

Keywords: *Delft3D, Pekalongan Waters, Sediments, Bed Loads, Distribution of Cr Concentrations*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian (Skripsi) yang berjudul “Analisis Pola Sebaran Logam Berat *Chromium* (Cr) Pada Sedimen Dasar di Perairan Pekalongan”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pola sebaran logam berat *Chromium* (Cr) pada sedimen dasar di Perairan Pekalongan yang dipengaruhi oleh arus laut.

Penulis juga menghaturkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan hingga penyelesaian Skripsi ini, terutama kepada:

1. Dr. Aris Ismanto, S.Si, M.Si. dan Bapak Dr. Ir. Muh. Yusuf, M.Si. selaku pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan serta motivasi kepada penulis, sehingga proposal penelitian ini dapat terwujud;
2. Dr. Ir. Sugeng Widada, M.Si., Dr. Aris Ismanto S.Si, M.Si., Ir. Warsito Atmodjo, M.Si dan Ir. Alfi Satriadi, M.Si. selaku dosen yang telah mengizinkan penulis bergabung dalam penelitiannya yang berjudul “Sebaran Bakteri E. Coli di Perairan Pekalongan dengan Pendekatan Model Matematika 2 Dimensi”.
3. Ir. Petrus Subardjo, M. Si. dan Dr. Kunarso, ST, M.Si. selaku dosen wali atas bimbingannya selama masa studi di Departemen Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan;
4. Bapak Kaswanto yang telah membantu dalam proses pengambilan data penelitian;
5. Orang tua (Suprpto dan Almh. Siti Sarah) serta keluarga besar atas doa dan dukungan dalam penyusunan proposal penelitian.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk membuat penelitian ini menjadi lebih baik lagi.

Semarang, 17 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	5
ABSTRACT	6
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
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 Tempat	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Karakteristik Perairan Pekalongan	5
2.2 Pencemaran Logam Berat di Perairan	6
2.2.1 Logam berat	7
2.2.2 Chromium (Cr).....	8
2.3 Sedimen	9
2.4 Arus Laut	10
2.5 Pasang Surut	10
2.6 Pemodelan Hidrodinamika Polutan	11
2.7 Delft3d.....	12
3. MATERI DAN METODE	14
3.1 Materi Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.3.1 Metode Penentuan Lokasi Penelitian	16
3.4 Metode Pengambilan Data	19
3.4.1 Metode Pengambilan Sampel Sedimen.....	19
3.4.2 Metode Pengambilan Data ADCP	20
3.4.3 Metode Pengumpulan Data Input Model	20
3.5 Metode Analisis Data	20
3.5.1 Analisis <i>Chromium</i> (Cr).....	20
3.5.2 Analisis Ukuran Butir Sedimen	21
3.6 Metode Pengolahan Data.....	22
3.6.1 Pengolahan Data Input Model.....	22
3.6.2 Pemodelan Arus Laut dengan <i>Software</i> Delft3d	22
3.6.3 Pengolahan Model Sebaran Logam Berat Cr (<i>Chromium</i>)	24
3.7 Metode Analisis Validasi Model	25
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	26
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian.....	27
4.1.1 Konsentrasi Logam Berat Cr (<i>Chromium</i>).....	27

4.1.2	Jenis Sedimen.....	28
4.1.3	Model Pola Arus Laut di Perairan Pekalongan.....	29
4.1.4	Model Sebaran Logam Berat <i>Chromium</i> (Cr) di Perairan Pekalongan 31	
4.2	Validasi.....	33
4.2.1	Validasi Arus Laut	34
4.2.2	Validasi Pasang Surut	35
4.3	Pembahasan	35
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1	Kesimpulan.....	26
5.2	Saran	26
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN.....	46
	RIWAYAT HIDUP	81

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian	14
Tabel 3. 2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian.....	15
Tabel 3. 3. Koordinat Stasiun Pengambilan Sampel Sedimen	19
Tabel 3. 4. Jarak dan Waktu Pemipetan	21
Tabel 4. 1. Konsentrasi Logam Berat Cr (Chromium) di Perairan Pekalongan, Jawa Tengah.....	27
Tabel 4. 2. Hasil Analisis Jenis Sedimen	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Peta Administrasi Kota Pekalongan	5
Gambar 2. 2. Bagan sistem pada Delft3D.	12
Gambar 3. 1. Peta Titik Sampling pada Muara Sungai Banger dan Loji, Perairan	18
Gambar 3. 2. Sistem Grafik Triangular Persentase Sedimen	22
Gambar 3. 3. Domain Model Arus dan Sebaran Logam Berat Cr.....	23
Gambar 3. 4. Domain Model dengan Nilai Kedalaman	24
Gambar 3. 5. Diagram Alir	26
Gambar 4. 1. Grafik Nilai Konsetrasi Logam Berat Cr Hasil Lapangan di Muara Sungai Loji dan Banger.....	28
Gambar 4. 2. Peta Persebaran Jenis Sedimen di Muara Sungai Banger dan Loji,	29
Gambar 4. 3. Pola Arus pada saat Pasang Tertinggi di perairan Pekalongan.....	30
Gambar 4. 4. Pola Arus pada saat Surut Menuju Pasang di perairan Pekalongan	30
Gambar 4. 5. Pola Arus pada saat Surut Terendah di perairan Pekalongan.....	31
Gambar 4. 6. Pola Arus pada saat Pasang Menuju Surut di perairan Pekalongan	31
Gambar 4. 7. Persebaran Logam Berat Cr pada Kondisi Surut Menuju Pasang .	32
Gambar 4. 8. Persebaran Logam Berat Cr pada Kondisi Pasang Tertinggi	32
Gambar 4. 9. Persebaran Logam Berat Cr pada Kondisi Pasang Menuju Surut .	33
Gambar 4. 10. Persebaran Logam Berat Cr pada Kondisi Surut Terendah.....	33
Gambar 4. 11. Grafik Kecepatan Arah U	34
Gambar 4. 12. Grafik Kecepatan Arah Y	34
Gambar 4. 13. Grafik Verifikasi Pasang Surut.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Peneliti	47
Lampiran 2. Hasil Analisis Logam Berat Cr (Chromium) Laboratorium.....	48
Lampiran 3. Metode Kadar Uji Cr	60
Lampiran 4. Data Granulometri tiap Stasiun.....	63
Lampiran 5. Data Debit Sungai.....	75
Lampiran 6. Data Batimetri Perairan Pekalongan.....	76
Lampiran 7. Validasi Model Arus Komponen X (u)	77
Lampiran 8. Validasi Model Arus Komponen Y (v)	78
Lampiran 9. Validasi Pasang Surut	79
Lampiran 10. Reportd Deflt3D	80