



TUGAS AKHIR - MO 141326

**PEMODELAN PENCEMARAN LAUT DI DAERAH PEMOTONGAN
KAPAL KECAMATAN KAMAL KABUPATEN BANGKALAN
MADURA.**

**ABDUL MALIK AL FATAH
NRP. 0431144000092**

Dosen Pembimbing :

Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D.

Dr. Eng. Shade Rahmawati, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2018



TUGAS AKHIR - MO 141326

**PEMODELAN PENCEMARAN LAUT DI DAERAH PEMOTONGAN
KAPAL KECAMATAN KAMAL KABUPATEN BANGKALAN
MADURA.**

**ABDUL MALIK AL FATAH
NRP. 0431144000092**

Dosen Pembimbing:

Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D.

Dr. Eng. Shade Rahmawati, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2018

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN PENCEMARAN LAUT DARI KEGIATAN PEMOTONGAN KAPAL DI KECAMATAN KAMAL KABUPATEN BANGKALAN MADURA

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :

Abdul Malik Al Fatah
NRP. 0431144000092

Disetujui Oleh :

1. Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D. (Pembimbing 1)
2. Dr. Eng. Shade Rahmawati, S.T., M.T. (Pembimbing 2)
3. Dr.Eng. Muhammad Zikra, S.T., M.Sc. (Penguji 1)
4. Ir. Wisnu Wardhana, S.E., M.Sc., Ph.D. (Penguji 2)
5. Dr. Kriyo Sambodo, S.T., M.Eng. (Penguji 3)

Surabaya, Juli 2018

**PEMODELAN PENCEMARAN LAUT DI DAERAH KEGIATAN
PEMOTONGAN KAPAL KECAMATAN KAMAL
KABUPATEN BANGKALAN MADURA**

Nama Mahasiswa : Abdul Malik Al Fatah
NRP : 0431144000092
Jurusan : Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Dosen Pembimbing : Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D
Dr. Eng. Shade Rahmawati, S.T., M.T

ABSTRAK

Kegiatan pemotongan kapal dan perkembangan sosial-ekonomi yang cepat mempengaruhi kawasan Pantai Kamal. Kegiatan tersebut menyumbang polusi seperti logam berat Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), dan Seng (Zn) yang secara signifikan berdampak pada kesehatan ekosistem pantai. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan penyebaran logam berat Cd, Cu, dan Zn di perairan Pantai Kamal dari kegiatan pemotongan kapal. Berdasarkan model hidrodinamika dua dimensi, distribusi logam berat Cd, Cu, dan Zn dimodelkan. Pasang surut digunakan untuk akurasi dalam perhitungan model hidrodinamika dengan *mean average percentile error* (MAPE) 12%. Kalibrasi dan verifikasi model berdasarkan penelitian sebelumnya selama periode 1 – 28 Februari 2016. Kecepatan arus di Selat Madura berkisar dari 0.1 cm/s – 20 cm/s, dengan arah saat pasang tertinggi bergerak dari arah utara menuju ke arah tenggara dan pada saat surut terendah bergerak ke arah tenggara dan ke arah utara. Penyebaran logam berat cadmium (Cd) adalah 7 km ke arah timur yang mencemari laut hingga 1.5 km, logam berat timbal (Cu) adalah 8 km ke arah timur yang mencemari laut hingga 2 km, dan logam berat seng (Zn) adalah 8 km ke arah timur yang mencemari laut hingga 4 km, dari aktifitas pemotongan kapal. Secara umum hasil pemodelan sesuai dengan penelitian sebelumnya, tetapi pengukuran lebih lanjut harus perlu dilakukan untuk memverifikasi prediktabilitas simulasi. Selain itu model Delft-3D digunakan dalam mengevaluasi penyebaran logam berat di badan air.

Kata kunci : Delft-3D, Model Hidrodinamik, Model Kualitas Air, Pemotongan Kapal, Penyebaran.

Halaman ini sengaja dikosongkan

**MODEL OF MARINE POLLUTION IN SHIP-CUTTING
ACTIVITIES AREA KAMAL SUB-DISTRICT,
BANGKALAN DISTRICT, MADURA**

Student Name : Abdul Malik Al Fatah
Reg. : 04311440000092
Departement : Ocean Engineering
Faculty of Marine Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Supervisor : Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D
Dr. Eng. Shade Rahmawati, S.T., M.T

ABSTRACT

The activities of the ship-cutting and the rapid socioeconomic development affected the coastal area of Kamal. These activities contributed to the pollution of heavy metals such as Cadmium (Cd), copper (Cu) and Zinc (Zn) that significantly impact on the health of coastal ecosystems. This research aims to model the spread of heavy metals Cd, Cu, and Zn in the coastal waters of Kamal ship-cutting. Based on the two-dimensional hydrodynamics model, distribution of heavy metals Cd, Cu, and Zn are modelled. The tide used for accuracy in calculation of hydrodynamics model with a mean average percentile error (MAPE) of 12%. Calibration and verification of models based on previous research during the period 1 – 28 February 2016. The speed of the current in the Madura Strait range from 0.1 cm/s – 20 cm/s, with the direction of the highest tide moves from North to South-East direction to and at the time the lowest low tide moving towards the Southeast and northward. The spreading of heavy metals' cadmium (Cd) is 7 km to the East that pollute the sea up to 1.5 km, heavy metals lead (Cu) is 8 km to the East that pollute the sea up to 2 km, and heavy metals zinc (Zn) is 8 km to the East that pollute the sea and 4 km, from the activities of the ship-cutting. In general, the results of model in accordance with previous studies, but further measurements should need to be done to verify the predictability of simulation. In addition, the Delft 3D-models used in evaluating the deployment of heavy metals in bodies of water.

Key word: Distribution, Delft-3D, Hydrodynamic Model, Water Quality Model, Ship-Cutting.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Terimakasih penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dan keluarga penulis, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pemodelan Pencemaran Laut dari Kegiatan Pemotongan Kapal di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Program Studi Sarjana (S-1) di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.

Harapan Penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna baik bagi penulis maupun bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2018

Abdul Malik Al Fatah

Halaman ini sengaja dikosongkan

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik dalam bentuk moral maupun material kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Orang tua penulis Bapak Syamsurizal dan Ibuk Bety yang senantiasa percaya dan memberi dukungan kepada penulis.
3. Keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
4. Prof. Ir. Mukhtasor, M. Eng., Ph.d., selaku dosen pembimbing utama Tugas Akhir penulis yang telah sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Dr. Eng. Shade Rahmawati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua Tugas Akhir penulis yang juga telah sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D., selaku dosen wali yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Muarif Agustian dan Nur Kholifah, selaku sahabat penulis yang telah memberikan dukungan moral kepada penulis baik dalam susah dan sedih dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Anggota Lab Komputasi dan Numerik (LABKOM), yang selalu memberikan dukungan moral kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Kelautan angkatan 2014, Maelstrom, yang selalu memberi dukungan, semangat, dan telah mengisi masa-masa perkuliahan penulis baik suka maupun duka.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pusataka	7
2.2 Pemotongan Kapal.....	8
2.3 Pencemaran Wilayah Pesisir dan Laut.....	8
2.4 Interaksi Limbah dengan Air Laut.....	9
2.5 Pencemaran Laut oleh Logam Berat.....	10
2.6 Baku Mutu Air Laut.....	13
2.7 Parameter Oseanografi.....	18
2.7.1 Pasang Surut Laut.....	18
2.7.2 Arus Laut	24
2.8 Deskripsi Model.....	25
2.8.1 Model Hidrodinamika	26
2.8.2 Model Sebaran Pencemaran	29
2.8.3 Adveksi.....	30
2.8.4 Difusi	31
2.8.5 Dispersi.....	31
2.9 Perangkat Lunak Pemodelan	31

2.10	MAPE.....	33
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		35
3.1	Dagram Alir Penelitian.....	35
3.2	Prosedur Penelitian.....	36
BAB 4 ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN		41
4.1	Gambaran Umum Daerah Studi	41
4.1.1	Data Batimetri	42
4.1.2	Pasang Surut.....	44
4.1.3	Arus	50
4.1.4	Pencemaran Laut.....	52
4.2	Pemodelan Numerik	56
4.2.1	Pemodelan Numerik Hidrodinamika.....	56
4.2.2	Hasil Pemodelan Hidrodinamika	62
4.2.3	Pemodelan Numerik Pencemaran Laut.....	69
4.2.4	Hasil Pemodelan Pencemaran Laut.....	73
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		85
5.1	Kesimpulan.....	85
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		87

LAMPIRAN
BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kawasan Pemotongan Kapal.....	3
Gambar 1.2 Perkembangan Kawasan Pemotongan Kapal dari Tahun 2012 - 2017	3
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	35
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian di Kawasan Pemotongan Kapal.....	41
Gambar 4.2 Jarak Absolute Kawasan Pemotongan Kapal.....	42
Gambar 4.3 Peta Batimetri Kawasan Selat Madura.....	43
Gambar 4.4 Peta Batimetri Kawasan Pemotongan Kapal.....	44
Gambar 4.5 Lokasi Stasiun Pengamatan Pasang Surut.....	44
Gambar 4.6 Grafik Pasang Surut Bulan Februari 2016.....	45
Gambar 4.7 Lokasi Pengukuran Arus (Sumber : google earth).....	51
Gambar 4.8 Grafik Kecepatan Arus Rata-Rata (Putri, 2006).....	51
Gambar 4.9 Lokasi Pengukuran Pencemaran Laut (Sumber : google earth).....	52
Gambar 4.10 Grafik Baku Mutu Kadmium (Cd).....	54
Gambar 4.11 Grafik Baku Mutu Tembaga (Cu).....	55
Gambar 4.12 Grafik Baku Mutu Seng (Zn).....	56
Gambar 4.13 Daerah Pemodelan.....	57
Gambar 4.14 Grid Daerah Pemodelan.....	58
Gambar 4.15 Hasil <i>Messing</i> Kedalaman Pemodelan.....	59
Gambar 4.16 <i>Open Boundaries</i> Pemodelan.....	60
Gambar 4.17 Hasil Elevasi Muka Air Pemodelan.....	62
Gambar 4.18 Validasi Elevasi Muka Air.....	62
Gambar 4.19 Kecepatan Arus Pemodelan Stasiun 1.....	63
Gambar 4.20 Kecepatan Arus Pemodelan Stasiun 2.....	64
Gambar 4.21 Kecepatan Arus Pemodelan Stasiun 3.....	64
Gambar 4.22 Kecepatan Arus Pemodelan Stasiun 4.....	65
Gambar 4.23 Perbandingan Kecepatan Arus Rata-Rata.....	65
Gambar 4.24 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan Sebelum Pasang Tertinggi....	66
Gambar 4.25 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan ketika Pasang Tertinggi.....	67
Gambar 4.26 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan Setelah Pasang Tertinggi.....	67
Gambar 4.27 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan Sebelum Surut Terendah.....	68
Gambar 4.28 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan ketika Surut Terendah.....	68
Gambar 4.29 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan Setelah Surut Terendah.....	69
Gambar 4.30 Asumsi Konsentrasi Kadmium pada Sumber Pencemaran.....	71
Gambar 4.31 Asumsi Konsentrasi Tembaga pada Sumber Pencemaran.....	71
Gambar 4.32 Asumsi Konsentrasi Seng pada Sumber Pencemaran.....	72
Gambar 4.33 Kontinuiti Daerah Pemodelan.....	74
Gambar 4.34 Hasil Pemodelan Persebaran Logam Berat Cd.....	75
Gambar 4.35 Hasil Pemodelan yang Tercemar Logam Berat Cd.....	76
Gambar 4.36 Hasil Pemodelan Persebaran Konsentrasi Kadmium (Cd).....	77
Gambar 4.37 Hasil Pemodelan Persebaran Logam Berat Cu.....	78
Gambar 4.38 Hasil Pemodelan yang Tercemar Logam Berat Cu.....	79
Gambar 4.39 Hasil Pemodelan Persebaran Konsentrasi Tembaga (Cu).....	80
Gambar 4.40 Hasil Pemodelan Persebaran Logam Berat Zn.....	81
Gambar 4.41 Hasil Pemodelan yang Tercemar Logam Berat Zn.....	82
Gambar 4.42 Hasil Pemodelan Persebaran Konsentrasi Seng (Zn).....	83
Gambar 4.43 Grafik Perbandingan Konsentrasi Logam Berat di Stasiun 4.....	84

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Laut Untuk Perairan Pelabuhan.	13
Tabel 2.2 Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari.....	15
Tabel 2.3 Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.	16
Tabel 2.4 Komponen Harmonik Pasut Utama.....	19
Tabel 2.5 Kriteria MAPE (Heizer, 2015)	34
Tabel 4.1 Perhitungan Variabel A dan B Setiap Jam Konstanta Astronomis M2 ..	47
Tabel 4.2 Harga Parameter A dan B.....	48
Tabel 4.3 Konstanta Astronomik Pasang Surut Kawasan Pemotongan Kapal.....	49
Tabel 4.4 Elevasi Penting Pasang Surut	50
Tabel 4.5 Konsentrasi Logam Berat pada Air Laut (Putri dkk, 2016)	53
Tabel 4.6 Harga Parameter Fisik	61
Tabel 4.7 Harga Parameter Numerik.....	61
Tabel 4.8 Parameter Pemodelan Hidrodinamika.....	61
Tabel 4.9 Harga Parameter Kondisi Batas	69
Tabel 4.10 Harga Parameter Kondisi Awal.....	70
Tabel 4.11 Asumsi Konsentrasi pada Sumber Pencemaran	70
Tabel 4.12 Harga Parameter Discharge.....	72
Tabel 4.13 Parameter Pemodelan Hidrodinamika.....	73

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009, Pencemaran lingkungan hidup merupakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Sedangkan zat, energi dan/atau komponen yang dapat menurunkan kualitas lingkungan disebut limbah, istilah pencemaran ada yang menyebutnya juga sebagai polusi (Sudarmaji, 2006).

Wilayah pesisir dan laut merupakan tempat pembuangan akhir dari semua jenis limbah yang dihasilkan oleh aktifitas manusia di darat maupun di laut, termasuk limbah yang mengandung logam berat. Logam-logam berat yang terlarut dalam badan perairan pada konsentrasi tertentu dan berubah fungsi menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan (Palar, 2004).

Menurut Cicin-Sain dan Knecht (1998), pemanfaatan ruang wilayah pesisir yang berkembang secara intensif mengakibatkan terlampauinya daya dukung atau kapasitas berkelanjutan dari ekosistem pesisir, seperti pencemaran, *overfishing*, degradasi fisik habitat dan abrasi pantai terutama pada kawasan pesisir yang padat penduduknya dan tinggi tingkat pembangunannya. Dampak pencemaran tidak hanya membahayakan kehidupan biota dan lingkungan laut, tetapi juga dapat membahayakan kesehatan manusia atau bahkan menyebabkan kematian, mengurangi atau merusak nilai estetika lingkungan pesisir, serta dapat merugikan secara sosial ekonomi (Dahuri dkk, 2001).

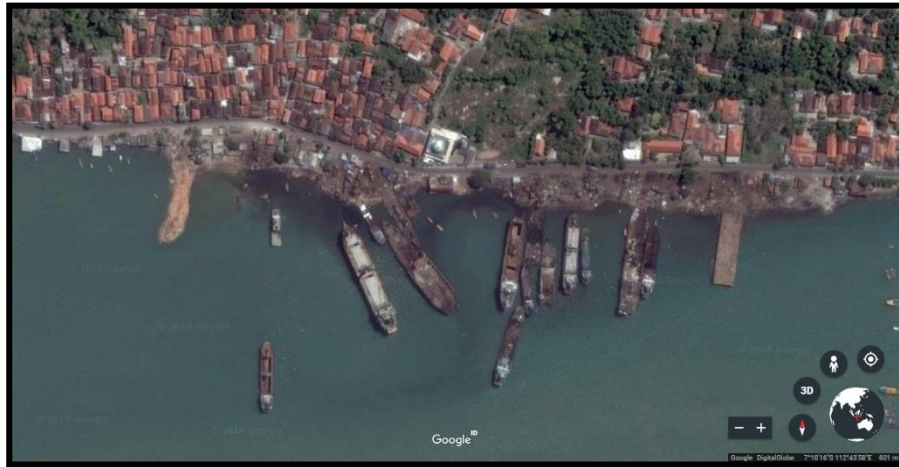
Aktifitas manusia, terutama terkait industri, menjadi salah satu penyumbang polutan sehingga menyebabkan lingkungan maupun perairan menjadi tercemar. Salah satu industri tersebut ialah industri pemotongan kapal di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura. Meningkatnya kegiatan industri berpotensi penggunaan logam berat di atas daya tampung dan daya dukung yang dimiliki oleh lingkungan dan meningkatnya penimbunan logam di daerah pesisir dan lautan serta daratan (Damaianto dkk, 2014). Sebagai akibat meningkatnya penimbunan logam

di dalam lingkungan maka organisme yang hidup di lingkungan air dan tanah akan terpapar oleh logam (Dusparini, 1992).

Logam berat yang dilimpahkan ke perairan, baik di sungai ataupun laut, akan mengalami tiga proses, yaitu pengendapan, adsorpsi, dan absorpsi oleh organisme-organisme perairan. Apabila konsentrasi logam lebih besar daripada daya larut terendah komponen yang terbentuk antara logam dan anion yang ada dalam air, seperti karbonat, hidroksil atau klorida, maka logam tersebut akan diendapkan. Kebanyakan logam-logam berat mempunyai daya larut yang tinggi. Tingginya daya larut logam-logam inilah yang sangat membahayakan kehidupan organisme perairan (Supriharyono, 2000).

Menurut Putri (2016), kandungan logam terlarut disekitar kawasan pemotongan kapal di Kecamatan Kamal berupa logam Kadmium (Cd) rata-rata terlarut sebesar 0,083 ppm, logam Tembaga (Cu) rata-rata terlarut sebesar 0,31 ppm, dan logam Seng (Zn) rata-rata terlarut 2,05 ppm. Dimana baku mutu air laut di Indonesia berdasarkan KepMen Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk logam terlarut Kadmium (Cd) sebesar 0,01 ppm, Tembaga (Cu) sebesar 0,05 ppm, dan Seng (Zn) sebesar 0,1 ppm.

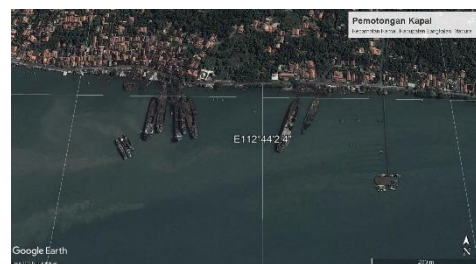
Kegiatan *ship recycling yard* di Kecamatan Kamal, Madura apabila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan: polusi perairan oleh zat berbahaya/racun (*harmful/toxic substances*), kontaminasi sedimen dasar, rusak/hilang habitat dasar, kerusakan ekologi laut dan pesisir, erosi pantai, pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup, biasanya berasal dari limbah-limbah yang sangat berbahaya dalam arti memiliki daya racun (toksisitas) yang tinggi, komponen hidrokarbon yang bersifat racun disebabkan oleh tumpahan minyak berpengaruh pada produksi, perkembangan, pertumbuhan, dan perilaku biota laut, terutama pada plankton, bahkan dapat mematikan ikan, dengan sendirinya dapat menurunkan populasi ikan dan biota laut lainnya, emisi material berbahaya yang beracun ini suatu saat akan masuk ke dalam biota laut dan akhirnya ke tubuh manusia yang lambat laun akan mempengaruhi kesehatan manusia, polusi udara, bunyi, getaran, dan polusi penglihatan/pandangan (Akriananta dkk, 2017).



Gambar 1.1 Kawasan Pemotongan Kapal di Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan Madura.
(Sumber : Google Earth)



Tahun 2012



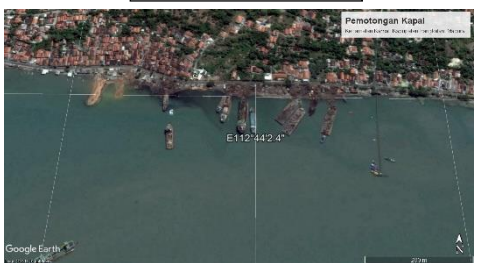
Tahun 2013



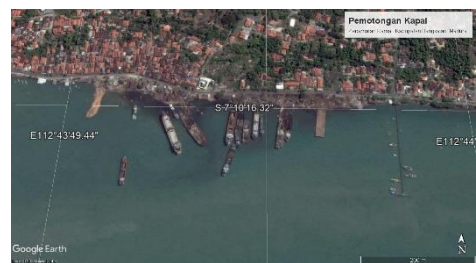
Tahun 2014



Tahun 2015



Tahun 2016



Tahun 2017

Gambar 1.2 Perkembangan Kawasan Pemotongan Kapal dari Tahun 2012 - 2017
(Sumber : Google Earth)

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan adanya penelitian terkait pencemaran oleh logam berat pada air laut di kawasan pemotongan kapal di Kecamatan Kalam Kabupaten Bangkalan Madura. Sebagai salah satu upaya untuk menanggulangi pencemaran yang terjadi, dilakukan pemodelan sebaran pencemaran laut di perairan Pantai Kamal, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan. Pemodelan sebagai salah satu cara untuk mengetahui kemungkinan sebaran pencemaran yang terjadi, yang pada kasus ini dibantu menggunakan perangkat lunak Delft3D.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana gambaran umum kondisi pencemaran dan lingkungan pesisir dan laut di kawasan pemotongan kapal daerah studi?
2. Bagaimana pola arus di daerah studi?
3. Bagaimana pola sebaran pencemaran laut dari kegiatan pemotongan di daerah studi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui gambaran umum kondisi pencemaran dan lingkungan pesisir dan laut kawasan pemotongan kapal daerah studi.
2. Mengetahui pola arus di daerah studi.
3. Mengetahui pola sebaran pencemaran laut dari aktifitas pemotongan kapal di daerah studi.

1.4 Manfaat

Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui:

1. Dari hasil pengumpulan data primer dan data sekunder dapat diketahui kondisi umum lingkungan pesisir dan laut kawasan kegiatan pemotongan kapal di daerah studi.
2. Dari hasil pemodelan didapat pola arus dan pola penyebaran pencemaran laut yang terjadi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi yang dilakukan mengambil tempat di lokasi pemotongan kapal di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura, Jawa Timur.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder.
3. Bahan pencemar laut adalah logam berat.
4. Penyebaran limbah yang diteliti adalah limbah yang terdispersi.
5. Pemodelan dilakukan secara 2 dimensi.
6. Pemodelan pola arus dan penyebaran limbah terlarut yang terjadi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Delft3D.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini terdiri atas lima bab yaitu sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan beberapa hal, yaitu masalah yang melatar belakangi penelitian sehingga penting untuk dilakukan, perumusan masalah yang menjadi permasalahan dan perlu dijawab, tujuan yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang diangkat, manfaat apa yang didapat dari dilakukannya penelitian tugas akhir, batasan dari penelitian tugas akhir ini, serta penjelasan dari sistematika laporan yang digunakan dalam tugas akhir.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Menjelaskan apa saja yang menjadi acuan selama proses pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir ini seperti: dasar-dasar teori apa yang digunakan, persamaan-persamaan yang digunakan dalam pemodelan menggunakan perangkat lunak, sehingga isi dari bab ini nantinya digunakan sebagai rujukan dalam melakukan analisis. Selain itu berisi tinjauan-tinjauan tentang penelitian orang-orang sebelumnya yang terkait pada pembahasan kali ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan urutan analisis yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dan melakukan validasi dalam bentuk diagram alir.

BAB 4 ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang pemodelan dengan menggunakan perangkat lunak yang mendukung serta berisi analisis yang dilakukan dalam tugas akhir ini, pengolahan dan serta membahas hasil yang telah didapat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan yang telah didapatkan dari hasil analisa pada tugas akhir ini dan saran-saran penulis sebagai pertimbangan dalam keperluan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi referensi-referensi yang dipakai selama penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Kecamatan Kamal merupakan wilayah yang berbatasan langsung dengan Selat Madura dan terletak di pesisir selatan Kabupaten Bangkalan. Pada pesisir Kamal terdapat beberapa kegiatan yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, yakni Pelabuhan Kamal dan industri pemotongan kapal. Industri pemotongan kapal ini merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah berbahaya bagi lingkungan. Air laut di sekitar kawasan pemotongan kapal di Perairan Pelabuhan Kamal tersebut telah berubah warnanya menjadi kecokelatan dan menimbulkan bau besi (Karlina, 2017).

Menurut Putri (2016) di dalam penelitiannya yang berjudul kandungan logam berat (Cd, Cu, dan Zn) pada air dan sedimen Perairan Pelabuhan Kamal Kabupaten Bangkalan-Madura menyimpulkan jika konsentrasi logam berat Cd, Cu, dan Zn baik di air maupun sedimen tergolong pada konsentrasi yang tinggi. Khususnya logam berat Zn yang memiliki konsentrasi paling tinggi dibandingkan dengan logam berat lainnya.

Limbah bahan beracun dan berbahaya (B3) dari aktifitas pembongkaran kapal bekas di Madura berasal dari berbagai elemen antara lain; logam scrap, permesinan, peralatan listrik dan elektronik, mineral, plastik, material perekat, cat yang dipakai, bahan bakar, muatan kapal, dan bahan-bahan lain yang dipergunakan dalam aktifitas di kapal berdampak terhadap pencemaran lingkungan (Akriananta dkk, 2017).

Arus adalah gerakan horizontal maupun vertical massa air secara terus menerus sampai tercapai keseimbangan gaya-gaya yang bekerja. Faktor yang mempengaruhi antara lain gaya gravitasi, tekanan angin, seismik, dan gaya koriolis, serta gaya friksi. Kawasan Surabaya Madura (Suramadu) merupakan daerah dengan karakteristik selat yang terlindung dari paparan perairan laut secara langsung. Pengaruh karakteristik selat tersebut menyebabkan potensi pembangkitan arus diduga lebih didominasi oleh pasang surut, sehingga pola pasang surut menentukan pergerakan arus di perairan Suramadu (Firdaus dkk, 2014).

Karakteristik pasang surut di perairan Selat Madura menunjukkan terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut dalam waktu satu hari dengan waktu dan ketinggian yang berbeda. Sehingga, pasang surut di lokasi penelitian dapat dikategorikan dalam pasang surut jenis campuran condong ke harian ganda (Siswanto dkk, 2014).

2.2 Pemotongan Kapal

Pemotongan kapal adalah aktifitas membongkar seluruh atau sebagian suatu kapal yang bertujuan untuk mengembalikan komponen-komponen dan material untuk diproses ulang dan digunakan kembali, serta menguras bahan berbahaya dan materi lain yang terkait dan mencakup operasional kapal seperti penyimpanan dan perawatan komponen di lokasi agar tidak mengganggu kesehatan manusia dan lingkungan sekitar.

Proses pemotongan kapal secara umum adalah sebagai berikut; kapal merapat kegalangan, mengidentifikasi kapal untuk memahami kondisi kapal, pemindahan zat cair dan peralatan-peralatan, proses pemotongan kapal, proses pemisahan material yang masih bisa disimpan dan di daur ulang dan material yang berbahaya akan disimpan lalu di buang.

Dalam proses pemotongan kapal, terdapat limbah yang harus diperhatikan agar tidak mencemari lingkungan dan membahayakan manusia. Limbah tersebut adalah limbah cair berupa minyak bahan bakar, minyak pelumas, alat-alat atau bahan yang mengandung *asbestos* dan *polychlorinated biphenyl* dan limbah padat seperti logam berat pada badan kapal.

2.3 Pencemaran Wilayah Pesisir dan Laut

Menurut Metcalf dan Edy (1978), dalam Maslukah (2015), tingkat pencemaran yang masuk ke dalam perairan sungai, danau, estuari dan laut adalah berbeda, karena kondisi hidrodinamika yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut berkaitan dengan model pencampuran dan penyebaran atau dispersi suatu bahan, yang berhubungan dengan kadar pencemar dan laju penguraian. Romimohtarto (2009), menyebutkan bahwa setelah memasuki perairan, sifat dan kondisi bahan pencemar sangat ditentukan oleh beberapa faktor atau jalur dengan kemungkinan perjalanan adalah :

1. Terencerkan dan tersebar oleh adukan atau turbulensi dan arus laut.
2. Pemekatan melalui proses biologi dengan cara di serap oleh ikan plankton nabati atau oleh ganggang laut benthik. Biota ini pada gilirannya dimakan oleh pemangsanya, dan seterusnya. Pemekatan dapat juga terjadi melalui proses fisik dan kimiawi dengan cara di adsorpsi, di endapkan dan pertukaran ion, kemudian bahan pencemar itu baru akan mengendap di dasar perairan. Bahan pencemar dapat masuk dan tinggal di dasar perairan akibat proses sedimentasi dan penggumpalan (flocculation)
3. Terbawa langsung oleh arus dan biota (ikan) yang beruaya.

2.4 Interaksi Limbah dengan Air Laut

Menurut Mukhtasor (2007) beberapa proses penting yang sering diperlukan dalam analisis perilaku dan transportasi polutan,

1. Difusi molekular

Penyebaran partikel karena gerak random molekul, yang sering dideskripsikan dengan hukum Fick atau persamaan difusi klasik, dimana laju penyebaran partikel diasumsikan sebanding dengan perbedaan konsentrasi partikel pada arah gerakan penyebaran

2. Difusi turbulen

Penyebaran partikel secara acak karena gerakan turbulensi, sering juga dianalogikan dengan difusi molekuler, namun nilai koefisien difusi turbulen jauh lebih besar daripada koefisien difusi molekular, koefisien difusi turbulen sering kali disebut juga koefisien 'eddy'

3. Adveksi

Penyebaran partikel atau polutan yang disebabkan oleh adanya gerakan massa medium fluida oleh karena arus. Adveksi menyebabkan perpindahan polutan dari suatu lokasi ke lokasi lain sesuai sirkulasi laut.

4. Geser

Adveksi partikel fluida dengan kecepatan berbeda pada lokasi yang berbeda, misalnya perbedaan kecepatan antara air dipermukaan laut dengan air ada kedalaman tertentu.

5. Dispersi

Penyebaran partikel atau sekumpulan polutan oleh karena kombinasi efek geser dan difusi molekular/turbulen.

6. Pencampuran

Segala proses yang menyebabkan suatu satuan kuantitas fluida bercampur atau tercecce dengan yang lainnya. Initnya mencakup seluruh proses diatas.

7. Penguapan

Proses perpindahan uap air dari permukaan air laut atau padatan ke atsmosfir.

8. Pelarutan

Proses terikutnya massa polutan/ partikel dari gerakan antar muka dua massa yang kontak dalam situasi aliran turbulen. Salah satu massa bisa terikut dan terlarut ke dalam massa lainnya.

9. Oksidasi foto kimia

Proses perubahan atau perpindahan massa yang dipicu oleh reaksi kimia yang terjadi akibat radiasi sinar matahari dan oksigen yang ada di atsmosfir.

10. Reduksi bakteri

Proses berkurangnya atau matinya bakteri yang berada di lingkungan. Proses ini terjadi secara alami dan dipegaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang berada pada lingkungan tersebut.

11. Tranformasi secara biologi

Reaksi yang mneyebabkan berkurangnya komponen organik oleh mikroorganisme dan biasanya secara kimiawi berlagsung pada kondisi redox.

2.5 Pencemaran Laut oleh Logam Berat

Logam merupakan bahan pertama yang dikenal oleh manusia dan digunakan sebagai alat-alat yang berperan penting dalam sejarah peradaban manusia (Darmono, 1995). Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam lain. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan dan atau masuk ke dalam organisme hidup. Berbeda dengan logam biasa, logam berat biasanya menimbulkan efek-efek khusus pada mahluk hidup (Palar, 1994).

Logam berat adalah unsur-unsur kimia dengan bobot jenis lebih besar dari 5 gr/cm³, terletak di sudut kanan bawah sistem periodik, mempunyai afinitas yang tinggi terhadap unsur S dan biasanya bernomor atom 22 sampai 92 dari perioda 4 sampai 7 (Miettinen, 1977). Sebagian logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), dan merkuri (Hg) merupakan zat pencemar yang berbahaya. Afinitas yang tinggi terhadap unsur S menyebabkan logam ini menyerang ikatan belerang dalam enzim, sehingga enzim bersangkutan menjadi tak aktif. Gugus karboksilat (-COOH) dan amina (-NH₂) juga bereaksi dengan logam berat. Kadmium, timbal, dan tembaga terikat pada sel-sel membran yang menghambat proses transporasi melalui dinding sel.

Menurut Vouk (1986) terdapat 80 jenis dari 109 unsur kimia di muka bumi ini yang telah teridentifikasi sebagai jenis logam berat. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi dalam dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial, di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Contoh logam berat ini adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn dan lain sebagainya. Sedangkan jenis kedua adalah logam berat tidak esensial atau beracun, di mana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat racun, seperti Hg, Cd, Pb, Cr dan lain-lain. Logam berat ini dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Lebih jauh lagi, logam berat ini akan bertindak sebagai penyebab alergi, mutagen, teratogen atau karsinogen bagi manusia. Jalur masuknya adalah melalui kulit, pernapasan dan pencernaan.

Masing-masing logam berat memiliki dampak negatif terhadap manusia jika dikonsumsi dalam jumlah yang besar dan waktu yang lama. Dampak tersebut antar lain :

1. Timbal (Pb)

Dalam peredaran darah dan otak dapat menyebabkan gangguan sintesis hemoglobin darah, gangguan neurologi (susunan syaraf), gangguan pada ginjal, sistem reproduksi, penyakit akut atau kronik sistem syaraf, dan gangguan fungsi

paru-paru. Selain itu, dapat menurunkan IQ pada anak kecil jika terdapat 10-20 myugram/dl dalam darah.

2. Kadmium (Cd)

Jika berakumulasi dalam jangka waktu yang lama dapat menghambat kerja paru-paru, bahkan mengakibatkan kanker paru-paru, mual, muntah, diare, kram, anemia, dermatitis, pertumbuhan lambat, kerusakan ginjal dan hati, dan gangguan kardiovaskuler. Kadmium dapat pula merusak tulang (osteomalacia, osteoporosis) dan meningkatkan tekanan darah. Gejala umum keracunan Kadmium adalah sakit di dada, nafas sesak (pendek), batuk – batuk, dan lemah.

3. Merkuri (Hg)

Dapat berakumulasi dan terbawa ke organ-organ tubuh lainnya, menyebabkan bronchitis, sampai rusaknya paru-paru. Gejala keracunan Merkuri tingkat awal, pasien merasa mulutnya kebal sehingga tidak peka terhadap rasa dan suhu, hidung tidak peka bau, mudah lelah, gangguan psikologi (rasa cemas dan sifat agresif), dan sering sakit kepala. Jika terjadi akumulasi yang tinggi mengakibatkan kerusakan sel-sel saraf di otak kecil, gangguan pada luas pandang, kerusakan sarung selaput saraf dan bagian dari otak kecil. Turunan oleh Merkuri (biasanya etil merkuri) pada proses kehamilan akan nampak setelah bayi lahir yang dapat berupa cerebral palsy maupun gangguan mental. Sedangkan keracunan Merkuri yang akut dapat menyebabkan kerusakan saluran pencernaan, gangguan kardiovaskuler, kegagalan ginjal akut maupun shock.

4. Arsenik (As)

Dalam tubuh dapat mengganggu daya pandang mata, hiperpigmentasi (kulit menjadi berwarna gelap), hiperkeratosis (penebalan kulit), pencetus kanker, infeksi kulit (dermatitis). Selain itu, dapat menyebabkan kegagalan fungsi sumsum tulang, menurunnya sel darah, gangguan fungsi hati, kerusakan ginjal, gangguan pernafasan, kerusakan pembuluh darah, varises, gangguan sistem reproduksi, menurunnya daya tahan tubuh, dan gangguan saluran pencernaan.

5. Chromium (Cr)

Dalam tubuh dapat berakibat buruk terhadap sistem saluran pernafasan, kulit, pembuluh darah, dan ginjal. Dampak kandungan logam berat memang sangat berbahaya bagi kesehatan. Namun, kita dapat mencegahnya dengan meningkatkan

kesadaran untuk ikut serta melestarikan sumber daya hayati serta menjaga kesehatan baik untuk diri sendiri maupun keluarga. Salah satu cara sederhana untuk menjaga kesehatan adalah dengan mendeteksi kondisi air yang kita gunakan sehari-hari, terutama kebutuhan untuk minum. Jika kondisi air Anda sudah terdeteksi, maka akumulasi logam berat dalam tubuh dapat kita cegah

2.6 Baku Mutu Air Laut

Menurut Mukhtasor (2014), baku mutu air laut merupakan salah satu instrumen ekologis yang menjadi referensi kualitas lingkungan di dalam pengendalian pencemaran laut. Baku mutu air laut di buat dengan memperhatikan kapasitas asimilasi air laut untuk menerima beban pencemar yang masuk ke dalamnya.

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 pasal 1, Baku mutu air laut merupakan ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada unsur pecemar yang ditentang keberadaannya di dalam air laut.

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 pasal 1 ayat 1 Baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan adalah sebagai berikut;

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Laut Untuk Perairan Pelabuhan.

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
Fisika:			
1	Kecerahan	m	>3
2	Kebauan ^a	-	Tidak berbau
3	Padatan tersuspensi total ^b	mg/l	80
4	Sampah	-	Nihil ¹⁽⁴⁾
5	Suhu ^c	C	Alami ^{-3(c)}
6	Lapisan Minyak ⁵	-	Nihil ¹⁽⁵⁾
Kimia:			
1	pH ^d	-	6,5 – 8,5 ^(d)
2	Salinitas ^e	‰	Alami ^{-3(e)}
3	Ammonia total (NH ₃ -N)	mg/l	0,3
4	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,03
5	Hidrokarbon total	mg/l	1
6	Senyawa Fenol total	mg/l	0,002
7	PCB (poliklor bifenil)	mg/l	0,01
8	Surfaktan (deterjen)	mg/l MBAS	1

9	Minyak dan Lemak	mg/l	5
10	TBT (tri butil tin) ⁶	mg/l	0,01
	Logam terlarut:		
11	Raksa (Hg)	mg/l	0,003
12	Kadmium (Cd)	mg/l	0,01
13	Tembaga (Cu)	mg/l	0,05
14	Timbal (Pb)	mg/l	0,05
15	Seng (Zn)	mg/l	0,1
	Biologi:		
16	Colliform (total) ^f	MPN/100 ml	1000 (f)

Keterangan:

1. Nihil adalah tidak terdeteksi dengan batas deteksi alat yang digunakan (sesuai dengan metode yang digunakan).
2. Metode analisa mengacu pada metode analisa untuk air laut yang telah ada, baik internasional maupun nasional.
3. Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
4. Pengamatan adalah manusia (visual).
5. Pengamatan adalah manusia (visual). Lapisan minyak yang diacu adalah lapisan tipis (thin layer) dengan ketebalan 0,01 mm.
6. TBT adalah zat *antifouling* yang biasanya terdapat pada cat kapal
 - a. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% kedalaman *euphotic*.
 - b. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman.
 - c. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2oC dari suhu alami.
 - d. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <0,2 satuan pH.
 - e. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata musiman.
 - f. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman.

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 pasal 1 ayat 2 Baku mutu air laut untuk wisata bahari adalah sebagai berikut;

Tabel 2.2 Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari.

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
Fisika:			
1	Warna	Pt.Co	30
2	Bau		Tidak berbau
3	Kecerahan ^a	m	>6
4	Kekeruhan ^a	ntu	5
5	Padatan tersuspensi total ^b	mg/l	20
6	Suhu ^c	C	Alami ^{3(c)}
7	Sampah	-	Nihil ¹⁽⁴⁾
8	Lapisan Minyak ⁵	-	Nihil ¹⁽⁵⁾
Kimia:			
1	pH ^d	-	7 – 8,5 ^(d)
2	Salinitas ^e	%o	Alami ^{3(e)}
3	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	>5
4	BOD5	mg/l	10
5	Amoniak bebas (NH ³ -N)	mg/l	Nihil ¹
6	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/l	0,015
7	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,008
8	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	Nihil ¹
9	Senyawa Fenol	mg/l	Nihil ¹
10	PAH (Polioromatik Hidrokarbon)	mg/l	0,003
11	PCB (poliklor bifenil)	mg/l	Nihil ¹
12	Surfaktan (Deterjen)	mg/l MBAS	0,001
13	Minyak dan lemak	mg/l	1
14	Pestisida ^f	mg/l	Nihil ^{1(f)}
Logam terlarut:			
12	Raksa (Hg)	mg/l	0,002
13	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/l	0,002
14	Arsen (As)	mg/l	0,025
15	Kadmium (Cd)	mg/l	0,002
16	Tembaga (Cu)	mg/l	0,050
17	Timbal (Pb)	mg/l	0,005
18	Seng (Zn)	mg/l	0,095
19	Nikel (Ni)	mg/l	0,075
Biologi:			
1	E Coliform (<i>faecal</i>)	MPN/100ml	200 (g)
2	Colliform (total)	MPN/100ml	1000 (g)
Radio Nuklida			

1	Komposisi yang tidak di ketahui	Bq/l	4
---	---------------------------------	------	---

Keterangan:

1. Nihil adalah tidak terdeteksi dengan batas deteksi alat yang digunakan (sesuai dengan metode yang digunakan).
2. Metode analisa mengacu pada metode analisa untuk air laut yang telah ada, baik internasional maupun nasional.
3. Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
4. Pengamatan adalah manusia (visual).
5. Pengamatan adalah manusia (visual). Lapisan minyak yang diacu adalah lapisan tipis (thin layer) dengan ketebalan 0,01 mm.
 - a. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% kedalaman *euphotic*.
 - b. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman.
 - c. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2°C dari suhu alami.
 - d. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <0,2 satuan pH.
 - e. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata musiman.
 - f. Berbagai jenis pestisida seperti: DDT, Endrin, Endosulfan dan Heptachlor.
 - g. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman.

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 pasal 1 ayat 3 Baku mutu air laut untuk biota laut adalah sebagai berikut;

Tabel 2.3 Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
1	Fisika: Kecerahan ^a	m	Coral; >5
2			Mangrove; -
3			Lamun; >3
4	Kebauan	-	Alami 3
5	Kekeruhan ^a	NTU	<5
6	Padatan tersuspensi total ^b	mg/l	Coral; 20
7			Mangrove; 80

8	Sampah	-	Lamun; 20
	Suhu ^c	C	Nihil 1(4)
1			Alami 3(c)
2			Coral; 28-30 (c)
3			Mangrove;28-32(c)
4	Lapisan minyak 5		Lamun;28-30 (c)
5	Kimia:		Nihil 1(5)
6	pH ^d	-	7 – 8,5 ^(d)
7	Salinitas ^e	‰	Alami 3 ^(e)
8			Coral;33-34(c)
9			Mangrove;s/d 34(e)
10			Lamun; 33-34(e)
11	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	>5
12	BOD5	mg/l	20
13	Amoniak total (NH ³ -N)	mg/l	0,3
14	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/l	0,015
	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,008
	Sianida (CN-)	mg/l	0,5
12	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,01
13	PAH (Polioromatik Hidrokarbon)	mg/l	0,003
14	Senyawa fenol total	mg/l	0,002
15	PCB total (poliklor bifenil)	mg/l	0,01
16	Surfaktan (Deterjen)	mg/l MBAS	1
17	Minyak dan lemak	mg/l	1
18	Pestisida ^f	mg/l	0,001
19	TBT (tri butil tin)	mg/l	0,001
	Logam terlarut:		
1	Raksa (Hg)	mg/l	0,001
2	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/l	0,005
	Arsen (As)	mg/l	0,012
	Kadmium (Cd)	mg/l	0,001
1	Tembaga (Cu)	mg/l	0,008
	Timbal (Pb)	mg/l	0,008
	Seng (Zn)	mg/l	0,05
	Nikel (Ni)	mg/l	0,05
	Biologi:		
	Colliform (total)	MPN/100ml	1000 (g)
	Patogen	Sel/100ml	Nihil 1
	Plankton	Sel/100ml	Tidak bloom 6
	Radio Nuklida		
	Komposisi yang tidak di ketahui	Bq/l	4

Keterangan:

1. Nihil adalah tidak terdeteksi dengan batas deteksi alat yang digunakan (sesuai dengan metode yang digunakan).
2. Metode analisa mengacu pada metode analisa untuk air laut yang telah ada, baik internasional maupun nasional.
3. Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
4. Pengamatan adalah manusia (visual).
5. Pengamatan adalah manusia (visual). Lapisan minyak yang diacu adalah lapisan tipis (thin layer) dengan ketebalan 0,01 mm.
 - a. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% kedalaman *euphotic*.
 - b. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman.
 - c. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2°C dari suhu alami.
 - d. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <0,2 satuan pH.
 - e. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata musiman.
 - f. Berbagai jenis pestisida seperti: DDT, Endrin, Endosulfan dan Heptachlor.
 - g. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman.

2.7 Parameter Oseanografi

2.7.1 Pasang Surut Laut

Pasang surut laut adalah fenomena naik turunnya permukaan air laut secara periodik yang disebabkan oleh pengaruh gravitasi benda-benda langit terutama bulan dan matahari. Gravitasi bulan merupakan pembangkit utama pasang surut. Walaupun massa matahari jauh lebih besar dibandingkan massa bulan, namun karena jarak bulan yang lebih dekat ke bumi dibandingkan matahari, matahari hanya memberikan pengaruh yang lebih kecil terhadap pembangkitan pasang surut di bumi.

Fenomena pasang surut dijelaskan dengan teori pasang surut setimbang yang dikemukakan oleh Sir Isaac Newton pada abad ke-17. Teori ini menganggap bahwa bumi berbentuk bola sempurna dan dilengkapi air dengan distribusi massa yang

seragam. Pembangkitan pasang surut dijelaskan dengan teori gravitasi universal, yang menyatakan bahwa : pada sistem benda dengan massa m_1 dan m_2 akan terjadi gaya tarik menarik sebesar F di antara keduanya besarnya sebanding dengan perkalian massanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya.

Pasang surut di satu lokasi pengamatan dipisahkan menurut tipe diurnal, semi-diurnal, dan campuran. Pasang surut diurnal terjadi dari satu kali kedudukan permukaan air tertinggi dan satu kali kedudukan permukaan air terendah dalam satu hari pengamatan. Pasang surut semi-diurnal terjadi dari dua kali kedudukan permukaan air tertinggi dan dua kali kedudukan permukaan air terendah dalam satu hari pengamatan. Pasang surut campuran terjadi dari gabungan pasang surut diurnal dan semi-diurnal.

Gelombang pasang surut merupakan gelombang teratur yang dibentuk oleh komponen gelombang pasang surut yang berupa gelombang sinusoidal dengan konstanta komponen pasang surut yang unik. Frekuensi komponen gelombang pasang surut sudah pasti dan tidak berubah terhadap waktu maupun lokasi. Amplitudo setiap komponen berbeda untuk setiap lokasi yang ditinjau sedang fase gelombang pasang surut berbeda-beda tergantung pada lokasi dan waktu. Ada ratusan komponen gelombang pasang surut tetapi yang biasa dipakai dalam simulasi hanya beberapa saja yang mempunyai pengaruh signifikan. Tabel 2.1 menunjukkan beberapa contoh komponen gelombang pasang surut beserta periodanya.

Tabel 2.4 Komponen Harmonik Pasut Utama
(Sumber :NOAA Special Publication, 2001)

Jenis	Komponen	Perioda (Jam)	ω (derajat/jam)	Fenomena
Semi-diurnal	M2	12.42	28.98	Grafitasi bulan sejajar dengan orbit lingkaran dan sejajar ekuator bumi.
	S2	12.00	30	Grafitasi matahari sejajar dengan orbit lingkaran dan sejajar ekuator bumi

	N2	12.66	28.43	Perubahan jarak bulan ke bumi akibat lintasan yang berbentuk elips.
	K2	11.97	30.08	Perubahan jarak matahari ke bumi akibat lintasan yang berbentuk elips.
Diurnal	K1	23.93	15.04	Deklinasi sistem bulan dan matahari
	O1	25.82	13.94	Deklinasi bulan
	P1	24.07	14.95	Deklanasi matahari
Periode panjang	Mf	327.86	1.09	Variasi setengah bulanan
	Mm	661.30	0.54	Variasi bulanan
	Ssa	2191.43	0.08	Variasi semi tahunan
Perairan dangkal	2SM2	11.61	31.06	Interaksi bulan dan matahari
	MNS2	13.13	27.42	Interkasi bulan dan matahari dengan perubahan jarak matahari akibat lintasan berbentuk elips.
	MK3	8.18	44.02	Interkasi bulan dan matahari dengan perubahan jarak bulan akibat lintasan yang berbentuk elips.
	M4	6.21	57.96	2x kecepatan sudut M2
	MS4	6.10	58.08	Interkasi M2 dan S2

Terdapat beberapa metode analisis pasang surut, diantaranya metode harmonik yang mempertimbangkan bahwa variasi tinggi muka laut merupakan respon akibat resultan gaya-gaya pembangkit pasang surut yang periodik dalam waktu tertentu. Dengan melakukan pengamatan tinggi muka laut maka sama dengan melakukan pengamatan terhadap gaya-gaya pembangkit pasut.

Model matematik analisis pasang surut metode harmonik dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$y(t) = Z_0 + \sum_{i=1}^n H_i \cos(w_i t - g) \quad (2.1)$$

dengan $y(t)$ adalah kedudukan muka air laut ke-t (m), Z_0 adalah kedudukan permukaan air laut rata-rata, w_i adalah kecepatan sudut komponen pasut ke-i

Untuk memecahkan persamaan harmonik tersebut dapat digunakan beberapa metode antara lain metode kuadrat kecil. Dalam analisis pasang surut dengan menggunakan metode kuadrat kecil, amplitudo dan fasa komponen dari persamaan harmonik pasang surut dihitung berdasarkan data pengamatan terhadap kedudukan muka air dalam jangka waktu tertentu, dengan menggunakan komponen yang diketahui frekuensinya. Banyaknya komponen pasang surut yang dapat diuraikan bergantung kepada panjangnya data, semakin panjang data pengamatan maka komponen pasang surut yang dapat dihasilkan akan semakin banyak. Untuk mengetahui komponen yang dapat dilibatkan dalam analisis pasang surut dari data pasang surut yang diamati pada interval dan panjang pengamatan tertentu digunakan suatu metode yang dikenal dengan kriteria Rayleigh.

Kedudukan muka air laut sebagai respon dari fenomena pasang surut terbentuk dari pengaruh astronomis dan non-astronomis. Bila diasumsikan faktor non astronomis tidak mempengaruhi fenomena pasang surut, maka kedudukan muka air laut dapat dinyatakan sebagai superposisi dari komponen astronomis, dan bila diuraikan memiliki bentuk yang merupakan fungsi dari tinggi gelombang terhadap waktu, atau dikenal dengan domain waktu. Kemudian bila dinyatakan dalam domain frekuensi akan terlihat komponen yang membentuknya yang merupakan fungsi dari kekuatan sinyal komponen (spektra) terhadap frekuensi komponen tersebut. Untuk memperoleh komponen pasang surut tersebut diperlukan pengamatan terhadap kedudukan muka air laut dengan interval dan panjang pengamatan tertentu.

Data pasang surut dapat diamati dengan melakukan pengamatan pada setiap interval waktu tertentu dan panjang waktu tertentu. Desain panjang pengamatan

sangat berguna dalam menentukan karakteristik yang akan diperoleh dari data, atau mempengaruhi jenis informasi yang dapat diperoleh dari suatu data pengamatan. Dengan melakukan pengamatan pada interval t dan panjang pengamatan T , akan dihasilkan sejumlah komponen yang memiliki periode tertentu pula. Periode komponen terkait dengan frekuensi komponen tersebut, yakni seberapa sering komponen tersebut mempengaruhi kedudukan muka air laut.

Tinggi muka air merupakan akibat dari berbagai faktor dan dapat direpresentasikan dengan persamaan model sebagai berikut.

$$h(t) = Z_0 + \sum_{k=1}^n R_k \cos(\omega_k t + \varphi_k) \quad (2.2)$$

dengan t adalah waktu dalam satuan jam atau hari, $h(t)$ adalah tinggi muka air laut pada waktu t , Z_0 adalah tinggi muka air rata-rata pada waktu, R_k adalah amplitudo komponen harmonik, φ_k adalah fasa komponen pasang surut, ω_k adalah frekuensi harmonik pasang surut komponen ke- k .

Jika h_t adalah data pengamatan tinggi muka air pada waktu t dan $h(t)$ adalah prediksi tinggi muka air, dalam metoda kuadrat kecil. Maka kuadrat dari selisih antara pengamatan dan model harus minimal. Oleh karena itu

$$\sum_{k=1}^n [h_t - h(t)]^2 = \text{minimal} \quad (2.3)$$

Persamaan (2.2) dapat ditulis kembali ke dalam bentuk:

$$h(t) = Z_0 + \sum_{k=1}^n A_k \cos(\omega_k t) - \sum_{k=1}^n B_k \sin(\omega_k t) \quad (2.4)$$

dimana,

$$A_k = \cos(\omega_k t) \quad (2.5)$$

$$B_k = \sin(\omega_k t) \quad (2.6)$$

dengan Z_0 adalah tinggi muka air rata-rata,

$$H_k = \sqrt{A_k^2 + B_k^2} \quad (2.7)$$

$$g_k = \tan^{-1} \left(\frac{B_k}{A_k} \right) \quad (2.8)$$

sedangkan H_k adalah amplitudo komponen harmonik, dan g_k adalah fase komponen harmonik.

Agar selisih kuadrat pengamatan dan model minimal, maka turunan pertama persamaan (3) terhadap A_k, B_k harus berharga nol.

Analisis harmonik dilakukan untuk memperoleh komponen harmonik yang hadir dalam sinyal tinggi muka air. Jumlah komponen harmonik yang dianalisis sangat tergantung pada kondisi lingkungan dan ditetapkan oleh analisis sesuai keperluan.

Untuk menghitung elevasi penting-penting dari data pengamatan pasang surut dapat digunakan persamaan berikut;

$$HHWL = Z_0 + (M_2 + S_2 + K_2 + K_1 + O_1 + P_1) \quad (2.9)$$

$$MHWL = Z_0 + (M_2 + K_1 + O_1) \quad (2.10)$$

$$MSL = Z_0 \quad (2.11)$$

$$MLWL = Z_0 - (M_2 + K_1 + O_1) \quad (2.12)$$

$$CDL = Z_0 - (M_2 + S_2 + K_1 + O_1) \quad (2.13)$$

$$LLWL = Z_0 - (M_2 + S_2 + K_2 + K_1 + O_1 + P_1) \quad (2.14)$$

$$LAT = Z_0 - (\text{Semua Konstanta}) \quad (2.15)$$

dengan HHWL adalah *higher high water level*, MHWL adalah *mean high water level*, MSL adalah *mean sea level*, MLWL adalah *mean low water level*, CDL adalah *chart datum level*, LLWL adalah *lower low water level*, dan LAT adalah *lowest astronomical tide*.

Persamaan bilangan fromzal

$$F = \frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2} \quad (2.16)$$

dengan F adalah bilangan fromzal

Dimana hasil dari nilai F akan menentukan tipe pasang surut, dengan tipe sebagai berikut

- $0 < F < 0.25$: pasang surut harian ganda (semidiurnal)
- $0.25 < F < 1.5$: pasang surut campuran condong ke harian ganda

- $1.5 < F < 2.5$: pasang surut campuran condong ke harian tunggal
- $2.5 < F < 3.5$: pasang surut harian tunggal.

Gaya Coriolis diakibatkan oleh rotasi bumi misalnya terjadi pada badan air yang bergerak. Di sebelah utara katulistiwa, partikel air yang bergerak ke utara misalnya, dibelokkan ke arah kanan (timur) sebaliknya partikel yang bergerak ke selatan dibelokkan ke arah barat. Partikel yang bergerak ke arah barat dibelokkan ke selatan dan yang bergerak ke timur dibelokkan ke utara. Dengan demikian di sebelah utara katulistiwa, partikel cenderung berputar ke kanan jika bergerak. Di sebelah selatan katulistiwa terjadi peristiwa sebaliknya Partikel cenderung berputar ke arah kiri selama bergerak. Gaya Coriolis dapat sangat berpengaruh pada tinggi gelombang pasang surut di bumi. Perbedaan elevasi di sebelah kanan dan kiri (atau utara dan selatan) sebuah selat, saat gelombang pasang maupun gelombang surut dapat sangat signifikan. Selain itu akibat gelombang ini, dapat terjadi titik amphidromic, yaitu suatu lokasi di laut yang elevasi muka airnya selalu konstan (seolah-olah tidak dipengaruhi pasang surut).

2.7.2 Arus Laut

Arus adalah proses pergerakan massa air menuju kedsetimbangan yang menyebabkan perpindahan horizontal dan vertikal massa air. Gerakan tersebut merupakan resultan dari beberapa gaya yang bekerja dan beberapa faktor yang mempengaruhinya. Arus laut adalah gerakan massa air laut dari satu tempat ke tempat lain baik secara vertikal maupun horizontal.

Berdasarkan tenaga penmbangkitnya, arus dibedakan menjadi arus pasang surut dan arus non pasang surut. Arus pasang surut merupakan gerak vertikal (naik turunnya) permukaan air laut karena pasang surut pada wilayah perairan dan interaksinya dengan batas-batas perairan tempat pasang surut terjadi menimbulkan gerak badan air ke arah horizontal. Batas-batas perairan tersebut dapat berupa dinding perairan (pantai dan kedangkalannya) dan pada lantai perairan (dasar). Fenomena ini terjadi pada daerah teluk, muara sungai, perairan dangkal. (Poerbandono, 2005).

Arus non pasang surut merupakan arus yang terbentuk tanpa adanya pengaruh dari aktifitas pasang surut. Pada arus permukaan, arus non-pasang surut bersifat a-

periodik secara temporal yang sebagian besar dibangkitkan oleh angin. Arus yang terjadi akibat tenaga angin akan berkurang sesuai dengan makin bertambahnya kedalaman perairan sampai pada akhirnya angin tidak berpengaruh pada kedalaman tertentu. arus non-pasangsurut dapat juga diakibatkan oleh gaya grafitasi, densitas, temperatur, dan arus non-pasangsurut akan membentuk arus laut. (Asvarhoza, 2011)

2.8 Deskripsi Model

Menurut Triatmadja (2016), model dan simulasi diperlukan karena berbagai kebutuhan diantaranya adalah sebagai berikut di bawah

- a. Kesulitan mengamati aslinya.
- b. Aslinya belum ada (belum dibuat).
- c. Prediksi beberapa skenario.
- d. Efisiensi.
- e. Kontrol terhadap hasil analisis atau hitungan.

Model merupakan suatu bentuk acuan, pola, aragam dari sesuatu yang dibuat atau dihasilkan. Model juga dapat didefinisikan sebagai abstraksi dari bentuk yang sebenarnya, dalam gambaran yang lebih sederhana. Pemodelan merupakan suatu bentuk usaha untuk membuat suatu replika atau tiruan dari suatu sistem tersebut.

Dalam desain suatu pemodelan, lingkungan fisik yang akan dimodelkan dibagi menjadi lima bagian yang terpisah, diantaranya; atsmosfir, permukaan laut, bagian atas dan bagian bawah badan laut, serta dasar laut. Sebuah model yang dibuat dapat mengansumsikan bahwa polutan terdistribusi secara dinamis diantara bagian-bagian tersebut diatas, kecuali pada bagian atsmosfir karena bagian tersebut tidak memiliki dinamika fisik. Pemodelan hidrodinamika merupakan alat penting untuk mensimulasikan pola penyebaran polutan pada suatu perairan. Kemudian hasil simulasi dapat dipakai sebagai masukan atau pertimbangan dalam pengambilan keputusan lebih lanjut.

Metode aliran didasarkan pada finite differences. Untuk mendiskritisasi persamaan aliran air dangkal maka area model akan ditutup oleh garis lengkung (grid), dengan asumsi grid orthogonal dan terstruktur dengan baik. Variabel dasar dalam aliran air didasarkan pada (u, v, w) yang merupakan kondisi kecepatan dan

ketinggian air. Untuk diskritisasi persamaan air dangkal maka variable tersebut diatur khusus di dalam grid. Kondisi ketinggian air didefinisikan berada pada tengah sel, sementara kecepatan didefinisikan tegak lurus dari posisi tiap grid sel. Grid yang digunakan juga dinamakan σ -coordinate system yang dikenalkan pertama kali oleh, Phillips (1957) dan selanjutnya dikembangkan oleh Stelling dan Van Kester (1994). Selanjutnya dasar persamaan aliran yang digunakan adalah persamaan Navier Stokes untuk incompressible fluid pada perairan dangkal serta asumsi Boussinesq. Pada persamaan momentum arah vertikal, percepatan vertikal ditiadakan, yang mengarah ke persamaan tekanan hidrostatik.

2.8.1 Model Hidrodinamika

Hidrodinamika didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari gerak fluida, khususnya zat cair yang tidak dapat ditekan (incompressible liquid) yang dipengaruhi oleh gaya eksternal dan internal. Hidrodinamika merupakan cabang dari mekanika fluida. Hidrodinamika terdiri dari beberapa konsep antara lain: momentum, kontinuitas, tekanan, viskositas, waktu, turbulensi, gesekan, koriolis, transpot, mekanisme gaya dan persamaan Navier Stokes.

Momentum merupakan hasil perkalian antara massa dan kecepatan dari suatu objek. Secara umum momentum dapat dikonsepsikan sebagai tingkat kesulitan untuk menghentikan laju suatu objek. Hukum kekekalan momentum menyatakan bahwa momentum total dari sistem tertutup suatu objek adalah konstan selama tidak ada interaksi dengan sistem luar.

Model pola arus dibangun dengan menggunakan persamaan kontinuitas dan persamaan momentum dengan perata-rataan kedalaman. Model ini menggunakan pendekatan metode beda hingga (*finite difference*) untuk menyelesaikan persamaan yang digunakan. Solusi numerik dari model yang digunakan adalah dengan pendekatan *Alternating Direction Implicit* (ADI) untuk turunan terhadap waktu (*time*) dan ruang (*space*) (Delft3D-Flow, 2014). Adapun persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut;

Persamaan kontinuitas:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = \frac{\partial d}{\partial t} \quad (2.17)$$

Persamaan momentum:

pada sumbu x

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial \eta}{\partial x} - fv + \frac{\tau_{bx}}{\rho_w(d + \eta)} \\ - \frac{F_x}{\rho_w(d + \eta)} - v \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = 0 \end{aligned} \quad (2.18)$$

pada sumbu y

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial \eta}{\partial x} - fu + \frac{\tau_{by}}{\rho_w(d + \eta)} \\ - \frac{F_y}{\rho_w(d + \eta)} - v \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) = 0 \end{aligned} \quad (2.19)$$

dengan d adalah kedalaman air (m), f adalah parameter coriolis (1/s), F_{xy} adalah gaya luar sumbu x dan sumbu y (N/m²), u adalah kecepatan arah sumbu x (m/s), v adalah kecepatan arah sumbu y (m/s), ρ_w adalah massa jenis (kg/m³), ν adalah koefisien difusi (viskositas eddy) (m²/s), η adalah kedalaman air (m), g adalah percepatan gravitasi bumi (m/s²), $\tau_{bx,y}$ tegangan geser dasar sumbu x dan sumbu y (N/m²).

Tegangan gesek dasar dapat diperoleh dengan berbagai macam penyelesaian. Untuk aliran kedalaman rata-rata, tegangan dasar pada sumbu x dan sumbu y dipengaruhi oleh aliran turbulen yang dijelaskan dalam hukum kuadrat gesekan sebagai berikut:

$$\tau_{bx} = \rho_w g \left(\frac{|U|u}{C^2} \right) \quad (2.20)$$

$$\tau_{by} = \rho_w g \left(\frac{|U|v}{C^2} \right) \quad (2.21)$$

dengan u adalah kecepatan arah sumbu x (m/s), v adalah kecepatan arah sumbu y (m/s), ρ_w adalah massa jenis (kg/m^3), g adalah percepatan gravitasi bumi (m/s^2), $\tau_{bx,y}$ tegangan geser dasar sumbu x dan sumbu y (N/m^2), U adalah kecepatan absolut (m/s).

Dimana koefisien chezy dapat diselesaikan dengan persamaan berikut:

$$\text{Persamaan cheazy:} \quad C = \text{koefisien chezy} \quad (2.22)$$

$$\text{Persamaan manning:} \quad C = \frac{\sqrt[6]{h}}{n} \quad (2.23)$$

$$\text{Persamaan White Colebrook:} \quad C = 18 \log_{10} \left(\frac{12h}{k_s} \right) \quad (2.24)$$

dengan h adalah total kedalam air (m), n adalah koefisien manning ($\text{m}^{1/3}/\text{s}$), k_s adalah panjang kekasaran Nikuadse (m).

Asumsi *incompressible* pada zat cair dapat diterima tergantung pada sifat fluida dan kondisi aliran. Persamaan Navier-Stokes *incompressible* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *incompressible* dengan mengasumsikan bahwa kerapatan adalah suatu konstanta.

Viskositas adalah gesekan pada fluida yang memiliki efek yang signifikan pada suatu larutan. Bilangan Reynolds digunakan untuk menentukan tingkat viskositas. Aliran Stokes adalah aliran pada bilangan Reynolds yang sangat kecil dimana gaya inersia dapat diabaikan dibandingkan dengan gaya viskositas. Sebaliknya, Bilangan Reynolds yang besar mengindikasikan bahwa gaya inersia lebih signifikan dari pada gaya viskositas.

Efek Coriolis adalah penyimpangan angin yang bergerak sepanjang permukaan bumi ke bagian kanan dari arah gerak di bagian utara bumi, penyimpangan ke arah kiri di bagian selatan bumi. Efek Coriolis disebabkan oleh rotasi bumi dan responnya terhadap arah rotasi dari rotasi massa air, sehingga air berputar berlawanan arah jarum jam di bagian utara bumi dan searah jarum jam di bagian selatan bumi.

Terdapat dua jenis transport dalam hidrodinamika, yaitu difusi dan adveksi. Difusi adalah gerak partikel dari daerah dengan konsentrasi tinggi ke daerah dengan konsentrasi rendah. Adveksi adalah transport dalam fluida (pasir dalam sungai).

Delft3D-FLOW adalah model hidrodinamik dasar yang menyelesaikan *Shallow Water Equations* (SWE) dalam tinggi permukaan air dan dalam dua atau tigadimensi pada grid yang berurutan dengan menggunakan pendekatan beda hingga. Model ini memiliki kemampuan untuk menstimulasi kondisi aliran berdasarkan sistem grid rektilinear, sferikal atau kurvalinear pada bidang horizontal atau sferoid. Pilihan menggunakan grid kurvalinear memberikan fleksibilitas yang berkenaan dengan aspek batas yang sesuai di sepanjang hubungan daratan dengan lautan dan batas terbuka dan perbaikan resolusi grid dimanapun diperlukan.

2.8.2 Model Sebaran Pencemaran

Pemodelan penyebaran bersarkan pada persamaan Saint-Venant yang menggambarkan konversi massa dan momentum, yang dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad (2.25)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{n^2 g Q |Q|}{R^{4/3} A} = 0 \quad (2.26)$$

dengan t adalah waktu (s), x adalah jarak pada sumbu x (m), A adalah total luasan yang dialiri (m), Q adalah debit aliran (m³/s), g adalah percepatan gravitasi (m/s²), H adalah elevasi muka air (m), n adalah koefisien gesek Manning (m^{1/3}/s), R adalah radius hidrolik (m).

Sedangkan parameter kualitas air dimodelkan berdasarkan persamaan reaksi adveksi-difusi, termasuk kondisi *source* dan *sink*. (ji, 2008), yang dinyatakan dengan persamaan berikut;

$$\frac{\partial C}{\partial t} = K_x \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - u \frac{\partial C}{\partial x} + K_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - v \frac{\partial C}{\partial y} + S \quad (2.27)$$

dengan C adalah konsentrasi dari parameter kualitas air (g/m^3), K adalah koefisien difusi (m^2/s), S adalah kondisi *sink* dan *source* ($\text{g/m}^3\text{s}$).

Delft3D-WAQ merupakan pemodelan kualitas air tiga dimensi. Modul ini menyelesaikan persamaan untuk tranport dan fisik, proses (bio) kimia dan biologi . Modul ini menyelesaikan persamaan dari reaksi adveksi-dispersi dalam grid perhitungan yang telah ditentukan dengan model substansi yang luas. Delft3D-WAQ menyelesaikan persamaan (2.23) untuk setiap grid sel perhitungan dan variabel, yang secara sederhana mewakili persamaan reaksi adveksi-difusi.

$$M_i^{t+\Delta t} = M_i^t + \Delta_t \left[\frac{\Delta M}{\Delta t} \right]_{Tr} + \Delta_t \left[\frac{\Delta M}{\Delta t} \right]_p + \Delta_t \left[\frac{\Delta M}{\Delta t} \right]_s \quad (2.28)$$

Dengan $M_i^{t+\Delta t}$ adalah massa awal, M_i^t adalah massa akhir, $\Delta_t \left[\frac{\Delta M}{\Delta t} \right]_{Tr}$ adalah perubahan akibat tranport, $\Delta_t \left[\frac{\Delta M}{\Delta t} \right]_p$ adalah perubahan akibat proses fisik, biokimia atau biologi, dan $\Delta_t \left[\frac{\Delta M}{\Delta t} \right]_s$ adalah perubahan akibat *source*

Delft3D-WAQ juga memerlukan model hidrodinamika. Walaupun begitu, Delft3D dapat mengurangi komputasi pada modul Delft3D-WAQ dengan cara melakukan agregasi pada kedua horizontal dan vertikal. Hasil dari modul delft3D-FLOW (seperti kecepatan, elevasi muka air, densitas, salinitas, viskositas vertikal eddy, dan difusivitas vertical eddy) digunakan sebagai masukan untuk modul Delft3D-WAQ melalui proses *coupling*.

2.8.3 Adveksi

Terdapat banyak tipe gerak angkutan materi air didalam badan-badan air alami. Energi angin dan gaya berat memberi gerakan pada air yang berujung pada proses tranport massa. Adveksi adalah proses di mana air tanah bergerak membawa zat padat terlarut. Jumlah zat terlarut yang tranport merupakan fungsi konsentrasi dalam air tanah dan banyaknya air tanah yang mengalir (Fetter, 1993). Adveksi

dihasilkan oleh aliran yang bersifat unidirectional dan tidak mengubah identitas dari substansi yang sedang mengalir atau terpindahkan. Kecepatan aliran air tanah dapat dihitung menggunakan persamaan Darcy, yaitu :

$$V_x = -\frac{k dh}{n_e dl}$$

dengan V_x adalah rata-rata kecepatan linier (m/s), K adalah konduktivitas hidroulik (m/s), n_e adalah porositas efektif $\frac{dh}{dl}$ adalah gradien Hidroulik

2.8.4 Difusi

Difusi adalah proses pergerakan ion – ion dan molekul – molekul terlarut dalam air tanah dari daerah konsentrasi tinggi ke daerah konsentrasi rendah. Difusi akan terjadi sepanjang gradient konsentrasi ada sekalipun fluida tidak bergerak (Fetter, 1993). Proses difusi massa di dalam air dapat dinyatakan dalam hukum Fick's^(2,30) sebagai berikut :

$$F = -D_d \frac{dC}{dx}$$

dengan F adalah fluks massa per unit area per unit waktu, D_d adalah koefisien difusi (m^2/s), C adalah konsentrasi Padatan (kg/m^3). $\frac{dC}{dx}$ adalah gradien konsentrasi (kg/m^4)

2.8.5 Dispersi

Dispersi merupakan salah satu mekanisme yang dapat menyebabkan polutan atau suatu materi tertentu menyebar didalam air. Hanya saja, berbeda dengan difusi yang merupakan gerak acak molekul air, dispersi merupakan produk dari terbentuknya perbedaan kecepatan didalam dimensi ruang.

2.9 Perangkat Lunak Pemodelan

Delft3D adalah salah satu software yang dikembangkan oleh deltares sebagai suite perangkat lunak komputer terpadu yang unik untuk Multi-Disiplin. Pendekatan dan perhitungan di daerah pesisir, sungai dan muara dapat dilakukan

simulasi arus, transport sedimen, gelombang, kualitas air, perkembangan morfologi, dan ekologi. Para ahli dan non-ahli merancang Suite Delft3D tersusun dari beberapa modul yang sementara mampu berinteraksi.

Software ini membutuhkan perangkat lunak pendukung seperti MATLAB, dan ArcGIS. Informasi luas genangan ini sangat bermanfaat untuk memprediksikan tindakan apa yang akan dilakukan terhadap suatu kawasan dan sebagai alat bantu untuk memprediksi informasi yang yang ditampilkan dalam peta bencana (hazard map). Hasil akhir dari simulasi Delft3D ditampilkan dalam format GIS, berupa genangan tsunami yang terjadi di kawasan pantai yang dibangkitkan oleh gempa bumi yang terjadi di lautan dengan skenario yang sudah dipersiapkan sebelumnya.

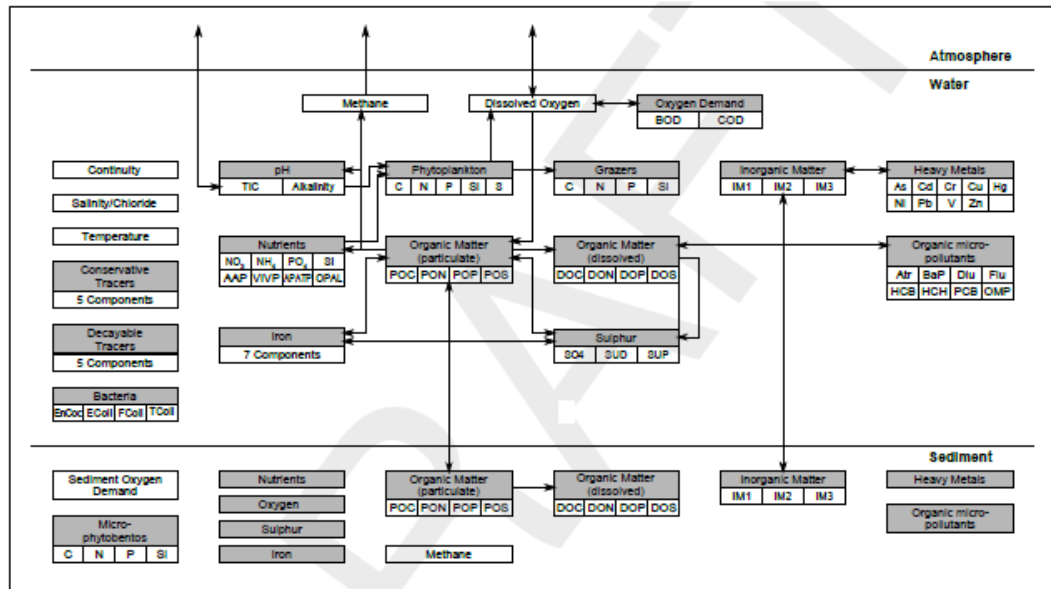
Ada beberapa penerapan yang bisa dilihat sebagai berikut :

- Aliran angin dan arus angin (Badai)
- Aliran yang didorong kepadatan dan terarah
- Simulasi aliran sungai
- Simulasi di danau dan waduk
- Simulasi Tsunami, lompatan hidrolik, dan gelombang banjir
- Lumpur air tawar di teluk
- Intrusi garam
- Stratifikasi termal di danau, laut dan waduk (Penggolongan dimensi)
- Pendingin air intake dan outlet air limbah
- Angkutan bahan terlarut dan polutan
- Transportasi sedimen dan morfologi online
- Arus ombak
- Aliran Non-Hidrostastik

Delft3D terdiri dari beberapa sistem dan fungsi yaitu:

- Delft3D-FLOW/MOR
Simulasi 2D dan 3D hidrodinamika, salinitas, temperatur, transpor sedimen, dan morfologi
- Delft3D-WAVE
Perambatan gelombang

- D-WATER QUALITY
Kualitas air pada suatu daerah



Gambar 2.1 Skema Subtansi Kualitas Air D-WAQ
(Sumber : D-WAQ user manual, 2004)

- Delft3D-ECO
Pemodelan ekologi dan eutrophication kompleks
- Delft3D-SED
Pengangkutan sedimen untuk partikel kohesif dan non kohesif
- D-WAQ PART
Pencarian partikel, pemodelan tumpahan minyak

2.10 MAPE

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dihitung sebagai rata-rata perbedaan absolut antara nilai yang diramalkan dan actual, dinyatakan sebagai persentase nilai actual. MAPE sangat efektif digunakan jika peralaman dalam ribuan (Heizer, 2015). Nilai MAPE dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{(A_t - F_t)}{A_t}}{n} * 100\% \quad (2.31)$$

dengan A_t adalah nilai actual yang sebenarnya pada waktu t , F_t adalah nilai permalan pada waktu t , n adalah jumlah data.

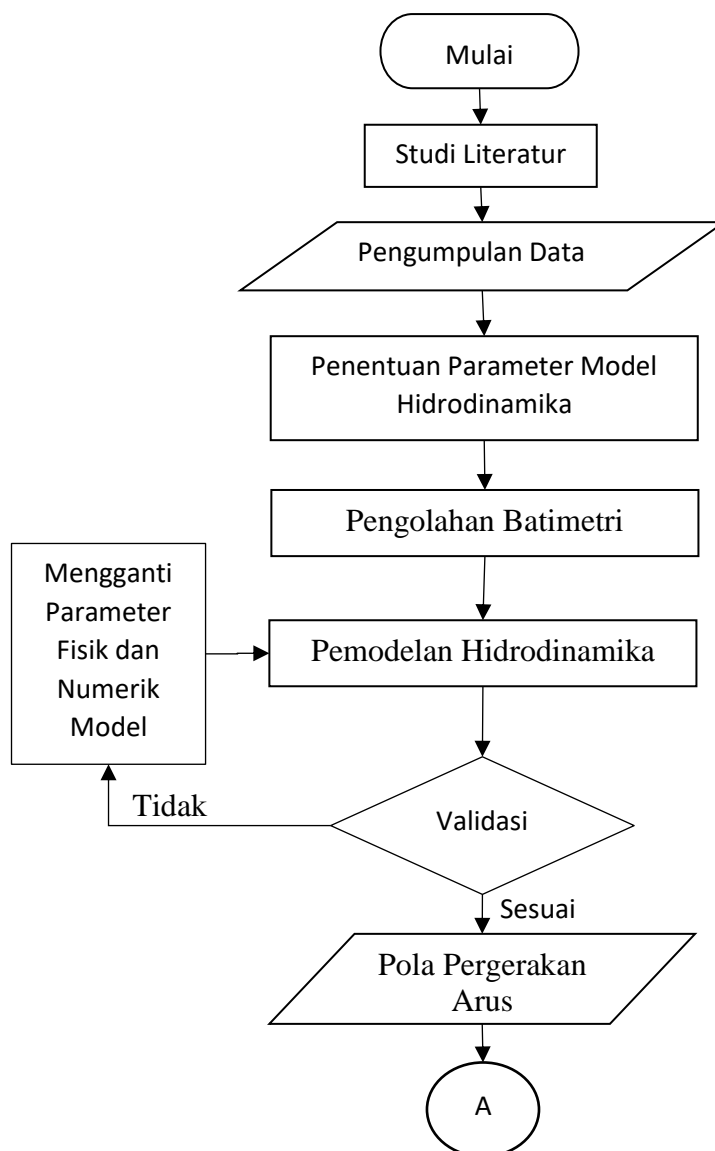
Tabel 2.5 Kriteria MAPE (Heizer, 2015)

MAPE	Pengertian
< 10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Cukup
> 50%	Buruk

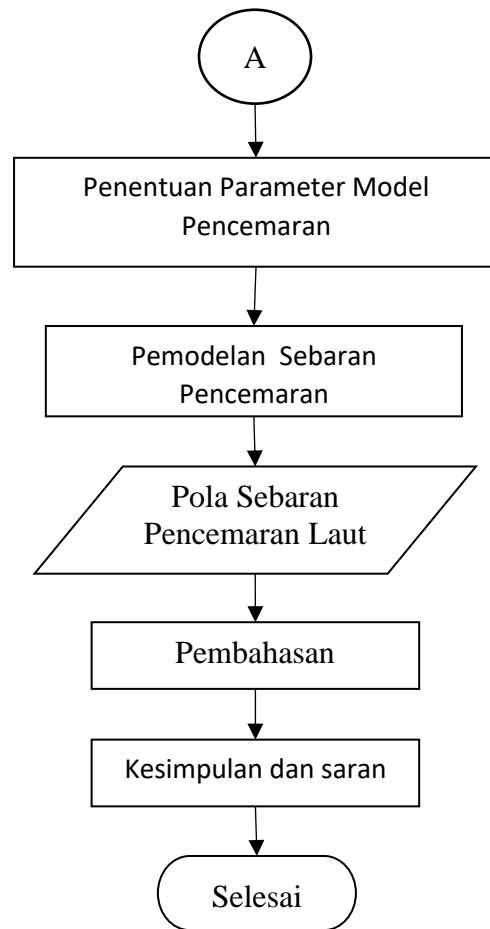
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, diperlukan urutan kerja yang sistematis, sehingga di dapatkan hasil yang maksimal dengan alokasi waktu yang tepat. Urutan kerja ini dituangkan dalam diagram alir seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir



3.2 Prosedur Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan suatu tahapan yang harus dilakukan untuk memperoleh tambahan ilmu sehingga dalam pengerjaan tugas akhir ini ada referensi yang dapat di jadikan acuan. Studi literatur dapat di peroleh dari buku, jurnal maupun internet yang berkaitan dengan pemodelan numerik dan pencemaran wilayah pesisir dan laut. Selain itu software Delft3D juga di pelajari untuk melakukan analisa dan permodelan.

2. Pengumpulan Data

Data yang dipakai dalam penelitian ini berupa data sekunder, antara lain: yang terdiri dari data angin, data arus, data pasang surut air laut, data batimetri, data

limbah di daerah studi. Data tersebut didapat dari laporan penelitian, jurnal, dan data laporan dari lembaga atau instansi resmi terkait.

- a. Batimetri, digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai kontur kedalaman di sekitar kawasan Pemotongan Kapal. Data Batimetri yang digunakan berasal dari *Marine Geoscience Data System* (MGDS).
- b. Pasang Surut, dimasukkan sebagai data pembangkit arus. Data Pasang surut yang digunakan adalah data pasang surut pada Bulan Februari 2016 yang diperoleh dari pengamatan yang dilakukan oleh Dinas Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut (dishisrosal).
- c. Data arus, data arus yang digunakan adalah data kecepatan arus pada bulan Februari 2016 yang diperoleh dari data penelitian yang dilakukan oleh Putri, dkk (2016) yang meneliti tentang Kandungan Logam Berat (Cd, Cu, dan Zn) pada Air dan Sedimen Perairan Pelabuhan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura.
- d. Data pencemaran, data pencemaran yang digunakan berasal dari penelitian yang dilakukan Putri, dkk (2016) yang berjudul Kandungan Logam Berat (Cd, Cu, dan Zn) pada Air dan Sedimen Perairan Pelabuhan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura.

3. Penentuan Parameter Model Hidrodinamika

Pada tahap ini dilakukan penentuan parameter masukan dari data yang diperoleh atau dari model numerik lain dan melakukan pengaturan terhadap model dengan menggunakan parameter yang di pilih. Penentuan parameter berupa parameter pasang surut, angin, dan batimetri.

4. Pengolahan Batimetri

Lokasi tempat variabel aliran harus dihitung ditentukan dengan grid numerik. Grid ini pada dasarnya adalah representasi dari domain model. Grid yang digunakan pada simulasi dalam bentuk koordinat cartesian berbentuk persegi. Pembuatan grid ini menggunakan program Delft3D-RGFGRID. Setelah dilakukan grid selanjutnya dilakukan *meshing*, yang dibantu dengan Delft3D-QUICKIN, yang merupakan program yang berfungsi untuk membuat, dan memvisualisasikan model bathimetri. Delft3D-QUICKIN digunakan untuk memasukkan data kedalaman pada daerah

simulasi. Data kedalaman digunakan sebagai data input bathimetri pada sistem Delft3D-FLOW. Data bathimetri ini sangat penting karena menjadi kondisi batas dalam pemodelan.

5. Pemodelan Hidrodinamika

Pemodelan hidrodinamika yang dilakukan adalah untuk melihat karakteristik arus dan pasang surut laut daerah studi. Pemodelan dengan metode numerik ini digunakan perangkat lunak Delft3D-FLOW. Perangkat lunak ini dapat memodelkan arus dan pasang surut yang diperoleh dari data peristiwa pasang surut atau proses laut lainnya. Dalam Pemodelan dibutuhkan simulasi (domain) yang menunjukkan daerah yang dihitung dan batasan daerah hitungan untuk dimasukkan dalam Delft3D-Flow. Daerah simulasi terdiri dari pembuatan grid dan pemasukan data bathimetri. Dalam pemodelan Hidrodinamika ini juga ditentukan kondisi batas, dan parameter-parameter yang mempengaruhi.

6. Validasi

Validasi dilakukan untuk mencocokkan hasil (output) dari pemodelan dengan menggunakan perangkat lunak Delft3D-Flow dengan data. Hasil dari pemodelan dengan perangkat lunak Delft3D-Flow berupa pola arus laut, dan elevasi muka air laut. Dimana Arus laut di validasi dengan data arus yang di dapatkan, dan elevasi muka air laut di validasi dengan data pasang surut.

7. Penentuan Parameter Model Pencemaran

Penentuan parameter bertujuan untuk menentukan jenis limbah dan konsentrasi kandungan limbah pada daerah yang dimodelakan. Data dari parameter limbah ini di dapatkan dari penelitian yang pernah di lakukan di daerah studi.

8. Pemodelan Sebaran Pencemaran

Pemodelan sebaran pencemaran dilakukan dengan Delft3D-WAQ yang memerlukan data masukan berupa hasil (*output*) dari pemodelan Delft3D-FLOW yang telah mengalami proses *coupling* dan parameter limbah yang telah ditentukan sebelumnya.

9. Pembahasan

Pembahasan dilakukan untuk mengetahui, memahami dan menjelaskan hasil dari pemodelan yang telah dilakukan yaitu berupa pola arus dan pola sebaran pencemaran yang terjadi di daerah studi.

10. Kesimpulan dan Saran

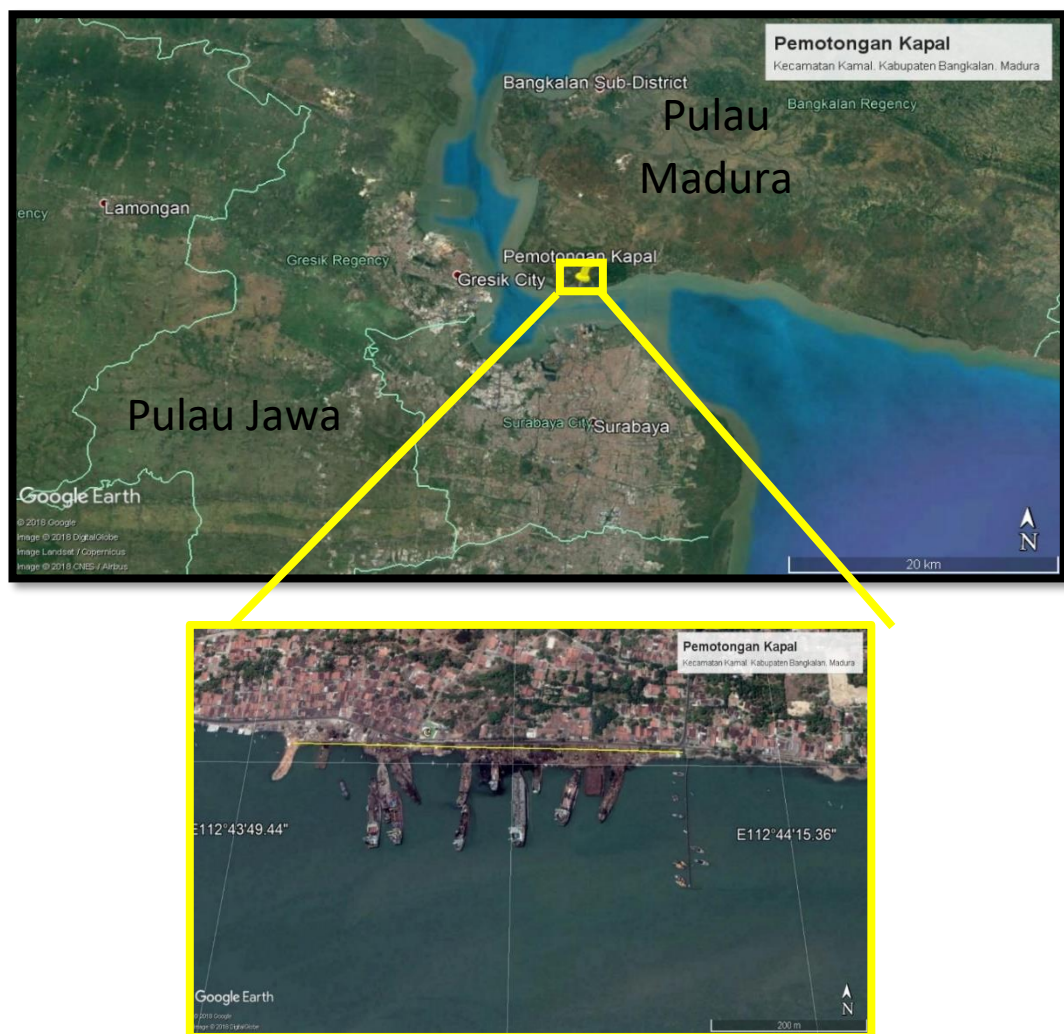
Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan pada rumusan masalah penelitian yang telah ditetapkan dan pemberian saran dilakukan agar penelitian selanjutnya dapat melanjutkan penelitian dan melakukan penelitian yang lebih baik.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4 ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Daerah Studi

Lokasi studi pada Tugas Akhir ini di kawasan pemotongan kapal di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura. Secara geografis lokasi daerah studi terletak pada koordinat $112^{\circ} 43' 51,61''$ s/d $112^{\circ} 44' 08,87''$ BT, dan $7^{\circ} 10' 15,52''$ s/d $07^{\circ} 10' 19,62''$ LS (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian di Kawasan Pemotongan Kapal
(Sumber : google earth)

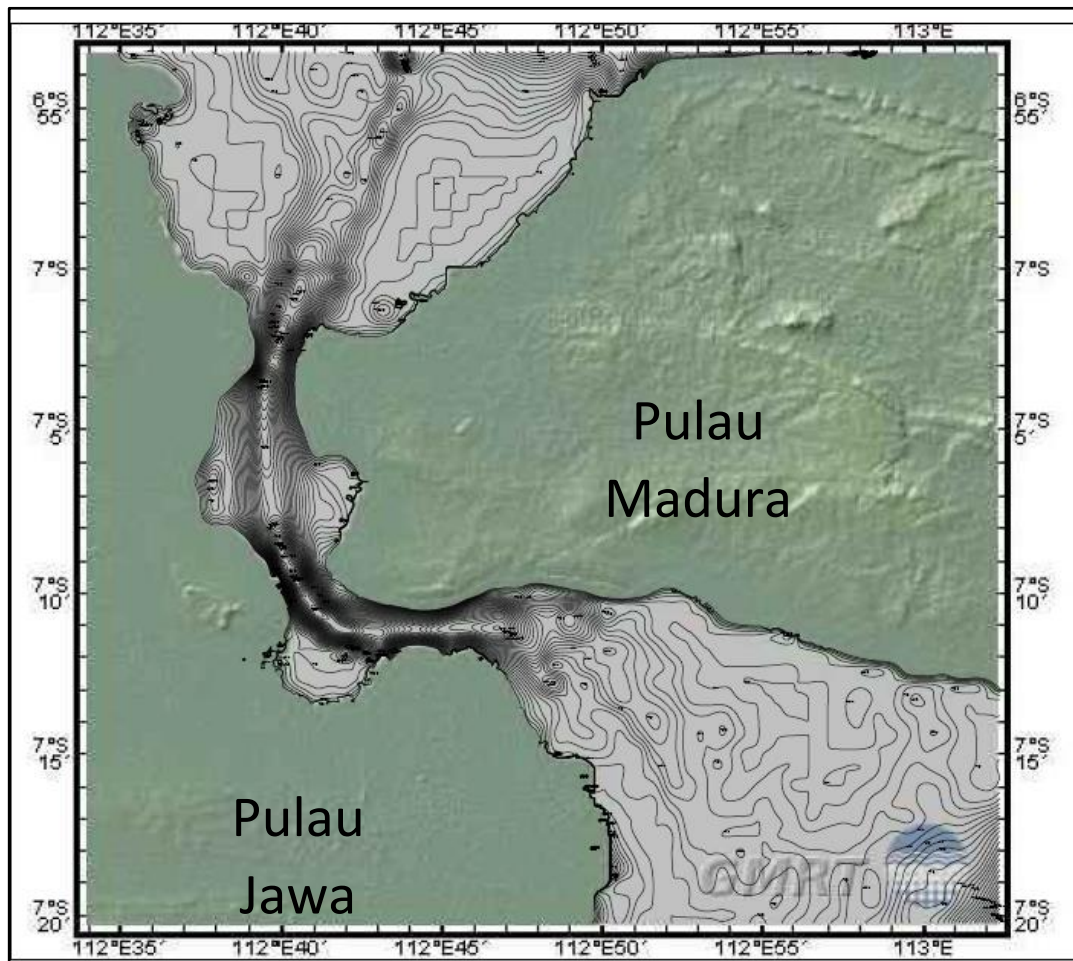
Aktifitas pemotongan kapal berlangsung di pesisir pantai kecamatan kamal sepanjang 1 km (Gambar 4.2)



Gambar 4.2 Jarak Absolute Kawasan Pemotongan Kapal
(Sumber : google earth)

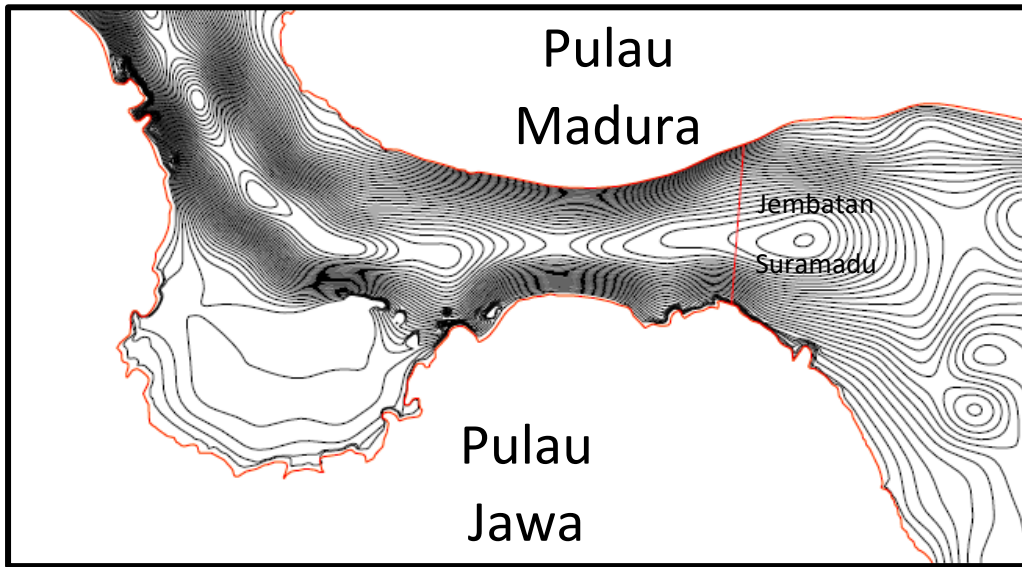
4.1.1 Data Batimetri

Data batimetri yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari *Marine Geoscience Data System* (MGDS) dengan resolusi 100 m (Gambar 4.3 – tanpa skala). Kedalaman yang ditampilkan pada peta batimetri di bawah mengacu pada *mean sea level* (MSL). Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 4.3 Peta Batimetri Kawasan Selat Madura
(Sumber : MGDS)

Dari peta batimetri tersebut dapat dilihat jika kegiatan pemotongan kapal berada di kawasan dengan kedalaman antara 0 m – 2 m (Gambar 4.4). kegiatan pemotongan kapal sendiri dilakukan di pesisir pantai, di perairan dangkal. Kegiatan pemotongan kapal sendiri tidak dilakukan di tempat yang seharusnya, atau kegiatan pemotongan kapal di lakukan langsung di pesisir pantai. Karena batimetri di kawasan pemotongan kapal yang landai seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4, yang memungkinkan kegiatan pemotongan kapal dapat langsung di lakukan di Pesisir Pantai Bangkalan.



Gambar 4.4 Peta Batimetri Kawasan Pemotongan Kapal

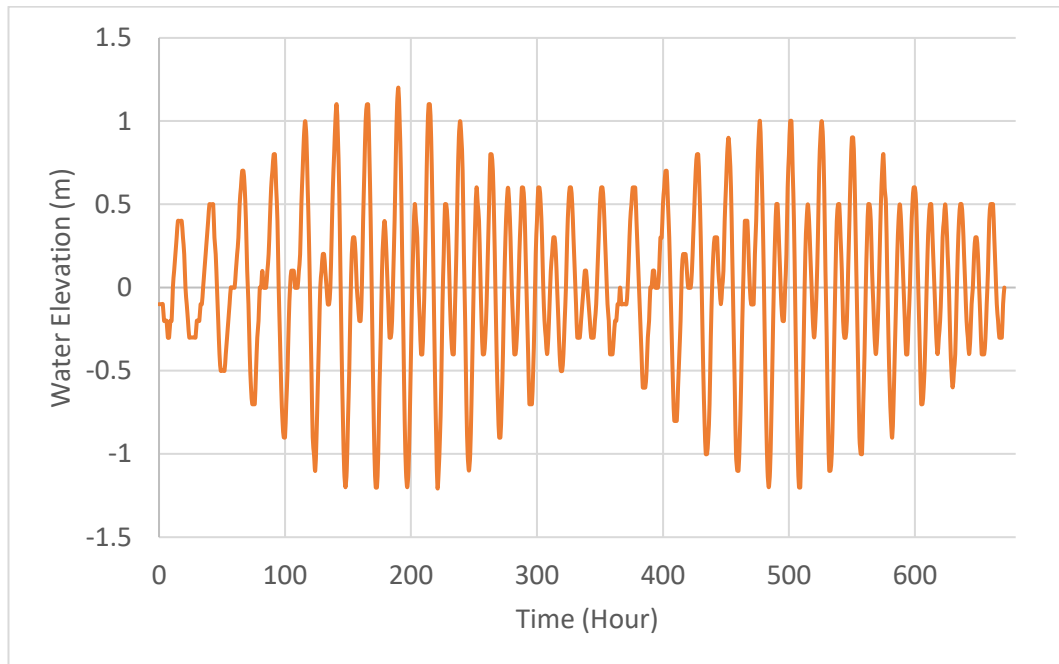
4.1.2 Pasang Surut



Gambar 4.5 Lokasi Stasiun Pengamatan Pasang Surut

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh Dinas Hidro-Oceanografi TNI Angkatan Laut (dishisrosal) pada bulan Februari 2016 dengan pengukuran setiap 60 menit dengan lokasi stasiun berada di koordinat -7.19996944 LS dan 112.74058611 BT (Gambar 4.5) yang menunjukkan karakteristik pasang

surut di perairan Selat Madura terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut dalam waktu satu hari dengan waktu dan ketinggian yang berbeda (Gambar 4.6), sehingga pasang surut dilokasi pemotongan kapal dapat dikategorikan dalam pasang surut jenis campuran condong ke harian ganda (siswanto, 2014)



Gambar 4.6 Grafik Pasang Surut Bulan Februari 2016

Untuk harga konstanta astronomis dalam dihitung dengan menggunakan metode *last square root*. Dari Tabel 2.4 diketahui harga periode dan fase bulan dan matahari dalam mempengaruhi ketinggian muka air di bumi. Dimana harga tersebut menjadi dasar dalam menghitung konstanta astronomis dalam penelitian ini.

Untuk mendapatkan harga konstanta astronomis dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan (2.4). Dengan mengansumsikan harga tinggi muka air rata-rata sama dengan satu (1) dan kecepatan konstanta astronomis berdasarkan kepada Tabel 2.1. Dari persamaan (2.4), pertama harus dihitung harga dari variable A dan variable B untuk setiap konstanta astronomis dengan menyelesaikan persamaan (2.5) dan (2.6).

Untuk dapat menyelesaikan persamaan (2.4), pertama harus dihitung harga dari variable A dan Variabel B dengan menyelesaikan persamaan (2.5) dan (2.6) dengan harga w_k merupakan phase untuk setiap komponen konstanta astronomis (Tabel 2.1) dalam satuan radian.

Berikut merupakan perhitungan harga variabel A dan B pada $t = 1$ untuk konstanta astronomis M2

$$A = \cos(w_k t)$$

$$A = \cos(0,5059 \times 1)$$

$$A = 0,875$$

dan

$$B = -\sin(w_k t)$$

$$B = -\sin(0,5059 \times 1)$$

$$B = -0,48$$

Dengan mengulang langkah yang sama untuk menghitung harga variable A dan B untuk $t = 2 - 24$, maka di peroleh harga variable A dan B untuk konstanta astronomis M2 seperti pada Tabel 4.1. Untuk harga variable A dan B konstanta astronomis lainnya dapat dihitung dengan cara yang sama. Perhitungan lengkap konstanta astronomis untuk setiap konstanta astronomis selama 28 hari setiap jamnya terdapat di lampiran

Tabel 4.1 Perhitungan Variabel A dan B Setiap Jam Konstanta Astonomis M2

					ω_1	ω_1
					0.505868	0.505868
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari#	Jam#	hti	δZ_0	δA_1	δB_1
1	1	1	-0.10	1	0.874754	-0.48457
2	1	2	-0.10	1	0.53039	-0.84775
3	1	3	-0.10	1	0.053167	-0.99859
4	1	4	-0.10	1	-0.43737	-0.89928
5	1	5	-0.20	1	-0.81836	-0.57471
6	1	6	-0.20	1	-0.99435	-0.10618
7	1	7	-0.20	1	-0.92126	0.388943
8	1	8	-0.30	1	-0.61741	0.786643
9	1	9	-0.30	1	-0.1589	0.987295
10	1	10	-0.20	1	0.339412	0.940638
11	1	11	-0.20	1	0.752704	0.658359
12	1	12	0.00	1	0.97745	0.211166
13	1	13	0.10	1	0.957353	-0.28892
14	1	14	0.20	1	0.697447	-0.71664
15	1	15	0.30	1	0.262836	-0.96484
16	1	16	0.40	1	-0.23761	-0.97136
17	1	17	0.40	1	-0.67854	-0.73456
18	1	18	0.40	1	-0.9495	-0.31376
19	1	19	0.40	1	-0.98262	0.185633
20	1	20	0.30	1	-0.7696	0.638528
21	1	21	0.20	1	-0.3638	0.931477
22	1	22	0.00	1	0.133127	0.991099
23	1	23	-0.10	1	0.596708	0.802459
24	1	24	-0.20	1	0.910817	0.412809

Setelah diperoleh harga A dan B untuk ketinggian muka air rata-rata, selanjutan dapat di hitung konstanta astronomik untuk tinggi muka air saat jam ke-t menggunakan persamaan (2.4), dengan menyelesaikan matrik berikut;

$$[L] = [A] [X]$$

$$\begin{bmatrix} ht_1 \\ \dots \\ ht_x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \cos(\varpi_1 t_1) & -\sin(\varpi_1 t_1) & \dots & \cos(\varpi_9 t_1) & -\sin(\varpi_9 t_1) \\ 1 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & \cos(\varpi_1 t_x) & -\sin(\varpi_1 t_x) & \dots & \cos(\varpi_9 t_x) & -\sin(\varpi_9 t_x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_0 \\ A_1 \\ B_1 \\ A_2 \\ B_2 \\ \dots \\ A_9 \\ B_9 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh harga A dan B tinggi muka air untuk jam ke-t selama 28 hari seperti Tabel 4.2 berikut;

Tabel 4.2 Harga Parameter A dan B

X[i]	Parameter	Nilai
1	Z0	-1.03823E-06
2	A1	-0.408135498
3	B1	-0.19969945
4	A2	0.248221853
5	B2	0.092818939
6	A3	0.092198174
7	B3	0.030637502
8	A4	0.003108612
9	B4	-0.060082179
10	A5	-0.006195409
11	B5	0.41051929
12	A6	-0.15601878
13	B6	-0.159303278
14	A7	0.144462883
15	B7	0.023219996
16	A8	-0.00120937
17	B8	-0.000813143
18	A9	0.001212378
19	B9	-0.00187236

Setelah di dapatkan parameter A dan B tinggi muka air saat jam ke-t, maka dapat di peroleh harga amplitudo konstanta astronomik dengan menyelesaikan persamaan (2.6) dan fase konstanta astronomik dengan menyelesaikan persamaan (2.7) seperti pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Konstanta Astronomik Pasang Surut Kawasan Pemotongan Kapal

Constituents	Symbol	Period		A	B	g° phase	H Amplitude (m)
		(Jam)	(deg/jam)				
Average water level	Z_0						0.0007
Main lunar constituent	M_2	12.42	29.98	-0.4081	-0.1997	206.07°	0.4544
Main solar constituent	S_2	12.00	30	0.2483	0.0928	20.49°	0.2651
Lunar constituent, due to Earth-Moon distance	N_2	12.66	28.43	0.0922	0.0306	18.37°	0.0972
Soli-lunar constituent, due to the change of declination	K_2	11.97	30.08	0.0031	-0.06	272.92°	0.0601
Soli-lunar constituent	K_1	23.93	15.04	0.0063	0.4106	90.88°	0.4106
Main lunar constituent	O_1	25.82	13.94	-0.1560	-0.1593	225.59°	0.2230
Main solar constituent	P_1	24.07	14.95	0.1446	0.0232	9.12°	0.1464
Main lunar constituent	M_4	6.21	57.96	-0.0012	-0.0008	213.87°	0.0015
Soli-lunar constituent	MS_4	6.10	58.08	0.0012	-0.0019	302.89°	0.0022

Setelah diperoleh harga konstanta astronomis, maka dengan menggunakan persamaan (2.4) dapat dihitung harga ketinggian muka air dari hasil perhitungan

konstanta astronomis tersebut. Dengan membandingkan harga tinggi muka air hasil perhitungan dengan muka air hasil pengamatan (Gambar. 4.6) menggunakan metode *least square root* yang hasil selisihnya haruslah kecil sehingga konstanta hasil perhitungan dapat dijadikan dasar dalam menghitung tinggi muka air dengan periode waktu yang berbeda. Hasil perhitungan terdapat di lampiran.

Setelah mendapatkan besaran dari konstanta astronomik pasang surut dapat diperoleh elevasi penting seperti pada Tabel 4.4. Elevasi ini menunjukkan kedudukan muka air laut terhadap suatu datum. Penentuan datum ini berdasarkan ketinggian rata-rata dari muka air laut di bumi, sehingga elevasi muka air laut dapat menjadi titik acuan kedalaman laut.

Tabel 4.4 Elevasi Penting Pasang Surut

Symbol		Elev.
HHWL	Higher High Water Level	1.7
MHWL	Mean High Water Level	1.2
MSL	Mean Sea Level	0.0
MLWL	Mean Low Water Level	-1.1
CDL	Chart Datum Level	-1.3
LLWL	Lower Low Water Level	-1.6
LAT	Lowest Astronomical Tide	-1.7

4.1.3 Arus

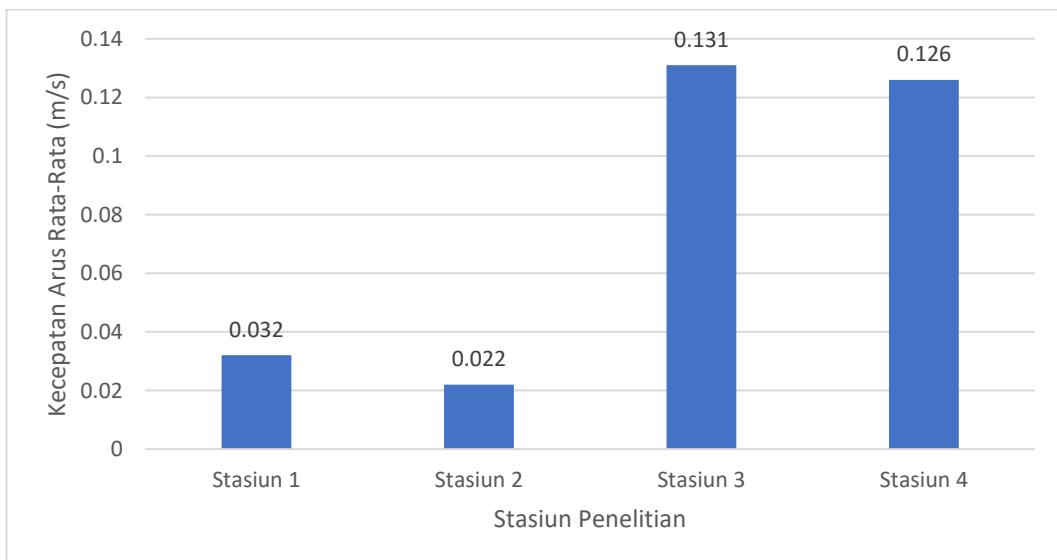
Berdasarkan hasil penelitian Putri (2016) hasil rata-rata pengukuran arus pada empat stasiun penelitian (Gambar 4.7) dengan koordinat sebagai berikut :

- Stasiun 1 : 112°43'13.71"BT, 7°10'33.95"LS
- Stasiun 2 : 112°43'22.61"BT, 7°10'34.00"LS
- Stasiun 3 : 112°43'39.43"BT, 7°10'28.52"LS
- Stasiun 4 : 112°44'3.88"BT, 7°10'20.42"LS



Gambar 4.7 Lokasi Pengukuran Arus (Sumber : google earth)

Pengukuran dilakukan pada tanggal 26 Februari 2016 dengan interval waktu pengukuran setiap 15 menit. Dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh Putri (2016), kecepatan arus di sekitar kawasan pemotongan kapal berkisar antara 0.02 m/s – 0.1 m/s dengan kecepatan rata-rata 0.08 m/s seperti dapat dilihat pada Gambar 4.8.



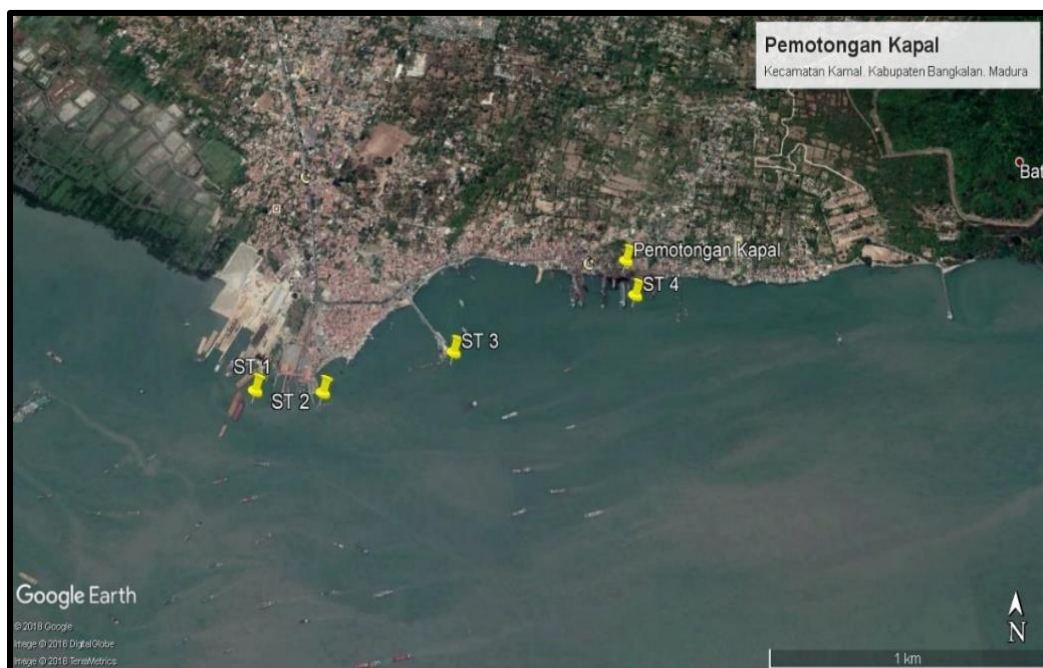
Gambar 4.8 Grafik Kecepatan Arus Rata-Rata (Putri, 2006)

Menurut mustain (2009), pergerakan arus saat pasang bergerak kearah selatan, sedangkan saat kondisi surut arus bergerak menuju kedua arah selatan dan utara.

4.1.4 Pencemaran Laut

Berdasarkan hasil penelitian Putri (2016) hasil rata-rata pengukuran pencemaran laut pada 4 stasiun penelitian (Gambar 4.7) dengan koordinat sebagai berikut :

- Stasiun 1 : 112°43'13.71"BT, 7°10'33.95"LS
- Stasiun 2 : 112°43'22.61"BT, 7°10'34.00"LS
- Stasiun 3 : 112°43'39.43"BT, 7°10'28.52"LS
- Stasiun 4 : 112°44'3.88"BT, 7°10'20.42"LS



Gambar 4.9 Lokasi Pengukuran Pencemaran Laut (Sumber : google earth)

Pengukuran dilakukan pada tanggal 26 Februari 2016 secara *composite* dengan tiga kali pengulangan dalam interval waktu pengukuran setiap 15 menit.

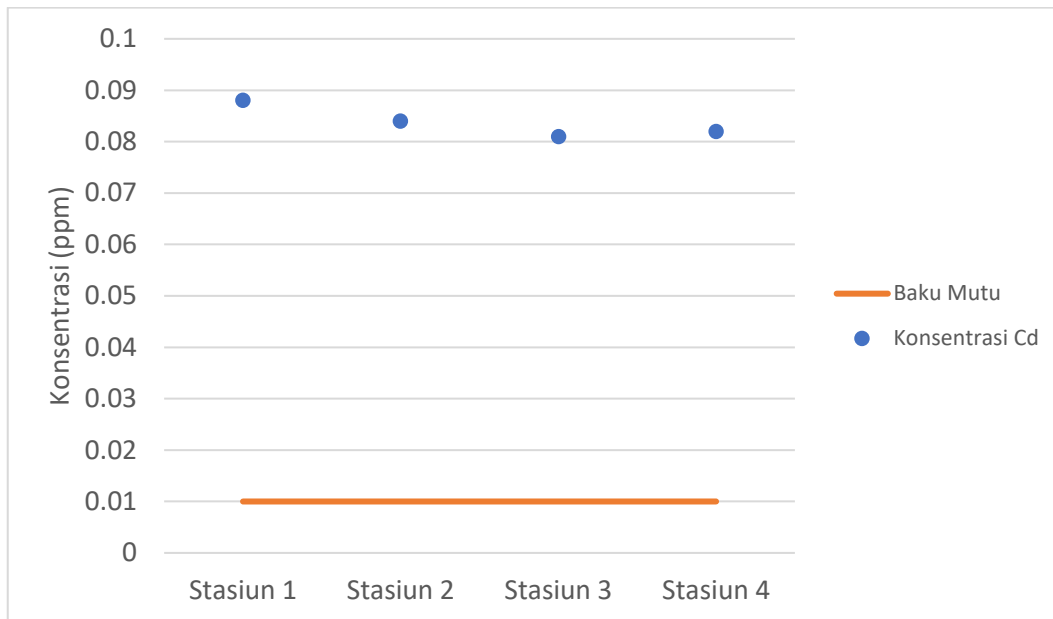
Hasil pengukuran parameter pencemaran laut berupa logam berat (Tabel 4.5) menunjukkan konsentrasi logam berat Cd, Cu, dan Zn di air tergolong sangat

tinggi, khususnya logam berat Zn yang memiliki konsentrasi paling tinggi di bandingkan dengan logam berat lainnya.

Tabel 4.5 Konsentrasi Logam Berat pada Air Laut (Putri dkk, 2016)

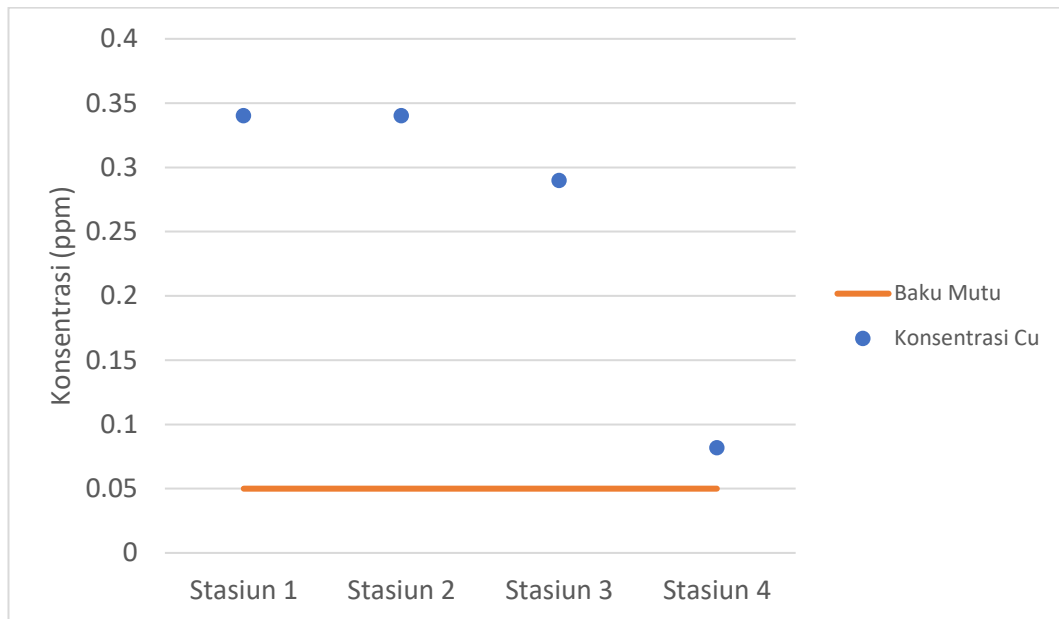
Jenis Logam Berat	Stasiun Penelitian				Rata-Rata
	1	2	3	4	
Kadmium (Cd) (ppm)	0,088	0,084	0,081	0,082	0,083
Tembaga (Cu) (ppm)	0,34	0,33	0,29	0,26	0,31
Seng (Zn) (ppm)	2,6	1,8	2,8	1	2,05

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 pasal 1 ayat 1 Baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan kandungan cadmium adalah 0.01, dimana hasil pengukuran kadar cadmium melebihi batas baku mutu yang diperbolehkan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.10. Tingginya konsentrasi cadmium (Cd) pada air laut di stasiun 1 disebabkan karena letak stasiun 1 yang merupakan area *docking* kapal. Salah satu sumber dari masuknya logam berat Cd dapat berasal dari aktifitas perbaikan dan pengecatan kapal. Sedangkan pada stasiun 3, konsentrasi Cd paling rendah disebabkan karena lokasi dari stasiun 3 merupakan lokasi dermaga lama yang sudah tidak terdapat aktifitas pelabuhan. Meskipun begitu sumber dari logam Cd dapat berasal dari limbah kosmetik, dimana lokasi stasiun yang cukup berdekatan dengan area pemukiman.



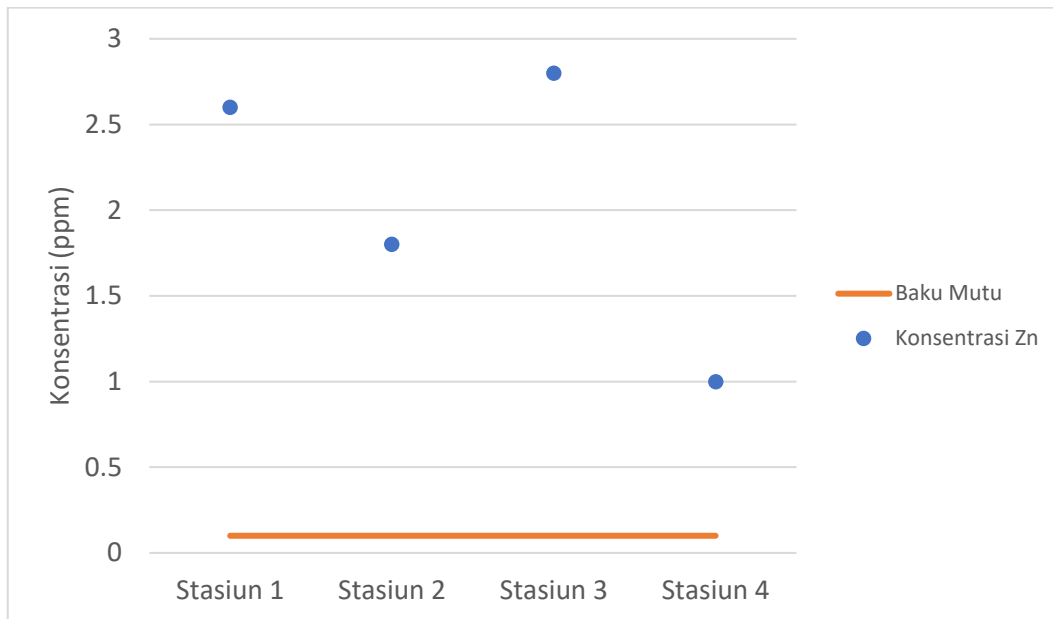
Gambar 4.10 Grafik Baku Mutu Kadmium (Cd)

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 pasal 1 ayat 1 Baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan kandungan tembaga adalah 0.05, dimana hasil pengukuran kadar tembaga melebihi batas baku mutu yang diperbolehkan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.11. Tingginya konsentrasi Cu di air laut pada stasiun 1 disebabkan karena lokasi stasiun 1 yang merupakan area *docking* kapal dan memiliki jarak yang cukup dekat dengan area pelabuhan. Dimana logam berat Cu digunakan sebagai salah satu bahan yang digunakan dalam pembentukan badan kapal. Rendahnya konsentrasi Cu pada stasiun 4 disebabkan karena lokasi stasiun yang jauh dari area *docking* kapal, sehingga sumber dari adanya logam berat Cu berasal dari aktifitas pemotongan badan kapal dan masukan limbah kosmetik yang berasal dari area pemukiman.



Gambar 4.11 Grafik Baku Muku Tembaga (Cu)

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 pasal 1 ayat 1 Baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan kandungan seng adalah 0.1, dimana hasil pengukuran kadar seng melebihi batas baku mutu yang diperbolehkan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.12. Tingginya konsentrasi Zn di air laut pada stasiun 3 disebabkan karena lokasi stasiun yang cukup dekat dengan area pemukiman.



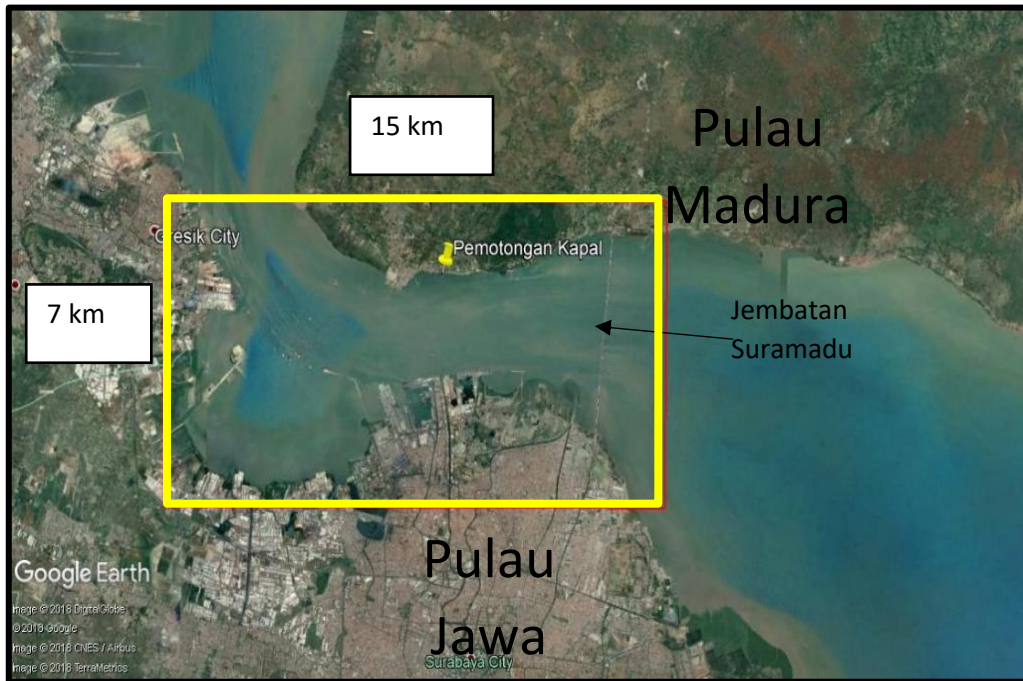
Gambar 4.12 Grafik Baku Mutu Seng (Zn)

Secara keseluruhan, logam berat Zn terdeteksi dengan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi logam berat Cd dan Cu di perairan. Hal tersebut disebabkan karena di wilayah perairan Pelabuhan Kamal masih mendapat pengaruh dari aktifitas kapal, baik kapal yang bersandar di pelabuhan maupun kapal yang sedang dalam masa perbaikan. Dan juga logam berat Zn merupakan salah satu unsur yang digunakan sebagai bahan zat warna dalam cat kapal. Keberadaan logam berat Zn juga dapat disebabkan karena adanya pelepasan pelapis anti *fouling* pada cat kapal yang berada di sekitar stasiun penelitian ke lingkungan perairan.

4.2 Pemodelan Numerik

4.2.1 Pemodelan Numerik Hidrodinamika

Dalam penelitian ini, daerah yang dimodelkan lebih kurang 7 km x 15 km. Didalam daerah pemodelan terdapat kawasan pemotongan kapal yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Daerah pemodelan merupakan selat Madura yang menghubungkan antara Pulau Madura dan Pulau Jawa, dimana di dalam daerah pemodelan juga terdapat jembatan suramadu yang dalam penelitian ini tidak ditinjau pengaruhnya terhadap pemodelan (Gambar 4.13).



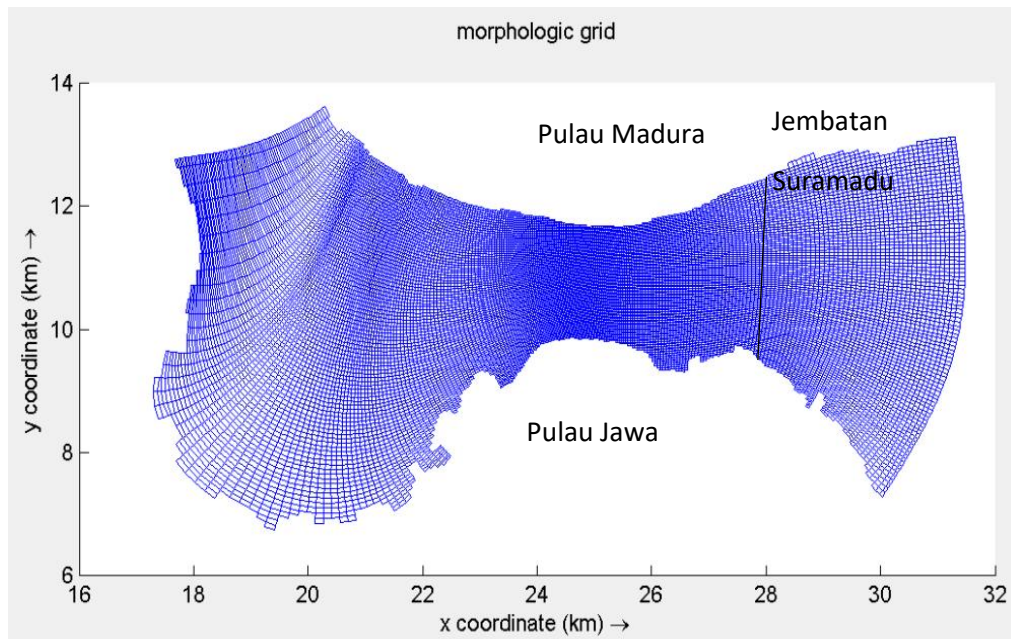
Gambar 4.13 Daerah Pemodelan

1. Pengolahan Batimetri

Sebelum membuat grid dengan bantuan modul Delft3D RGFGRID harus di persiapkan terlebih dahulu data batimetri dalam format .xyz dan file Land Boundary atau file yang berisi garis pantai dalam format .ldb.

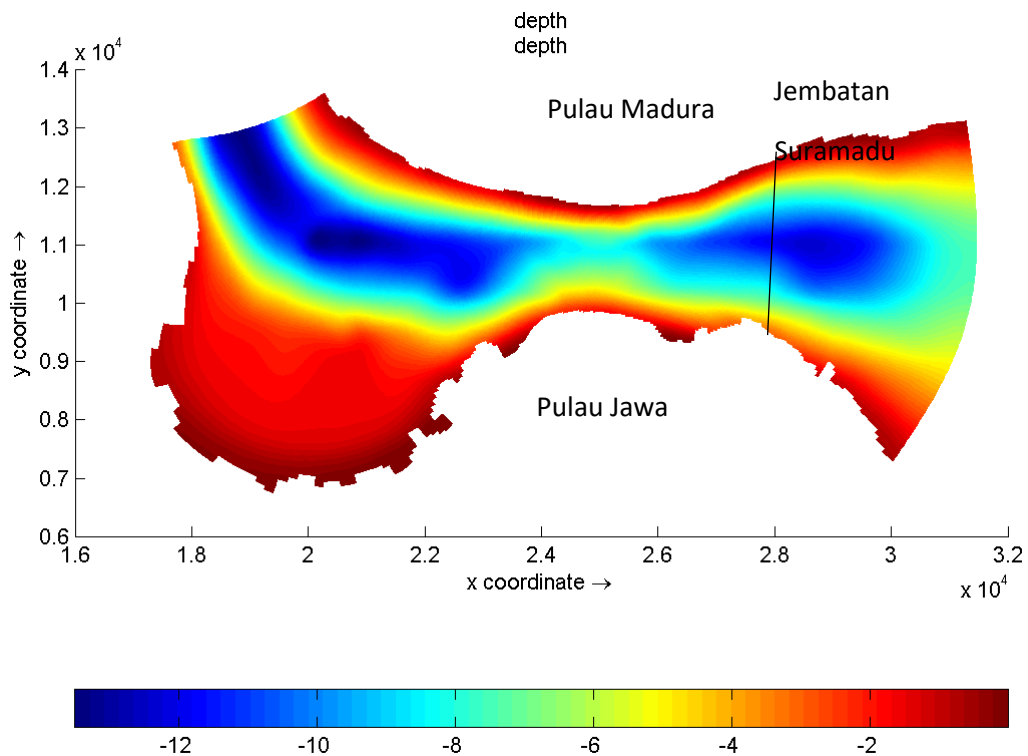
Di dalam Modul Delft3D RGFGRID pemetaan mengacu pada koordinat cartesian dengan posisi daerah pemodelan berada pada sumbu X = 16000 - 32000 dan sumbu Y = 6000 - 14000 dan sumbu Z didefinisikan sebagai kedalaman area pemodelan.

Grid dibuat dengan variasi ukuran dari 10 m – 40 m (gambar 4.14), dimana ukuran grid yang lebih kecil berada di sekitar daerah studi karena menjadi fokus dari pengamatan fenomena hidrodinamika dan persebaran polutan logam berat.



Gambar 4.14 Grid Daerah Pemodelan

Setelah grid selesai dibuat langkah selanjutnya adalah menggabungkan grid dengan harga kedalaman dari daerah pemodelan dengan bantuan modul Delft3D QUICKIN. Penggabungan grid dengan harga kedalaman menggunakan triangular tripotation (gambar 4.15). Dalam tahap ini perlu diperhatikan nilai *courand number* yang menunjukkan kestabilan numerikal dari grid dalam perhitungan, sehingga data akan menajdi convergent dimana nilai *courand number* harus lebih kecil dari 10 (Delft3D *user manual*, 2014)



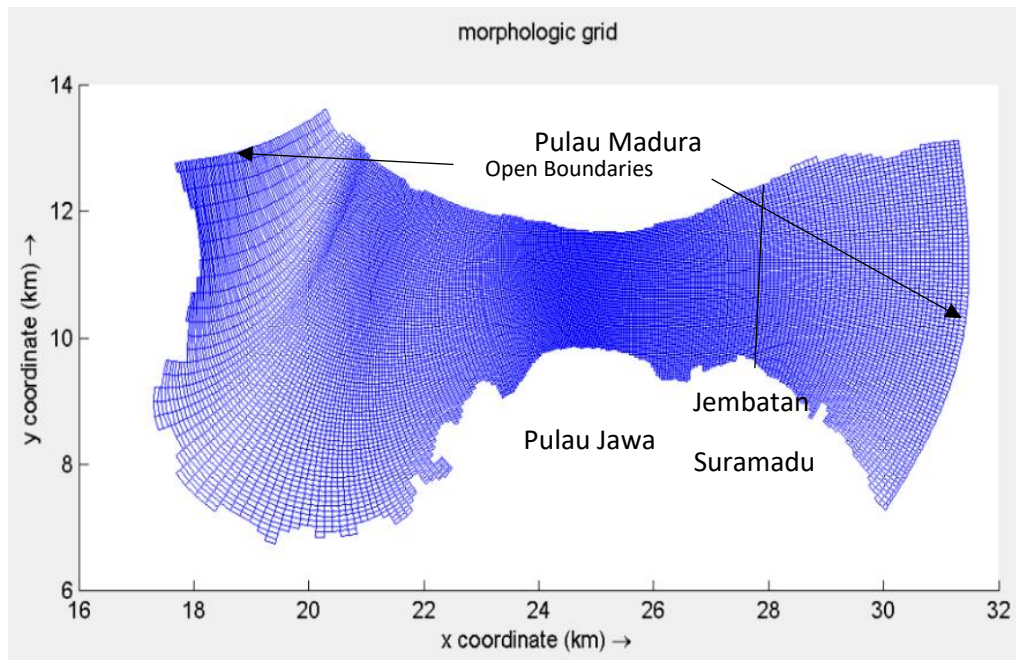
Gambar 4.15 Hasil *Messing* Kedalaman Pemodelan

2. Asumsi dan Parameter Pemodelan

Pemodelan hidrodinamika pada penelitian menggunakan Modul delft3D FLOW, dengan asumsi dan kondisi sebagai berikut;

- **Kondisi batas**

Kondisi batas yang dipakai yang digunakan adalah pasang surut (Tabel 4.3). Kondisi transport diasumsikan konstan karena studi memfokuskan pada pergerakan massa air berupa arus air laut. Batas tenggara dan barat laut dari model diasumsikan sebagai laut lepas, dengan nilai dari kondisi batas dipengaruhi oleh pasang surut. (Gambar 4.16). Kondisi batas ini menunjukkan nilai gaya yang bekerja konstan selama pemodelan.



Gambar 4.16 *Open Boundaries* Pemodelan

- Kondisi Awal

Kondisi awal dari level air dipengaruhi oleh pasang surut yang dalam hal ini di asumsikan sebagai level air tertinggi pada kondisi awal karena pasang surut merupakan turunan dari persamaan harmonik co-sinus.

- Proses

Proses yang paling dipertimbangkan adalah proses pasang surut. Angin, gelombang dan secondary flow diabaikan. Proses yang disebabkan oleh manusia seperti dredging dan pumping juga diabaikan. Komponen lain pada daerah pemodelan seperti salinity, temperatur asumsikan konstan.

- Parameter Fisik

Beberapa parameter ditentukan sehingga model dapat menggambarkan wilayah studi yang sebenarnya. Parameter yang dipertimbangkan dalam pemodelan ini adalah percepatan gravitasi, massa jenis air, kekasaran dasar Manning (Arcement, 1984) table terlampir pada lampiran, dan difusi viskositas seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Harga Parameter Fisik

Percepatan Gravitasi	9.8 m/s ²
Kekasaran dasar manning	U = 0.02, v= 0.02
Horizontal eddy viscosity	1 m ² /s

- Parameter Numerik

Parameter numerik yang dipakai dalam pemodelan adalah timestep dan treshold depth seperti pada Tabel 4.7. Perhitungan disajikan pada lampiran.

Tabel 4.7 Harga Parameter Numerik

Time step	0.1 menit
Threshold depth	0.0001 m

Sehingga parameter pemodelan sebagai berikut:

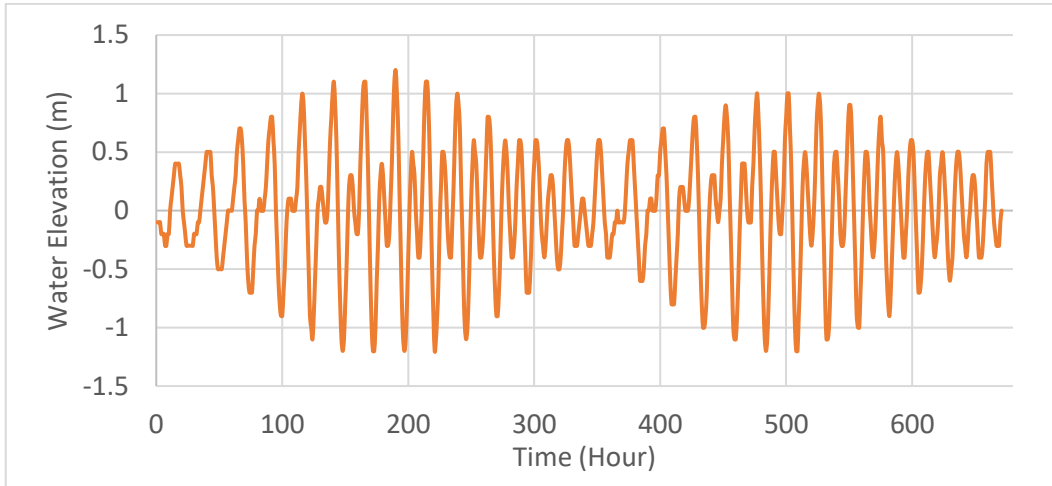
Tabel 4.8 Parameter Pemodelan Hidrodinamika

Parameter		Harga
Latitude		-7
Waktu Simulasi		28 hari 01-02-2016 – 28-02-2016
Time step		0.1 menit
Level muka air		0 m
Pasang Surut	M2	Amplitudo 0,45 m, Fase 206.07 deg.
	S2	Amplitudo 0,26 m, Fase 20.49 deg.
	N2	Amplitudo 0,09 m, Fase 18.37 deg.
	K2	Amplitudo 0,06 m, Fase 272.92 deg.
	K1	Amplitudo 0,41 m, Fase 90.88 deg.
	O1	Amplitudo 0,22 m, Fase 225.59 deg.
	P1	Amplitudo 0,14 m, Fase 9.12 deg.
	M4	Amplitudo 0,0015 m, Fase 213.87 deg.
MS4	Amplitudo 0,0022 m, Fase 302.89 deg.	
Percepatan Gravitasi		9.81 m/s ²
Massa jenis air laut		1025 kg/m ³
Koefisien Manning		Uniform = 0.02
Viskositas eddy horizontal		1 m ² /s
Thresshold depth		0,0001 m

4.2.2 Hasil Pemodelan Hidrodinamika

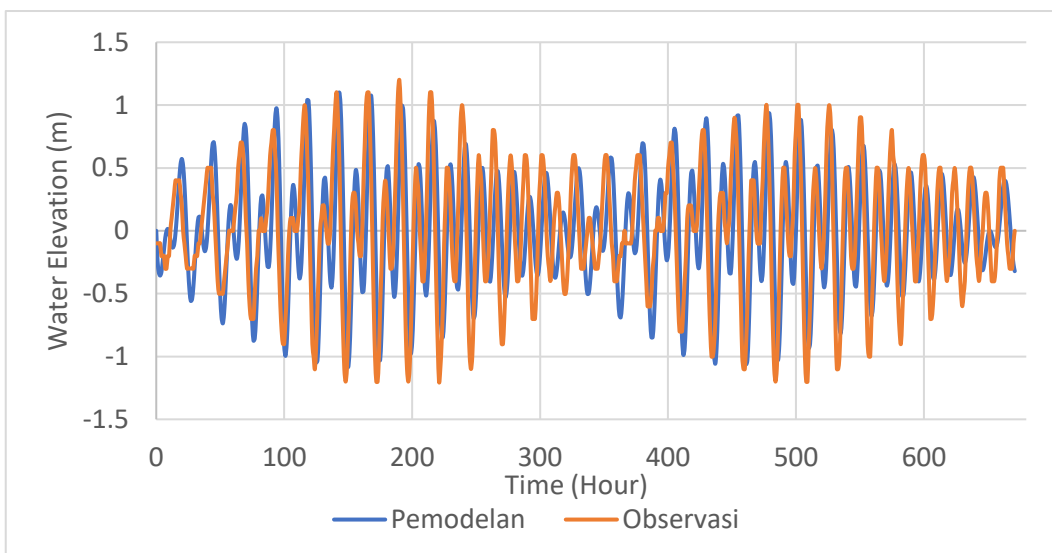
1. Validasi Pasang Surut

Hasil elevasi muka air dari pemodelan di perlihatkan seperti Gambar 4.17 berikut.



Gambar 4.17 Hasil Elevasi Muka Air Pemodelan

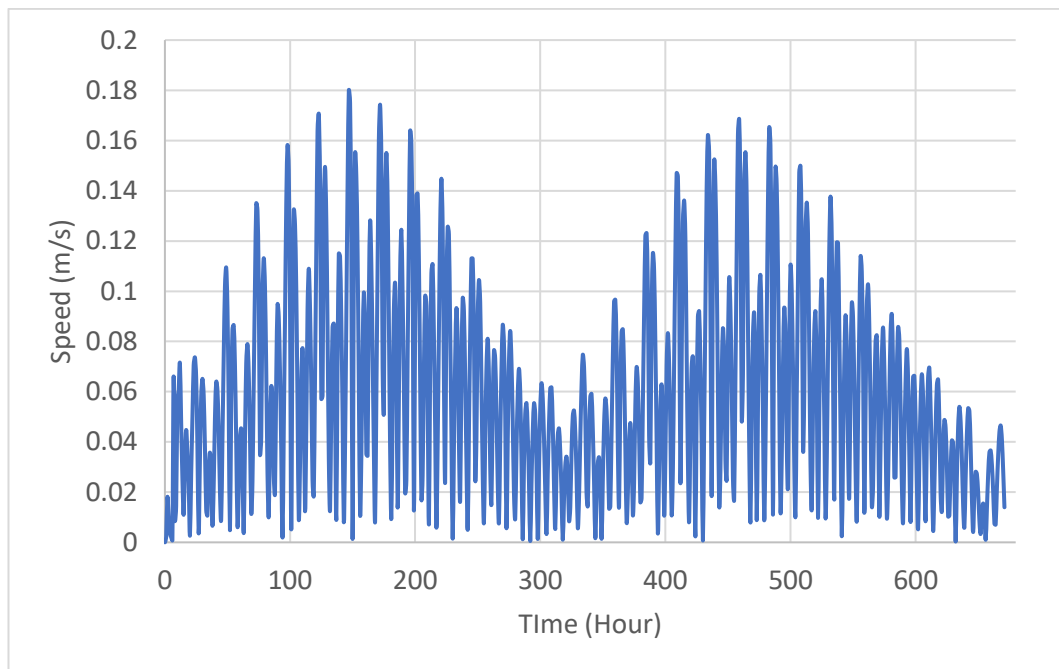
Pada time step yang sama dengan data pengukuran (Gambar 4.6), maka hasil dapat divalidasi dengan data pengukuran. Dimana harga eror MAPE seharga 12% yang berarti model termasuk dalam kategori akurasi baik dengan perhitungan terlampir. Grafik perbandingan disajikan pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Validasi Elevasi Muka Air

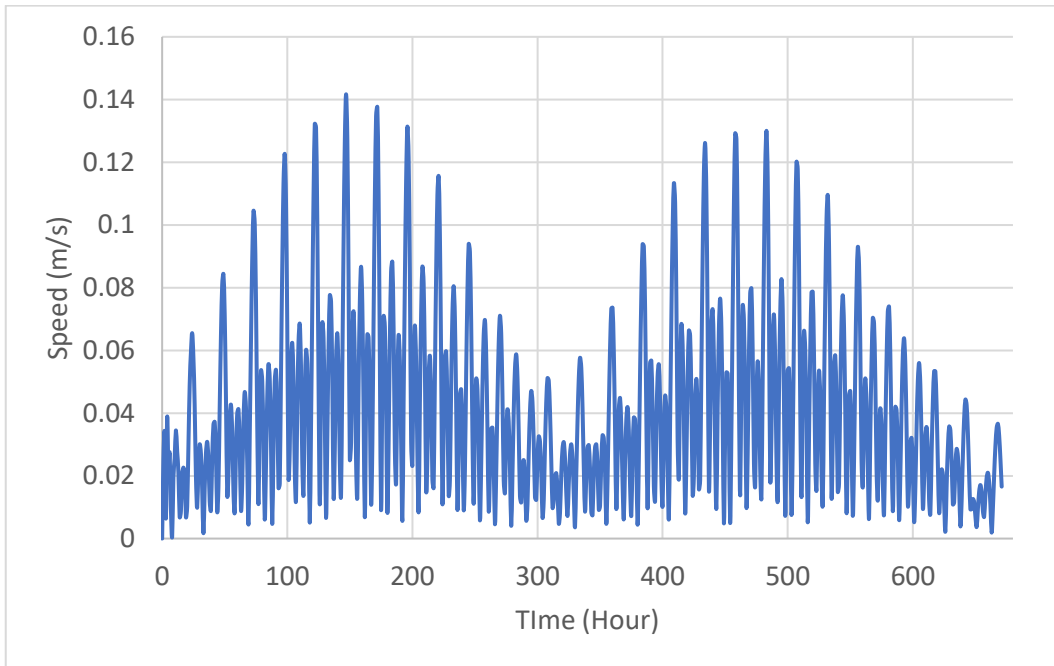
2. Sebaran Arus

Arus dari hasil pemodelan merupakan arus pasang surut karena arus dibangkitkan akibat perbedaan elevasi muka air laut atau pasang surut. Kecepatan arus pada stasiun 1 daerah pemodelan selama 28 hari pada bulan Februari 2016 simulasi berharga 0.01 cm/s – 18 cm/s (Gambar 4.19).



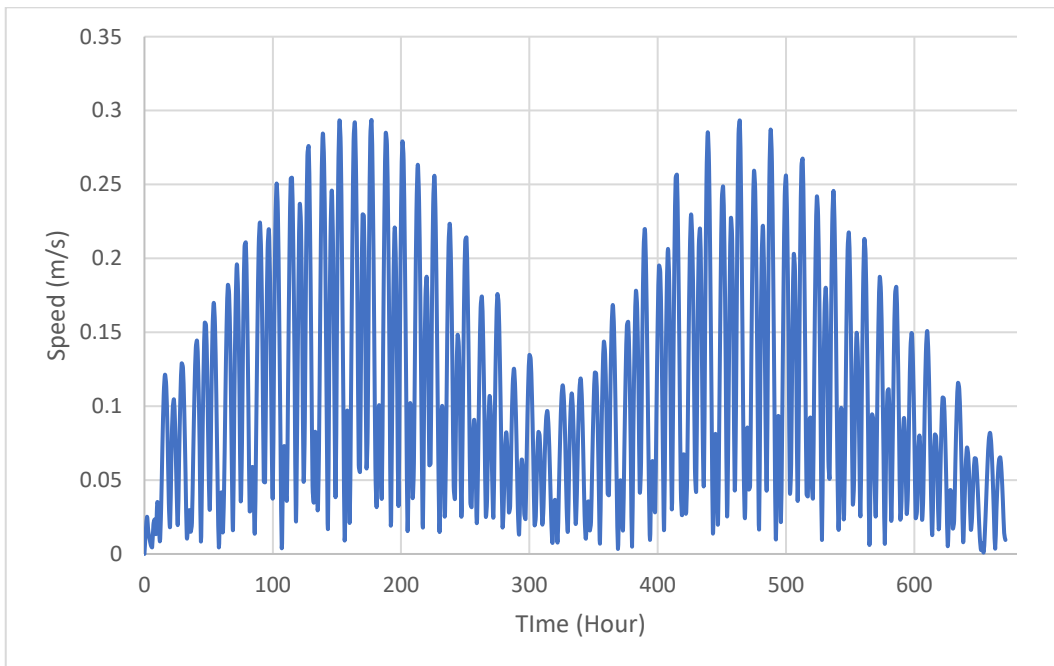
Gambar 4.19 Kecepatan Arus Pemodelan Stasiun 1

Kecepatan arus pada stasiun 2 daerah pemodelan selama 28 hari pada bulan Februari 2016 simulasi berharga 0.01 cm/s – 14 cm/s (Gambar 4.20).



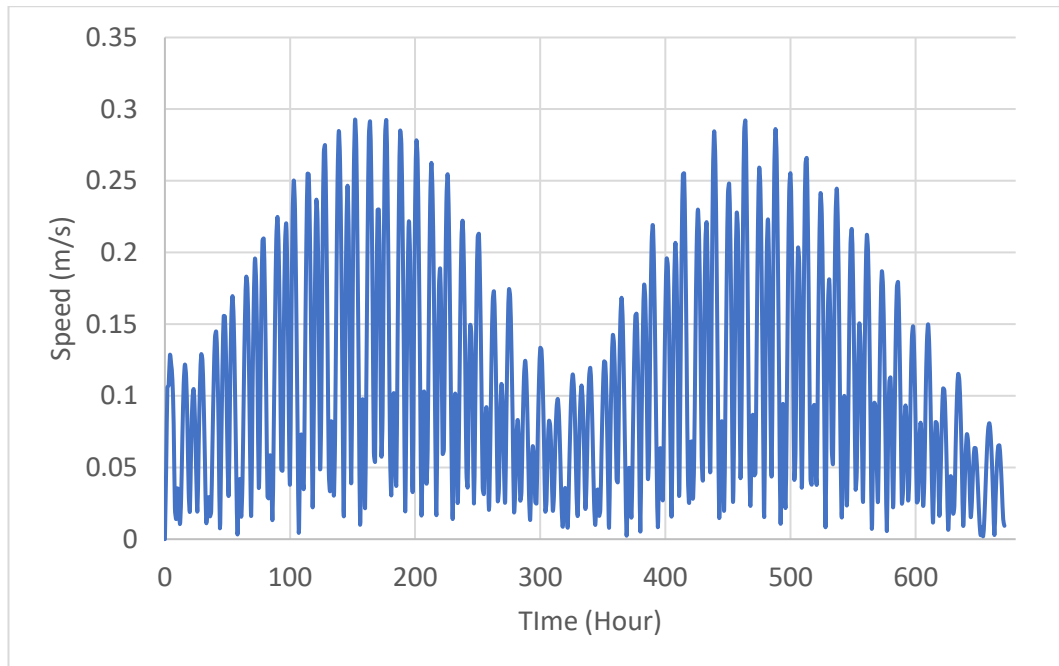
Gambar 4.20 Kecepatan Arus Pemodelan Stasiun 2

Kecepatan arus pada stasiun 3 daerah pemodelan selama 28 hari pada bulan Febuari 2016 simulasi berharga 0.01 cm/s – 29 cm/s (Gambar 4.21).



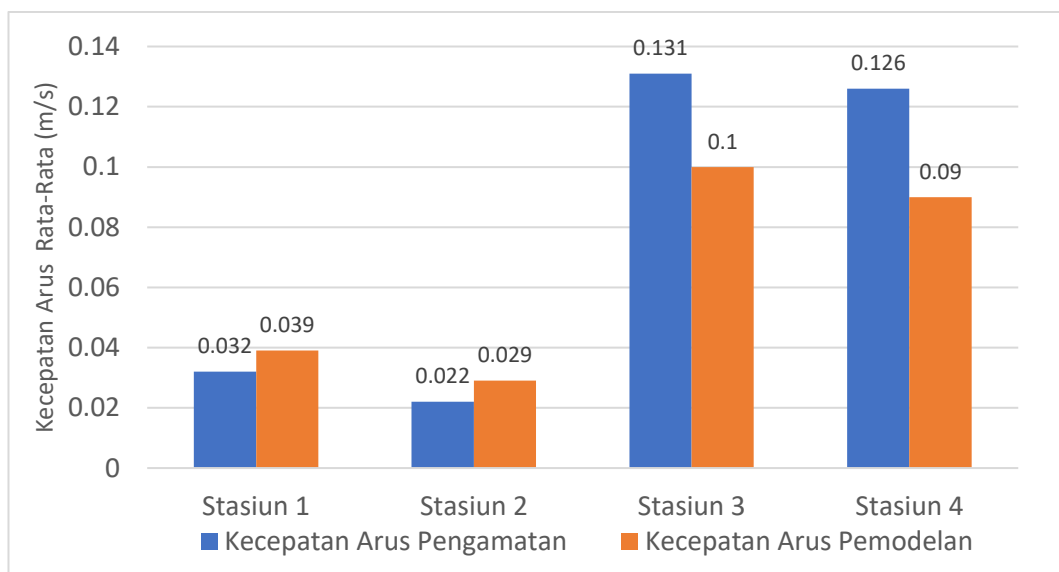
Gambar 4.21 Kecepatan Arus Pemodelan Stasiun 3

Kecepatan arus pada stasiun 4 daerah pemodelan selama 28 hari pada bulan Februari 2016 simulasi berharga 0.01 cm/s – 28 cm/s (Gambar 4.22).



Gambar 4.22 Kecepatan Arus Pemodelan Stasiun 4

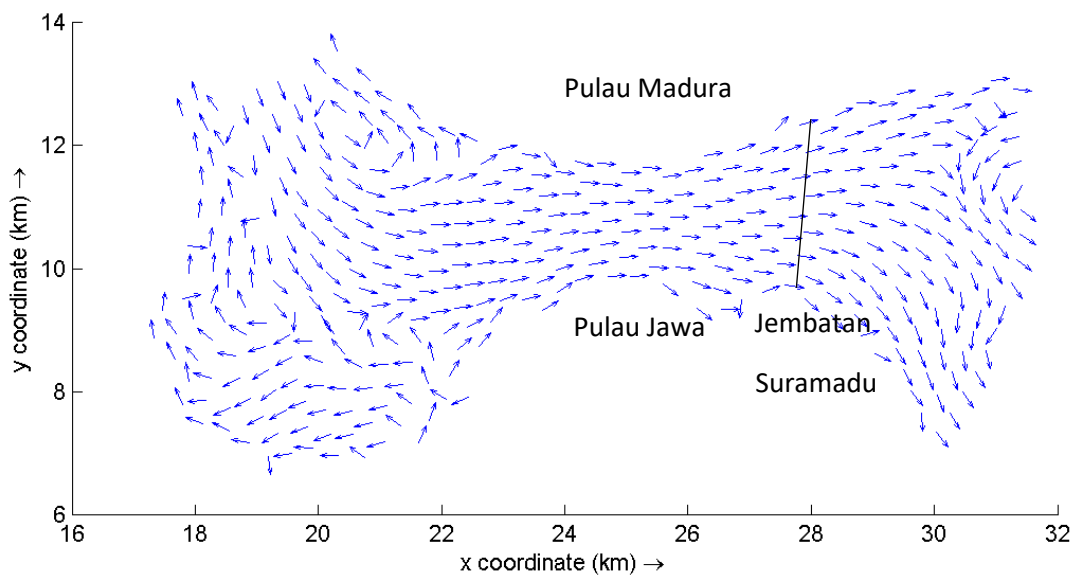
Berikut perbandingan kecepatan arus rata-rata hasil pengamatan dan hasil pemodelan pada tanggal 26 febuari 2016 (Gambar 4.23)



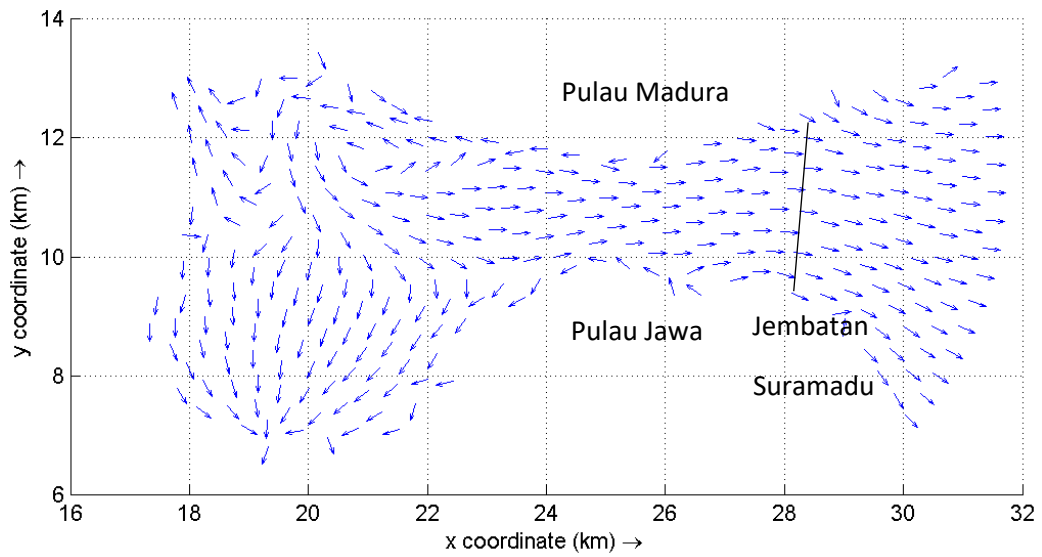
Gambar 4.23 Perbandingan Kecepatan Arus Rata-Rata

Dari Gambar 4.23 dapat dilihat jika hasil arus pemodelan rata-rata pada tanggal 26 Febuari 2016 tidak berbeda jauh dengan hasil pengamatan yang dilakukan oleh Putri (2016).

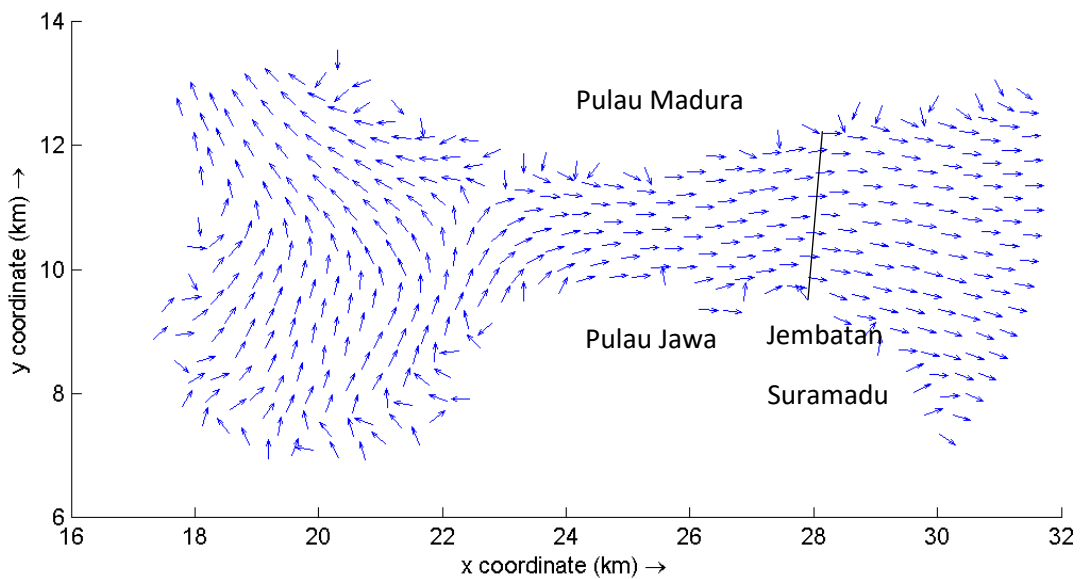
Karakteristik arah arus saat pasang tertinggi pada tanggal 6 febuari 2016 jam 23.00, arus bergerak dari arah utara menuju ke arah tenggara (Gambar 4.25) dengan kecepatan rata-rata 8 cm/s. Menurut mustain (2009), pergerakan arus pada saat pasang, bergerak kearah selatan.



Gambar 4.24 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan Sebelum Pasang Tertinggi

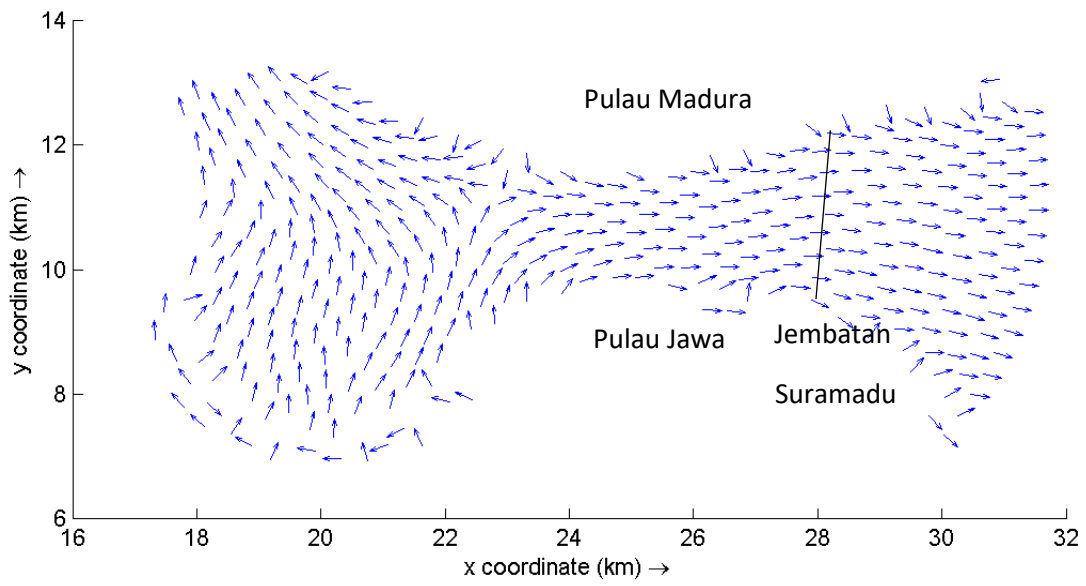


Gambar 4.25 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan ketika Pasang Tertinggi

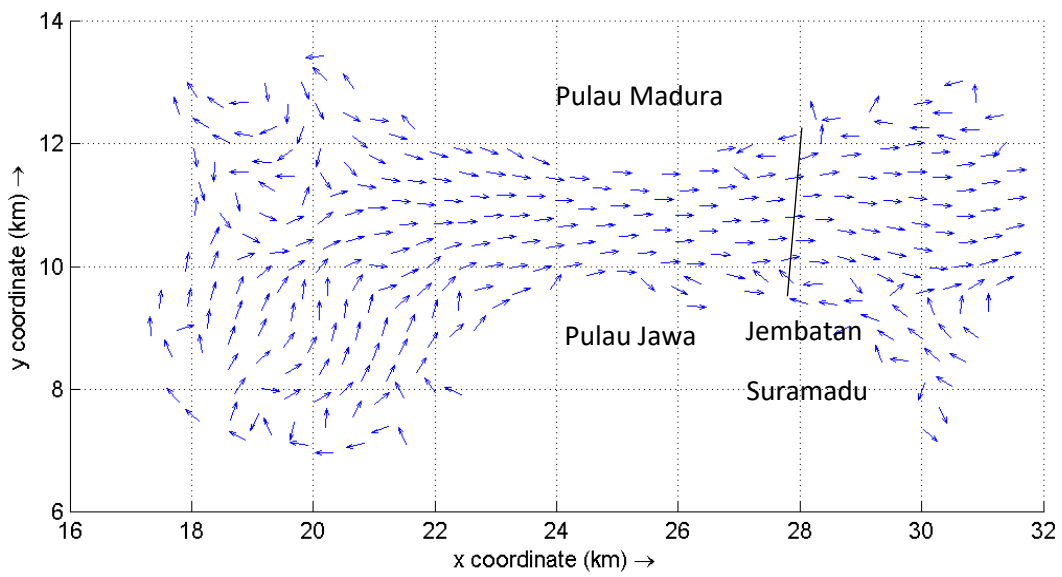


Gambar 4.26 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan Setelah Pasang Tertinggi

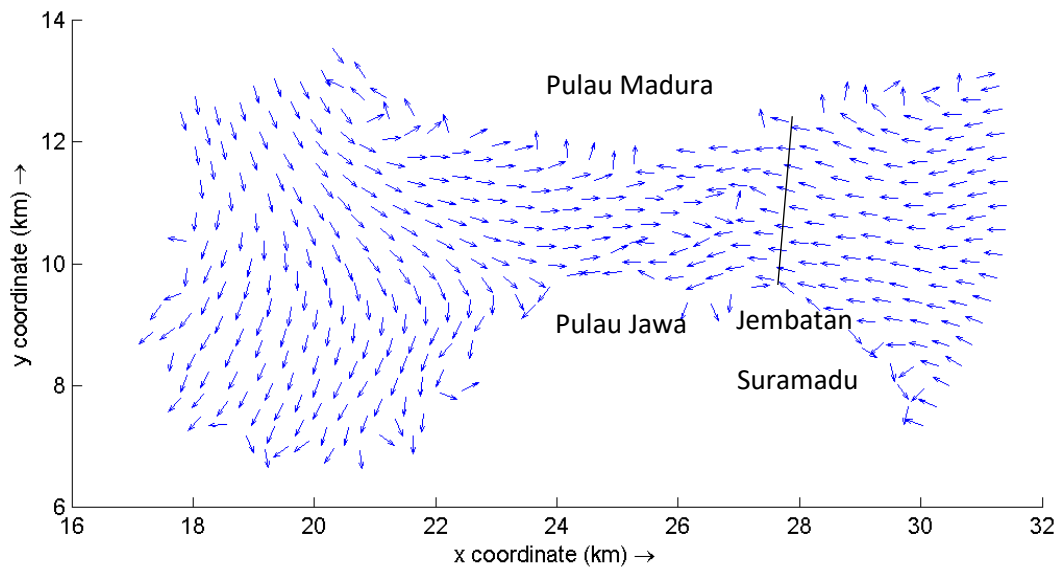
Sedangkan karakteristik arah arus saat surut terendah pada tanggal 7 febuari 2016 jam 06.00, arus bergerak menuju arah barat laut dan menuju arah tenggara (gambar 4.28) dengan kecepatan rata-rata 9 cm/s. Menurut mustain (2009) arah arus pada kondisi surut arus bergerak menuju kedua arah selatan dan utara.



Gambar 4.27 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan Sebelum Surut Terendah



Gambar 4.28 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan ketika Surut Terendah



Gambar 4.29 Hasil Arah Arus Daerah Pemodelan Setelah Surut Terendah

4.2.3 Pemodelan Numerik Pencemaran Laut

1. Asumsi dan Parameter Pemodelan

Pemodelan pencemaran laut pada penelitian menggunakan Modul delft3D WAQ, dengan asumsi dan kondisi sebagai berikut;

- Kondisi batas

Kondisi batas di pemodelan ini menjelaskan mengenai batasan gaya/subtansi yang masuk atau keluar dari daerah pemodelan. Dalam pemodelan ini untuk transportasi polutan berupa adveksi disebabkan oleh arus yang merupakan hasil pemodelan hidrodinamika. Untuk kondisi batas lainnya berupa suhu air laut, salinitas dan dissolve oksigen yang konstantan terhadap waktu. Lokasi kondisi batas dari pemodelan pencemaran sama dengan pemodelan hidrodinamika (Gambar. 4.16) dengan harga parameter sama untuk kedua kondisi batas

Tabel 4.9 Harga Parameter Kondisi Batas

Continuity	1 g/m ³
Suhu Air Laut	33 C
Dissolve Oksigen	3.58 g/m ³
Salinitas	30 g/kg

- Kondisi Awal

Kondisi awal dari daerah pemodelan diasumsikan tidak tercemar atau kandungan logam berat dalam badan air sama dengan 0. Dimana kondisi awal hanya

mempertimbangkan suhu air laut, dissolve oksigen, dan salinitas, seperti pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Harga Parameter Kondisi Awal

Continuity	1 g/m ³
Suhu Air Laut	33 C
Dissolve Oksigen	3.58 g/m ³
Salinitas	30 g/kg

- Proses

Proses yang paling dipertimbangkan adalah dispersi dari logam berat di badan air.

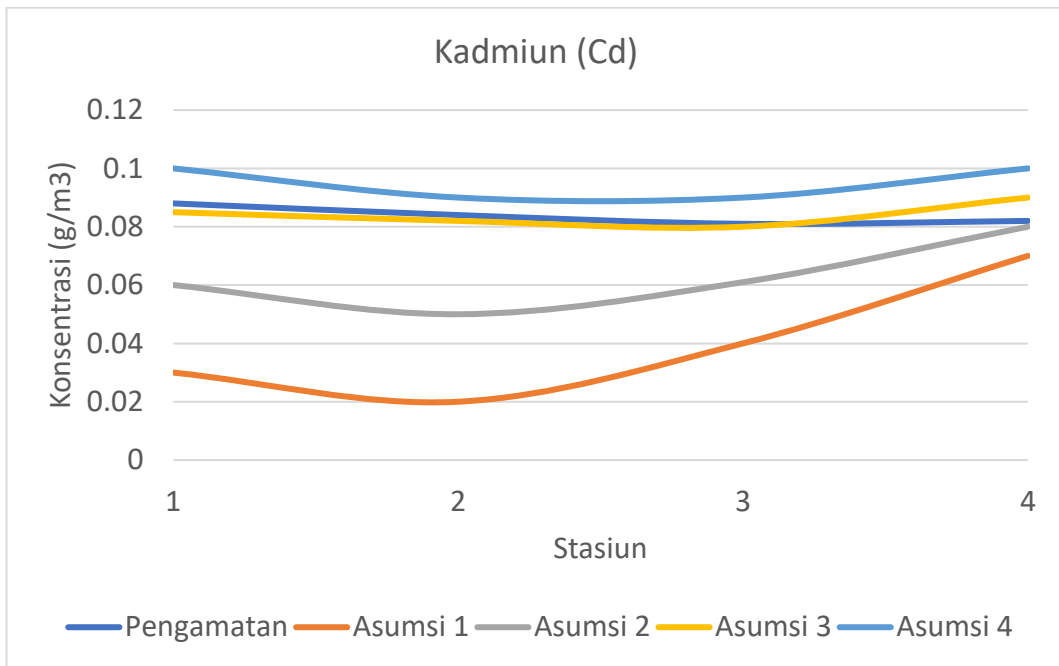
- Discharges (Polutan)

Polutan yang dimodelkan dalam pemodelan berupa logam berat kadmium (Cd), tembaga (Cu), dan seng (Zn). Harga dari polutan konstan terhadap waktu perharinya dengan lokasi discharge berada di daerah pemotongan kapal dari daerah pemodelan. Karena lokasi pengamatan berada di lokasi yang berbeda dengan lokasi pemotongan kapal yang merupakan sumber pencemaran (polutan) dalam pemodelan (Gambar 4.9), maka dilakukan iterasi untuk mengetahui konsentrasi pada sumber pencemaran. Dengan asumsi konsentrasi awal seperti pada Tabel 4.11, iterasi dilakukan hingga harga konsentrasi di setiap titik pengamatan mendekati atau sama dengan hasil pengamatan (Tabel 4.5).

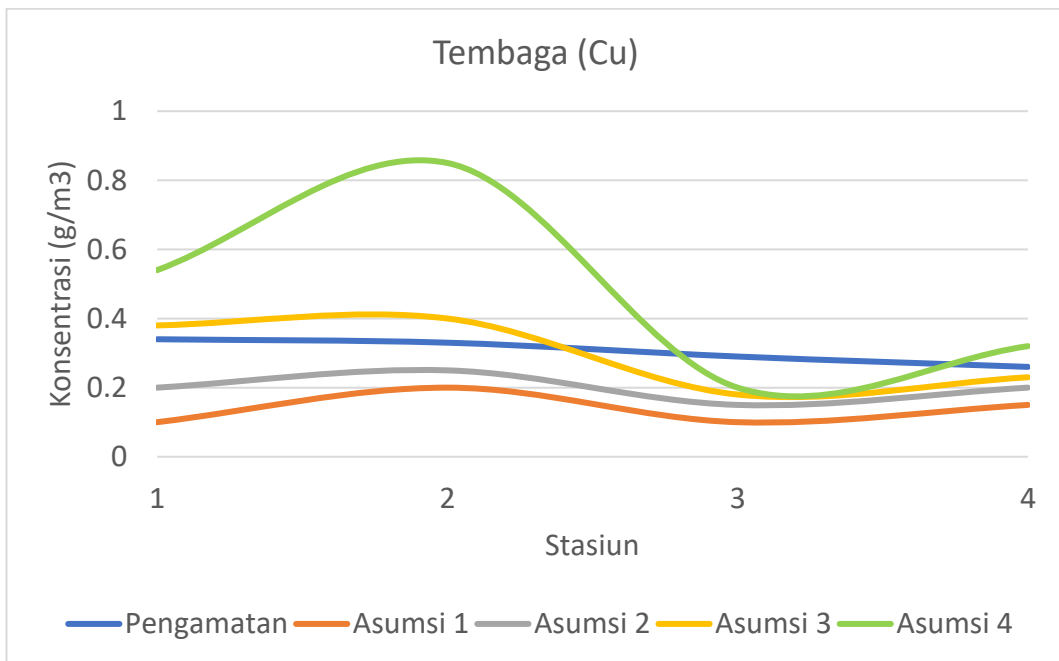
Tabel 4.11 Asumsi Konsentrasi pada Sumber Pencemaran

Asumsi	(Cd) (ppm)	(Cu) (ppm)	(Zn) (ppm)
1	0.08	0.3	1,5
2	0.09	0.4	2
3	0.1	0.5	2.5
4	0.3	0.8	3

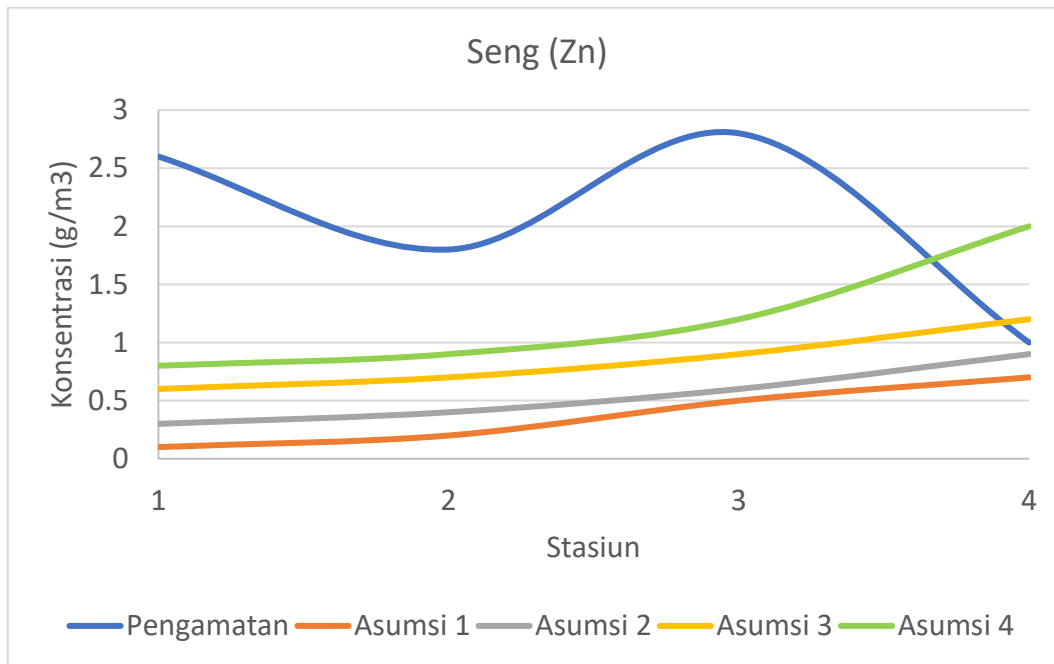
berdasarkan asumsi awal dari konsentrasi di sumber pencemaran di peroleh hasil sebagai berikut;



Gambar 4.30 Asumsi Konsentrasi Kadmium pada Sumber Pencemaran



Gambar 4.31 Asumsi Konsentrasi Tembaga pada Sumber Pencemaran



Gambar 4.32 Asumsi Konsentrasi Seng pada Sumber Pencemaran

berdasarkan dari Gambar 4.30, 4.31, dan 4.32, konsentrasi dari asumsi yang paling mendekati untuk setiap stasiun pengamatan ialah asumsi yang ke-3. Sehingga harga parameter discharge sebagai berikut;

Tabel 4.12 Harga Parameter Discharge

Kadmium (Cd)	0.1 g/m ³
Tembaga (Cu)	0.5 g/m ³
Seng(Zn)	2.5 g/m ³

- Parameter Numerik

Parameter numerik yang dipakai dalam pemodelan adalah timestep dengan harga 30 menit.

Sehingga parameter pemodelan sebagai berikut:

Tabel 4.13 Parameter Pemodelan Hidrodinamika

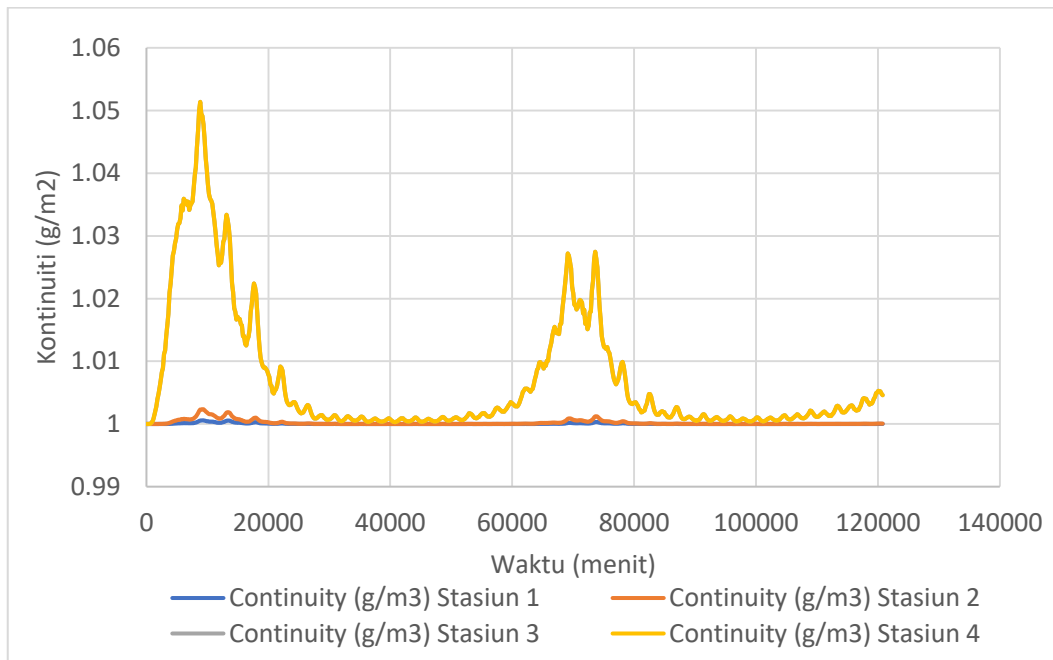
Parameter	Harga
Latitude	-7
Waktu Simulasi	28 hari 01-02-2016 – 28-02-2016
Time step	30 menit
Backgorund Dispersion	10 m ² /s
Vertical Dispersion	1x10 ⁻⁵ m/s ²
Konsentrasi Cd	0.1 g/m ³
Konsentrasi Cu	0.5 g/m ³
Konsentrasi Zn	2.5 g/m ³
Continuity	1 g/m ³
Salinitas	30 g/kg
DO	3.58 g/m ³
Suhu Air Laut	33 C

4.2.4 Hasil Pemodelan Pencemaran Laut

1. Kestabilan Pemodelan

Hal yang penting dalam transportasi massa (polutan) ialah konservasi massa dimana massa dari suatu zat akan tetap sama dalam suatu aliran. Hal ini berkaitan erat dengan kestabilan dari pemodelan oleh karena itu sebelum memodelkan lebih lanjut harus di periksa kestabilan dari daerah pemodelan dengan melakukan check Continuity dari daerah pemodelan.

Berikut merupakan hasil kestabilan perhitungan dari daerah pemodelan dengan harga kontinuiti rata-rata sama dengan 1. Dari Gambar 4.33 dapat dilihat terdapat harga kontinuiti yang melebihi dari 1, deviasi harga kontinuiti dari harga awal yaitu 1 merupakan eror dalam perhitungan pemodelan. Dilihat dari Gambar 4.33 nilai kontinuiti maksimal ialah 1.05 yang mengindikasikan eror maksimal dari perhitungan ialah 5%.

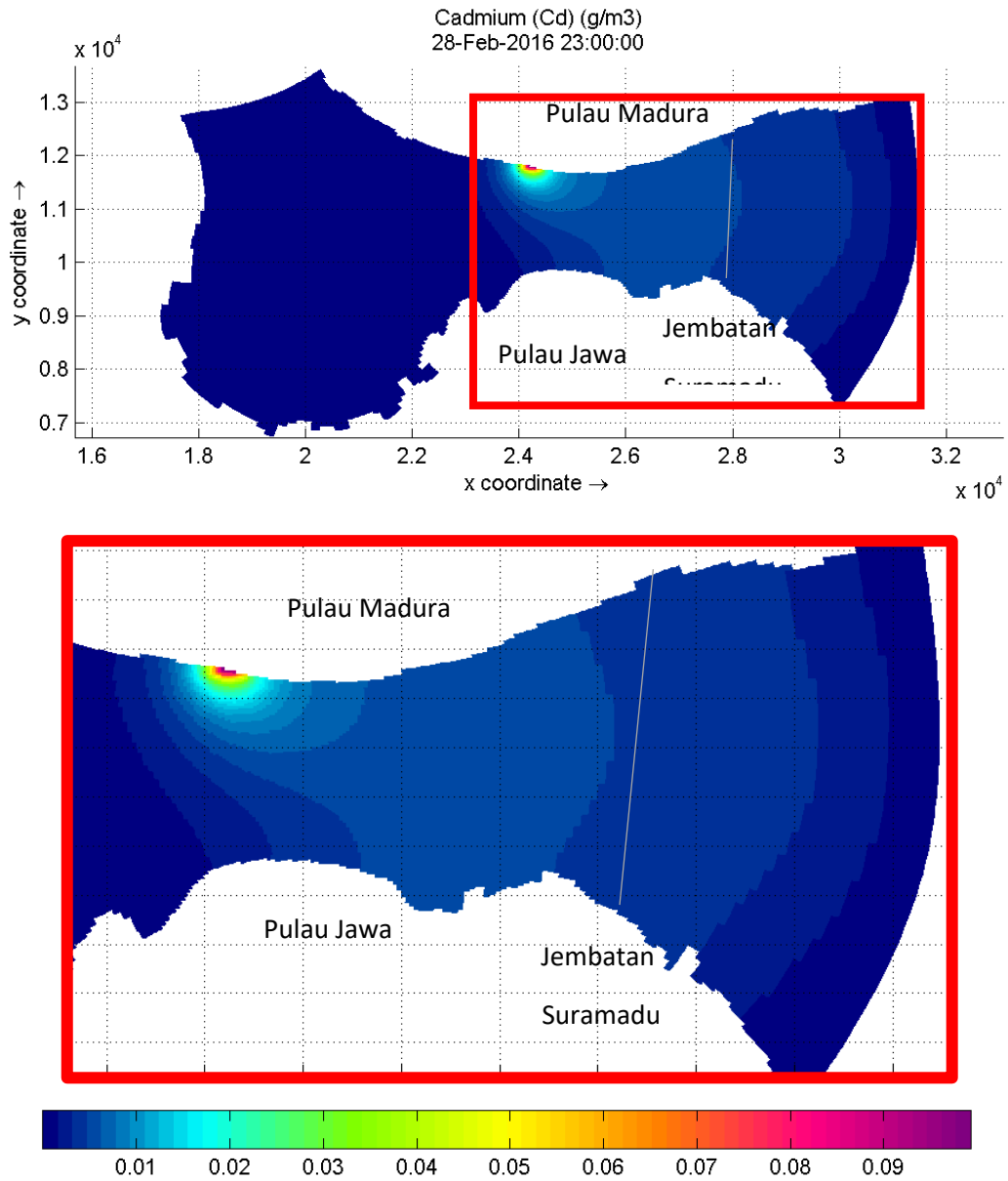


Gambar 4.33 Kontinuiti Daerah Pemodelan

2. Persebaran Polutan

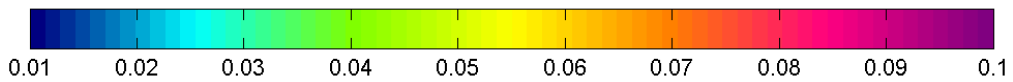
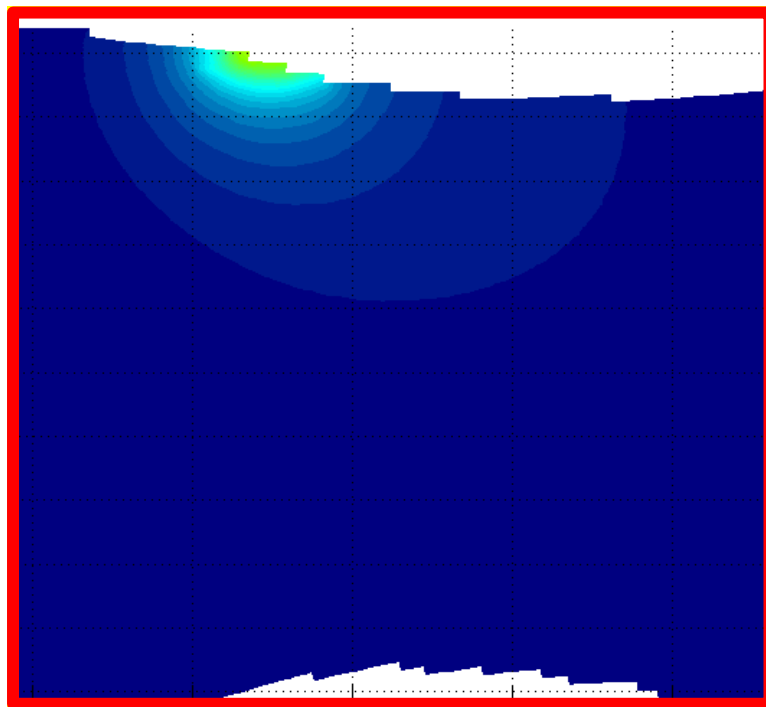
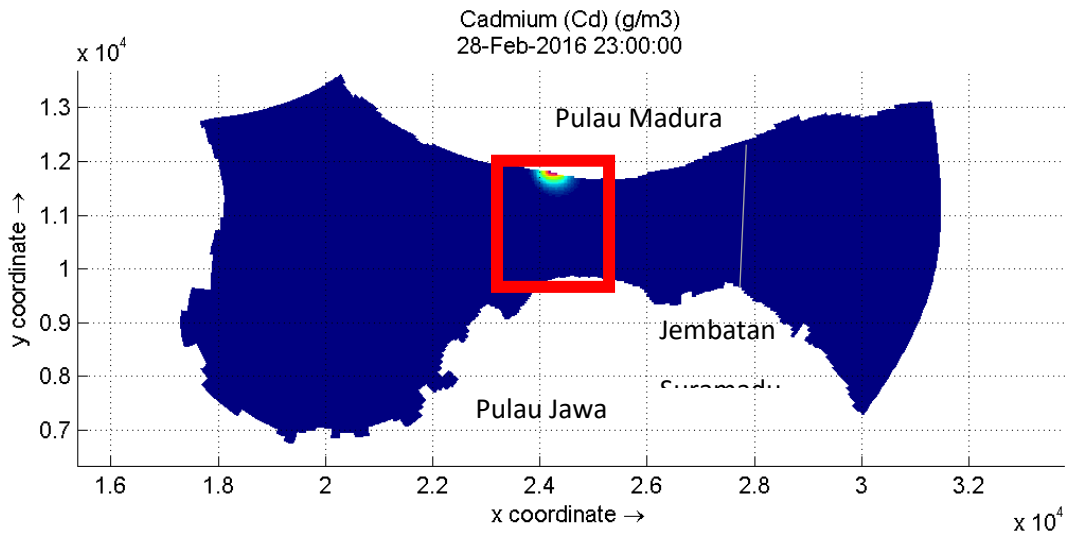
Dari hasil pemodelan pencemaran laut di peroleh persebaran dari polutan logam berat kadmium (Cd), tembaga (Cu), dan seng (Zn).

Berikut merupakan persebaran logam berat kadmium (Cd) pada tanggal 28 Febuari 2016 jam 23.00 (Gambar 4.34). Dari hasil pemodelan dapat dilihat persebaran logam berat kadmium menyebar dominan ke arah timur dari daerah pemodelan dan menyebar hingga radius 7 km ke arah timur dari daerah pemotongan kapal di daerah pemodelan.



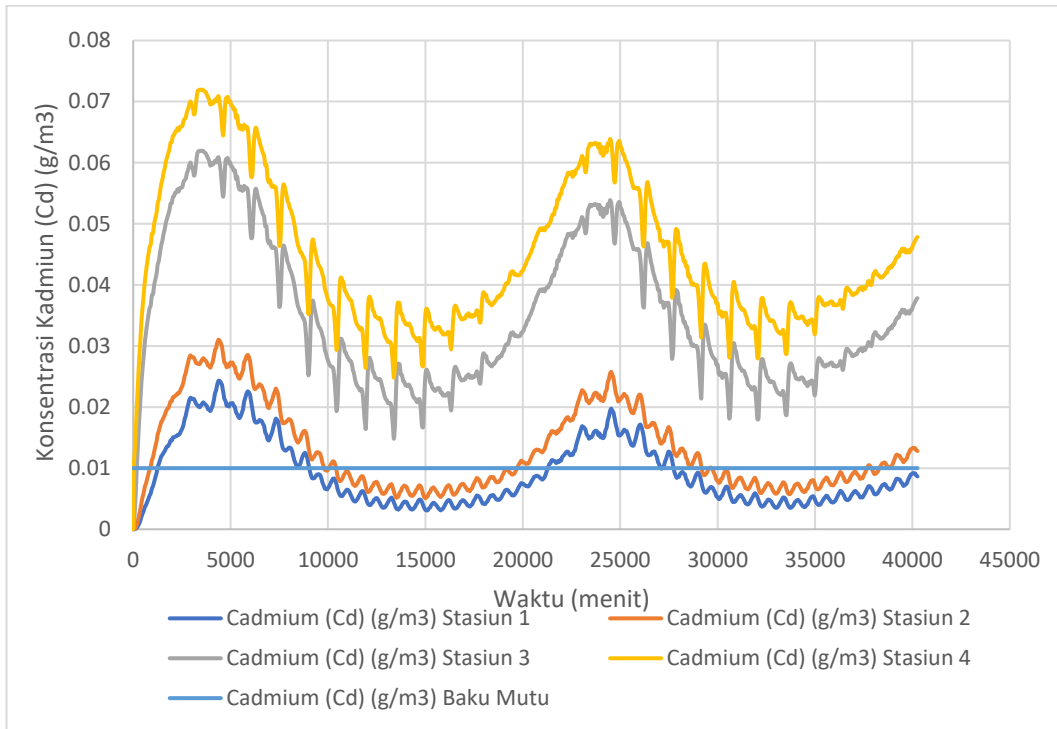
Gambar 4.34 Hasil Pemodelan Persebaran Logam Berat Cd

Dan dari hasil pemodelan persebaran penyebaran logam berat kadmium akibat aktifitas pemotonga kapal, mengakibatkan pencemaran di wilayah tersebut hingga radius 1,5 km dengan konsentrasi melebihi baku mutu kadmium di air seharga 0.01 ppm seperti terlihat pada Gambar 4.35.



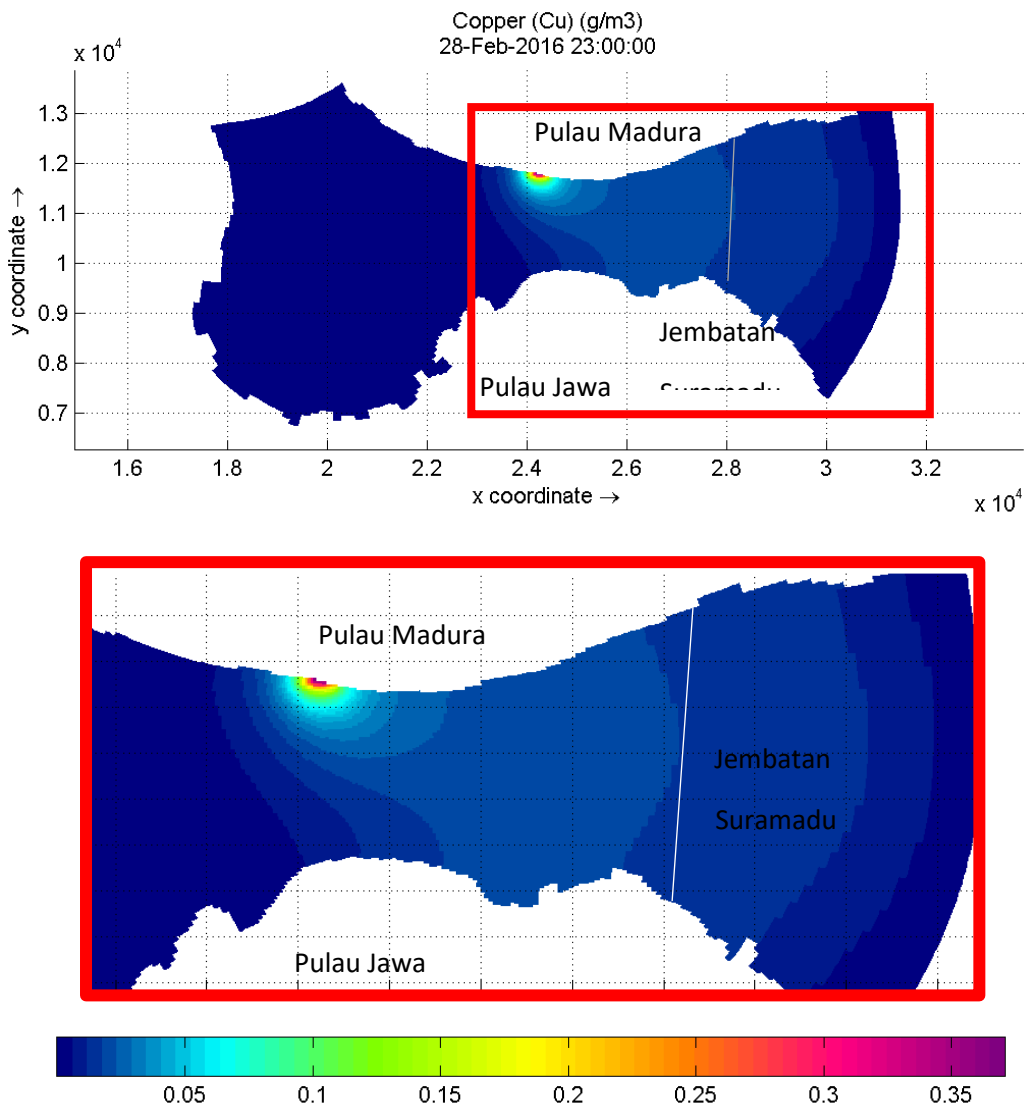
Gambar 4.35 Hasil Pemodelan yang Tercemar Logam Berat Cd

Selama waktu pemodelan, konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada stasiun 3 dan stasiun 4 selalu melebihi baku mutu kadmium (Cd) yang telah ditetapkan yaitu 0.01 g/m³ (Gambar 4.36)



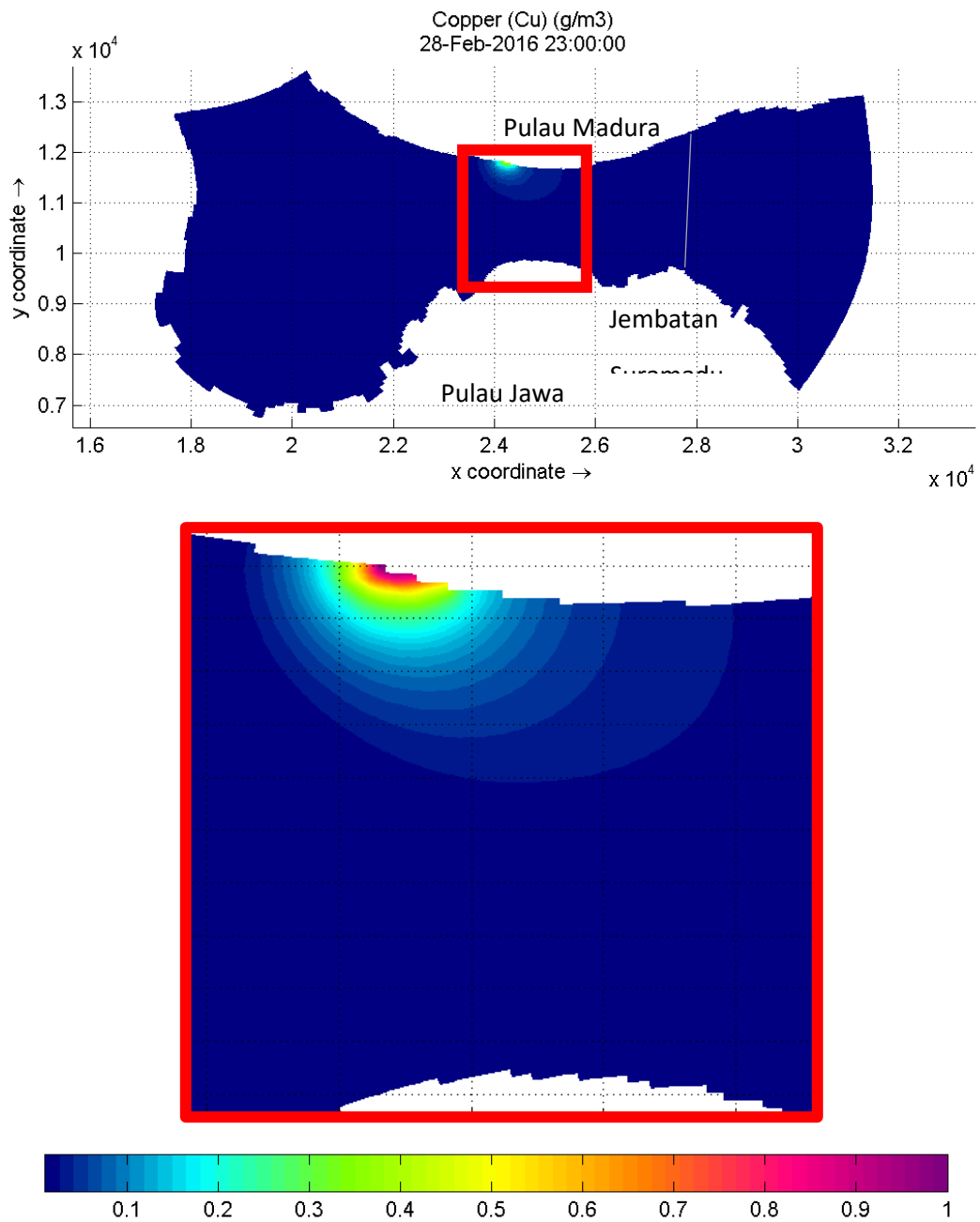
Gambar 4.36 Hasil Pemodelan Persebaran Kosentrasi Kadmium (Cd)

Berikut merupakan persebaran logam berat tembaga (Cu) pada tanggal 28 Febuari 2016 jam 23.00 (Gambar 4.37). Dari hasil pemodelan dapat dilihat persebaran logam berat tembaga menyebar dominan ke arah timur dari daerah pemodelan dan menyebar hingga radius 8 km ke arah timur dari daerah pemotongan kapal di daerah pemodelan.



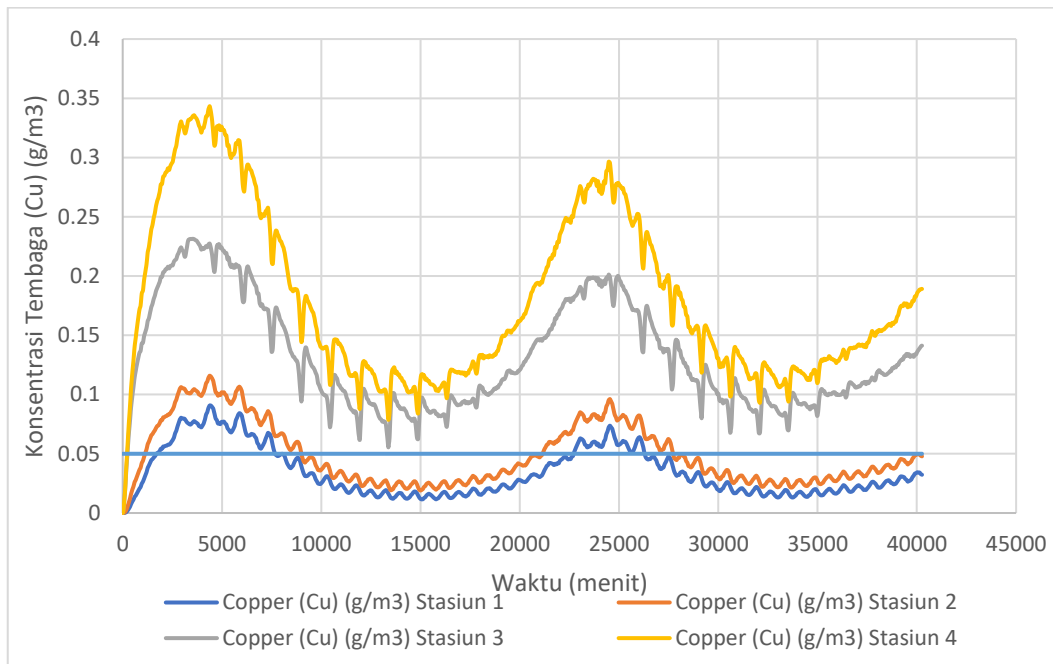
Gambar 4.37 Hasil Pemodelan Persebaran Logam Berat Cu

Dan dari hasil pemodelan persebaran penyebaran logam berat tembaga akibat aktifitas pemotonga kapal, mengakibatkan pencemaran di wilayah tersebut hingga radius 2 km dengan konsentrasi melebihi baku mutu tembaga di air seharga 0.05 ppm seperti terlihat pada Gambar 4.38



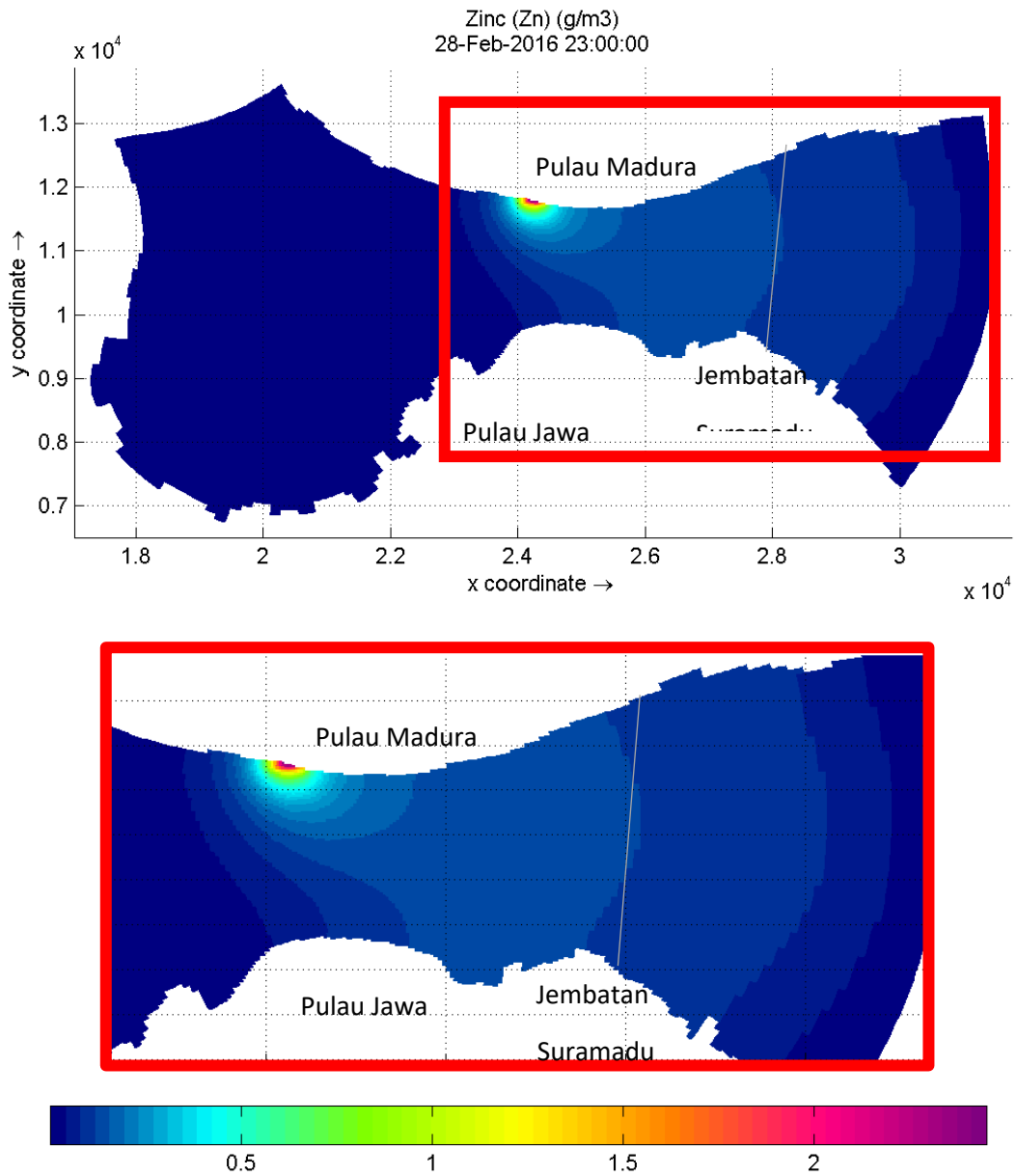
Gambar 4.38 Hasil Pemodelan yang Tercemar Logam Berat Cu

Selama waktu pemodelan, konsentrasi logam berat tembaga (Cu) pada stasiun 3 dan stasiun 4 selalu melebihi baku mutu tembaga (Cu) yang telah di tetapkan yaitu 0.05 g/m³ seperti terlihat pada Gambar 4.39



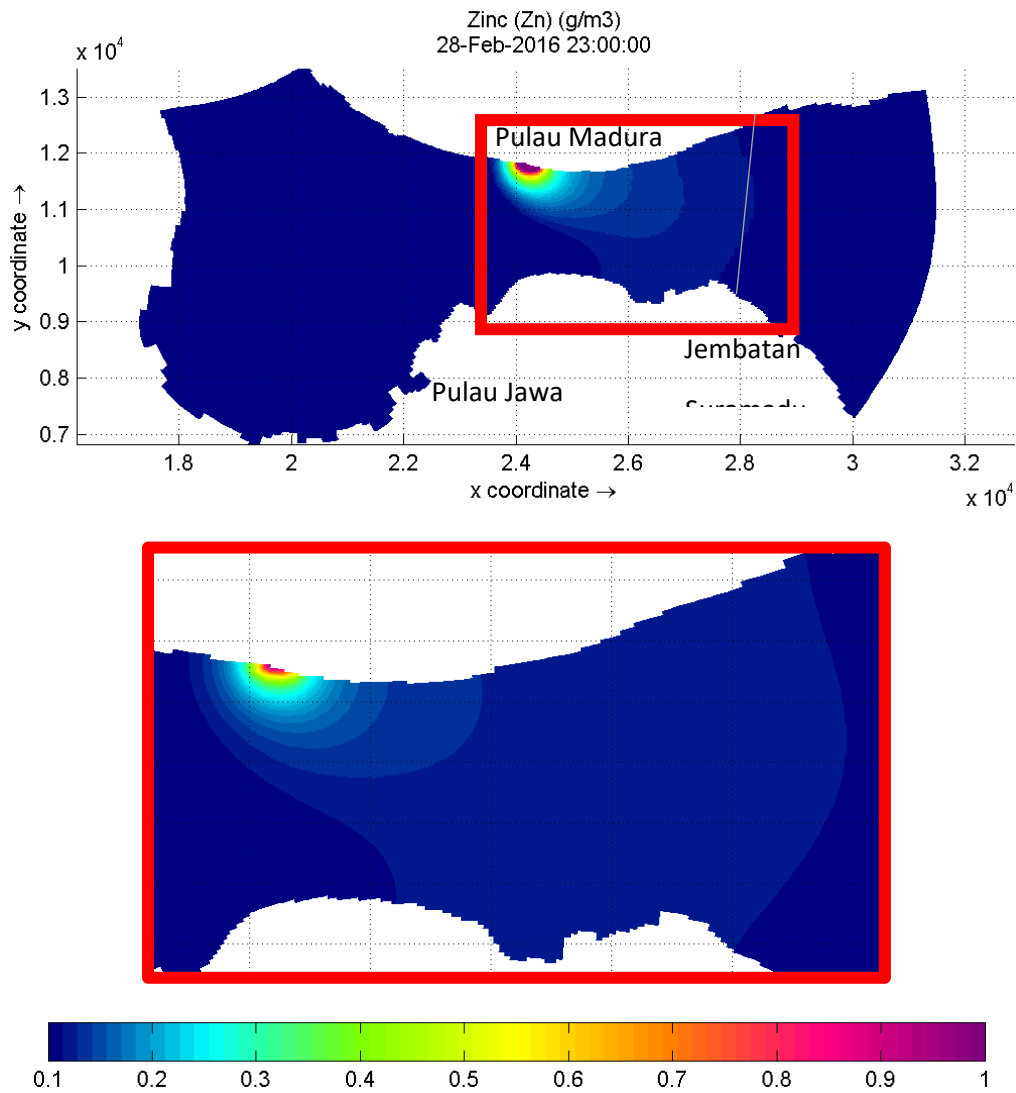
Gambar 4.39 Hasil Pemodelan Persebaran Kosentrasi Tembaga (Cu)

Berikut merupakan persebaran logam berat seng (Zn) pada tanggal 28 Febuari 2016 jam 23.00 (Gambar 4.40). Dari hasil pemodelan dapat dilihat persebaran logam berat seng menyebar dominan ke arah timur dari daerah pemodelan dan menyebar hingga radius 8 km ke arah timur dari daerah pemotongan kapal di daerah pemodelan.



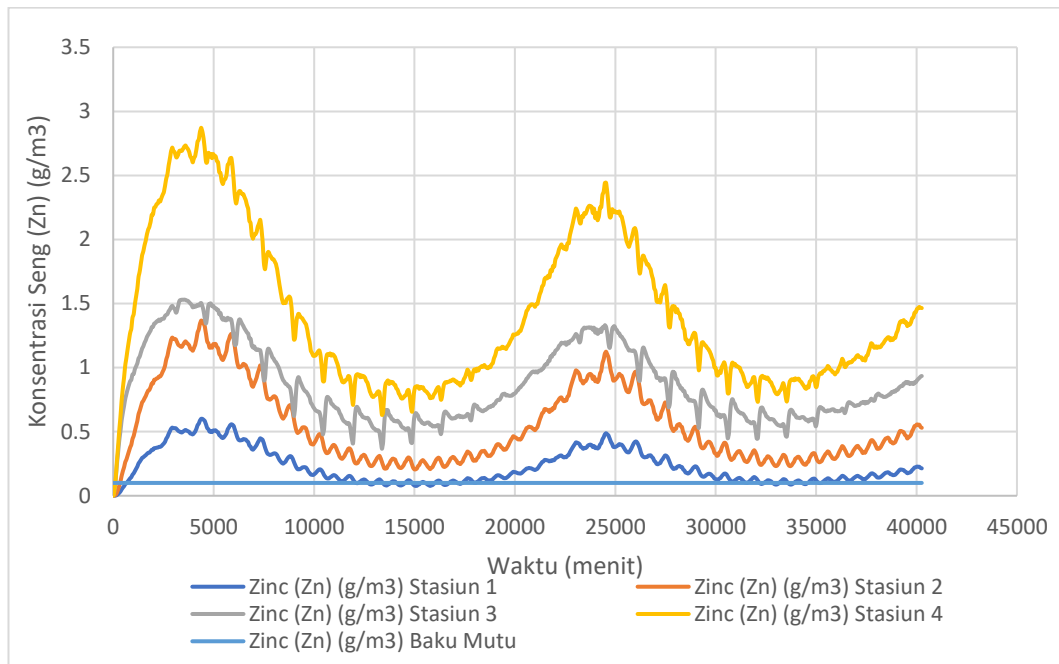
Gambar 4.40 Hasil Pemodelan Persebaran Logam Berat Zn

Dan dari hasil pemodelan persebaran penyebaran logam berat seng akibat aktifitas pemotongan kapal, mengakibatkan pencemaran di wilayah tersebut hingga radius 4 km dengan konsentrasi melebihi baku mutu seng di air seharga 0.1 ppm seperti terlihat pada Gambar 4.41



Gambar 4.41 Hasil Pemodelan yang Tercemar Logam Berat Zn

Selama waktu pemodelan, konsentrasi logam berat seng (Zn) semua stasiun selalu melebihi baku mutu seng (Zn) yang telah ditetapkan yaitu 0.1 g/m³, hal ini diakibatkan karena konsentrasi yang terkandung di air daerah pemotongan kapal sangat tinggi seperti terlihat pada Gambar 4.42.

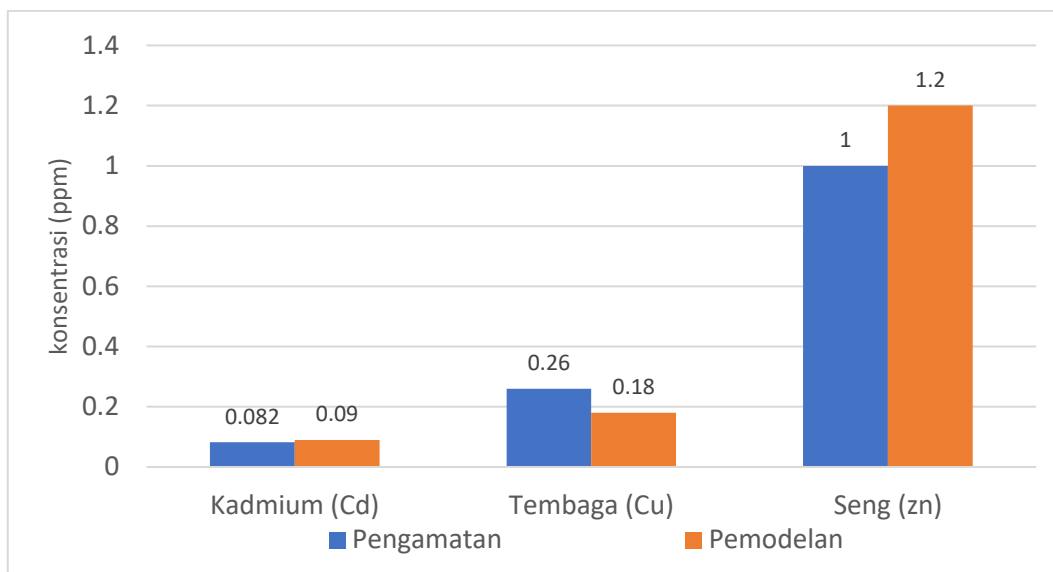


Gambar 4.42 Hasil Pemodelan Persebaran Kosentrasi Seng (Zn)

Persebaran logam berat Cd, Cu, Zn dipengaruhi oleh banyak factor, salah satunya adalah massa jenis dari setiap logam berat. Logam berat yang memiliki masa jenis yang lebih berat sulit untuk menyebar dikarenakan membutuhkan gaya yang lebih besar untuk menyebarkan logam berat tersebut. Di dalam pemodelan, logam berat yang dimodelkan adalah Cd, Cu, dan Zn. Dimana massa jenis Cd, Cu, Zn, berturut-turut adalah 8,96 g/m, 8,65 g/m, dan 7,14 g/m.

Didalam pemodelan, logam berat berada di kondisi arus yang sama, sehingga persebaran logam berat tergantung kepada massa jenis dari masing-masing logam. Persebaran logam berat Zn mengalami persebaran yang paling luas dibandingkan logam berat lainnya, hal ini di karenakan massa jenis dari Zn merupakan yang paling kecil dibandingkan logam berat lainnya, sehingga Zn dengan mudah terbawa oleh arus air laut dibandingkan logam lainnya. Begitu juga dengan logam berat Cd dan Cu, dimana persebaran logam berat Cu lebih tersebar dibandingkan logam berat Cd karena masa jenis Cd yang lebih berat dibandingkan masa jenis Cu.

Berikut merupakan perbandingan konsentrasi rata-rata logam berat hasil pengamatan (Gambar 4.43) di air dengan hasil pemodelan pada waktu pada tanggal 26 Febuari 2016 di stasiun 4, seperti terlihat pada Gambar 4.43. Konsentrasi Cd dan Zn dari hasil pemodelan lebih kecil dari pada hasil pengamatan, sedangkan konsentrasi Cu lebih besar dari pengamatan.



Gambar 4.43 Grafik Perbandingan Konsentrasi Logam Berat di Stasiun 4

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Karakteristik pasang surut di perairan Selat Madura terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut dalam waktu satu hari dengan waktu dan ketinggian yang berbeda, sehingga pasang surut dilokasi pemotongan kapal dapat dikategorikan dalam pasang surut jenis campuran condong ke harian ganda .Dan konsentrasi logam berat kadmium (Cd), tembaga (Cu), dan seng (Zn) di daerah pemodelan tergolong pada konsentrasi yang tinggi. Kawasan pemotongan kapal di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura tercemar oleh logam berat kadmium (Cd), tembaga (Cu), dan seng (Zn) dimana konsentrasi masing-masing logam berat yang tergantung di dalam air melebihi baku mutu air sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004.
2. Dari hasil pemodelan hidrodinamika diketahui bahwa kecepatan arus rata-rata dari daerah pemodelan berkisar dari 0.1 cm/s – 20 cm/s. Arah arus dari daerah pemodelan ketika pasang tertinggi bergerak dari arah barat laut menuju ke arah tenggara dengan kecepatan rata-rata 8 cm/s. Sedangkan arah arus ketika surut terendah bergerak ke arah tenggara dan ke arah barat laut dengan kecepatan rata-rata 9 cm/s.
3. Dari hasil pemodelan persebaran logam berat selama 28 hari dimulai tanggal 1 Febuari 2016 sampai 28 Febuari 2016. pada akhir pemodelan pada tanggal 28 Febuari 2016 jam 23.00, persebaran logam berat kadmium menyebar dominan ke arah timur dan persebaran mencapai jarak 7 km dari kawasan pemotongan kapal yang mencemari daerah pemodelan hingga jarak 1.5 km dari daerah pemotongan kapal. Persebaran logam berat tembaga menyebar dominan ke arah timur dan persebaran mencapai jarak 8 km dari kawasan pemotongan kapal yang mencemari daerah pemodelan hingga jarak 2 km dari daerah pemotongan kapal. Persebaran logam berat seng menyebar dominan ke arah timur dan persebaran mencapai jarak 9 km dari kawasan pemotongan kapal yang mencemari daerah pemodelan hingga jarak 4 km dari daerah pemotongan kapal. Arah persebaran logam berat sangat dipengaruhi oleh arah arus dari daerah

pemodelan. Hal ini dikarenakan dalam pemodelan transportasi massa hanya di karenakan oleh arus pasang surut

5.2 Saran

1. Pada pemodelan hidrodinamika, agar mendapatkan hasil yang lebih akurat bisa ditambahkan pengaruh angin dan gelombang.
2. Pada pemodelan pencemaran laut, agar mendapatkan hasil yang lebih akurat bisa ditambahkan parameter lingkungan lainnya.
3. Data pencemaran agar diperbarui supaya sesuai dengan kondisi terkini dari daerah pemodelan.
4. Untuk hasil yang lebih optimum, bisa dilakukan analisa model terhadap musim barat dan musim timur.
5. Untuk topik Tugas Akhir selanjutnya dapat membahas penanganan yang bersifat berkelanjutan dari pencemaran yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akriananta, W., Suastika, K. 2017. *Analisis Pengembangan Galangan Daur-Ulang Kapal Ramah Lingkungan di Indonesia Menggunakan Metode ANP: Studi Kasus Galangan Daur-Ulang Kapal di Kamal, Madura*. Tesis. Fakultas Teknologi Kelautan: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Arcement, G.J., Schneider, V.R. 1989. *Guide for Selecting Manning's Raoughness Coefficienst for Natural Channels and Flood Plains*. Denver, CO: U.S.
- Asvarhoza, G. 2011. Pemetaan Parameter Dinamika Laut melalui Pemodelan Numerik sebagai Variabel Kerentanan Wilayah Pesisir terhadap Abrasi (Wilayah Studi: Kabupaten dan Kota Cirebon). Tugas Akhir. Program Studi Teknik geodesi dan Geomatika. Institut Teknologi Bandung.
- Cicin-Saint, B., Knect, R.K. 1998. *Integrated Coastal and Ocean Management*. Washington DC : Island Press.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting,S.P., Sitepu, M.J. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Edisi Kedua. PT. Pradnya Paramita: Jakarta.
- Damaianto, B., Ali, M. 2014. *Indeks Pencemaran Air Laut Pantai Utara Kabupaten tuban dengan Parameter Logam*. Jurnal Teknik Pomits. Vol 3. No. 1.
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta : UI-Press.
- Dusparini, A. 1992. *Studi mengenai Toksisitas beberapa Logam Berat terhadap Lingkungan Biotik dengan menggunakan Yeast*. Tugas Akhir. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya

Delft3D-FLOW. 2014. *Technical Reference Manual for Delft3D-WAQ*. WL Delft Hydraulics. Version 3.15.

Delft3D-WAQ. 2014. *Technical Reference Manual for Delft3D-WAQ*. WL Delft Hydraulics. Version 3.15.

Fetter, C.W. 1993. *Contaminant Hydrogeology*. New York.

Firdaus, A.M., Kusumastanto, T., Nurjaya, I.W. 2014. *Analisa Kelayakan Teknis dan Finansial Pengembangan Energi Arus Laut di Selat Madura*. Jurnal Aplikasi Manajemen. Vol. 22. No. 3.

Heizer, Jay, Render, B. 2015. *Operations Mangement ed.11*. Salemba Empat: Jakarta

Karlina, B.W. 2017. *Kandungan fe pada Air Laut dan Ikan Belanak (Valanugil Seheli) Serta Keluhan Masyarakat Pesisir (Studi di Pantai Kamal Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan)*. Tugas Akhir. Fakultas Kesehatan Masyarakat : Universitas Jember.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tentang Baku Mutu Air Laut.

Maslukah, L., Oktavina, A., Yusuf, M. 2015. *Sebaran Komsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan Muara Sungai banjir Kanal Barat, Semarang*. Jurnal Oseanografi. Vol. 4. Halm 85-92.

Miettinen, K.J. 1977. The Accumulation and Excretion of Heavy Metals in Organism. In: *Ecological Research*. New York. Hal :215-229

Mukthasor. 2007. *Pencemaran Pesisir dan Laut*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.

- Mustain, M. 2009. *Analisa Pola Arus Pasang Surut Pada Alur Pelayaran Tanjung Perak di Selat Madura*. Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan. Fakultas Teknologi Kelautan.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logan Berat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Putri, A.D.D., Yona, D. 2016. *Kandungan Logam Berat (Cd, Cu, Zn) pada Air dan Sedimen Perairan Pelabuhan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura*. Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan : Universitas Brawijaya.
- Poerbandono, 2005. *Survei Hidografi*. Refika Aditama: Bandung.
- Romimohtarto, K., Juwana, S. 2009. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Djambatan. Jakarta.
- Ryan, W.B.F., S.M. Carbotte, J.O. Coplan, S. O'Hara, A. Melkonian, R. Arko, R.A. Weissel, V. Ferrini, A. Goodwillie, F. Nitsche, J. Bonczkowski, and R. Zemsky (2009), Global Multi-Resolution Topography synthesis, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 10, Q03014.
- Siswanto, A.D., Nugraha, W.A. 2014. *Studi Parameter Oseanografi di Perairan Selat Madura Kabupaten Bangkalan*. *Jurnal Kelautan*. Vol. 7. No. 1.
- Sudarmadji. 2006. *Pengantar Ilmu Lingkungan Edisi Kedua*. Jember. Universitas Jember.
- Supiono, Pranowo, W.S., Rawi, R., Herunadi, B. 2015. *Analisa dan Perhitungan Prediksi Pasang Surut Menggunakan Metode Admiralty dan Metode Last Square (Studi Kasus Tarakan dan Balikpapan)*. *Jurnal Chart Datum*. Vol 1.No.1.

- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Triatmadja, R. 2016. *Model Matematik Teknik Pantai Menggunakan Diferensi Hingga dan Model Karakteristik*. Beta Offset.
- Schultz, R., Gill, K.S. 2001. *Tidal Datums and Their Applications*. Maryland: Silver Spring.
- Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Vouk V. 1986. *Handbook on the Toxicology of Metals*. New York : Elsevier.

LAMPIRAN A

PETA BATIMETRI

LAMPIRAN B

DATA PASANG SURUT BULAN FEBUARI 2016

LAMPIRAN C

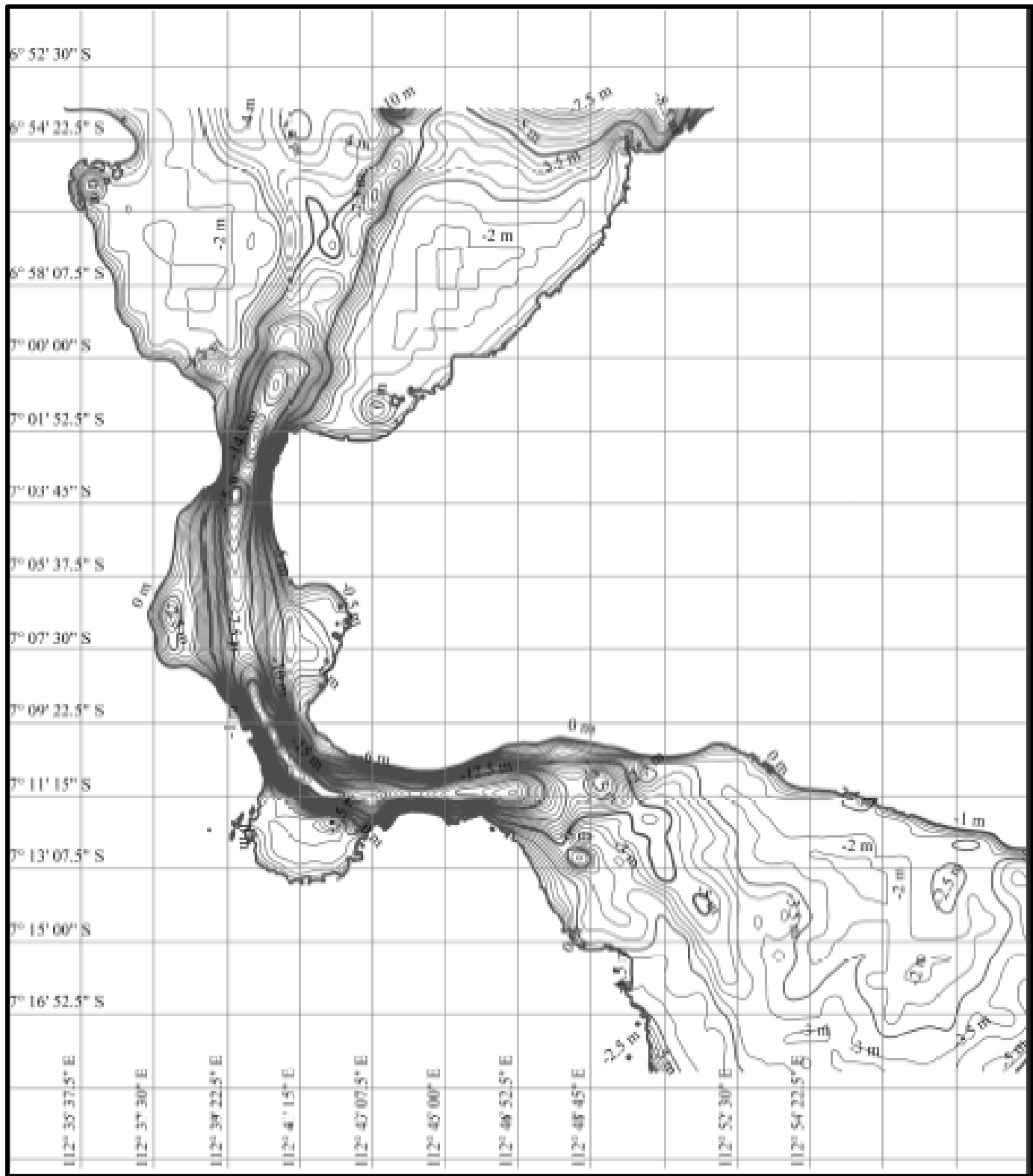
PERHITUNGAN PASANG SURUT

LAMPIRAN D

VALIDASI

BIODATA PENULIS

Halaman ini sengaja dikosongkan



Halaman ini sengaja dikosongkan

FASANG SURUT PEALUBAHAN SURABAYA DAN SEKITARNYA
BULAN : FEBRUARI 2016

Jam Tgl.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-10	-10	-10	-10	-20	-20	-20	-30	-30	-20	-20	0	10	20	30	40	40	40	40	30	20	0	-10	-20
2	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-20	-20	-20	-10	-10	0	10	20	30	40	50	50	50	50	30	20	0	-20
3	-40	-50	-50	-50	-40	-30	-20	-20	-10	0	0	0	10	20	30	40	50	60	70	70	60	40	10	-10
4	-40	-50	-70	-70	-50	-30	-20	0	0	0	10	0	0	10	20	40	60	70	80	80	80	60	40	0
5	-30	-60	-80	-90	-90	-70	-50	-20	0	10	10	10	0	0	10	20	50	70	90	100	100	90	60	30
6	-10	-50	-90	-100	-110	-90	-60	-30	0	10	20	20	10	0	-10	-10	0	30	60	80	100	110	90	60
7	10	-40	-80	-110	-120	-110	-80	-50	-10	20	30	30	20	0	-10	-20	-20	0	40	70	100	110	110	80
8	40	-10	-60	-100	-120	-120	-100	-60	-30	10	30	40	30	10	-10	-30	-30	-20	10	40	80	110	120	100
9	70	20	-30	-80	-110	-120	-110	-80	-40	0	30	50	40	30	0	-20	-40	-40	-20	10	50	90	110	110
10	90	50	0	-50	-90	-120	-110	-90	-60	-10	20	50	50	40	20	-10	-30	-40	-40	-10	20	60	90	100
11	90	70	20	-20	-70	-100	-110	-100	-70	-30	10	40	60	50	40	10	-20	-40	-40	-30	-10	20	50	80
12	80	70	40	0	-40	-70	-90	-90	-70	-40	0	30	50	60	50	30	0	-20	-40	-40	-30	-10	20	40
13	60	60	50	20	-10	-40	-70	-70	-70	-50	-20	20	40	60	60	50	30	0	-20	-30	-40	-30	-10	10
14	20	30	30	20	0	-20	-40	-50	-50	-40	-20	0	30	50	60	60	50	30	10	-10	-30	-30	-20	-20
15	-10	0	10	10	0	-10	-20	-30	-30	-30	-20	-10	10	30	50	60	60	50	30	10	-10	-20	-40	-40
16	-40	-30	-20	-20	-10	-10	0	-10	-10	-10	-10	0	20	30	30	50	60	60	60	40	20	0	-20	-40
17	-60	-60	-60	-50	-30	-20	0	10	10	10	0	0	0	10	20	30	50	60	70	70	50	30	0	-30
18	-80	-80	-80	-60	-40	-20	10	20	20	20	10	0	0	0	10	30	50	70	80	80	60	30	-10	-10
19	-50	-80	-100	-90	-70	-30	0	20	30	30	30	10	0	-10	0	10	40	60	60	80	80	60	20	20
20	-20	-60	-100	-110	-90	-60	-20	10	40	40	40	20	0	-10	-10	-10	-10	-20	40	70	90	100	80	50
21	10	-40	-80	-110	-120	-110	-80	-40	0	30	50	50	30	10	-10	-20	-20	0	20	60	80	100	100	70
22	40	-10	-60	-100	-120	-120	-90	-60	-20	20	40	50	40	20	0	-20	-30	-20	0	30	70	90	100	90
23	60	10	-30	-80	-110	-110	-100	-70	-30	10	40	50	50	30	10	-20	-30	-30	-20	10	40	70	90	90
24	70	30	-10	-50	-90	-100	-100	-70	-40	0	30	50	50	40	10	-10	-30	-40	-30	-10	20	50	70	80
25	70	50	10	-30	-60	-80	-90	-70	-40	-10	20	40	50	40	20	0	-20	-40	-40	-20	0	30	50	60
26	60	50	20	-10	-40	-70	-70	-60	-40	-10	20	40	50	50	30	10	-10	-30	-40	-30	-20	0	30	40
27	50	40	20	0	-30	-50	-60	-50	-40	-10	20	40	50	40	20	0	-20	-30	-40	-30	-40	-30	-10	0
28	30	30	20	0	-20	-40	-40	-40	-30	-10	10	40	50	50	50	30	10	-10	-20	-30	-30	-30	-10	0
29	0	10	0	-10	-20	-30	-30	-20	-10	10	30	50	50	50	50	40	30	10	-10	-20	-30	-30	0	-20
30																								
31																								

Satuan dalam centimeter, Sumber DISHIDROS

Surabaya, 28 Maret 2018

Mengetahui :
Kasi Observasi dan Informasi

Pembuat Laporan

ZEM L. PADAMA, SE. S.Si
NIP. 197202291995031001

MEILANSIH DWI RAHAYU, SP
NIP. 196905081990032001

Halaman ini sengaja dikosongkan

1. Model Matematis

$$ht_i = Z_0 + \sum_1^n H_n \cos[\varpi_n t_i + g_n]$$

$$ht_i = Z_0 + \sum_1^n H_n [\cos(\varpi_n t_i) \cos(g_n) - \sin(\varpi_n t_i) \sin(g_n)]$$

$$A_n = H_n \cos(g_n)$$

$$B_n = H_n \sin(g_n)$$

$$ht_i = Z_0 + \sum_1^n A_n \cos(\varpi_n t_i) - \sum_1^n B_n \sin(\varpi_n t_i)$$

$$H_n = \sqrt{A_n^2 + B_n^2}$$

$$g_n = \text{arctg} \left(\frac{B_n}{A_n} \right)$$

2. Matrix Observasi (L=AX)

$$[L] \quad = \quad [A] \quad [X]$$

$$\begin{bmatrix} ht_1 \\ \dots \\ ht_x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \cos(\varpi_1 t_1) & -\sin(\varpi_1 t_1) & \dots & \cos(\varpi_9 t_1) & -\sin(\varpi_9 t_1) \\ 1 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & \cos(\varpi_1 t_x) & -\sin(\varpi_1 t_x) & \dots & \cos(\varpi_9 t_x) & -\sin(\varpi_9 t_x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_0 \\ A_1 \\ B_1 \\ A_2 \\ B_2 \\ \dots \\ A_9 \\ B_9 \end{bmatrix}$$

[L] : Persamaan Observasi

[A] : Jacobian Matrix

[X] : Matrix Parameter = $(A^T A)^{-1} A^T L$

ht_i : tinggi muka air saat jam ke-i (meter)

Z_0 : tinggi muka air rata-rata (meter)

n : konstituent ke-n

H_n : Amplitudo saat konstituent ke-n (meter)

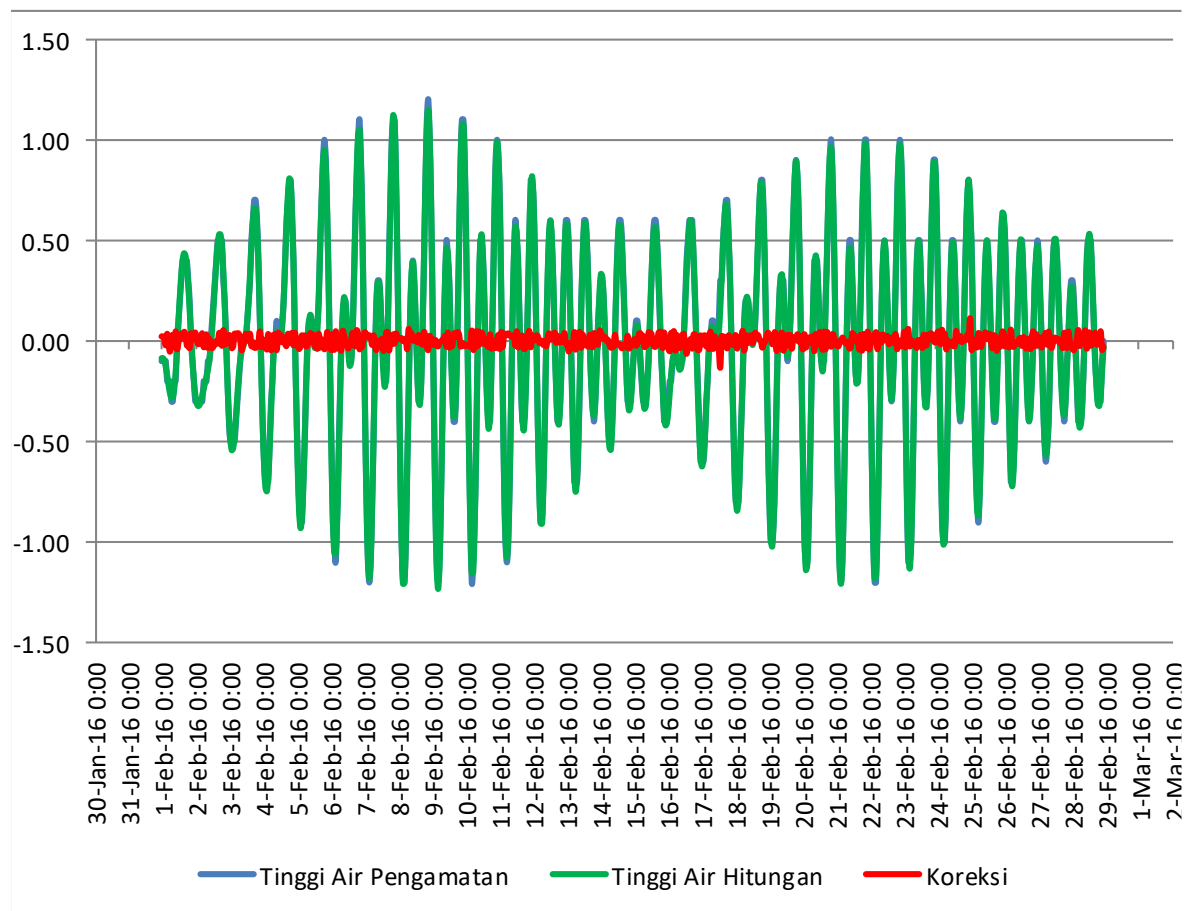
ω_n : kecepatan konstanta astronomis saat konstituent ke-n (radian/jam)

g_n : phase (radian)

Lama Pengamatan 29 hari
 Data Pengamatan (n) 672 data muka air
 Jumlah Parameter (u) 19 parameter

No	Symbol	Parameter			Aplitudo meter	Phase der/jam	Phase rad/jam
		Z0	A	B			
0	Z0	0.0000			0.0000		
1	M2		-0.4091	-0.2002	0.4555	206.0756	3.5967
2	S2		0.2471	0.0866	0.2619	19.3022	0.3369
3	N2		0.0914	0.0300	0.0962	18.1977	0.3176
4	K2		0.0063	-0.0548	0.0551	276.5252	4.8263
5	K1		-0.0056	0.4154	0.4154	90.7749	1.5843
6	O1		-0.1567	-0.1600	0.2240	225.5998	3.9375
7	P1		0.1456	0.0183	0.1468	7.1686	0.1251
8	M4		-0.0018	-0.0011	0.0021	210.1983	3.6687
9	MS4		0.0006	-0.0022	0.0023	285.8418	4.9889

Standard Deviasi Pengukuran 0.0292 meter



					ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9	
				δ_{hti}	0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295	
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
1	1	1	-0.10	1	0.8748	-0.485	0.866	-0.5	0.8793	-0.476	0.8653	-0.501	0.9657	-0.26	0.9705	-0.241	0.9661	-0.258	0.5304	-0.848	0.5153	-0.857	
2	1	2	-0.10	1	0.5304	-0.848	0.5	-0.866	0.5464	-0.838	0.4975	-0.867	0.8653	-0.501	0.8839	-0.468	0.8667	-0.499	-0.437	-0.899	-0.469	-0.883	
3	1	3	-0.10	1	0.0532	-0.999	6E-17	-1	0.0816	-0.997	-0.004	-1	0.7056	-0.709	0.7451	-0.667	0.7086	-0.706	-0.994	-0.106	-0.999	-0.053	
4	1	4	-0.10	1	-0.437	-0.899	-0.5	-0.866	-0.403	-0.915	-0.505	-0.863	0.4975	-0.867	0.5625	-0.827	0.5025	-0.865	-0.617	0.7866	-0.56	0.8284	
5	1	5	-0.20	1	-0.818	-0.575	-0.866	-0.5	-0.79	-0.613	-0.87	-0.494	0.2554	-0.967	0.3467	-0.938	0.2623	-0.965	0.3394	0.9406	0.4214	0.9069	
6	1	6	-0.20	1	-0.994	-0.106	-1	-1E-16	-0.987	-0.163	-1	0.0086	-0.004	-1	0.1105	-0.994	0.0043	-1	0.9775	0.2112	0.9944	0.1061	
7	1	7	-0.20	1	-0.921	0.3889	-0.866	0.5	-0.945	0.3269	-0.861	0.5086	-0.264	-0.965	-0.132	-0.991	-0.254	-0.967	0.6974	-0.717	0.6033	-0.797	
8	1	8	-0.30	1	-0.617	0.7866	-0.5	0.866	-0.675	0.7375	-0.49	0.8717	-0.505	-0.863	-0.367	-0.93	-0.495	-0.869	-0.238	-0.971	-0.373	-0.928	
9	1	9	-0.30	1	-0.159	0.9873	-2E-16	1	-0.243	0.9701	0.0129	0.9999	-0.712	-0.703	-0.581	-0.814	-0.703	-0.712	-0.95	-0.314	-0.987	-0.159	
10	1	10	-0.20	1	0.3394	0.9406	0.5	0.866	0.2487	0.9686	0.5123	0.8588	-0.87	-0.494	-0.76	-0.65	-0.862	-0.506	-0.77	0.6385	-0.645	0.7643	
11	1	11	-0.20	1	0.7527	0.6584	0.866	0.5	0.68	0.7332	0.8738	0.4863	-0.968	-0.251	-0.894	-0.448	-0.964	-0.266	0.1331	0.9911	0.3228	0.9465	
12	1	12	0.00	1	0.9775	0.2112	1	2E-16	0.9471	0.3209	0.9999	-0.017	-1	0.0086	-0.976	-0.22	-1	-0.009	0.9108	0.4128	0.9775	0.2111	
13	1	13	0.10	1	0.9574	-0.289	0.866	-0.5	0.9856	-0.169	0.8566	-0.516	-0.963	0.2678	-1	0.022	-0.968	0.2498	0.833	-0.553	0.6846	-0.729	
14	1	14	0.20	1	0.6974	-0.717	0.5	-0.866	0.7863	-0.618	0.4826	-0.876	-0.861	0.5086	-0.965	0.2622	-0.871	0.4913	-0.027	-1	-0.272	-0.962	
15	1	15	0.30	1	0.2628	-0.965	1E-15	-1	0.3971	-0.918	-0.021	-1	-0.699	0.7147	-0.873	0.487	-0.715	0.6995	-0.862	-0.507	-0.965	-0.263	
16	1	16	0.40	1	-0.238	-0.971	-0.5	-0.866	-0.088	-0.996	-0.52	-0.854	-0.49	0.8717	-0.73	0.6831	-0.51	0.8602	-0.887	0.4616	-0.722	0.6915	
17	1	17	0.40	1	-0.679	-0.735	-0.866	-0.5	-0.552	-0.834	-0.878	-0.479	-0.247	0.969	-0.544	0.839	-0.271	0.9627	-0.079	0.9969	0.2205	0.9754	
18	1	18	0.40	1	-0.95	-0.314	-1	-4E-16	-0.882	-0.471	-1	0.0257	0.0129	0.9999	-0.326	0.9454	-0.013	0.9999	0.8031	0.5958	0.9495	0.3136	
19	1	19	0.40	1	-0.983	0.1856	-0.866	0.5	-1	0.0063	-0.852	0.5234	0.2719	0.9623	-0.089	0.9961	0.2457	0.9694	0.9311	-0.365	0.7581	-0.652	
20	1	20	0.30	1	-0.77	0.6385	-0.5	0.866	-0.876	0.4818	-0.475	0.88	0.5123	0.8588	0.154	0.9881	0.4876	0.8731	0.1846	-0.983	-0.168	-0.986	
21	1	21	0.20	1	-0.364	0.9315	-4E-16	1	-0.541	0.841	0.03	0.9995	0.7176	0.6964	0.3876	0.9218	0.6964	0.7177	-0.735	-0.678	-0.932	-0.364	
22	1	22	0.00	1	0.1331	0.9911	0.5	0.866	-0.075	0.9972	0.527	0.8499	0.8738	0.4863	0.5983	0.8013	0.858	0.5136	-0.965	0.2639	-0.792	0.611	
23	1	23	-0.10	1	0.5967	0.8025	0.866	0.5	0.4087	0.9127	0.882	0.4712	0.9701	0.2429	0.7737	0.6335	0.9615	0.2747	-0.288	0.9577	0.1157	0.9933	
24	1	24	-0.20	1	0.9108	0.4128	1	5E-16	0.794	0.6079	0.9994	-0.034	0.9999	-0.017	0.9036	0.4284	0.9999	0.0172	0.6592	0.752	0.9109	0.4127	
25	2	1	-0.30	1	0.9968	-0.08	0.866	-0.5	0.9877	0.1564	0.8476	-0.531	0.9611	-0.276	0.9802	0.1981	0.9704	-0.241	0.9871	-0.16	0.823	-0.568	
26	2	2	-0.30	1	0.833	-0.553	0.5	-0.866	0.943	-0.333	0.4674	-0.884	0.8566	-0.516	0.999	-0.044	0.8752	-0.484	0.3879	-0.922	-0.063	-0.998	
27	2	3	-0.30	1	0.4607	-0.888	2E-15	-1	0.6707	-0.742	-0.039	-0.999	0.6933	-0.721	0.959	-0.283	0.7206	-0.693	-0.576	-0.818	-0.888	-0.46	
28	2	4	-0.30	1	-0.027	-1	-0.5	-0.866	0.2365	-0.972	-0.534	-0.845	0.4826	-0.876	0.8625	-0.506	0.5173	-0.856	-0.999	0.0543	-0.852	0.5235	
29	2	5	-0.30	1	-0.508	-0.861	-0.866	-0.5	-0.255	-0.967	-0.886	-0.464	0.2387	-0.971	0.7151	-0.699	0.2788	-0.96	-0.484	0.8753	0.0096	1	
30	2	6	-0.30	1	-0.862	-0.507	-1	-2E-15	-0.685	-0.729	-0.999	0.0429	-0.021	-1	0.5256	-0.851	0.0215	-1	0.4855	0.8742	0.8619	0.507	
31	2	7	-0.20	1	-1	-0.026	-0.866	0.5	-0.949	-0.315	-0.843	0.5379	-0.28	-0.96	0.3051	-0.952	-0.237	-0.971	0.9986	0.0521	0.8787	-0.477	
32	2	8	-0.20	1	-0.887	0.4616	-0.5	0.866	-0.985	0.1751	-0.46	0.888	-0.52	-0.854	0.0667	-0.998	-0.48	-0.877	0.5738	-0.819	0.0436	-0.999	
33	2	9	-0.20	1	-0.552	0.8337	-2E-15	1	-0.782	0.6228	0.0472	0.9989	-0.724	-0.69	-0.176	-0.984	-0.69	-0.724	-0.39	-0.921	-0.834	-0.552	
34	2	10	-0.10	1	-0.079	0.9969	0.5	0.866	-0.391	0.9202	0.5415	0.8407	-0.878	-0.479	-0.408	-0.913	-0.854	-0.521	-0.987	-0.158	-0.903	0.4301	
35	2	11	-0.10	1	0.4138	0.9104	0.866	0.5	0.0941	0.9956	0.89	0.456	-0.972	-0.235	-0.616	-0.788	-0.959	-0.283	-0.658	0.7534	-0.097	0.9953	
36	2	12	0.00	1	0.8031	0.5958	1	7E-16	0.5569	0.8306	0.9987	-0.051	-1	0.0257	-0.787	-0.616	-1	-0.026	0.29	0.957	0.8032	0.5956	
37	2	13	0.10	1	0.9912	0.132	0.866	-0.5	0.8853	0.4651	0.8384	-0.545	-0.959	0.2843	-0.913	-0.408	-0.972	0.2331	0.9651	0.2618	0.9244	-0.381	
38	2	14	0.20	1	0.9311	-0.365	0.5	-0.866	0.9999	-0.013	0.4522	-0.892	-0.852	0.5234	-0.984	-0.176	-0.879	0.4763	0.7338	-0.679	0.1494	-0.989	

						ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
						0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
39	2	15	0.30	1	0.6377	-0.77	3E-15	-1	0.8732	-0.487	-0.056	-0.998	-0.687	0.7266	-0.998	0.0659	-0.727	0.6871	-0.187	-0.982	-0.77	-0.637	
40	2	16	0.40	1	0.1846	-0.983	-0.5	-0.866	0.5358	-0.844	-0.549	-0.836	-0.475	0.88	-0.953	0.3044	-0.525	0.8514	-0.932	-0.363	-0.943	0.3318	
41	2	17	0.50	1	-0.315	-0.949	-0.866	-0.5	0.069	-0.998	-0.894	-0.448	-0.23	0.9731	-0.851	0.5249	-0.287	0.9579	-0.802	0.5976	-0.202	0.9794	
42	2	18	0.50	1	-0.735	-0.678	-1	-9E-16	-0.414	-0.91	-0.998	0.0601	0.03	0.9995	-0.7	0.7145	-0.03	0.9995	0.0813	0.9967	0.7355	0.6775	
43	2	19	0.50	1	-0.972	-0.237	-0.866	0.5	-0.798	-0.603	-0.834	0.5523	0.2884	0.9575	-0.507	0.8621	0.229	0.9734	0.8881	0.4597	0.9596	-0.281	
44	2	20	0.50	1	-0.965	0.2639	-0.5	0.866	-0.989	-0.15	-0.445	0.8958	0.527	0.8499	-0.284	0.9588	0.4725	0.8813	0.8607	-0.509	0.2535	-0.967	
45	2	21	0.30	1	-0.716	0.6982	-3E-15	1	-0.941	0.3388	0.0643	0.9979	0.7295	0.684	-0.045	0.999	0.684	0.7295	0.025	-1	-0.698	-0.716	
46	2	22	0.20	1	-0.288	0.9577	0.5	0.866	-0.666	0.746	0.5559	0.8313	0.882	0.4712	0.1973	0.9803	0.8491	0.5282	-0.834	-0.551	-0.973	0.2298	
47	2	23	0.00	1	0.2122	0.9772	0.866	0.5	-0.23	0.9731	0.8977	0.4407	0.9741	0.2262	0.4277	0.9039	0.9567	0.2912	-0.91	0.4148	-0.305	0.9525	
48	2	24	-0.20	1	0.6592	0.752	1	1E-15	0.2609	0.9654	0.9976	-0.069	0.9994	-0.034	0.6329	0.7742	0.9994	0.0344	-0.131	0.9914	0.6594	0.7518	
49	3	1	-0.40	1	0.941	0.3384	0.866	-0.5	0.6892	0.7246	0.8289	-0.559	0.9563	-0.293	0.8008	0.5989	0.9744	-0.225	0.771	0.6369	0.9841	-0.178	
50	3	2	-0.50	1	0.9871	-0.16	0.5	-0.866	0.9511	0.309	0.4368	-0.9	0.8476	-0.531	0.9215	0.3883	0.8834	-0.469	0.9488	-0.316	0.3547	-0.935	
51	3	3	-0.50	1	0.786	-0.618	3E-15	-1	0.9834	-0.181	-0.073	-0.997	0.6808	-0.732	0.9879	0.1548	0.7324	-0.681	0.2355	-0.972	-0.619	-0.786	
52	3	4	-0.50	1	0.3879	-0.922	-0.5	-0.866	0.7784	-0.628	-0.563	-0.826	0.4674	-0.884	0.9961	-0.088	0.5319	-0.847	-0.699	-0.715	-0.992	0.1252	
53	3	5	-0.50	1	-0.107	-0.994	-0.866	-0.5	0.3855	-0.923	-0.901	-0.433	0.222	-0.975	0.9456	-0.325	0.2953	-0.955	-0.977	0.2133	-0.404	0.9148	
54	3	6	-0.40	1	-0.576	-0.818	-1	-5E-15	-0.1	-0.995	-0.997	0.0772	-0.039	-0.999	0.8394	-0.544	0.0386	-0.999	-0.337	0.9414	0.5759	0.8175	
55	3	7	-0.30	1	-0.9	-0.436	-0.866	0.5	-0.562	-0.827	-0.824	0.5665	-0.297	-0.955	0.6837	-0.73	-0.221	-0.975	0.6191	0.7853	0.9974	-0.072	
56	3	8	-0.20	1	-0.999	0.0543	-0.5	0.866	-0.888	-0.46	-0.429	0.9033	-0.534	-0.845	0.4877	-0.873	-0.465	-0.885	0.9941	-0.108	0.452	-0.892	
57	3	9	-0.10	1	-0.847	0.5313	-3E-15	1	-1	0.0189	0.0815	0.9967	-0.735	-0.678	0.263	-0.965	-0.678	-0.735	0.4354	-0.9	-0.532	-0.847	
58	3	10	0.00	1	-0.484	0.8753	0.5	0.866	-0.87	0.4928	0.5701	0.8216	-0.886	-0.464	0.0228	-1	-0.845	-0.536	-0.532	-0.847	-1	0.0192	
59	3	11	0.00	1	0.0011	1	0.866	0.5	-0.53	0.8477	0.9051	0.4252	-0.976	-0.218	-0.219	-0.976	-0.954	-0.299	-1	0.0022	-0.499	0.8668	
60	3	12	0.00	1	0.4855	0.8742	1	5E-15	-0.063	0.998	0.9963	-0.086	-0.999	0.0429	-0.447	-0.894	-0.999	-0.043	-0.529	0.8489	0.4859	0.874	
61	3	13	0.00	1	0.8483	0.5295	0.866	-0.5	0.4201	0.9075	0.8191	-0.574	-0.954	0.3007	-0.65	-0.76	-0.976	0.2164	0.4393	0.8983	0.9994	0.034	
62	3	14	0.10	1	0.9986	0.0521	0.5	-0.866	0.8016	0.5979	0.4213	-0.907	-0.843	0.5379	-0.814	-0.581	-0.887	0.4611	0.9946	0.104	0.5441	-0.839	
63	3	15	0.20	1	0.8988	-0.438	7E-15	-1	0.9896	0.1439	-0.09	-0.996	-0.675	0.7382	-0.93	-0.368	-0.738	0.6745	0.6157	-0.788	-0.439	-0.899	
64	3	16	0.30	1	0.5738	-0.819	-0.5	-0.866	0.9387	-0.345	-0.577	-0.817	-0.46	0.888	-0.991	-0.133	-0.539	0.8422	-0.341	-0.94	-0.996	-0.087	
65	3	17	0.50	1	0.1051	-0.994	-0.866	-0.5	0.6613	-0.75	-0.909	-0.417	-0.214	0.9769	-0.994	0.1097	-0.303	0.9528	-0.978	-0.209	-0.588	0.8089	
66	3	18	0.60	1	-0.39	-0.921	-1	-5E-15	0.2242	-0.975	-0.996	0.0943	0.0472	0.9989	-0.938	0.3459	-0.047	0.9989	-0.696	0.7182	0.3903	0.9207	
67	3	19	0.70	1	-0.787	-0.617	-0.866	0.5	-0.267	-0.964	-0.814	0.5806	0.3048	0.9524	-0.827	0.5618	0.2122	0.9772	0.2397	0.9708	0.9902	0.1399	
68	3	20	0.70	1	-0.987	-0.158	-0.5	0.866	-0.694	-0.72	-0.414	0.9105	0.5415	0.8407	-0.668	0.7446	0.4573	0.8893	0.9502	0.3117	0.6301	-0.777	
69	3	21	0.60	1	-0.94	0.3404	-3E-15	1	-0.953	-0.303	0.0986	0.9951	0.7411	0.6714	-0.468	0.8835	0.6713	0.7412	0.7682	-0.64	-0.341	-0.94	
70	3	22	0.40	1	-0.658	0.7534	0.5	0.866	-0.982	0.1875	0.5841	0.8117	0.89	0.456	-0.242	0.9703	0.8399	0.5427	-0.135	-0.991	-0.981	-0.192	
71	3	23	0.10	1	-0.21	0.9777	0.866	0.5	-0.774	0.6326	0.9123	0.4096	0.9778	0.2094	-8E-04	1	0.9515	0.3076	-0.912	-0.411	-0.67	0.742	
72	3	24	-0.10	1	0.29	0.957	1	1E-15	-0.38	0.9251	0.9947	-0.103	0.9987	-0.051	0.2402	0.9707	0.9987	0.0515	-0.832	0.555	0.2904	0.9569	
73	4	1	-0.40	1	0.7174	0.6967	0.866	-0.5	0.1067	0.9943	0.8092	-0.588	0.9511	-0.309	0.467	0.8843	0.9781	-0.208	0.0293	0.9996	0.9697	0.2442	
74	4	2	-0.60	1	0.9651	0.2618	0.5	-0.866	0.5673	0.8235	0.4057	-0.914	0.8384	-0.545	0.6663	0.7457	0.8913	-0.453	0.8629	0.5053	0.7089	-0.705	
75	4	3	-0.70	1	0.9711	-0.239	7E-15	-1	0.891	0.4539	-0.107	-0.994	0.6682	-0.744	0.8263	0.5632	0.744	-0.668	0.8861	-0.464	-0.239	-0.971	
76	4	4	-0.70	1	0.7338	-0.679	-0.5	-0.866	0.9997	-0.025	-0.591	-0.807	0.4522	-0.892	0.9377	0.3475	0.5463	-0.838	0.077	-0.997	-0.955	-0.295	

					ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9	
					0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295	
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
81	4	9	0.00	1	-0.991	0.1342	-3E-15	1	-0.805	-0.593	0.1156	0.9933	-0.747	-0.665	0.651	-0.759	-0.665	-0.747	0.964	-0.266	-0.135	-0.991	
82	4	10	0.00	1	-0.802	0.5976	0.5	0.866	-0.99	-0.138	0.5979	0.8015	-0.894	-0.448	0.4489	-0.894	-0.835	-0.55	0.2858	-0.958	-0.919	-0.395	
83	4	11	0.10	1	-0.412	0.9113	0.866	0.5	-0.937	0.3506	0.9192	0.3939	-0.98	-0.201	0.2204	-0.975	-0.949	-0.316	-0.661	-0.751	-0.812	0.5837	
84	4	12	0.00	1	0.0813	0.9967	1	2E-15	-0.657	0.7543	0.9928	-0.12	-0.998	0.0601	-0.021	-1	-0.998	-0.06	-0.987	0.1621	0.0819	0.9966	
85	4	13	0.00	1	0.5541	0.8324	0.866	-0.5	-0.218	0.9759	0.799	-0.601	-0.948	0.317	-0.261	-0.965	-0.98	0.1996	-0.386	0.9225	0.8963	0.4434	
86	4	14	0.00	1	0.8881	0.4597	0.5	-0.866	0.273	0.962	0.3899	-0.921	-0.834	0.5523	-0.486	-0.874	-0.895	0.4458	0.5774	0.8165	0.8418	-0.54	
87	4	15	0.10	1	0.9996	-0.028	7E-15	-1	0.6982	0.7159	-0.124	-0.992	-0.662	0.7497	-0.683	-0.731	-0.75	0.6617	0.9984	-0.056	-0.029	-1	
88	4	16	0.20	1	0.8607	-0.509	-0.5	-0.866	0.9549	0.2969	-0.605	-0.796	-0.445	0.8958	-0.839	-0.545	-0.554	0.8328	0.4817	-0.876	-0.872	-0.49	
89	4	17	0.40	1	0.5063	-0.862	-0.866	-0.5	0.9811	-0.194	-0.923	-0.386	-0.197	0.9804	-0.945	-0.327	-0.32	0.9475	-0.487	-0.873	-0.869	0.4942	
90	4	18	0.60	1	0.025	-1	-1	-5E-15	0.7705	-0.637	-0.992	0.1284	0.0643	0.9979	-0.996	-0.089	-0.064	0.9979	-0.999	-0.05	-0.024	0.9997	
91	4	19	0.70	1	-0.463	-0.887	-0.866	0.5	0.3739	-0.927	-0.794	0.6082	0.3211	0.947	-0.988	0.1532	0.1954	0.9807	-0.572	0.8202	0.8442	0.536	
92	4	20	0.80	1	-0.834	-0.551	-0.5	0.866	-0.113	-0.994	-0.382	0.9242	0.5559	0.8313	-0.922	0.3868	0.4419	0.8971	0.3919	0.92	0.8944	-0.447	
93	4	21	0.80	1	-0.997	-0.078	-4E-15	1	-0.573	-0.82	0.1327	0.9912	0.7526	0.6585	-0.802	0.5976	0.6585	0.7526	0.9878	0.1557	0.0775	-0.997	
94	4	22	0.60	1	-0.91	0.4148	0.5	0.866	-0.894	-0.448	0.6116	0.7912	0.8977	0.4407	-0.634	0.7732	0.8304	0.5571	0.6559	-0.755	-0.815	-0.58	
95	4	23	0.40	1	-0.595	0.8038	0.866	0.5	-1	0.0315	0.9258	0.378	0.9813	0.1926	-0.429	0.9032	0.9461	0.3239	-0.292	-0.956	-0.917	0.3992	
96	4	24	0.00	1	-0.131	0.9914	1	2E-15	-0.864	0.5037	0.9906	-0.137	0.9976	-0.069	-0.199	0.98	0.9976	0.0687	-0.966	-0.26	-0.13	0.9915	
97	5	1	-0.30	1	0.3658	0.9307	0.866	-0.5	-0.52	0.8543	0.7885	-0.615	0.9457	-0.325	0.0431	0.9991	0.9816	-0.191	-0.732	0.6809	0.7826	0.6226	
98	5	2	-0.60	1	0.771	0.6369	0.5	-0.866	-0.05	0.9987	0.3741	-0.927	0.8289	-0.559	0.2826	0.9592	0.8989	-0.438	0.1888	0.982	0.9368	-0.35	
99	5	3	-0.80	1	0.983	0.1835	7E-15	-1	0.4316	0.9021	-0.141	-0.99	0.6553	-0.755	0.5054	0.8629	0.7554	-0.655	0.9327	0.3608	0.1829	-0.983	
100	5	4	-0.90	1	0.9488	-0.316	-0.5	-0.866	0.8091	0.5877	-0.618	-0.786	0.4368	-0.9	0.6984	0.7157	0.5607	-0.828	0.8005	-0.599	-0.748	-0.663	
101	5	5	-0.90	1	0.6769	-0.736	-0.866	-0.5	0.9913	0.1315	-0.929	-0.37	0.1884	-0.982	0.8503	0.5263	0.3279	-0.945	-0.083	-0.997	-0.954	0.2996	
102	5	6	-0.70	1	0.2355	-0.972	-1	-6E-15	0.9343	-0.357	-0.989	0.1454	-0.073	-0.997	0.9521	0.3059	0.0729	-0.997	-0.889	-0.458	-0.235	0.972	
103	5	7	-0.50	1	-0.265	-0.964	-0.866	0.5	0.6517	-0.758	-0.783	0.6217	-0.329	-0.944	0.9977	0.0675	-0.187	-0.982	-0.86	0.5109	0.712	0.7021	
104	5	8	-0.20	1	-0.699	-0.715	-0.5	0.866	0.2119	-0.977	-0.366	0.9306	-0.563	-0.826	0.9846	-0.175	-0.434	-0.901	-0.023	0.9997	0.9686	-0.248	
105	5	9	0.00	1	-0.958	-0.287	-4E-15	1	-0.279	-0.96	0.1497	0.9887	-0.758	-0.652	0.9134	-0.407	-0.652	-0.758	0.8354	0.5496	0.2862	-0.958	
106	5	10	0.10	1	-0.977	0.2133	0.5	0.866	-0.703	-0.711	0.6251	0.7805	-0.901	-0.433	0.7885	-0.615	-0.826	-0.564	0.909	-0.417	-0.674	-0.739	
107	5	11	0.10	1	-0.751	0.66	0.866	0.5	-0.957	-0.291	0.9321	0.3621	-0.983	-0.184	0.617	-0.787	-0.943	-0.332	0.1288	-0.992	-0.98	0.1966	
108	5	12	0.10	1	-0.337	0.9414	1	9E-15	-0.98	0.1998	0.9881	-0.154	-0.997	0.0772	0.4092	-0.912	-0.997	-0.077	-0.772	-0.635	-0.337	0.9416	
109	5	13	0.00	1	0.161	0.9869	0.866	-0.5	-0.766	0.6423	0.7779	-0.628	-0.943	0.3333	0.1773	-0.984	-0.983	0.1827	-0.948	0.3179	0.6335	0.7737	
110	5	14	0.00	1	0.6191	0.7853	0.5	-0.866	-0.368	0.9298	0.3581	-0.934	-0.824	0.5665	-0.065	-0.998	-0.903	0.4303	-0.233	0.9724	0.9895	-0.144	
111	5	15	0.00	1	0.9221	0.3869	8E-15	-1	0.1192	0.9929	-0.158	-0.987	-0.649	0.761	-0.304	-0.953	-0.761	0.6488	0.7006	0.7136	0.3863	-0.922	
112	5	16	0.10	1	0.9941	-0.108	-0.5	-0.866	0.5777	0.8163	-0.632	-0.775	-0.429	0.9033	-0.524	-0.852	-0.568	0.8232	0.9765	-0.215	-0.591	-0.806	
113	5	17	0.20	1	0.8171	-0.576	-0.866	-0.5	0.8967	0.4426	-0.935	-0.354	-0.18	0.9837	-0.714	-0.7	-0.336	0.9419	0.3353	-0.942	-0.996	0.0914	
114	5	18	0.50	1	0.4354	-0.9	-1	-6E-15	0.9993	-0.038	-0.987	0.1624	0.0815	0.9967	-0.862	-0.508	-0.082	0.9967	-0.621	-0.784	-0.435	0.9006	
115	5	19	0.70	1	-0.055	-0.998	-0.866	0.5	0.8607	-0.509	-0.772	0.6351	0.3373	0.9414	-0.959	-0.285	0.1785	0.9839	-0.994	0.1105	0.5478	0.8366	
116	5	20	0.90	1	-0.532	-0.847	-0.5	0.866	0.5143	-0.858	-0.35	0.9367	0.5701	0.8216	-0.999	-0.046	0.4265	0.9045	-0.433	0.9012	0.9993	-0.038	
117	5	21	1.00	1	-0.876	-0.483	-4E-15	1	0.0438	-0.999	0.1666	0.986	0.7637	0.6455	-0.981	0.1965	0.6455	0.7638	0.5341	0.8454	0.482	-0.876	
118	5	22	0.90	1	-1	0.0022	0.5	0.866	-0.437	-0.899	0.6384	0.7697	0.9051	0.4252	-0.904	0.427	0.8208	0.5713	1	-0.004	-0.503	-0.865	

						ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
						0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
				δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
123	6	3	-0.90	1	0.8196	0.5729	8E-15	-1	-0.206	0.9786	-0.175	-0.985	0.6422	-0.767	0.087	0.9962	0.7665	-0.642	0.3435	0.9392	0.5723	-0.82	
124	6	4	-1.00	1	0.9946	0.104	-0.5	-0.866	0.2851	0.9585	-0.645	-0.764	0.4213	-0.907	0.3245	0.9459	0.5748	-0.818	0.9784	0.2069	-0.408	-0.913	
125	6	5	-1.10	1	0.9204	-0.391	-0.866	-0.5	0.7072	0.707	-0.941	-0.338	0.1715	-0.985	0.5428	0.8399	0.3441	-0.939	0.6943	-0.72	-0.993	-0.121	
126	6	6	-0.90	1	0.6157	-0.788	-1	-1E-14	0.9586	0.2849	-0.984	0.1793	-0.09	-0.996	0.7292	0.6843	0.0901	-0.996	-0.242	-0.97	-0.615	0.7885	
127	6	7	-0.60	1	0.1568	-0.988	-0.866	0.5	0.9786	-0.206	-0.761	0.6483	-0.345	-0.938	0.8726	0.4884	-0.17	-0.985	-0.951	-0.31	0.3588	0.9334	
128	6	8	-0.30	1	-0.341	-0.94	-0.5	0.866	0.7624	-0.647	-0.334	0.9426	-0.577	-0.817	0.9646	0.2638	-0.419	-0.908	-0.767	0.6419	0.9848	0.1734	
129	6	9	0.00	1	-0.754	-0.657	-4E-15	1	0.3621	-0.932	0.1835	0.983	-0.769	-0.639	0.9997	0.0236	-0.639	-0.769	0.1374	0.9905	0.6561	-0.755	
130	6	10	0.10	1	-0.978	-0.209	0.5	0.866	-0.125	-0.992	0.6515	0.7586	-0.909	-0.417	0.976	-0.218	-0.816	-0.578	0.9126	0.4088	-0.309	-0.951	
131	6	11	0.20	1	-0.957	0.291	0.866	0.5	-0.583	-0.813	0.944	0.3299	-0.986	-0.167	0.8947	-0.447	-0.937	-0.348	0.8306	-0.557	-0.974	-0.226	
132	6	12	0.20	1	-0.696	0.7182	1	1E-14	-0.899	-0.437	0.9822	-0.188	-0.996	0.0943	0.7607	-0.649	-0.996	-0.094	-0.031	-1	-0.695	0.7188	
133	6	13	0.10	1	-0.261	0.9654	0.866	-0.5	-0.999	0.0441	0.7558	-0.655	-0.937	0.3494	0.5818	-0.813	-0.986	0.1658	-0.864	-0.503	0.2577	0.9662	
134	6	14	0.00	1	0.2397	0.9708	0.5	-0.866	-0.857	0.5146	0.3258	-0.945	-0.814	0.5806	0.3687	-0.93	-0.91	0.4148	-0.885	0.4655	0.9609	0.277	
135	6	15	-0.10	1	0.6801	0.7331	1E-15	-1	-0.509	0.8608	-0.192	-0.981	-0.636	0.772	0.1339	-0.991	-0.772	0.6356	-0.075	0.9972	0.7325	-0.681	
136	6	16	-0.10	1	0.9502	0.3117	-0.5	-0.866	-0.038	0.9993	-0.658	-0.753	-0.414	0.9105	-0.109	-0.994	-0.582	0.8133	0.8057	0.5923	-0.206	-0.979	
137	6	17	0.00	1	0.9822	-0.188	-0.866	-0.5	0.4429	0.8966	-0.947	-0.322	-0.163	0.9866	-0.345	-0.939	-0.352	0.9359	0.9295	-0.369	-0.945	-0.328	
138	6	18	0.30	1	0.7682	-0.64	-1	-6E-15	0.8164	0.5774	-0.981	0.1962	0.0986	0.9951	-0.561	-0.828	-0.099	0.9951	0.1803	-0.984	-0.768	0.6409	
139	6	19	0.60	1	0.3618	-0.932	-0.866	0.5	0.9929	0.1189	-0.75	0.6612	0.3534	0.9355	-0.744	-0.668	0.1616	0.9869	-0.738	-0.675	0.1537	0.9881	
140	6	20	0.80	1	-0.135	-0.991	-0.5	0.866	0.9297	-0.368	-0.318	0.9482	0.5841	0.8117	-0.883	-0.469	0.4109	0.9117	-0.963	0.2681	0.9261	0.3774	
141	6	21	1.00	1	-0.598	-0.801	-1E-14	1	0.6421	-0.767	0.2004	0.9797	0.7747	0.6323	-0.97	-0.243	0.6323	0.7748	-0.284	0.9589	0.8006	-0.599	
142	6	22	1.10	1	-0.912	-0.411	0.5	0.866	0.1996	-0.98	0.6645	0.7473	0.9123	0.4096	-1	-0.002	0.8108	0.5853	0.6624	0.7491	-0.101	-0.995	
143	6	23	0.90	1	-0.997	0.0824	0.866	0.5	-0.291	-0.957	0.9495	0.3136	0.9873	0.1588	-0.971	0.2394	0.9344	0.3562	0.9864	-0.164	-0.905	-0.426	
144	6	24	0.60	1	-0.832	0.555	1	3E-15	-0.712	-0.703	0.9789	-0.205	0.9947	-0.103	-0.885	0.4663	0.9947	0.1029	0.3839	-0.923	-0.831	0.5558	
145	7	1	0.10	1	-0.459	0.8886	0.866	-0.5	-0.96	-0.279	0.7445	-0.668	0.9339	-0.357	-0.746	0.6657	0.9875	-0.157	-0.579	-0.815	0.048	0.9988	
146	7	2	-0.40	1	0.0293	0.9996	0.5	-0.866	-0.977	0.2122	0.3095	-0.951	0.8092	-0.588	-0.564	0.8259	0.9135	-0.407	-0.998	0.0586	0.8808	0.4736	
147	7	3	-0.80	1	0.51	0.8602	8E-15	-1	-0.758	0.652	-0.209	-0.978	0.629	-0.777	-0.348	0.9374	0.7775	-0.629	-0.48	0.8774	0.8597	-0.511	
148	7	4	-1.10	1	0.8629	0.5053	-0.5	-0.866	-0.356	0.9344	-0.671	-0.742	0.4057	-0.914	-0.112	0.9937	0.5888	-0.808	0.4893	0.8721	0.0052	-1	
149	7	5	-1.20	1	0.9997	0.0239	-0.866	-0.5	0.1317	0.9913	-0.952	-0.305	0.1546	-0.988	0.1307	0.9914	0.3602	-0.933	0.9989	0.0477	-0.854	-0.52	
150	7	6	-1.10	1	0.8861	-0.464	-1	-1E-14	0.5879	0.8089	-0.977	0.213	-0.107	-0.994	0.3657	0.9307	0.1072	-0.994	0.5703	-0.821	-0.886	0.4644	
151	7	7	-0.80	1	0.5505	-0.835	-0.866	0.5	0.9022	0.4313	-0.739	0.674	-0.361	-0.932	0.5792	0.8152	-0.153	-0.988	-0.394	-0.919	-0.058	0.9983	
152	7	8	-0.50	1	0.077	-0.997	-0.5	0.866	0.9987	-0.05	-0.301	0.9535	-0.591	-0.807	0.7586	0.6516	-0.403	-0.915	-0.988	-0.154	0.8255	0.5644	
153	7	9	-0.10	1	-0.416	-0.909	-5E-15	1	0.8542	-0.52	0.2172	0.9761	-0.78	-0.626	0.8932	0.4496	-0.626	-0.78	-0.654	0.7563	0.909	-0.417	
154	7	10	0.20	1	-0.804	-0.594	0.5	0.866	0.5035	-0.864	0.6772	0.7358	-0.916	-0.402	0.9752	0.2212	-0.806	-0.592	0.2941	0.9558	0.1113	-0.994	
155	7	11	0.30	1	-0.992	-0.13	0.866	0.5	0.0312	-1	0.9548	0.2973	-0.989	-0.15	0.9998	-0.02	-0.931	-0.364	0.9663	0.2576	-0.794	-0.607	
156	7	12	0.30	1	-0.93	0.3668	1	1E-14	-0.449	-0.894	0.9752	-0.221	-0.994	0.1114	0.9654	-0.261	-0.994	-0.111	0.7309	-0.683	-0.93	0.3678	
157	7	13	0.20	1	-0.636	0.7717	0.866	-0.5	-0.82	-0.572	0.7329	-0.68	-0.931	0.3654	0.8742	-0.486	-0.989	0.1489	-0.191	-0.982	-0.164	0.9865	
158	7	14	0.00	1	-0.182	0.9832	0.5	-0.866	-0.994	-0.113	0.2932	-0.956	-0.804	0.5945	0.7314	-0.682	-0.917	0.3991	-0.933	-0.359	0.761	0.6488	
159	7	15	-0.10	1	0.3169	0.9485	2E-14	-1	-0.927	0.3741	-0.226	-0.974	-0.622	0.7828	0.5456	-0.838	-0.783	0.6222	-0.799	0.6011	0.9481	-0.318	
160	7	16	-0.20	1	0.7368	0.6761	-0.5	-0.866	-0.637	0.7706	-0.683	-0.73	-0.398	0.9175	0.3275	-0.945	-0.596	0.8032	0.0857	0.9963	0.2161	-0.976	

						ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
						0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
165	7	21	1.00	1	-0.214	-0.977	-1E-14	1	0.9759	-0.218	0.2339	0.9723	0.7855	0.6189	-0.773	-0.635	0.6189	0.7855	-0.908	0.4187	0.9765	-0.215	
166	7	22	1.10	1	-0.661	-0.751	0.5	0.866	0.7541	-0.657	0.6897	0.7241	0.9192	0.3939	-0.903	-0.43	0.8006	0.5991	-0.127	0.9919	0.3186	-0.948	
167	7	23	1.10	1	-0.942	-0.336	0.866	0.5	0.3504	-0.937	0.9598	0.2808	0.9899	0.1419	-0.98	-0.2	0.9282	0.3722	0.7737	0.6335	-0.648	-0.761	
168	7	24	0.80	1	-0.987	0.1621	1	3E-15	-0.138	-0.99	0.9713	-0.238	0.9928	-0.12	-0.999	0.0423	0.9928	0.12	0.9474	-0.32	-0.987	0.1632	
169	8	1	0.40	1	-0.785	0.62	0.866	-0.5	-0.593	-0.805	0.7211	-0.693	0.9277	-0.373	-0.959	0.2818	0.9901	-0.14	0.2313	-0.973	-0.368	0.9296	
170	8	2	-0.10	1	-0.386	0.9225	0.5	-0.866	-0.905	-0.426	0.2767	-0.961	0.799	-0.601	-0.863	0.5047	0.9203	-0.391	-0.702	-0.712	0.6069	0.7948	
171	8	3	-0.60	1	0.1094	0.994	9E-15	-1	-0.998	0.0567	-0.242	-0.97	0.6155	-0.788	-0.716	0.6978	0.7882	-0.615	-0.976	0.2175	0.9939	-0.111	
172	8	4	-1.00	1	0.5774	0.8165	-0.5	-0.866	-0.851	0.5253	-0.696	-0.718	0.3899	-0.921	-0.527	0.8499	0.6026	-0.798	-0.333	0.9428	0.4174	-0.909	
173	8	5	-1.20	1	0.9007	0.4344	-0.866	-0.5	-0.498	0.8672	-0.962	-0.273	0.1376	-0.99	-0.307	0.9518	0.3761	-0.927	0.6225	0.7826	-0.564	-0.826	
174	8	6	-1.20	1	0.9984	-0.056	-1	-1E-14	-0.025	0.9997	-0.969	0.2464	-0.124	-0.992	-0.068	0.9977	0.1242	-0.992	0.9936	-0.113	-0.998	0.0576	
175	8	7	-1.00	1	0.846	-0.533	-0.866	0.5	0.4542	0.8909	-0.715	0.699	-0.377	-0.926	0.1741	0.9847	-0.136	-0.991	0.4315	-0.902	-0.465	0.8853	
176	8	8	-0.60	1	0.4817	-0.876	-0.5	0.866	0.8236	0.5671	-0.268	0.9633	-0.605	-0.796	0.4062	0.9138	-0.387	-0.922	-0.536	-0.844	0.5191	0.8547	
177	8	9	-0.30	1	-0.003	-1	-5E-15	1	0.9943	0.1064	0.2505	0.9681	-0.791	-0.612	0.6144	0.789	-0.612	-0.791	-1	0.0065	1	-0.004	
178	8	10	0.10	1	-0.487	-0.873	0.5	0.866	0.925	-0.38	0.702	0.7121	-0.923	-0.386	0.7864	0.6177	-0.795	-0.606	-0.525	0.8512	0.5115	-0.859	
179	8	11	0.30	1	-0.849	-0.528	0.866	0.5	0.6324	-0.775	0.9644	0.2643	-0.991	-0.133	0.9121	0.41	-0.925	-0.38	0.4432	0.8964	-0.473	-0.881	
180	8	12	0.40	1	-0.999	-0.05	1	1E-14	0.1872	-0.982	0.967	-0.255	-0.992	0.1284	0.984	0.1781	-0.992	-0.128	0.995	0.0997	-0.999	-0.049	
181	8	13	0.30	1	-0.898	0.4403	0.866	-0.5	-0.303	-0.953	0.7091	-0.705	-0.924	0.3814	0.9979	-0.064	-0.991	0.1319	0.6123	-0.791	-0.556	0.8309	
182	8	14	0.10	1	-0.572	0.8202	0.5	-0.866	-0.72	-0.694	0.2602	-0.966	-0.794	0.6082	0.953	-0.303	-0.924	0.3833	-0.346	-0.938	0.4254	0.905	
183	8	15	-0.10	1	-0.103	0.9947	2E-14	-1	-0.964	-0.267	-0.259	-0.966	-0.609	0.7934	0.852	-0.524	-0.793	0.6087	-0.979	-0.205	0.9948	0.1017	
184	8	16	-0.30	1	0.3919	0.92	-0.5	-0.866	-0.974	0.2245	-0.708	-0.706	-0.382	0.9242	0.7008	-0.713	-0.609	0.7929	-0.693	0.7212	0.5998	-0.8	
185	8	17	-0.30	1	0.7887	0.6148	-0.866	-0.5	-0.75	0.6615	-0.967	-0.256	-0.129	0.9916	0.5082	-0.861	-0.384	0.9233	0.2439	0.9698	-0.377	-0.926	
186	8	18	-0.20	1	0.9878	0.1557	-1	-7E-15	-0.344	0.9388	-0.965	0.263	0.1327	0.9912	0.2857	-0.958	-0.133	0.9912	0.9515	0.3076	-0.988	-0.154	
187	8	19	0.10	1	0.9395	-0.342	-0.866	0.5	0.1442	0.9895	-0.703	0.7112	0.3853	0.9228	0.0464	-0.999	0.1276	0.9918	0.7654	-0.644	-0.641	0.7671	
188	8	20	0.40	1	0.6559	-0.755	-0.5	0.866	0.5981	0.8014	-0.252	0.9678	0.6116	0.7912	-0.196	-0.981	0.3793	0.9253	-0.14	-0.99	0.3269	0.945	
189	8	21	0.80	1	0.208	-0.978	-1E-14	1	0.9076	0.4199	0.2671	0.9637	0.796	0.6053	-0.426	-0.905	0.6053	0.796	-0.913	-0.407	0.9784	0.2068	
190	8	22	1.10	1	-0.292	-0.956	0.5	0.866	0.998	-0.063	0.7142	0.7	0.9258	0.378	-0.632	-0.775	0.7902	0.6128	-0.829	0.5586	0.6813	-0.732	
191	8	23	1.20	1	-0.719	-0.695	0.866	0.5	0.8476	-0.531	0.9688	0.2477	0.9922	0.1248	-0.8	-0.6	0.9216	0.3881	0.0337	0.9994	-0.276	-0.961	
192	8	24	1.00	1	-0.966	-0.26	1	4E-15	0.4925	-0.87	0.9625	-0.271	0.9906	-0.137	-0.921	-0.39	0.9906	0.137	0.8651	0.5016	-0.966	-0.258	
193	9	1	0.70	1	-0.971	0.2408	0.866	-0.5	0.0186	-1	0.6969	-0.717	0.9211	-0.389	-0.988	-0.156	0.9924	-0.123	0.884	-0.467	-0.719	0.6947	
194	9	2	0.20	1	-0.732	0.6809	0.5	-0.866	-0.46	-0.888	0.2436	-0.97	0.7885	-0.615	-0.996	0.0862	0.9269	-0.375	0.0727	-0.997	0.2248	0.9744	
195	9	3	-0.30	1	-0.311	0.9505	9E-15	-1	-0.827	-0.562	-0.275	-0.961	0.6019	-0.799	-0.946	0.3237	0.7986	-0.602	-0.807	-0.591	0.9509	0.3094	
196	9	4	-0.80	1	0.1888	0.982	-0.5	-0.866	-0.995	-0.1	-0.72	-0.694	0.3741	-0.927	-0.84	0.5421	0.6162	-0.788	-0.929	0.3709	0.7552	-0.656	
197	9	5	-1.10	1	0.641	0.7675	-0.866	-0.5	-0.923	0.3858	-0.971	-0.239	0.1206	-0.993	-0.685	0.7286	0.392	-0.92	-0.178	0.984	-0.173	-0.985	
198	9	6	-1.20	1	0.9327	0.3608	-1	-1E-14	-0.628	0.7786	-0.96	0.2795	-0.141	-0.99	-0.489	0.8722	0.1413	-0.99	0.7397	0.6729	-0.933	-0.36	
199	9	7	-1.10	1	0.9907	-0.136	-0.866	0.5	-0.181	0.9835	-0.691	0.7231	-0.393	-0.919	-0.265	0.9644	-0.119	-0.993	0.9628	-0.27	-0.789	0.6145	
200	9	8	-0.80	1	0.8005	-0.599	-0.5	0.866	0.3092	0.951	-0.235	0.9719	-0.618	-0.786	-0.024	0.9997	-0.371	-0.929	0.2816	-0.96	0.1201	0.9928	
201	9	9	-0.40	1	0.4098	-0.912	-6E-15	1	0.7248	0.689	0.2836	0.9589	-0.801	-0.598	0.2172	0.9761	-0.598	-0.801	-0.664	-0.748	0.9127	0.4086	
202	9	10	0.00	1	-0.083	-0.997	0.5	0.866	0.9654	0.2606	0.7261	0.6876	-0.929	-0.37	0.446	0.895	-0.785	-0.62	-0.986	0.1664	0.8205	-0.572	

					ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9	
					0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295	
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
207	9	15	0.00	1	-0.504	0.8635	2E-14	-1	-0.603	-0.798	-0.292	-0.956	-0.595	0.8037	0.9941	-0.108	-0.804	0.595	-0.491	-0.871	0.8642	0.5032	
208	9	16	-0.20	1	-0.023	0.9997	-0.5	-0.866	-0.91	-0.414	-0.732	-0.681	-0.366	0.9306	0.9388	-0.344	-0.623	0.7823	-0.999	-0.046	0.8765	-0.481	
209	9	17	-0.40	1	0.4645	0.8856	-0.866	-0.5	-0.998	0.0693	-0.975	-0.223	-0.112	0.9937	0.8282	-0.56	-0.4	0.9166	-0.568	0.8227	0.0391	-0.999	
210	9	18	-0.40	1	0.8354	0.5496	-1	-8E-15	-0.844	0.536	-0.955	0.2959	0.1497	0.9887	0.6687	-0.744	-0.15	0.9887	0.3959	0.9183	-0.836	-0.548	
211	9	19	-0.20	1	0.9971	0.0759	-0.866	0.5	-0.487	0.8734	-0.678	0.7349	0.4011	0.916	0.4699	-0.883	0.1105	0.9939	0.9885	0.1514	-0.901	0.4341	
212	9	20	0.10	1	0.909	-0.417	-0.5	0.866	-0.012	0.9999	-0.219	0.9758	0.6251	0.7805	0.2433	-0.97	0.3633	0.9317	0.6526	-0.758	-0.092	0.9957	
213	9	21	0.50	1	0.5932	-0.805	-1E-14	1	0.4654	0.8851	0.3	0.9539	0.8062	0.5916	0.0024	-1	0.5915	0.8063	-0.296	-0.955	0.8059	0.5921	
214	9	22	0.90	1	0.1288	-0.992	0.5	0.866	0.8307	0.5567	0.7378	0.675	0.9321	0.3621	-0.239	-0.971	0.7796	0.6263	-0.967	-0.255	0.9227	-0.386	
215	9	23	1.10	1	-0.368	-0.93	0.866	0.5	0.9956	0.0939	0.9768	0.2143	0.9942	0.1078	-0.466	-0.885	0.9148	0.4038	-0.729	0.6841	0.145	-0.989	
216	9	24	1.10	1	-0.772	-0.635	1	2E-14	0.9201	-0.392	0.9526	-0.304	0.9881	-0.154	-0.665	-0.747	0.9881	0.154	0.1931	0.9812	-0.773	-0.634	
217	10	1	0.90	1	-0.983	-0.181	0.866	-0.5	0.6226	-0.783	0.6719	-0.741	0.9143	-0.405	-0.825	-0.565	0.9943	-0.106	0.9342	0.3567	-0.942	0.336	
218	10	2	0.50	1	-0.948	0.3179	0.5	-0.866	0.1748	-0.985	0.2101	-0.978	0.7779	-0.628	-0.937	-0.349	0.9332	-0.359	0.7979	-0.603	-0.197	0.9803	
219	10	3	0.00	1	-0.675	0.7375	1E-14	-1	-0.315	-0.949	-0.308	-0.951	0.5881	-0.809	-0.994	-0.113	0.8088	-0.588	-0.088	-0.996	0.7385	0.6743	
220	10	4	-0.50	1	-0.233	0.9724	-0.5	-0.866	-0.729	-0.684	-0.744	-0.669	0.3581	-0.934	-0.992	0.1298	0.6296	-0.777	-0.891	-0.454	0.9584	-0.285	
221	10	5	-0.90	1	0.267	0.9637	-0.866	-0.5	-0.967	-0.255	-0.979	-0.206	0.1035	-0.995	-0.931	0.3649	0.4078	-0.913	-0.857	0.5147	0.2492	-0.968	
222	10	6	-1.20	1	0.7006	0.7136	-1	-2E-14	-0.972	0.2367	-0.95	0.3123	-0.158	-0.987	-0.816	0.5785	0.1582	-0.987	-0.018	0.9998	-0.702	-0.713	
223	10	7	-1.10	1	0.9586	0.2848	-0.866	0.5	-0.742	0.6709	-0.665	0.7464	-0.409	-0.913	-0.652	0.758	-0.102	-0.995	0.8378	0.5459	-0.972	0.2341	
224	10	8	-0.90	1	0.9765	-0.215	-0.5	0.866	-0.333	0.9431	-0.202	0.9794	-0.632	-0.775	-0.45	0.8928	-0.355	-0.935	0.9072	-0.421	-0.3	0.9538	
225	10	9	-0.60	1	0.7498	-0.662	-6E-15	1	0.1567	0.9876	0.3164	0.9486	-0.811	-0.585	-0.222	0.9751	-0.585	-0.811	0.1245	-0.992	0.6627	0.7489	
226	10	10	-0.10	1	0.3353	-0.942	0.5	0.866	0.6081	0.7938	0.7493	0.6623	-0.935	-0.354	0.0195	0.9998	-0.774	-0.633	-0.775	-0.632	0.9833	-0.182	
227	10	11	0.20	1	-0.163	-0.987	0.866	0.5	0.9128	0.4084	0.9803	0.1975	-0.995	-0.099	0.2599	0.9656	-0.911	-0.412	-0.947	0.322	0.3506	-0.937	
228	10	12	0.50	1	-0.621	-0.784	1	1E-14	0.9971	-0.076	0.9473	-0.32	-0.987	0.1624	0.4849	0.8746	-0.987	-0.162	-0.229	0.9734	-0.622	-0.783	
229	10	13	0.50	1	-0.923	-0.385	0.866	-0.5	0.8408	-0.541	0.6591	-0.752	-0.911	0.4129	0.6813	0.732	-0.995	0.0977	0.7037	0.7105	-0.992	0.1296	
230	10	14	0.40	1	-0.994	0.1105	0.5	-0.866	0.4815	-0.876	0.1933	-0.981	-0.772	0.6351	0.8376	0.5462	-0.936	0.3513	0.9756	-0.22	-0.4	0.9166	
231	10	15	0.20	1	-0.816	0.5783	2E-14	-1	0.006	-1	-0.325	-0.946	-0.581	0.8138	0.9446	0.3283	-0.814	0.5811	0.3312	-0.944	0.5795	0.815	
232	10	16	-0.10	1	-0.433	0.9012	-0.5	-0.866	-0.471	-0.882	-0.755	-0.656	-0.35	0.9367	0.9958	0.091	-0.636	0.7715	-0.624	-0.781	0.9971	-0.077	
233	10	17	-0.30	1	0.0575	0.9983	-0.866	-0.5	-0.834	-0.551	-0.982	-0.189	-0.095	0.9955	0.9884	-0.152	-0.416	0.9096	-0.993	0.1148	0.448	-0.894	
234	10	18	-0.40	1	0.5341	0.8454	-1	-8E-15	-0.996	-0.088	-0.944	0.3286	0.1666	0.986	0.9228	-0.385	-0.167	0.986	-0.43	0.9031	-0.535	-0.845	
235	10	19	-0.40	1	0.8769	0.4808	-0.866	0.5	-0.918	0.3974	-0.653	0.7577	0.4168	0.909	0.8028	-0.596	0.0934	0.9956	0.5377	0.8431	-1	0.0236	
236	10	20	-0.10	1	1	-0.004	-0.5	0.866	-0.618	0.7864	-0.185	0.9828	0.6384	0.7697	0.6354	-0.772	0.3473	0.9378	1	-0.009	-0.495	0.869	
237	10	21	0.20	1	0.8726	-0.488	-1E-14	1	-0.169	0.9857	0.3326	0.9431	0.8163	0.5777	0.4306	-0.903	0.5776	0.8163	0.523	-0.852	0.4897	0.8719	
238	10	22	0.60	1	0.5267	-0.85	0.5	0.866	0.3212	0.947	0.7605	0.6493	0.9382	0.346	0.2005	-0.98	0.7687	0.6396	-0.445	-0.895	0.9996	0.0295	
239	10	23	0.90	1	0.0488	-0.999	0.866	0.5	0.7334	0.6798	0.9835	0.1807	0.9959	0.0907	-0.041	-0.999	0.9078	0.4195	-0.995	-0.098	0.5404	-0.841	
240	10	24	1.00	1	-0.441	-0.897	1	2E-14	0.9686	0.2484	0.9416	-0.337	0.9853	-0.171	-0.281	-0.96	0.9853	0.1709	-0.611	0.792	-0.443	-0.897	
241	11	1	0.90	1	-0.821	-0.571	0.866	-0.5	0.9701	-0.243	0.646	-0.763	0.9072	-0.421	-0.504	-0.864	0.996	-0.089	0.3476	0.9376	-0.997	-0.083	
242	11	2	0.70	1	-0.995	-0.102	0.5	-0.866	0.7373	-0.676	0.1764	-0.984	0.767	-0.642	-0.697	-0.717	0.9392	-0.343	0.9793	0.2027	-0.584	0.8115	
243	11	3	0.20	1	-0.92	0.3929	1E-14	-1	0.3266	-0.945	-0.341	-0.94	0.5742	-0.819	-0.849	-0.528	0.8188	-0.574	0.6912	-0.723	0.3944	0.9189	
244	11	4	-0.20	1	-0.614	0.7893	-0.5	-0.866	-0.163	-0.987	-0.766	-0.643	0.342	-0.94	-0.952	-0.307	0.6429	-0.766	-0.246	-0.969	0.9908	0.1355	

						ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
						0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
249	11	9	-0.70	1	0.9561	-0.293	-2E-14	1	-0.476	0.8794	0.3488	0.9372	-0.821	-0.571	-0.618	0.7859	-0.571	-0.821	0.8282	-0.56	0.2946	0.9556	
250	11	10	-0.30	1	0.6943	-0.72	0.5	0.866	0.0003	1	0.7716	0.6362	-0.941	-0.338	-0.411	0.9118	-0.763	-0.646	-0.036	-0.999	0.9708	0.2399	
251	11	11	0.10	1	0.2586	-0.966	0.866	0.5	0.4765	0.8792	0.9865	0.1638	-0.997	-0.082	-0.179	0.9839	-0.904	-0.427	-0.866	-0.5	0.7058	-0.708	
252	11	12	0.40	1	-0.242	-0.97	1	3E-14	0.8377	0.5462	0.9357	-0.353	-0.984	0.1793	0.0634	0.998	-0.984	-0.179	-0.883	0.4693	-0.243	-0.97	
253	11	13	0.60	1	-0.682	-0.732	0.866	-0.5	0.9967	0.0813	0.6329	-0.774	-0.904	0.4285	0.302	0.9533	-0.997	0.0806	-0.07	0.9975	-0.957	-0.291	
254	11	14	0.50	1	-0.951	-0.31	0.5	-0.866	0.9151	-0.403	0.1595	-0.987	-0.761	0.6483	0.5228	0.8524	-0.942	0.3352	0.8083	0.5888	-0.742	0.6699	
255	11	15	0.40	1	-0.982	0.1899	3E-15	-1	0.6127	-0.79	-0.357	-0.934	-0.567	0.8236	0.7128	0.7013	-0.824	0.567	0.9279	-0.373	0.1916	0.9815	
256	11	16	0.10	1	-0.767	0.6419	-0.5	-0.866	0.1624	-0.987	-0.777	-0.63	-0.334	0.9426	0.8608	0.5089	-0.649	0.7604	0.176	-0.984	0.9399	0.3416	
257	11	17	-0.20	1	-0.36	0.9331	-0.866	-0.5	-0.327	-0.945	-0.988	-0.155	-0.078	0.997	0.9581	0.2865	-0.431	0.9023	-0.741	-0.671	0.777	-0.629	
258	11	18	-0.40	1	0.1374	0.9905	-1	-9E-15	-0.738	-0.675	-0.933	0.3608	-0.1835	0.983	0.9989	0.0472	-0.184	0.983	-0.962	0.2723	-0.139	-0.99	
259	11	19	-0.40	1	0.6002	0.7999	-0.866	0.5	-0.97	-0.242	-0.626	0.7797	0.4323	0.9017	0.9808	-0.195	0.0763	0.9971	-0.28	0.9601	-0.92	-0.391	
260	11	20	-0.30	1	0.9126	0.4088	-0.5	0.866	-0.969	0.249	-0.151	0.9885	0.6515	0.7586	0.905	-0.425	0.3311	0.9436	0.6657	0.7462	-0.809	0.5873	
261	11	21	-0.10	1	0.9964	-0.085	-1E-14	1	-0.733	0.6802	0.3648	0.9311	0.8261	0.5636	0.7758	-0.631	0.5635	0.8261	0.9857	-0.169	0.0863	0.9963	
262	11	22	0.20	1	0.8306	-0.557	0.5	0.866	-0.321	0.9472	0.7824	0.6228	0.944	0.3299	0.6009	-0.799	0.7576	0.6527	0.3799	-0.925	0.8983	0.4394	
263	11	23	0.50	1	0.4568	-0.89	0.866	0.5	0.1691	0.9856	0.9892	0.1468	0.9973	0.0736	0.3906	-0.921	0.9004	0.435	-0.583	-0.813	0.8394	-0.543	
264	11	24	0.80	1	-0.031	-1	1	2E-14	0.6181	0.7861	0.9295	-0.369	0.9822	-0.188	0.1572	-0.988	0.9822	0.1878	-0.998	0.0629	-0.033	-0.999	
265	12	1	0.80	1	-0.512	-0.859	0.866	-0.5	0.9179	0.3969	0.6195	-0.785	0.8999	-0.436	-0.085	-0.996	0.9974	-0.072	-0.476	0.8795	-0.874	-0.487	
266	12	2	0.70	1	-0.864	-0.503	0.5	-0.866	0.9961	-0.088	0.1425	-0.99	0.7558	-0.655	-0.323	-0.946	0.945	-0.327	0.4931	0.87	-0.867	0.4981	
267	12	3	0.40	1	-1	-0.022	2E-14	-1	0.8339	-0.552	-0.373	-0.928	0.56	-0.828	-0.541	-0.841	0.8286	-0.56	0.9991	0.0434	-0.02	0.9998	
268	12	4	0.00	1	-0.885	0.4655	-0.5	-0.866	0.4704	-0.882	-0.788	-0.616	0.3258	-0.945	-0.728	-0.685	0.6559	-0.755	0.5667	-0.824	0.8466	0.5323	
269	12	5	-0.40	1	-0.549	0.836	-0.866	-0.5	-0.007	-1	-0.99	-0.138	0.0693	-0.998	-0.872	-0.49	0.4389	-0.899	-0.398	-0.917	0.8924	-0.451	
270	12	6	-0.70	1	-0.075	0.9972	-1	-2E-15	-0.482	-0.876	-0.926	0.3768	-0.192	-0.981	-0.964	-0.265	0.1921	-0.981	-0.989	-0.149	0.0731	-0.997	
271	12	7	-0.90	1	0.4178	0.9086	-0.866	0.5	-0.841	-0.541	-0.613	0.7903	-0.44	-0.898	-1	-0.025	-0.068	-0.998	-0.651	0.7591	-0.817	-0.577	
272	12	8	-0.90	1	0.8057	0.5923	-0.5	0.866	-0.997	-0.075	-0.134	0.991	-0.658	-0.753	-0.976	0.2164	-0.323	-0.946	0.2983	0.9545	-0.915	0.4032	
273	12	9	-0.70	1	0.9918	0.1277	-7E-15	1	-0.913	0.4089	0.3807	0.9247	-0.831	-0.556	-0.895	0.4453	-0.556	-0.831	0.9674	0.2534	-0.126	0.992	
274	12	10	-0.40	1	0.9295	-0.369	0.5	0.866	-0.608	0.7942	0.7929	0.6093	-0.947	-0.322	-0.762	0.6479	-0.752	-0.659	0.7279	-0.686	0.7853	0.6191	
275	12	11	0.00	1	0.6343	-0.773	0.866	0.5	-0.156	0.9877	0.9915	0.1298	-0.998	-0.065	-0.583	0.8123	-0.897	-0.443	-0.195	-0.981	0.9352	-0.354	
276	12	12	0.30	1	0.1803	-0.984	1	1E-14	0.3331	0.9429	0.923	-0.385	-0.981	0.1962	-0.37	0.9289	-0.981	-0.196	-0.935	-0.355	0.1785	-0.984	
277	12	13	0.50	1	-0.319	-0.948	0.866	-0.5	0.7419	0.6705	0.6059	-0.796	-0.896	0.4439	-0.136	0.9908	-0.998	0.0635	-0.797	0.6045	-0.751	-0.66	
278	12	14	0.60	1	-0.738	-0.675	0.5	-0.866	0.9717	0.2362	0.1255	-0.992	-0.75	0.6612	0.1072	0.9942	-0.948	0.3189	0.09	0.9959	-0.953	0.3038	
279	12	15	0.50	1	-0.973	-0.232	2E-14	-1	0.9669	-0.255	-0.389	-0.921	-0.553	0.8333	0.3436	0.9391	-0.833	0.5528	0.892	0.4519	-0.231	0.9731	
280	12	16	0.30	1	-0.963	0.2681	-0.5	-0.866	0.7288	-0.685	-0.798	-0.602	-0.318	0.9482	0.5598	0.8286	-0.662	0.7491	0.8563	-0.517	0.7151	0.699	
281	12	17	0.00	1	-0.713	0.7013	-0.866	-0.5	0.3147	-0.949	-0.993	-0.121	-0.061	0.9982	0.743	0.6693	-0.447	0.8947	0.0163	-1	0.9675	-0.253	
282	12	18	-0.20	1	-0.284	0.9589	-1	-2E-14	-0.175	-0.985	-0.92	0.3926	0.2004	0.9797	0.8824	0.4706	-0.2	0.9797	-0.839	-0.544	0.2819	-0.959	
283	12	19	-0.40	1	0.2165	0.9763	-0.866	0.5	-0.623	-0.782	-0.599	0.8007	0.4477	0.8942	0.9697	0.2441	0.0592	0.9982	-0.906	0.4227	-0.677	-0.736	
284	12	20	-0.40	1	0.6624	0.7491	-0.5	0.866	-0.92	-0.391	-0.117	0.9931	0.6645	0.7473	1	0.0033	0.3149	0.9491	-0.122	0.9925	-0.98	0.201	
285	12	21	-0.30	1	0.9425	0.3343	-3E-14	1	-0.996	0.0944	0.3965	0.918	0.8356	0.5493	0.9713	-0.238	0.5492	0.8357	0.7765	0.6301	-0.333	0.9431	
286	12	22	-0.10	1	0.9864	-0.164	0.5	0.866	-0.83	0.5571	0.8033	0.5956	0.9495	0.3136	0.8854	-0.465	0.7463	0.6656	0.946	-0.324	0.6369	0.7709	

						ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
291	13	3	0.50	1	-0.902	-0.432	1E-14	-1	0.9976	0.0687	-0.404	-0.915	0.5457	-0.838	-0.129	-0.992	0.838	-0.546	0.6259	0.7799	-0.431	0.9025	
292	13	4	0.20	1	-0.998	0.0586	-0.5	-0.866	0.91	-0.415	-0.808	-0.589	0.3095	-0.951	-0.364	-0.931	0.6688	-0.743	0.9931	-0.117	0.5515	0.8342	
293	13	5	-0.10	1	-0.845	0.535	-0.866	-0.5	0.6027	-0.798	-0.995	-0.104	0.0522	-0.999	-0.578	-0.816	0.4542	-0.891	0.4276	-0.904	0.9991	-0.043	
294	13	6	-0.40	1	-0.48	0.8774	-1	-2E-14	0.1499	-0.989	-0.913	0.4083	-0.209	-0.978	-0.757	-0.653	0.2089	-0.978	-0.54	-0.842	0.4781	-0.878	
295	13	7	-0.70	1	0.0054	1	-0.866	0.5	-0.339	-0.941	-0.585	0.8109	-0.455	-0.89	-0.892	-0.451	-0.051	-0.999	-1	0.0109	-0.506	-0.862	
296	13	8	-0.70	1	0.4893	0.8721	-0.5	0.866	-0.746	-0.666	-0.1	0.995	-0.671	-0.742	-0.975	-0.223	-0.307	-0.952	-0.521	0.8535	-1	-0.01	
297	13	9	-0.70	1	0.8506	0.5258	-2E-14	1	-0.973	-0.23	0.4122	0.9111	-0.84	-0.542	-1	0.0187	-0.542	-0.84	0.4471	0.8945	-0.524	0.8517	
298	13	10	-0.50	1	0.9989	0.0477	0.5	0.866	-0.965	0.2612	0.8134	0.5817	-0.952	-0.305	-0.966	0.2591	-0.741	-0.672	0.9954	0.0954	0.4598	0.888	
299	13	11	-0.20	1	0.8969	-0.442	0.866	0.5	-0.724	0.6894	0.9954	0.0957	-0.999	-0.048	-0.875	0.4842	-0.889	-0.458	0.6088	-0.793	0.998	0.0635	
300	13	12	0.20	1	0.5703	-0.821	1	3E-14	-0.309	0.9512	0.9093	-0.416	-0.977	0.213	-0.733	0.6807	-0.977	-0.213	-0.35	-0.937	0.5686	-0.823	
301	13	13	0.40	1	0.1008	-0.995	0.866	-0.5	0.1815	0.9834	0.5782	-0.816	-0.888	0.4592	-0.547	0.8372	-0.999	0.0463	-0.98	-0.201	-0.412	-0.911	
302	13	14	0.60	1	-0.394	-0.919	0.5	-0.866	0.6279	0.7783	0.0914	-0.996	-0.739	0.674	-0.329	0.9443	-0.953	0.3026	-0.69	0.7242	-0.993	-0.116	
303	13	15	0.60	1	-0.79	-0.613	4E-15	-1	0.9228	0.3853	-0.42	-0.907	-0.538	0.8426	-0.092	0.9958	-0.843	0.5384	0.2482	0.9687	-0.612	0.7912	
304	13	16	0.50	1	-0.988	-0.154	-0.5	-0.866	0.9949	-0.101	-0.818	-0.575	-0.301	0.9535	0.1508	0.9886	-0.675	0.7377	0.9529	0.3034	0.363	0.9318	
305	13	17	0.30	1	-0.939	0.3445	-0.866	-0.5	0.8269	-0.562	-0.996	-0.087	-0.044	0.999	0.3846	0.9231	-0.462	0.8869	0.7626	-0.647	0.9856	0.169	
306	13	18	0.00	1	-0.654	0.7563	-1	-1E-14	0.4593	-0.888	-0.906	0.4239	0.2172	0.9761	0.5957	0.8032	-0.217	0.9761	-0.144	-0.99	0.6527	-0.758	
307	13	19	-0.20	1	-0.206	0.9786	-0.866	0.5	-0.019	-1	-0.571	0.8208	0.463	0.8863	0.7716	0.636	0.042	0.9991	-0.915	-0.403	-0.313	-0.95	
308	13	20	-0.30	1	0.2941	0.9558	-0.5	0.866	-0.493	-0.87	-0.083	0.9966	0.6772	0.7358	0.9022	0.4314	0.2985	0.9544	-0.827	0.5622	-0.975	-0.221	
309	13	21	-0.40	1	0.7204	0.6935	-2E-14	1	-0.848	-0.53	0.4278	0.9039	0.8449	0.5349	0.9795	0.2013	0.5348	0.845	0.038	0.9993	-0.692	0.7218	
310	13	22	-0.30	1	0.9663	0.2576	0.5	0.866	-0.998	-0.062	0.8233	0.5677	0.9548	0.2973	0.9992	-0.041	0.7348	0.6783	0.8673	0.4978	0.262	0.9651	
311	13	23	-0.10	1	0.9701	-0.243	0.866	0.5	-0.907	0.4204	0.9969	0.0786	0.9992	0.0393	0.9599	-0.28	0.8849	0.4657	0.882	-0.471	0.9621	0.2727	
312	13	24	0.10	1	0.7309	-0.683	1	2E-14	-0.598	0.8018	0.902	-0.432	0.9752	-0.221	0.8641	-0.503	0.9752	0.2215	0.0683	-0.998	0.7295	-0.684	
313	14	1	0.20	1	0.3086	-0.951	0.866	-0.5	-0.144	0.9896	0.5641	-0.826	0.8843	-0.467	0.7174	-0.697	0.9993	-0.038	-0.81	-0.587	-0.21	-0.978	
314	14	2	0.30	1	-0.191	-0.982	0.5	-0.866	0.345	0.9386	0.0743	-0.997	0.7329	-0.68	0.5284	-0.849	0.9557	-0.294	-0.927	0.3749	-0.946	-0.323	
315	14	3	0.30	1	-0.643	-0.766	3E-14	-1	0.7503	0.6611	-0.436	-0.9	0.5312	-0.847	0.3082	-0.951	0.8473	-0.531	-0.174	0.9848	-0.765	0.6443	
316	14	4	0.20	1	-0.933	-0.359	-0.5	-0.866	0.9746	0.2239	-0.828	-0.561	0.2932	-0.956	0.0699	-0.998	0.6815	-0.732	0.7426	0.6697	0.1581	0.9874	
317	14	5	0.00	1	-0.99	0.1385	-0.866	-0.5	0.9636	-0.267	-0.998	-0.07	0.035	-0.999	-0.172	-0.985	0.4695	-0.883	0.9616	-0.274	0.9277	0.3733	
318	14	6	-0.20	1	-0.799	0.6011	-1	-3E-14	0.7201	-0.694	-0.898	0.4394	-0.226	-0.974	-0.405	-0.914	0.2257	-0.974	0.2774	-0.961	0.7979	-0.603	
319	14	7	-0.40	1	-0.408	0.913	-0.866	0.5	0.3027	-0.953	-0.557	0.8305	-0.471	-0.882	-0.613	-0.79	-0.033	-0.999	-0.667	-0.745	-0.105	-0.994	
320	14	8	-0.50	1	0.0857	0.9963	-0.5	0.866	-0.188	-0.982	-0.066	0.9978	-0.683	-0.73	-0.785	-0.619	-0.29	-0.957	-0.985	0.1707	-0.907	-0.422	
321	14	9	-0.50	1	0.5577	0.83	-8E-15	1	-0.633	-0.774	0.4433	0.8964	-0.849	-0.528	-0.911	-0.411	-0.527	-0.85	-0.378	0.9258	-0.829	0.5595	
322	14	10	-0.40	1	0.8901	0.4558	0.5	0.866	-0.925	-0.379	0.8329	0.5535	-0.957	-0.289	-0.984	-0.18	-0.729	-0.685	0.5845	0.8114	0.0524	0.9986	
323	14	11	-0.20	1	0.9995	-0.033	0.866	0.5	-0.994	0.107	0.9981	0.0614	-1	-0.031	-0.998	0.0626	-0.881	-0.473	0.9979	-0.065	0.8829	0.4697	
324	14	12	0.00	1	0.8585	-0.513	1	1E-14	-0.823	0.5676	0.8945	-0.447	-0.973	0.2297	-0.954	0.3013	-0.973	-0.23	0.4741	-0.88	0.8574	-0.515	
325	14	13	0.30	1	0.5025	-0.865	0.866	-0.5	-0.454	0.8912	0.5499	-0.835	-0.88	0.4744	-0.853	0.5221	-1	0.0292	-0.495	-0.869	0.0007	-1	
326	14	14	0.50	1	0.0206	-1	0.5	-0.866	0.0255	0.9997	0.0572	-0.998	-0.727	0.6866	-0.702	0.7123	-0.958	0.2862	-0.999	-0.041	-0.857	-0.516	
327	14	15	0.60	1	-0.466	-0.885	2E-14	-1	0.4985	0.8669	-0.451	-0.893	-0.524	0.8518	-0.51	0.8604	-0.852	0.5238	-0.565	0.8252	-0.884	0.4683	
328	14	16	0.60	1	-0.837	-0.548	-0.5	-0.866	0.8512	0.5249	-0.838	-0.546	-0.285	0.9585	-0.287	0.9578	-0.688	0.7259	0.3999	0.9165	-0.054	0.9985	

						ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
333	14	21	-0.30	1	0.3699	0.9291	-3E-14	1	-0.351	-0.936	0.4586	0.8886	0.854	0.5203	0.7988	0.6015	0.5202	0.8541	-0.726	0.6873	-0.928	0.3719	
334	14	22	-0.30	1	0.7737	0.6335	0.5	0.866	-0.754	-0.656	0.8423	0.5391	0.9598	0.2808	0.9203	0.3913	0.723	0.6909	0.1974	0.9803	-0.16	0.9872	
335	14	23	-0.30	1	0.9838	0.1792	0.866	0.5	-0.976	-0.218	0.999	0.0443	0.9998	0.0222	0.9874	0.158	0.8768	0.4808	0.9358	0.3526	0.7638	0.6454	
336	14	24	-0.20	1	0.9474	-0.32	1	7E-15	-0.962	0.2733	0.8867	-0.462	0.9713	-0.238	0.9964	-0.085	0.9712	0.2382	0.7953	-0.606	0.9467	-0.322	
337	15	1	-0.10	1	0.6737	-0.739	0.866	-0.5	-0.716	0.6984	0.5355	-0.845	0.8762	-0.482	0.9467	-0.322	0.9998	-0.021	-0.092	-0.996	0.2118	-0.977	
338	15	2	0.00	1	0.2313	-0.973	0.5	-0.866	-0.297	0.955	0.04	-0.999	0.7211	-0.693	0.8412	-0.541	0.9606	-0.278	-0.893	-0.45	-0.728	-0.685	
339	15	3	0.10	1	-0.269	-0.963	1E-14	-1	0.1939	0.981	-0.466	-0.885	0.5166	-0.856	0.6861	-0.728	0.8563	-0.516	-0.855	0.5184	-0.963	0.2713	
340	15	4	0.10	1	-0.702	-0.712	-0.5	-0.866	0.6377	0.7703	-0.847	-0.532	0.2767	-0.961	0.4906	-0.871	0.694	-0.72	-0.014	0.9999	-0.263	0.9647	
341	15	5	0.00	1	-0.959	-0.283	-0.866	-0.5	0.9276	0.3736	-0.999	-0.036	0.0179	-1	0.2662	-0.964	0.4846	-0.875	0.8402	0.5423	0.691	0.7229	
342	15	6	-0.10	1	-0.976	0.2175	-1	-2E-14	0.9936	-0.113	-0.883	0.47	-0.242	-0.97	0.026	-1	0.2424	-0.97	0.9054	-0.425	0.9756	-0.22	
343	15	7	-0.20	1	-0.748	0.6633	-0.866	0.5	0.8197	-0.573	-0.528	0.8491	-0.486	-0.874	-0.216	-0.976	-0.016	-1	0.1202	-0.993	0.3144	-0.949	
344	15	8	-0.30	1	-0.333	0.9428	-0.5	0.866	0.448	-0.894	-0.031	0.9995	-0.696	-0.718	-0.445	-0.896	-0.274	-0.962	-0.778	-0.628	-0.652	-0.759	
345	15	9	-0.30	1	0.1653	0.9862	-2E-14	1	-0.032	-0.999	0.4738	0.8806	-0.858	-0.513	-0.647	-0.762	-0.513	-0.859	-0.945	0.3261	-0.986	0.1676	
346	15	10	-0.30	1	0.6225	0.7826	0.5	0.866	-0.504	-0.864	0.8514	0.5245	-0.962	-0.273	-0.812	-0.584	-0.717	-0.697	-0.225	0.9744	-0.364	0.9313	
347	15	11	-0.20	1	0.9238	0.3829	0.866	0.5	-0.854	-0.519	0.9996	0.0271	-1	-0.014	-0.929	-0.371	-0.873	-0.488	0.7067	0.7075	0.6104	0.7921	
348	15	12	-0.10	1	0.9936	-0.113	1	3E-14	-0.999	-0.05	0.8786	-0.478	-0.969	0.2464	-0.991	-0.136	-0.969	-0.247	0.9746	-0.224	0.9934	-0.115	
349	15	13	0.10	1	0.8146	-0.58	0.866	-0.5	-0.902	0.4318	0.5209	-0.854	-0.872	0.4894	-0.994	0.1064	-1	0.012	0.3271	-0.945	0.4133	-0.911	
350	15	14	0.30	1	0.4315	-0.902	0.5	-0.866	-0.587	0.8092	0.0228	-1	-0.715	0.699	-0.939	0.3429	-0.963	0.2697	-0.628	-0.779	-0.567	-0.823	
351	15	15	0.50	1	-0.06	-0.998	3E-14	-1	-0.131	0.9914	-0.481	-0.877	-0.509	0.8606	-0.829	0.5591	-0.861	0.5091	-0.993	0.1192	-0.998	0.062	
352	15	16	0.60	1	-0.536	-0.844	-0.5	-0.866	0.3568	0.9342	-0.856	-0.517	-0.268	0.9633	-0.67	0.7424	-0.7	0.714	-0.426	0.9049	-0.461	0.8873	
353	15	17	0.60	1	-0.878	-0.479	-0.866	-0.5	0.7586	0.6515	-1	-0.019	-0.009	1	-0.471	0.882	-0.492	0.8705	0.5414	0.8408	0.5228	0.8524	
354	15	18	0.50	1	-1	0.0065	-1	-1E-14	0.9774	0.2116	-0.874	0.4851	0.2505	0.9681	-0.245	0.9695	-0.251	0.9681	0.9999	-0.013	1	-0.009	
355	15	19	0.30	1	-0.872	0.4903	-0.866	0.5	0.9602	-0.279	-0.514	0.8581	0.4932	0.8699	-0.004	1	0.0077	1	0.5193	-0.855	0.5077	-0.862	
356	15	20	0.10	1	-0.525	0.8512	-0.5	0.866	0.7113	-0.703	-0.014	0.9999	0.702	0.7121	0.237	0.9715	0.2655	0.9641	-0.449	-0.893	-0.477	-0.879	
357	15	21	-0.10	1	-0.047	0.9989	-2E-14	1	0.2907	-0.957	0.4888	0.8724	0.8628	0.5055	0.4641	0.8858	0.5054	0.8629	-0.996	-0.093	-0.999	-0.044	
358	15	22	-0.20	1	0.4432	0.8964	0.5	0.866	-0.2	-0.98	0.8603	0.5098	0.9644	0.2643	0.6639	0.7479	0.711	0.7032	-0.607	0.7946	-0.553	0.8334	
359	15	23	-0.40	1	0.8221	0.5694	0.866	0.5	-0.643	-0.766	1	0.01	1	0.005	0.8245	0.5659	0.8684	0.4958	0.3517	0.9361	0.4294	0.9031	
360	15	24	-0.40	1	0.995	0.0997	1	2E-14	-0.93	-0.368	0.8703	-0.493	0.967	-0.255	0.9366	0.3505	0.967	0.2548	0.9801	0.1984	0.9953	0.0973	
361	16	1	-0.40	2	0.9187	-0.395	0.866	-0.5	-0.993	0.1195	0.5061	-0.862	0.8678	-0.497	0.9934	0.1145	1	-0.003	0.688	-0.726	0.5962	-0.803	
362	16	2	-0.30	3	0.6123	-0.791	0.5	-0.866	-0.816	0.5779	0.0057	-1	0.7091	-0.705	0.9917	-0.128	0.9652	-0.261	-0.25	-0.968	-0.381	-0.925	
363	16	3	-0.20	4	0.1525	-0.988	3E-14	-1	-0.442	0.8968	-0.496	-0.868	0.5018	-0.865	0.9316	-0.363	0.865	-0.502	-0.954	-0.301	-0.989	-0.15	
364	16	4	-0.20	5	-0.346	-0.938	-0.5	-0.866	0.0381	0.9993	-0.865	-0.502	0.2602	-0.966	0.8166	-0.577	0.7062	-0.708	-0.761	0.6485	-0.638	0.77	
365	16	5	-0.10	6	-0.757	-0.653	-0.866	-0.5	0.5094	0.8605	-1	-0.001	0.0007	-1	0.6535	-0.757	0.4995	-0.866	0.1461	0.9893	0.3311	0.9436	
366	16	6	-0.10	7	-0.979	-0.205	-1	-3E-14	0.8577	0.5141	-0.866	0.5	-0.259	-0.966	0.4518	-0.892	0.259	-0.966	0.9161	0.4009	0.9793	0.2024	
367	16	7	0.00	8	-0.955	0.2952	-0.866	0.5	0.9991	0.0436	-0.499	0.8668	-0.501	-0.866	0.2235	-0.975	0.0009	-1	0.8258	-0.564	0.6781	-0.735	
368	16	8	-0.10	9	-0.693	0.7212	-0.5	0.866	0.8992	-0.437	0.0029	1	-0.708	-0.706	-0.018	-1	-0.257	-0.966	-0.04	-0.999	-0.28	-0.96	
369	16	9	-0.10	10	-0.257	0.9665	-9E-15	1	0.5824	-0.813	0.5037	0.8639	-0.867	-0.498	-0.258	-0.966	-0.498	-0.867	-0.868	-0.496	-0.967	-0.254	
370	16	10	-0.10	11	0.2439	0.9698	0.5	0.866	0.1249	-0.992	0.8689	0.495	-0.967	-0.256	-0.483	-0.875	-0.705	-0.709	-0.881	0.4732	-0.716	0.6979	

					ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
					0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
					δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9
375	16	15	0.40	16	0.3577	-0.934	2E-14	-1	-0.707	0.7074	-0.511	-0.859	-0.494	0.8692	-0.989	0.15	-0.869	0.4942	-0.744	-0.668	-0.935	-0.355
376	16	16	0.50	17	-0.14	-0.99	-0.5	-0.866	-0.285	0.9586	-0.873	-0.488	-0.252	0.9678	-0.923	0.3838	-0.712	0.7019	-0.961	0.2765	-0.786	0.6179
377	16	17	0.60	18	-0.602	-0.799	-0.866	-0.5	0.2063	0.9785	-1	0.0158	0.0079	1	-0.804	0.595	-0.507	0.862	-0.275	0.9613	0.1245	0.9922
378	16	18	0.60	19	-0.913	-0.407	-1	-3E-14	0.6474	0.7622	-0.857	0.5148	0.2671	0.9637	-0.637	0.7711	-0.267	0.9636	0.6689	0.7433	0.9145	0.4046
379	16	19	0.60	20	-0.996	0.0867	-0.866	0.5	0.9322	0.3619	-0.484	0.8752	0.508	0.8613	-0.432	0.9018	-0.009	1	0.9849	-0.173	0.818	-0.575
380	16	20	0.40	21	-0.829	0.5586	-0.5	0.866	0.9921	-0.126	0.0201	0.9998	0.7142	0.7	-0.202	0.9794	0.2489	0.9685	0.3759	-0.927	-0.072	-0.997
381	16	21	0.20	22	-0.455	0.8906	-3E-14	1	0.8125	-0.583	0.5185	0.8551	0.8714	0.4907	0.0399	0.9992	0.4905	0.8714	-0.586	-0.81	-0.892	-0.453
382	16	22	0.00	23	0.0337	0.9994	0.5	0.866	0.4367	-0.9	0.8773	0.48	0.9688	0.2477	0.2795	0.9602	0.6988	0.7153	-0.998	0.0673	-0.847	0.531
383	16	23	-0.20	24	0.5137	0.8579	0.866	0.5	-0.044	-0.999	0.9997	-0.024	0.9999	-0.012	0.5026	0.8645	0.8598	0.5107	-0.472	0.8815	0.0185	0.9998
384	16	24	-0.40	25	0.8651	0.5016	1	8E-15	-0.515	-0.857	0.8528	-0.522	0.9625	-0.271	0.6961	0.718	0.9625	0.2714	0.4969	0.8678	0.8664	0.4994
385	17	1	-0.60	26	0.9998	0.0195	0.866	-0.5	-0.861	-0.509	0.4762	-0.879	0.8591	-0.512	0.8486	0.5291	0.9999	0.0138	0.9992	0.039	0.8744	-0.485
386	17	2	-0.60	27	0.884	-0.467	0.5	-0.866	-0.999	-0.037	-0.029	-1	0.6969	-0.717	0.9511	0.309	0.9696	-0.245	0.5631	-0.826	0.0347	-0.999
387	17	3	-0.60	28	0.5468	-0.837	1E-14	-1	-0.896	0.4431	-0.526	-0.851	0.4869	-0.873	0.9975	0.0708	0.8735	-0.487	-0.402	-0.916	-0.839	-0.545
388	17	4	-0.50	29	0.0727	-0.997	-0.5	-0.866	-0.577	0.8166	-0.881	-0.472	0.2436	-0.97	0.9852	-0.172	0.7183	-0.696	-0.989	-0.145	-0.899	0.4381
389	17	5	-0.30	30	-0.42	-0.908	-0.866	-0.5	-0.119	0.9929	-0.999	0.0329	-0.016	-1	0.9148	-0.404	0.5143	-0.858	-0.648	0.7619	-0.088	0.9961
390	17	6	-0.20	31	-0.807	-0.591	-1	-2E-14	0.3685	0.9296	-0.848	0.5295	-0.275	-0.961	0.7905	-0.613	0.2756	-0.961	0.3024	0.9532	0.8085	0.5885
391	17	7	0.00	32	-0.992	-0.126	-0.866	0.5	0.7668	0.6419	-0.469	0.8834	-0.515	-0.857	0.6196	-0.785	0.0181	-1	0.9685	0.2492	0.921	-0.39
392	17	8	0.00	33	-0.929	0.3709	-0.5	0.866	0.9799	0.1993	0.0372	0.9993	-0.72	-0.694	0.4122	-0.911	-0.241	-0.971	0.7249	-0.689	0.1406	-0.99
393	17	9	0.10	34	-0.633	0.7744	-2E-14	1	0.9566	-0.291	0.5331	0.846	-0.876	-0.483	0.1805	-0.984	-0.483	-0.876	-0.2	-0.98	-0.776	-0.631
394	17	10	0.10	35	-0.178	0.984	0.5	0.866	0.7023	-0.712	0.8854	0.4649	-0.971	-0.239	-0.062	-0.998	-0.693	-0.721	-0.937	-0.351	-0.94	0.3402
395	17	11	0.00	36	0.321	0.9471	0.866	0.5	0.2786	-0.96	0.9991	-0.042	-1	0.0208	-0.3	-0.954	-0.855	-0.518	-0.794	0.608	-0.193	0.9812
396	17	12	0.00	37	0.7397	0.6729	1	3E-14	-0.212	-0.977	0.8438	-0.537	-0.96	0.2795	-0.521	-0.853	-0.96	-0.28	0.0943	0.9955	0.7415	0.671
397	17	13	0.00	38	0.9731	0.2302	0.866	-0.5	-0.652	-0.758	0.4611	-0.887	-0.855	0.5191	-0.712	-0.702	-1	-0.022	0.894	0.4481	0.9571	-0.29
398	17	14	0.10	39	0.9628	-0.27	0.5	-0.866	-0.934	-0.356	-0.046	-0.999	-0.691	0.7231	-0.86	-0.51	-0.972	0.2364	0.854	-0.52	0.2449	-0.97
399	17	15	0.30	40	0.7113	-0.703	3E-14	-1	-0.991	0.132	-0.54	-0.841	-0.479	0.8776	-0.958	-0.288	-0.878	0.4792	0.0119	-1	-0.705	-0.709
400	17	16	0.30	41	0.2816	-0.96	-0.5	-0.866	-0.809	0.5881	-0.889	-0.457	-0.235	0.9719	-0.999	-0.049	-0.724	0.6896	-0.841	-0.54	-0.971	0.2384
401	17	17	0.50	42	-0.219	-0.976	-0.866	-0.5	-0.431	0.9023	-0.999	0.0501	0.0251	0.9997	-0.981	0.1933	-0.522	0.8531	-0.904	0.4266	-0.296	0.9552
402	17	18	0.60	43	-0.664	-0.748	-1	-1E-14	0.0507	0.9987	-0.839	0.544	0.2836	0.9589	-0.906	0.424	-0.284	0.9589	-0.118	0.993	0.666	0.7459
403	17	19	0.70	44	-0.943	-0.332	-0.866	0.5	0.5202	0.854	-0.453	0.8913	0.5228	0.8525	-0.777	0.6297	-0.027	0.9996	0.7792	0.6267	0.9825	-0.186
404	17	20	0.70	45	-0.986	0.1664	-0.5	0.866	0.8641	0.5032	0.0544	0.9985	0.7261	0.6876	-0.602	0.7984	0.2323	0.9727	0.9446	-0.328	0.3464	-0.938
405	17	21	0.50	46	-0.782	0.6234	-2E-14	1	0.9995	0.031	0.5476	0.8368	0.8796	0.4756	-0.392	0.9199	0.4755	0.8797	0.2228	-0.975	-0.625	-0.78
406	17	22	0.30	47	-0.382	0.9242	0.5	0.866	0.8936	-0.449	0.8932	0.4496	0.9729	0.2311	-0.159	0.9873	0.6864	0.7272	-0.708	-0.706	-0.991	0.134
407	17	23	0.00	48	0.1138	0.9935	0.866	0.5	0.5721	-0.82	0.9983	-0.059	0.9996	-0.029	0.0837	0.9965	0.8509	0.5254	-0.974	0.226	-0.396	0.9183
408	17	24	-0.30	49	0.5809	0.814	1	2E-14	0.1124	-0.994	0.8344	-0.551	0.9577	-0.288	0.3214	0.947	0.9577	0.2879	-0.325	0.9457	0.5831	0.8124
409	18	1	-0.60	50	0.9026	0.4305	0.866	-0.5	-0.374	-0.927	0.4458	-0.895	0.8502	-0.526	0.5401	0.8416	0.9995	0.031	0.6293	0.7772	0.9967	-0.081
410	18	2	-0.80	51	0.9982	-0.061	0.5	-0.866	-0.771	-0.637	-0.063	-0.998	0.6845	-0.729	0.727	0.6867	0.9736	-0.228	0.9926	-0.121	0.444	-0.896
411	18	3	-0.80	52	0.8437	-0.537	3E-14	-1	-0.981	-0.193	-0.555	-0.832	0.4719	-0.882	0.871	0.4913	0.8818	-0.472	0.4236	-0.906	-0.539	-0.842
412	18	4	-0.80	53	0.4779	-0.878	-0.5	-0.866	-0.955	0.2975	-0.897	-0.442	0.2269	-0.974	0.9637	0.2669	0.7301	-0.683	-0.543	-0.84	-1	0.028

					ω1	ω1	ω2	ω2	ω3	ω3	ω4	ω4	ω5	ω5	ω6	ω6	ω7	ω7	ω8	ω8	ω9	ω9
					0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
					δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti	δhti
t	Hari	Jam	hti	δZ0	δA1	δB1	δA2	δB2	δA3	δB3	δA4	δB4	δA5	δB5	δA6	δB6	δA7	δB7	δA8	δB8	δA9	δB9
417	18	9	0.20	58	-0.896	0.4442	-1E-14	1	0.9367	0.3501	0.5618	0.8272	-0.884	-0.468	0.5845	-0.811	-0.468	-0.884	0.6054	-0.796	-0.447	-0.895
418	18	10	0.20	59	-0.568	0.8227	0.5	0.866	0.9904	-0.138	0.9008	0.4342	-0.975	-0.223	0.3718	-0.928	-0.68	-0.733	-0.354	-0.935	-0.997	-0.078
419	18	11	0.20	60	-0.099	0.9951	0.866	0.5	0.805	-0.593	0.9971	-0.076	-0.999	0.0379	0.1371	-0.991	-0.846	-0.533	-0.981	-0.196	-0.581	0.8141
420	18	12	0.10	61	0.3959	0.9183	1	2E-14	0.4254	-0.905	0.8248	-0.565	-0.955	0.2959	-0.106	-0.994	-0.955	-0.296	-0.686	0.7272	0.3985	0.9172
421	18	13	0.00	62	0.7913	0.6114	0.866	-0.5	-0.057	-0.998	0.4303	-0.903	-0.846	0.5337	-0.342	-0.94	-0.999	-0.04	0.2524	0.9676	0.9914	0.1311
422	18	14	0.00	63	0.9885	0.1514	0.5	-0.866	-0.526	-0.851	-0.08	-0.997	-0.678	0.7349	-0.558	-0.83	-0.976	0.2197	0.9542	0.2993	0.6232	-0.782
423	18	15	0.00	64	0.938	-0.347	2E-14	-1	-0.867	-0.498	-0.569	-0.822	-0.464	0.8857	-0.742	-0.671	-0.886	0.4641	0.7598	-0.65	-0.349	-0.937
424	18	16	0.10	65	0.6526	-0.758	-0.5	-0.866	-1	-0.025	-0.905	-0.426	-0.219	0.9758	-0.882	-0.472	-0.736	0.677	-0.148	-0.989	-0.983	-0.184
425	18	17	0.30	66	0.2037	-0.979	-0.866	-0.5	-0.891	0.4544	-0.996	0.0844	0.0422	0.9991	-0.969	-0.246	-0.536	0.844	-0.917	-0.399	-0.664	0.7479
426	18	18	0.50	67	-0.296	-0.955	-1	-3E-14	-0.567	0.8238	-0.82	0.5724	0.3	0.9539	-1	-0.005	-0.3	0.9539	-0.825	0.5658	0.2989	0.9543
427	18	19	0.70	68	-0.722	-0.692	-0.866	0.5	-0.106	0.9944	-0.423	0.9063	0.5373	0.8434	-0.972	0.2362	-0.044	0.999	0.0424	0.9991	0.9719	0.2356
428	18	20	0.80	69	-0.967	-0.255	-0.5	0.866	0.3802	0.9249	0.0886	0.9961	0.7378	0.675	-0.886	0.4634	0.2155	0.9765	0.8695	0.494	0.7027	-0.712
429	18	21	0.80	70	-0.97	0.245	-3E-14	1	0.7748	0.6322	0.576	0.8175	0.8877	0.4605	-0.748	0.6633	0.4603	0.8878	0.8799	-0.475	-0.248	-0.969
430	18	22	0.60	71	-0.729	0.6841	0.5	0.866	0.9824	0.1869	0.9081	0.4187	0.9768	0.2143	-0.567	0.824	0.6738	0.7389	0.064	-0.998	-0.958	-0.287
431	18	23	0.30	72	-0.307	0.9519	0.866	0.5	0.9528	-0.303	0.9957	-0.093	0.9989	-0.047	-0.351	0.9363	0.8417	0.5399	-0.812	-0.584	-0.739	0.6732
432	18	24	-0.10	73	0.1931	0.9812	1	4E-14	0.6933	-0.721	0.815	-0.579	0.9526	-0.304	-0.115	0.9933	0.9526	0.3043	-0.925	0.3789	0.1959	0.9806
433	19	1	-0.50	74	0.6444	0.7647	0.866	-0.5	0.2664	-0.964	0.4148	-0.91	0.8411	-0.541	0.1274	0.9918	0.9988	0.0481	-0.17	0.9855	0.9414	0.3374
434	19	2	-0.80	75	0.9342	0.3567	0.5	-0.866	-0.225	-0.974	-0.097	-0.995	0.6719	-0.741	0.3627	0.9319	0.9774	-0.211	0.7455	0.6665	0.7742	-0.633
435	19	3	-1.00	76	0.9901	-0.141	1E-14	-1	-0.662	-0.75	-0.583	-0.813	0.4566	-0.89	0.5765	0.8171	0.8897	-0.456	0.9604	-0.279	-0.144	-0.99
436	19	4	-1.00	77	0.7979	-0.603	-0.5	-0.866	-0.939	-0.344	-0.912	-0.411	0.2101	-0.978	0.7564	0.6541	0.7418	-0.671	0.2733	-0.962	-0.922	-0.387
437	19	5	-0.90	78	0.4059	-0.914	-0.866	-0.5	-0.99	0.1445	-0.995	0.1014	-0.051	-0.999	0.8917	0.4525	0.5435	-0.839	-0.671	-0.742	-0.807	0.5909
438	19	6	-0.70	79	-0.088	-0.996	-1	-2E-14	-0.801	0.5983	-0.81	0.5864	-0.308	-0.951	0.9745	0.2243	0.3084	-0.951	-0.985	0.175	0.0907	0.9959
439	19	7	-0.30	80	-0.56	-0.829	-0.866	0.5	-0.42	0.9077	-0.407	0.9134	-0.545	-0.839	0.9999	-0.017	0.0524	-0.999	-0.374	0.9275	0.9002	0.4354
440	19	8	0.00	81	-0.891	-0.454	-0.5	0.866	0.0633	0.998	0.1057	0.9944	-0.744	-0.669	0.9663	-0.258	-0.207	-0.978	0.588	0.8089	0.837	-0.547
441	19	9	0.20	82	-0.999	0.0347	-2E-14	1	0.5309	0.8474	0.5899	0.8075	-0.892	-0.453	0.8758	-0.483	-0.453	-0.892	0.9976	-0.069	-0.038	-0.999
442	19	10	0.30	83	-0.857	0.5147	0.5	0.866	0.8704	0.4923	0.9152	0.403	-0.979	-0.206	0.7336	-0.68	-0.667	-0.745	0.4702	-0.883	-0.876	-0.483
443	19	11	0.30	84	-0.501	0.8657	0.866	0.5	0.9998	0.0184	0.9939	-0.11	-0.998	0.0551	0.5483	-0.836	-0.837	-0.547	-0.499	-0.867	-0.865	0.5019
444	19	12	0.30	85	-0.018	0.9998	1	3E-14	0.8879	-0.46	0.8049	-0.593	-0.95	0.3123	0.3306	-0.944	-0.95	-0.312	-0.999	-0.037	-0.016	0.9999
445	19	13	0.10	86	0.4684	0.8835	0.866	-0.5	0.5617	-0.827	0.3991	-0.917	-0.836	0.5481	0.0935	-0.996	-0.998	-0.057	-0.561	0.8276	0.8489	0.5285
446	19	14	0.00	87	0.8378	0.5459	0.5	-0.866	0.0999	-0.995	-0.114	-0.993	-0.665	0.7464	-0.149	-0.989	-0.979	0.2029	0.4039	0.9148	0.8904	-0.455
447	19	15	-0.10	88	0.9974	0.0716	4E-14	-1	-0.386	-0.922	-0.597	-0.802	-0.449	0.8935	-0.383	-0.924	-0.894	0.4488	0.9898	0.1428	0.0686	-0.998
448	19	16	0.00	89	0.9072	-0.421	-0.5	-0.866	-0.779	-0.627	-0.919	-0.395	-0.202	0.9794	-0.594	-0.804	-0.747	0.6643	0.646	-0.763	-0.82	-0.573
449	19	17	0.10	90	0.5897	-0.808	-0.866	-0.5	-0.984	-0.181	-0.993	0.1185	0.0594	0.9982	-0.771	-0.637	-0.551	0.8347	-0.305	-0.953	-0.913	0.4073
450	19	18	0.40	91	0.1245	-0.992	-1	-1E-14	-0.951	0.3095	-0.8	0.6003	0.3164	0.9486	-0.901	-0.433	-0.317	0.9486	-0.969	-0.247	-0.122	0.9926
451	19	19	0.60	92	-0.372	-0.928	-0.866	0.5	-0.689	0.725	-0.391	0.9203	0.5517	0.834	-0.979	-0.203	-0.061	0.9981	-0.723	0.6904	0.788	0.6156
452	19	20	0.80	93	-0.775	-0.632	-0.5	0.866	-0.26	0.9655	0.1228	0.9924	0.7493	0.6623	-0.999	0.039	0.1987	0.9801	0.2016	0.9795	0.9337	-0.358
453	19	21	0.90	94	-0.984	-0.177	-2E-14	1	0.2309	0.973	0.6037	0.7972	0.8955	0.4452	-0.96	0.2787	0.445	0.8955	0.9373	0.3486	0.1741	-0.985
454	19	22	0.80	95	-0.947	0.322	0.5	0.866	0.6664	0.7456	0.922	0.3873	0.9803	0.1975	-0.865	0.5019	0.6611	0.7503	0.7926	-0.61	-0.754	-0.657

					ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9	
					0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295	
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
459	20	3	-1.00	100	0.9598	0.2806	3E-14	-1	-0.07	-0.998	-0.611	-0.792	0.4413	-0.897	0.1709	0.9853	0.8974	-0.441	0.8425	0.5386	0.2777	-0.961	
460	20	4	-1.10	101	0.9756	-0.22	-0.5	-0.866	-0.536	-0.844	-0.925	-0.379	0.1933	-0.981	0.4033	0.9151	0.7532	-0.658	0.9035	-0.429	-0.68	-0.733	
461	20	5	-1.10	102	0.7469	-0.665	-0.866	-0.5	-0.874	-0.487	-0.991	0.1355	-0.068	-0.998	0.6119	0.791	0.5578	-0.83	0.1159	-0.993	-0.979	0.2053	
462	20	6	-0.90	103	0.3312	-0.944	-1	-3E-14	-1	-0.012	-0.789	0.6139	-0.325	-0.946	0.7844	0.6202	0.3247	-0.946	-0.781	-0.625	-0.328	0.9446	
463	20	7	-0.60	104	-0.167	-0.986	-0.866	0.5	-0.885	0.4656	-0.375	0.9269	-0.559	-0.829	0.9108	0.4129	0.0696	-0.998	-0.944	0.3302	0.6403	0.7681	
464	20	8	-0.20	105	-0.624	-0.781	-0.5	0.866	-0.556	0.8309	0.1398	0.9902	-0.755	-0.656	0.9834	0.1813	-0.19	-0.982	-0.221	0.9753	0.9882	-0.153	
465	20	9	0.10	106	-0.925	-0.381	-4E-14	1	-0.094	0.9956	0.6173	0.7867	-0.899	-0.437	0.9981	-0.061	-0.437	-0.899	0.7098	0.7044	0.3781	-0.926	
466	20	10	0.40	107	-0.993	0.1148	0.5	0.866	0.3918	0.92	0.9285	0.3714	-0.982	-0.189	0.954	-0.3	-0.655	-0.756	0.9736	-0.228	-0.599	-0.801	
467	20	11	0.40	108	-0.813	0.5818	0.866	0.5	0.7827	0.6224	0.9896	-0.144	-0.997	0.0722	0.8537	-0.521	-0.828	-0.561	0.323	-0.946	-0.995	0.1003	
468	20	12	0.40	109	-0.43	0.9031	1	2E-14	0.9847	0.1745	0.7841	-0.621	-0.944	0.3286	0.7031	-0.711	-0.944	-0.329	-0.631	-0.776	-0.427	0.9044	
469	20	13	0.20	110	0.0619	0.9981	0.866	-0.5	0.9489	-0.315	0.3674	-0.93	-0.827	0.5624	0.511	-0.86	-0.997	-0.074	-0.992	0.1235	0.5552	0.8317	
470	20	14	0.00	111	0.5377	0.8431	0.5	-0.866	0.6842	-0.729	-0.148	-0.989	-0.653	0.7577	0.2888	-0.957	-0.983	0.1861	-0.422	0.9068	0.9989	-0.047	
471	20	15	-0.10	112	0.8789	0.4769	2E-14	-1	0.2543	-0.967	-0.624	-0.781	-0.434	0.9011	0.0496	-0.999	-0.901	0.4334	0.5451	0.8384	0.4742	-0.88	
472	20	16	-0.10	113	1	-0.009	-0.5	-0.866	-0.237	-0.972	-0.932	-0.363	-0.185	0.9828	-0.192	-0.981	-0.759	0.6513	0.9998	-0.017	-0.51	-0.86	
473	20	17	-0.10	114	0.8705	-0.492	-0.866	-0.5	-0.671	-0.741	-0.988	0.1525	0.0765	0.9971	-0.423	-0.906	-0.565	0.8251	0.5156	-0.857	-1	-0.006	
474	20	18	0.20	115	0.523	-0.852	-1	-3E-14	-0.943	-0.332	-0.779	0.6274	0.3326	0.9431	-0.629	-0.777	-0.333	0.943	-0.453	-0.892	-0.52	0.854	
475	20	19	0.40	116	0.0445	-0.999	-0.866	0.5	-0.988	0.1569	-0.359	0.9332	0.566	0.8244	-0.798	-0.603	-0.078	0.9969	-0.996	-0.089	0.4638	0.886	
476	20	20	0.70	117	-0.445	-0.895	-0.5	0.866	-0.794	0.6083	0.1568	0.9876	0.7605	0.6493	-0.92	-0.393	0.1819	0.9833	-0.604	0.7973	0.9983	0.0591	
477	20	21	0.90	118	-0.823	-0.568	-3E-14	1	-0.408	0.9129	0.6307	0.776	0.903	0.4297	-0.987	-0.16	0.4295	0.9031	0.3557	0.9346	0.565	-0.825	
478	20	22	1.00	119	-0.995	-0.098	0.5	0.866	0.0758	0.9971	0.9347	0.3554	0.9835	0.1807	-0.997	0.0829	0.6481	0.7616	0.981	0.1941	-0.416	-0.909	
479	20	23	0.80	120	-0.918	0.3969	0.866	0.5	0.5416	0.8407	0.987	-0.161	0.9967	-0.081	-0.947	0.3206	0.8227	0.5685	0.6849	-0.729	-0.994	-0.112	
480	20	24	0.50	121	-0.611	0.792	1	4E-14	0.8766	0.4813	0.7733	-0.634	0.9416	-0.337	-0.842	0.5394	0.9416	0.3369	-0.254	-0.967	-0.608	0.7939	
481	21	1	0.10	122	-0.15	0.9886	0.866	-0.5	1	0.0058	0.3514	-0.936	0.822	-0.569	-0.687	0.7264	0.9966	0.0824	-0.955	-0.297	0.3671	0.9302	
482	21	2	-0.40	123	0.3476	0.9376	0.5	-0.866	0.882	-0.471	-0.165	-0.986	0.646	-0.763	-0.492	0.8706	0.9841	-0.178	-0.758	0.6518	0.9863	0.1647	
483	21	3	-0.80	124	0.7584	0.6518	2E-14	-1	0.5512	-0.834	-0.637	-0.771	0.4258	-0.905	-0.268	0.9635	0.9049	-0.426	0.1504	0.9886	0.6494	-0.76	
484	21	4	-1.10	125	0.9793	0.2027	-0.5	-0.866	0.0873	-0.996	-0.938	-0.347	0.1764	-0.984	-0.028	0.9996	0.7644	-0.645	0.9179	0.3969	-0.317	-0.948	
485	21	5	-1.20	126	0.9548	-0.297	-0.866	-0.5	-0.398	-0.918	-0.986	0.1695	-0.085	-0.996	0.214	0.9768	0.572	-0.82	0.8233	-0.568	-0.976	-0.217	
486	21	6	-1.10	127	0.6912	-0.723	-1	-2E-14	-0.787	-0.617	-0.768	0.6406	-0.341	-0.94	0.4431	0.8965	0.3409	-0.94	-0.045	-0.999	-0.689	0.7249	
487	21	7	-0.80	128	0.2544	-0.967	-0.866	0.5	-0.986	-0.168	-0.343	0.9392	-0.573	-0.82	0.646	0.7633	0.0867	-0.996	-0.871	-0.492	0.2663	0.9639	
488	21	8	-0.40	129	-0.246	-0.969	-0.5	0.866	-0.947	0.3214	0.1737	0.9848	-0.766	-0.643	0.8109	0.5852	-0.173	-0.985	-0.879	0.477	0.9633	0.2684	
489	21	9	0.00	130	-0.685	-0.729	-3E-14	1	-0.68	0.7336	0.6439	0.7651	-0.907	-0.422	0.928	0.3725	-0.422	-0.907	-0.062	0.9981	0.7264	-0.687	
490	21	10	0.30	131	-0.952	-0.305	0.5	0.866	-0.248	0.9687	0.9407	0.3393	-0.985	-0.172	0.9904	0.1379	-0.642	-0.767	0.8134	0.5818	-0.215	-0.977	
491	21	11	0.50	132	-0.981	0.1942	0.866	0.5	0.2431	0.97	0.984	-0.178	-0.996	0.0893	0.9945	-0.105	-0.818	-0.576	0.9246	-0.381	-0.948	-0.319	
492	21	12	0.50	133	-0.764	0.6452	1	3E-14	0.6757	0.7372	0.7623	-0.647	-0.939	0.3447	0.9399	-0.341	-0.939	-0.345	0.1674	-0.986	-0.762	0.6477	
493	21	13	0.30	134	-0.356	0.9346	0.866	-0.5	0.9452	0.3264	0.3352	-0.942	-0.817	0.5765	0.83	-0.558	-0.996	-0.091	-0.747	-0.665	0.1625	0.9867	
494	21	14	0.10	135	0.1417	0.9899	0.5	-0.866	0.9866	-0.163	-0.182	-0.983	-0.639	0.7688	0.6712	-0.741	-0.986	0.1692	-0.96	0.2806	0.9294	0.3692	
495	21	15	-0.10	136	0.6037	0.7972	4E-14	-1	0.7898	-0.613	-0.65	-0.76	-0.418	0.9084	0.4728	-0.881	-0.909	0.4178	-0.271	0.9625	0.7953	-0.606	
496	21	16	-0.20	137	0.9144	0.4049	-0.5	-0.866	0.4024	-0.915	-0.944	-0.331	-0.168	0.9858	0.2465	-0.969	-0.77	0.6382	0.6722	0.7404	-0.11	-0.994	

						ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
						0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
				δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
501	21	21	0.80	142	-0.516	-0.857	-5E-14	1	-0.879	0.4767	0.657	0.7539	0.9102	0.4141	-0.824	-0.567	0.4139	0.9103	-0.468	0.8836	0.8551	-0.518	
502	21	22	1.00	143	-0.866	-0.5	0.5	0.866	-0.546	0.8378	0.9464	0.3231	0.9865	0.1638	-0.936	-0.352	0.6349	0.7726	0.5007	0.8656	-0.004	-1	
503	21	23	1.00	144	-1	-0.017	0.866	0.5	-0.081	0.9967	0.9808	-0.195	0.9952	-0.098	-0.993	-0.116	0.8128	0.5825	0.9994	0.0347	-0.859	-0.512	
504	21	24	0.70	145	-0.883	0.4693	1	5E-14	0.4034	0.915	0.7511	-0.66	0.9357	-0.353	-0.992	0.1266	0.9356	0.353	0.5595	-0.829	-0.881	0.4722	
505	22	1	0.40	146	-0.545	0.8384	0.866	-0.5	0.7905	0.6125	0.319	-0.948	0.8121	-0.584	-0.932	0.3619	0.995	0.0995	-0.406	-0.914	-0.049	0.9988	
506	22	2	-0.10	147	-0.07	0.9975	0.5	-0.866	0.9868	0.1621	-0.199	-0.98	0.6329	-0.774	-0.818	0.5759	0.987	-0.161	-0.99	-0.141	0.8305	0.557	
507	22	3	-0.60	148	0.4217	0.9067	1E-15	-1	0.9449	-0.327	-0.663	-0.748	0.4102	-0.912	-0.655	0.7559	0.9121	-0.41	-0.644	0.7647	0.9053	-0.425	
508	22	4	-1.00	149	0.8083	0.5888	-0.5	-0.866	0.6749	-0.738	-0.949	-0.315	0.1595	-0.987	-0.453	0.8914	0.7753	-0.632	0.3066	0.9518	0.1025	-0.995	
509	22	5	-1.20	150	0.9924	0.1234	-0.866	-0.5	0.2421	-0.97	-0.979	0.2032	-0.102	-0.995	-0.225	0.9743	0.586	-0.81	0.9695	0.245	-0.8	-0.6	
510	22	6	-1.20	151	0.9279	-0.373	-1	-7E-15	-0.249	-0.968	-0.745	0.6666	-0.357	-0.934	0.0163	0.9999	0.357	-0.934	0.7219	-0.692	-0.927	0.376	
511	22	7	-0.90	152	0.631	-0.776	-0.866	0.5	-0.68	-0.733	-0.311	0.9505	-0.587	-0.81	0.2567	0.9665	0.1038	-0.995	-0.204	-0.979	-0.155	0.9879	
512	22	8	-0.60	153	0.176	-0.984	-0.5	0.866	-0.947	-0.32	0.2074	0.9783	-0.777	-0.63	0.482	0.8762	-0.156	-0.988	-0.938	-0.347	0.7667	0.642	
513	22	9	-0.20	154	-0.323	-0.946	-1E-14	1	-0.986	0.1694	0.6698	0.7425	-0.914	-0.406	0.6789	0.7342	-0.406	-0.914	-0.791	0.6114	0.9453	-0.326	
514	22	10	0.20	155	-0.741	-0.671	0.5	0.866	-0.786	0.6183	0.9518	0.3068	-0.988	-0.155	0.8358	0.549	-0.628	-0.778	0.0987	0.9951	0.2075	-0.978	
515	22	11	0.40	156	-0.974	-0.228	0.866	0.5	-0.397	0.918	0.9774	-0.212	-0.994	0.1064	0.9435	0.3314	-0.808	-0.589	0.8959	0.4442	-0.731	-0.682	
516	22	12	0.50	157	-0.962	0.2723	1	2E-14	0.0884	0.9961	0.7397	-0.673	-0.933	0.3608	0.9955	0.0943	-0.933	-0.361	0.8517	-0.524	-0.961	0.2755	
517	22	13	0.40	158	-0.71	0.7044	0.866	-0.5	0.5521	0.8338	0.3027	-0.953	-0.807	0.5905	0.9889	-0.148	-0.994	-0.108	0.0076	-1	-0.259	0.9658	
518	22	14	0.20	159	-0.28	0.9601	0.5	-0.866	0.8826	0.4702	-0.216	-0.976	-0.626	0.7797	0.924	-0.382	-0.988	0.1522	-0.844	-0.537	0.6942	0.7198	
519	22	15	0.00	160	0.2207	0.9753	2E-14	-1	1	-0.007	-0.676	-0.737	-0.402	0.9155	0.8047	-0.594	-0.916	0.4022	-0.903	0.4306	0.9746	-0.224	
520	22	16	-0.20	161	0.6657	0.7462	-0.5	-0.866	0.876	-0.482	-0.954	-0.299	-0.151	0.9885	0.6379	-0.77	-0.781	0.6249	-0.114	0.9935	0.3102	-0.951	
521	22	17	-0.30	162	0.9439	0.3302	-0.866	-0.5	0.5406	-0.841	-0.976	0.22	0.1107	0.9939	0.4336	-0.901	-0.593	0.8052	0.782	0.6233	-0.655	-0.756	
522	22	18	-0.20	163	0.9857	-0.169	-1	-3E-14	0.0748	-0.997	-0.734	0.6793	0.3648	0.9311	0.2037	-0.979	-0.365	0.931	0.9432	-0.332	-0.985	0.1719	
523	22	19	0.00	164	0.7806	-0.625	-0.866	0.5	-0.409	-0.912	-0.295	0.9556	0.5939	0.8045	-0.038	-0.999	-0.112	0.9937	0.2186	-0.976	-0.36	0.9329	
524	22	20	0.30	165	0.3799	-0.925	-0.5	0.866	-0.794	-0.607	0.2242	0.9746	0.7824	0.6228	-0.278	-0.961	0.148	0.989	-0.711	-0.703	0.6139	0.7894	
525	22	21	0.70	166	-0.116	-0.993	-3E-14	1	-0.988	-0.156	0.6825	0.7309	0.9172	0.3985	-0.501	-0.865	0.3982	0.9173	-0.973	0.2303	0.9929	-0.119	
526	22	22	0.90	167	-0.583	-0.813	0.5	0.866	-0.943	0.3334	0.9569	0.2904	0.9892	0.1468	-0.695	-0.719	0.6215	0.7834	-0.321	0.9471	0.4093	-0.912	
527	22	23	1.00	168	-0.904	-0.429	0.866	0.5	-0.67	0.7421	0.9736	-0.228	0.9934	-0.115	-0.848	-0.53	0.8027	0.5964	0.6327	0.7744	-0.571	-0.821	
528	22	24	0.90	169	-0.998	0.0629	1	4E-14	-0.236	0.9718	0.728	-0.686	0.9295	-0.369	-0.951	-0.311	0.9294	0.369	0.9921	-0.126	-0.998	0.0664	
529	23	1	0.60	170	-0.843	0.5387	0.866	-0.5	0.2553	0.9669	0.2863	-0.958	0.802	-0.597	-0.997	-0.072	0.9932	0.1166	0.4197	-0.908	-0.457	0.8894	
530	23	2	0.10	171	-0.476	0.8795	0.5	-0.866	0.685	0.7286	-0.233	-0.973	0.6195	-0.785	-0.985	0.1701	0.9896	-0.144	-0.547	-0.837	0.5266	0.8501	
531	23	3	-0.30	172	0.0098	1	4E-14	-1	0.9493	0.3144	-0.689	-0.725	0.3945	-0.919	-0.915	0.4025	0.919	-0.394	-1	0.0196	0.9999	-0.013	
532	23	4	-0.80	173	0.4931	0.87	-0.5	-0.866	0.9845	-0.176	-0.959	-0.282	0.1425	-0.99	-0.791	0.6112	0.7861	-0.618	-0.514	0.858	0.5038	-0.864	
533	23	5	-1.10	174	0.8529	0.5221	-0.866	-0.5	0.782	-0.623	-0.972	0.2367	-0.119	-0.993	-0.621	0.7839	0.5999	-0.8	0.4549	0.8905	-0.481	-0.877	
534	23	6	-1.10	175	0.9991	0.0434	-1	-5E-14	0.3908	-0.92	-0.722	0.6918	-0.373	-0.928	-0.414	0.9104	0.373	-0.928	0.9962	0.0867	-0.999	-0.04	
535	23	7	-1.00	176	0.895	-0.446	-0.866	0.5	-0.095	-0.996	-0.278	0.9606	-0.601	-0.799	-0.182	0.9833	0.1209	-0.993	0.6019	-0.799	-0.549	0.8358	
536	23	8	-0.70	177	0.5667	-0.824	-0.5	0.866	-0.557	-0.83	0.2409	0.9706	-0.788	-0.616	0.0602	0.9982	-0.139	-0.99	-0.358	-0.934	0.4334	0.9012	
537	23	9	-0.30	178	0.0964	-0.995	-6E-14	1	-0.886	-0.465	0.6949	0.7191	-0.921	-0.391	0.2989	0.9543	-0.39	-0.921	-0.981	-0.192	0.9957	0.0929	
538	23	10	0.10	179	-0.398	-0.917	0.5	0.866	-1	0.0132	0.9617	0.2739	-0.99	-0.138	0.5201	0.8541	-0.615	-0.789	-0.683	0.7302	0.5927	-0.805	

						ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
						0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
				δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}	δ_{ht}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
543	23	15	0.10	184	-0.202	0.9795	9E-15	-1	0.7982	0.6025	-0.701	-0.713	-0.387	0.9222	0.9815	-0.192	-0.922	0.3864	-0.919	-0.395	0.9802	0.1981	
544	23	16	-0.20	185	0.2983	0.9545	-0.5	-0.866	0.9887	0.1496	-0.964	-0.266	-0.134	0.991	0.9064	-0.423	-0.791	0.6114	-0.822	0.5694	0.6748	-0.738	
545	23	17	-0.30	186	0.7234	0.6904	-0.866	-0.5	0.9407	-0.339	-0.967	0.2533	0.1277	0.9918	0.7778	-0.628	-0.607	0.7949	0.0467	0.9989	-0.285	-0.959	
546	23	18	-0.30	187	0.9674	0.2534	-1	-1E-14	0.6656	-0.746	-0.71	0.7041	0.3807	0.9247	0.6035	-0.797	-0.381	0.9246	0.8716	0.4902	-0.968	-0.25	
547	23	19	-0.20	188	0.969	-0.247	-0.866	0.5	0.2298	-0.973	-0.262	0.9652	0.6076	0.7942	0.3936	-0.919	-0.129	0.9916	0.8779	-0.479	-0.713	0.7011	
548	23	20	0.10	189	0.7279	-0.686	-0.5	0.866	-0.261	-0.965	0.2575	0.9663	0.7929	0.6093	0.1605	-0.987	0.131	0.9914	0.0596	-0.998	0.2334	0.9724	
549	23	21	0.40	190	0.3045	-0.953	-2E-14	1	-0.69	-0.724	0.7071	0.7071	0.9239	0.3827	-0.082	-0.997	0.3824	0.924	-0.815	-0.58	0.9536	0.301	
550	23	22	0.70	191	-0.195	-0.981	0.5	0.866	-0.951	-0.308	0.9663	0.2574	0.9915	0.1298	-0.32	-0.947	0.608	0.794	-0.924	0.383	0.7493	-0.662	
551	23	23	0.90	192	-0.646	-0.763	0.866	0.5	-0.983	0.1818	0.9652	-0.262	0.9913	-0.132	-0.539	-0.842	0.7923	0.6101	-0.165	0.9862	-0.181	-0.983	
552	23	24	0.90	193	-0.935	-0.355	1	3E-14	-0.778	0.6282	0.704	-0.71	0.923	-0.385	-0.726	-0.688	0.9229	0.3849	0.7484	0.6632	-0.936	-0.351	
553	24	1	0.70	194	-0.99	0.1428	0.866	-0.5	-0.385	0.9229	0.2532	-0.967	0.7916	-0.611	-0.87	-0.493	0.991	0.1336	0.9592	-0.283	-0.783	0.6214	
554	24	2	0.30	195	-0.797	0.6045	0.5	-0.866	0.101	0.9949	-0.266	-0.964	0.6059	-0.796	-0.963	-0.269	0.9919	-0.127	0.2691	-0.963	0.1289	0.9917	
555	24	3	-0.10	196	-0.404	0.9148	3E-14	-1	0.5626	0.8267	-0.713	-0.701	0.3787	-0.926	-1	-0.028	0.9256	-0.378	-0.674	-0.739	0.9163	0.4005	
556	24	4	-0.50	197	0.09	0.9959	-0.5	-0.866	0.8884	0.459	-0.968	-0.249	0.1255	-0.992	-0.977	0.2132	0.7966	-0.605	-0.984	0.1793	0.8154	-0.579	
557	24	5	-0.90	198	0.5613	0.8276	-0.866	-0.5	0.9998	-0.019	-0.963	0.2699	-0.136	-0.991	-0.897	0.4423	0.6135	-0.79	-0.37	0.9291	-0.076	-0.997	
558	24	6	-1.00	199	0.892	0.4519	-1	-4E-14	0.8699	-0.493	-0.698	0.7162	-0.389	-0.921	-0.764	0.6454	0.3889	-0.921	0.5915	0.8063	-0.894	-0.449	
559	24	7	-1.00	200	0.9993	-0.037	-0.866	0.5	0.53	-0.848	-0.245	0.9695	-0.614	-0.789	-0.586	0.8104	0.1379	-0.99	0.9973	-0.074	-0.845	0.5347	
560	24	8	-0.70	201	0.8563	-0.517	-0.5	0.866	0.0622	-0.998	0.274	0.9617	-0.798	-0.602	-0.373	0.9277	-0.122	-0.992	0.4664	-0.885	0.0229	0.9997	
561	24	9	-0.40	202	0.4987	-0.867	-4E-14	1	-0.421	-0.907	0.7192	0.6948	-0.927	-0.375	-0.139	0.9903	-0.374	-0.927	-0.503	-0.865	0.8686	0.4955	
562	24	10	0.00	203	0.0163	-1	0.5	0.866	-0.802	-0.597	0.9706	0.2408	-0.993	-0.121	0.104	0.9946	-0.601	-0.799	-0.999	-0.033	0.8722	-0.489	
563	24	11	0.30	204	-0.47	-0.883	0.866	0.5	-0.99	-0.143	0.9605	-0.278	-0.99	0.1405	0.3406	0.9402	-0.787	-0.617	-0.558	0.8301	0.0303	-1	
564	24	12	0.50	205	-0.839	-0.544	1	5E-14	-0.939	0.3452	0.6917	-0.722	-0.92	0.3926	0.5571	0.8305	-0.92	-0.393	0.4079	0.913	-0.841	-0.541	
565	24	13	0.50	206	-0.998	-0.069	0.866	-0.5	-0.661	0.7505	0.2366	-0.972	-0.786	0.6178	0.7408	0.6718	-0.99	-0.142	0.9904	0.1385	-0.897	0.442	
566	24	14	0.40	207	-0.906	0.4227	0.5	-0.866	-0.224	0.9747	-0.282	-0.959	-0.599	0.8007	0.8808	0.4735	-0.993	0.1182	0.6427	-0.766	-0.083	0.9965	
567	24	15	0.10	208	-0.588	0.8089	5E-14	-1	0.2675	0.9636	-0.725	-0.689	-0.371	0.9287	0.9689	0.2473	-0.929	0.3705	-0.309	-0.951	0.8111	0.5849	
568	24	16	-0.10	209	-0.122	0.9925	-0.5	-0.866	0.6941	0.7199	-0.973	-0.232	-0.117	0.9931	1	0.0065	-0.802	0.5977	-0.97	-0.243	0.9192	-0.394	
569	24	17	-0.30	210	0.3739	0.9275	-0.866	-0.5	0.9532	0.3024	-0.958	0.2864	0.1447	0.9895	0.9721	-0.235	-0.62	0.7844	-0.72	0.6936	0.1362	-0.991	
570	24	18	-0.40	211	0.7765	0.6301	-1	-6E-14	0.9822	-0.188	-0.686	0.7281	0.3965	0.918	0.8869	-0.462	-0.397	0.9179	0.2059	0.9786	-0.779	-0.627	
571	24	19	-0.30	212	0.9846	0.1749	-0.866	0.5	0.7741	-0.633	-0.228	0.9736	0.6212	0.7837	0.7495	-0.662	-0.146	0.9892	0.9388	0.3445	-0.939	0.3443	
572	24	20	-0.10	213	0.946	-0.324	-0.5	0.866	0.3792	-0.925	0.2905	0.9569	0.8033	0.5956	0.5679	-0.823	0.1139	0.9935	0.79	-0.613	-0.189	0.982	
573	24	21	0.20	214	0.6705	-0.742	-6E-15	1	-0.107	-0.994	0.731	0.6824	0.9303	0.3667	0.3528	-0.936	0.3665	0.9304	-0.101	-0.995	0.7444	0.6677	
574	24	22	0.50	215	0.227	-0.974	0.5	0.866	-0.568	-0.823	0.9746	0.2241	0.9936	0.1127	0.1169	-0.993	0.5942	0.8043	-0.897	-0.442	0.9558	-0.294	
575	24	23	0.70	216	-0.273	-0.962	0.866	0.5	-0.891	-0.453	0.9556	-0.295	0.9888	-0.149	-0.126	-0.992	0.7817	0.6236	-0.851	0.5258	0.2406	-0.971	
576	24	24	0.80	217	-0.705	-0.709	1	1E-14	-1	0.0258	0.6792	-0.734	0.9163	-0.4	-0.361	-0.933	0.9162	0.4007	-0.005	1	-0.708	-0.706	
577	25	1	0.60	218	-0.96	-0.278	0.866	-0.5	-0.867	0.4987	0.2199	-0.976	0.781	-0.625	-0.575	-0.818	0.9886	0.1506	0.8449	0.5349	-0.97	0.2427	
578	25	2	0.50	219	-0.975	0.2218	0.5	-0.866	-0.525	0.8513	-0.299	-0.954	0.5921	-0.806	-0.755	-0.655	0.994	-0.11	0.9016	-0.433	-0.292	0.9565	
579	25	3	0.10	220	-0.745	0.6665	2E-14	-1	-0.056	0.9984	-0.737	-0.676	0.3627	-0.932	-0.891	-0.454	0.932	-0.362	0.1115	-0.994	0.6693	0.743	
580	25	4	-0.30	221	-0.329	0.9443	-0.5	-0.866	0.4264	0.9046	-0.976	-0.216	0.1085	-0.994	-0.974	-0.226	0.8068	-0.591	-0.783	-0.622	0.9816	-0.191	

					ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9	
					0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295	
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
585	25	9	-0.40	226	0.8121	-0.584	-3E-14	1	0.2175	-0.976	0.7426	0.6697	-0.933	-0.359	-0.55	0.8354	-0.358	-0.934	0.3189	-0.948	0.5867	0.8098	
586	25	10	-0.10	227	0.4276	-0.904	0.5	0.866	-0.274	-0.962	0.9783	0.2073	-0.995	-0.104	-0.332	0.9432	-0.587	-0.809	-0.634	-0.773	0.9963	-0.086	
587	25	11	0.20	228	-0.064	-0.998	0.866	0.5	-0.699	-0.715	0.9504	-0.311	-0.988	0.1575	-0.095	0.9955	-0.776	-0.63	-0.992	0.1278	0.4401	-0.898	
588	25	12	0.40	229	-0.54	-0.842	1	3E-14	-0.955	-0.296	0.6665	-0.745	-0.913	0.4083	0.1476	0.9891	-0.913	-0.409	-0.418	0.9086	-0.543	-0.84	
589	25	13	0.50	230	-0.88	-0.475	0.866	-0.5	-0.981	0.1942	0.2031	-0.979	-0.776	0.6312	0.3815	0.9244	-0.987	-0.159	0.5487	0.836	-0.999	0.0325	
590	25	14	0.40	231	-1	0.0109	0.5	-0.866	-0.77	0.6379	-0.315	-0.949	-0.585	0.8109	0.593	0.8052	-0.995	0.1011	0.9998	-0.022	-0.487	0.8733	
591	25	15	0.20	232	-0.869	0.4941	4E-14	-1	-0.373	0.9277	-0.748	-0.663	-0.355	0.935	0.7696	0.6386	-0.935	0.3545	0.5118	-0.859	0.4974	0.8675	
592	25	16	0.00	233	-0.521	0.8535	-0.5	-0.866	0.1135	0.9935	-0.98	-0.199	-0.1	0.995	0.9008	0.4343	-0.812	0.5838	-0.457	-0.89	0.9998	0.0207	
593	25	17	-0.20	234	-0.042	0.9991	-0.866	-0.5	0.573	0.8196	-0.948	0.3191	0.1617	0.9868	0.9789	0.2045	-0.634	0.7736	-0.996	-0.085	0.5329	-0.846	
594	25	18	-0.40	235	0.4471	0.8945	-1	-4E-14	0.8941	0.4478	-0.66	0.7512	0.4122	0.9111	0.9993	-0.037	-0.412	0.911	-0.6	0.7999	-0.451	-0.893	
595	25	19	-0.40	236	0.8246	0.5658	-0.866	0.5	0.9995	-0.032	-0.195	0.9809	0.6346	0.7729	0.9608	-0.277	-0.163	0.9866	0.3598	0.933	-0.997	-0.074	
596	25	20	-0.20	237	0.9954	0.0954	-0.5	0.866	0.8636	-0.504	0.3232	0.9463	0.8134	0.5817	0.8658	-0.5	0.0968	0.9953	0.9818	0.1899	-0.577	0.8167	
597	25	21	0.00	238	0.917	-0.399	-5E-14	1	0.5193	-0.855	0.754	0.6569	0.9365	0.3507	0.7197	-0.694	0.3505	0.9366	0.6817	-0.732	0.4025	0.9154	
598	25	22	0.30	239	0.6088	-0.793	0.5	0.866	0.0496	-0.999	0.9817	0.1905	0.9954	0.0957	0.5312	-0.847	0.5803	0.8144	-0.259	-0.966	0.9919	0.1267	
599	25	23	0.50	240	0.1482	-0.989	0.866	0.5	-0.432	-0.902	0.9449	-0.327	0.9861	-0.166	0.3113	-0.95	0.7709	0.637	-0.956	-0.293	0.6197	-0.785	
600	25	24	0.60	241	-0.35	-0.937	1	5E-14	-0.809	-0.587	0.6536	-0.757	0.9093	-0.416	0.0732	-0.997	0.9092	0.4164	-0.756	0.6551	-0.353	-0.936	
601	26	1	0.60	242	-0.76	-0.65	0.866	-0.5	-0.991	-0.131	0.1862	-0.983	0.7701	-0.638	-0.169	-0.986	0.9859	0.1676	0.1547	0.988	-0.984	-0.179	
602	26	2	0.50	243	-0.98	-0.201	0.5	-0.866	-0.934	0.357	-0.331	-0.944	0.5782	-0.816	-0.402	-0.916	0.9957	-0.093	0.9196	0.3929	-0.661	0.7508	
603	26	3	0.20	244	-0.954	0.2993	6E-14	-1	-0.651	0.7588	-0.76	-0.65	0.3467	-0.938	-0.611	-0.792	0.9381	-0.346	0.8208	-0.571	0.3031	0.953	
604	26	4	-0.10	245	-0.69	0.7242	-0.5	-0.866	-0.211	0.9774	-0.983	-0.182	0.0914	-0.996	-0.783	-0.621	0.8169	-0.577	-0.049	-0.999	0.9729	0.2313	
605	26	5	-0.40	246	-0.252	0.9676	-0.866	-0.5	0.2796	0.9601	-0.942	0.3354	-0.17	-0.985	-0.91	-0.414	0.6403	-0.768	-0.873	-0.488	0.6995	-0.715	
606	26	6	-0.70	247	0.2482	0.9687	-1	-9E-15	0.7031	0.7111	-0.647	0.7624	-0.42	-0.907	-0.983	-0.183	0.4203	-0.907	-0.877	0.4808	-0.252	-0.968	
607	26	7	-0.70	248	0.6865	0.7271	-0.866	0.5	0.9569	0.2904	-0.178	0.9841	-0.641	-0.767	-0.998	0.0594	0.1718	-0.985	-0.057	0.9983	-0.959	-0.283	
608	26	8	-0.60	249	0.9529	0.3034	-0.5	0.866	0.9797	-0.2	0.3394	0.9406	-0.818	-0.575	-0.955	0.2981	-0.088	-0.996	0.8159	0.5782	-0.736	0.6764	
609	26	9	-0.40	250	0.9805	-0.196	-1E-14	1	0.7661	-0.643	0.7652	0.6438	-0.939	-0.343	-0.855	0.5194	-0.342	-0.94	0.9229	-0.385	0.2002	0.9797	
610	26	10	-0.10	251	0.7626	-0.647	0.5	0.866	0.3675	-0.93	0.9848	0.1736	-0.996	-0.087	-0.704	0.71	-0.573	-0.819	0.1631	-0.987	0.9428	0.3332	
611	26	11	0.20	252	0.3536	-0.935	0.866	0.5	-0.12	-0.993	0.9392	-0.343	-0.985	0.1744	-0.512	0.8587	-0.765	-0.644	-0.75	-0.662	0.7714	-0.636	
612	26	12	0.40	253	-0.144	-0.99	1	2E-14	-0.578	-0.816	0.6405	-0.768	-0.906	0.4239	-0.29	0.9569	-0.906	-0.424	-0.959	0.2848	-0.148	-0.989	
613	26	13	0.50	254	-0.605	-0.796	0.866	-0.5	-0.897	-0.442	0.1694	-0.986	-0.765	0.6445	-0.051	0.9987	-0.984	-0.176	-0.267	0.9637	-0.924	-0.383	
614	26	14	0.50	255	-0.915	-0.403	0.5	-0.866	-0.999	0.0384	-0.347	-0.938	-0.571	0.8208	0.1909	0.9816	-0.996	0.084	0.6754	0.7375	-0.804	0.5944	
615	26	15	0.30	256	-0.996	0.0911	2E-14	-1	-0.86	0.5096	-0.771	-0.637	-0.339	0.9409	0.4218	0.9067	-0.941	0.3384	0.9834	-0.181	0.0951	0.9955	
616	26	16	0.10	257	-0.827	0.5622	-0.5	-0.866	-0.514	0.8579	-0.986	-0.165	-0.083	0.9966	0.6278	0.7783	-0.822	0.5698	0.3678	-0.93	0.9021	0.4314	
617	26	17	-0.10	258	-0.451	0.8925	-0.866	-0.5	-0.043	0.9991	-0.936	0.3515	0.1786	0.9839	0.7969	0.6041	-0.647	0.7626	-0.593	-0.805	0.8346	-0.551	
618	26	18	-0.30	259	0.038	0.9993	-1	-3E-14	0.4377	0.8991	-0.634	0.7734	0.4278	0.9039	0.919	0.3943	-0.428	0.9037	-0.997	0.076	-0.042	-0.999	
619	26	19	-0.40	260	0.5175	0.8557	-0.866	0.5	0.8131	0.5821	-0.161	0.987	0.6477	0.7619	0.9869	0.1613	-0.18	0.9836	-0.464	0.8856	-0.878	-0.479	
620	26	20	-0.30	261	0.8673	0.4978	-0.5	0.866	0.9922	0.1247	0.3555	0.9347	0.8233	0.5677	0.9967	-0.081	0.0797	0.9968	0.5044	0.8635	-0.863	0.5057	
621	26	21	-0.20	262	0.9999	0.0152	-4E-14	1	0.9318	-0.363	0.7761	0.6306	0.9424	0.3346	0.9477	-0.319	0.3343	0.9425	0.9995	0.0303	-0.011	0.9999	
622	26	22	0.00	263	0.882	-0.471	0.5	0.866	0.6465	-0.763	0.9877	0.1567	0.9969	0.0786	0.8429	-0.538	0.5663	0.8242	0.5559	-0.831	0.8513	0.5247	

					ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9	
					0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295	
				δ_{hti}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}	δ_{ht1}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9	
627	27	3	0.20	268	-0.993	-0.121	5E-14	-1	-0.978	0.2065	-0.781	-0.624	0.3305	-0.944	-0.212	-0.977	0.9439	-0.33	0.9706	0.2407	-0.117	0.9931	
628	27	4	0.00	269	-0.927	0.3749	-0.5	-0.866	-0.762	0.6476	-0.989	-0.148	0.0743	-0.997	-0.442	-0.897	0.8266	-0.563	0.7189	-0.695	0.7908	0.6121	
629	27	5	-0.30	270	-0.629	0.7772	-0.866	-0.5	-0.362	0.9323	-0.93	0.3675	-0.187	-0.982	-0.645	-0.764	0.6534	-0.757	-0.208	-0.978	0.9321	-0.362	
630	27	6	-0.50	271	-0.174	0.9848	-1	-5E-14	0.126	0.992	-0.621	0.7842	-0.436	-0.9	-0.81	-0.586	0.4358	-0.9	-0.94	-0.342	0.1698	-0.985	
631	27	7	-0.60	272	0.3251	0.9457	-0.866	0.5	0.5833	0.8123	-0.144	0.9896	-0.654	-0.756	-0.927	-0.374	0.1887	-0.982	-0.789	0.6149	-0.757	-0.653	
632	27	8	-0.50	273	0.7426	0.6697	-0.5	0.866	0.8997	0.4365	0.3715	0.9284	-0.828	-0.561	-0.99	-0.14	-0.071	-0.997	0.103	0.9947	-0.95	0.3122	
633	27	9	-0.40	274	0.9741	0.226	-6E-14	1	0.999	-0.045	0.7868	0.6172	-0.945	-0.326	-0.995	0.1032	-0.326	-0.945	0.8979	0.4403	-0.222	0.9751	
634	27	10	-0.10	275	0.9616	-0.274	0.5	0.866	0.8572	-0.515	0.9902	0.1397	-0.998	-0.07	-0.94	0.3398	-0.559	-0.829	0.8495	-0.528	0.7213	0.6926	
635	27	11	0.20	276	0.7082	-0.706	0.866	0.5	0.5084	-0.861	0.9268	-0.375	-0.982	0.1913	-0.831	0.5564	-0.754	-0.657	0.0032	-1	0.9653	-0.261	
636	27	12	0.40	277	0.2774	-0.961	1	6E-14	0.037	-0.999	0.6138	-0.789	-0.898	0.4394	-0.672	0.7402	-0.898	-0.44	-0.846	-0.533	0.2734	-0.962	
637	27	13	0.50	278	-0.223	-0.975	0.866	-0.5	-0.443	-0.896	0.1354	-0.991	-0.753	0.6575	-0.474	0.8804	-0.981	-0.193	-0.901	0.4345	-0.683	-0.73	
638	27	14	0.50	279	-0.667	-0.745	0.5	-0.866	-0.817	-0.577	-0.379	-0.925	-0.557	0.8305	-0.248	0.9687	-0.998	0.0669	-0.109	0.994	-0.978	0.2096	
639	27	15	0.40	280	-0.945	-0.328	1E-14	-1	-0.993	-0.118	-0.792	-0.61	-0.322	0.9466	-0.007	1	-0.947	0.3221	0.7847	0.6199	-0.324	0.946	
640	27	16	0.20	281	-0.985	0.1707	-0.5	-0.866	-0.93	0.3688	-0.991	-0.131	-0.066	0.9978	0.2338	0.9723	-0.831	0.5556	0.9417	-0.336	0.6437	0.7653	
641	27	17	0.00	282	-0.779	0.6268	-0.866	-0.5	-0.642	0.7669	-0.924	0.3834	0.1955	0.9807	0.4612	0.8873	-0.66	0.7514	0.2143	-0.977	0.9875	-0.157	
642	27	18	-0.20	283	-0.378	0.9258	-1	-2E-14	-0.199	0.98	-0.607	0.7947	0.4433	0.8964	0.6614	0.75	-0.444	0.8963	-0.714	-0.7	0.374	-0.927	
643	27	19	-0.30	284	0.1181	0.993	-0.866	0.5	0.2917	0.9565	-0.127	0.9919	0.6607	0.7506	0.8227	0.5685	-0.197	0.9804	-0.972	0.2345	-0.602	-0.798	
644	27	20	-0.40	285	0.5845	0.8114	-0.5	0.866	0.712	0.7021	0.3874	0.9219	0.8329	0.5535	0.9354	0.3536	0.0626	0.998	-0.317	0.9485	-0.995	0.1047	
645	27	21	-0.30	286	0.9044	0.4266	-2E-14	1	0.9605	0.2783	0.7973	0.6036	0.948	0.3184	0.993	0.1178	0.3181	0.9481	0.6361	0.7716	-0.423	0.9062	
646	27	22	-0.10	287	0.9979	-0.065	0.5	0.866	0.9771	-0.213	0.9924	0.1227	0.9981	0.0614	0.9922	-0.125	0.552	0.8338	0.9915	-0.13	0.5589	0.8293	
647	27	23	0.00	288	0.8413	-0.54	0.866	0.5	0.7579	-0.652	0.9203	-0.391	0.9799	-0.2	0.9328	-0.36	0.7485	0.6631	0.4157	-0.909	0.9987	-0.052	
648	27	24	0.20	289	0.4741	-0.88	1	3E-14	0.3558	-0.935	0.6002	-0.8	0.8945	-0.447	0.8185	-0.575	0.8943	0.4474	-0.551	-0.835	0.4703	-0.883	
649	28	1	0.30	290	-0.012	-1	0.866	-0.5	-0.132	-0.991	0.1184	-0.993	0.7478	-0.664	0.6559	-0.755	0.9795	0.2014	-1	0.0239	-0.514	-0.858	
650	28	2	0.30	291	-0.495	-0.869	0.5	-0.866	-0.588	-0.809	-0.395	-0.919	0.5499	-0.835	0.4547	-0.891	0.9983	-0.058	-0.51	0.8602	-1	-0.001	
651	28	3	0.20	292	-0.854	-0.52	3E-14	-1	-0.902	-0.431	-0.802	-0.597	0.3143	-0.949	0.2267	-0.974	0.9494	-0.314	0.4588	0.8886	-0.517	0.8563	
652	28	4	0.00	293	-0.999	-0.041	-0.5	-0.866	-0.999	0.051	-0.993	-0.114	0.0572	-0.998	-0.015	-1	0.8362	-0.548	0.9966	0.0824	0.4677	0.8839	
653	28	5	-0.20	294	-0.894	0.4481	-0.866	-0.5	-0.854	0.5204	-0.917	0.3992	-0.204	-0.979	-0.255	-0.967	0.6663	-0.746	0.5984	-0.801	0.9985	0.0546	
654	28	6	-0.40	295	-0.565	0.8252	-1	-4E-14	-0.503	0.8643	-0.593	0.805	-0.451	-0.893	-0.481	-0.877	0.4512	-0.892	-0.362	-0.932	0.5613	-0.828	
655	28	7	-0.40	296	-0.094	0.9955	-0.866	0.5	-0.031	0.9995	-0.11	0.9939	-0.667	-0.745	-0.678	-0.735	0.2056	-0.979	-0.982	-0.188	-0.42	-0.908	
656	28	8	-0.40	297	0.3999	0.9165	-0.5	0.866	0.449	0.8935	0.4031	0.9151	-0.838	-0.546	-0.835	-0.55	-0.054	-0.999	-0.68	0.7331	-0.994	-0.108	
657	28	9	-0.30	298	0.794	0.608	-4E-14	1	0.8204	0.5718	0.8075	0.5898	-0.951	-0.31	-0.943	-0.333	-0.31	-0.951	0.2608	0.9654	-0.605	0.7966	
658	28	10	-0.10	299	0.9891	0.1471	0.5	0.866	0.9937	0.1121	0.9944	0.1056	-0.999	-0.053	-0.995	-0.096	-0.545	-0.839	0.9567	0.291	0.3712	0.9285	
659	28	11	0.10	300	0.9365	-0.351	0.866	0.5	0.9272	-0.375	0.9134	-0.407	-0.978	0.2081	-0.989	0.1468	-0.743	-0.669	0.7541	-0.657	0.9871	0.1603	
660	28	12	0.40	301	0.6493	-0.761	1	5E-14	0.6369	-0.771	0.5863	-0.81	-0.891	0.4548	-0.925	0.3808	-0.89	-0.455	-0.157	-0.988	0.646	-0.763	
661	28	13	0.50	302	0.1995	-0.98	0.866	-0.5	0.1928	-0.981	0.1013	-0.995	-0.742	0.6703	-0.806	0.5924	-0.978	-0.21	-0.92	-0.391	-0.321	-0.947	
662	28	14	0.50	303	-0.3	-0.954	0.5	-0.866	-0.298	-0.955	-0.411	-0.912	-0.543	0.8399	-0.639	0.7691	-0.999	0.0497	-0.82	0.573	-0.977	-0.213	
663	28	15	0.50	304	-0.725	-0.689	5E-14	-1	-0.716	-0.698	-0.813	-0.583	-0.306	0.952	-0.435	0.9004	-0.952	0.3058	0.051	0.9987	-0.686	0.7279	
664	28	16	0.30	305	-0.968	-0.251	-0.5	-0.866	-0.962	-0.272	-0.995	-0.097	-0.049	0.9988	-0.205	0.9787	-0.841	0.5412	0.8737	0.4864	0.2706	0.9627	

					ω_1	ω_1	ω_2	ω_2	ω_3	ω_3	ω_4	ω_4	ω_5	ω_5	ω_6	ω_6	ω_7	ω_7	ω_8	ω_8	ω_9	ω_9
					0.5059	0.5059	0.5236	0.5236	0.4964	0.4964	0.525	0.525	0.2625	0.2625	0.2434	0.2434	0.2611	0.2611	1.0117	1.0117	1.0295	1.0295
				δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}	δ_{hti}
t	Hari	Jam	hti	δZ_0	δA_1	δB_1	δA_2	δB_2	δA_3	δB_3	δA_4	δB_4	δA_5	δB_5	δA_6	δB_6	δA_7	δB_7	δA_8	δB_8	δA_9	δB_9
669	28	21	-0.30	310	0.6477	0.7619	-7E-14	1	0.5934	0.8049	0.8175	0.5759	0.9533	0.302	0.8468	0.5318	0.3017	0.9534	-0.161	0.987	-0.759	0.651
670	28	22	-0.30	311	0.9358	0.3526	0.5	0.866	0.9051	0.4251	0.9961	0.0885	0.999	0.0443	0.95	0.3121	0.5376	0.8432	0.7513	0.66	0.1668	0.986
671	28	23	-0.10	312	0.9894	-0.145	0.866	0.5	0.9984	-0.057	0.9063	-0.423	0.9763	-0.216	0.9973	0.074	0.737	0.6758	0.958	-0.287	0.931	0.3651
672	28	24	0.00	313	0.7953	-0.606	1	1E-14	0.8506	-0.526	0.5723	-0.82	0.8867	-0.462	0.9857	-0.168	0.8865	0.4627	0.2649	-0.964	0.7926	-0.61

Halaman ini sengaja dikosongkan

Validasi Pasang Surut							
Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Pi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi	Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Xi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi
1	10.0	0.0	1.00	41	50.0	49.6	0.01
2	10.0	8.7	0.13	42	50.0	50.1	0.00
3	10.0	6.6	0.34	43	50.0	50.6	0.01
4	10.0	9.5	0.05	44	50.0	49.4	0.01
5	20.0	19.4	0.03	45	30.0	30.2	0.01
6	20.0	21.7	0.08	46	20.0	19.5	0.02
7	20.0	21.1	0.06	47	0.0	1.0	0.00
8	30.0	32.1	0.07	48	20.0	21.4	0.07
9	30.0	31.8	0.06	49	40.0	41.3	0.03
10	20.0	20.9	0.04	50	50.0	51.5	0.03
11	20.0	20.5	0.02	51	50.0	49.8	0.00
12	0.0	0.0	0.00	52	50.0	49.7	0.01
13	10.0	11.1	0.11	53	50.0	48.7	0.03
14	20.0	21.1	0.05	54	40.0	38.8	0.03
15	30.0	30.9	0.03	55	30.0	27.9	0.07
16	40.0	42.0	0.05	56	20.0	18.3	0.09
17	40.0	39.9	0.00	57	10.0	8.2	0.18
18	40.0	42.1	0.05	58	0.0	1.1	0.00
19	40.0	40.1	0.00	59	0.0	0.5	0.00
20	30.0	30.7	0.02	60	0.0	0.5	0.00
21	20.0	20.5	0.02	61	0.0	0.8	0.00
22	0.0	0.7	0.00	62	10.0	9.1	0.09
23	10.0	10.6	0.06	63	20.0	19.1	0.05
24	20.0	20.8	0.04	64	30.0	29.5	0.02
25	30.0	31.1	0.04	65	50.0	49.2	0.02
26	30.0	30.1	0.00	66	60.0	59.2	0.01
27	30.0	30.1	0.00	67	70.0	69.7	0.00
28	30.0	29.2	0.03	68	70.0	68.7	0.02
29	30.0	29.4	0.02	69	60.0	60.1	0.00
30	30.0	28.8	0.04	70	40.0	39.7	0.01
31	20.0	19.0	0.05	71	10.0	9.3	0.07
32	20.0	18.5	0.07	72	10.0	10.9	0.09
33	20.0	19.8	0.01	73	40.0	40.9	0.02
34	10.0	8.8	0.12	74	60.0	61.6	0.03
35	10.0	9.9	0.01	75	70.0	70.0	0.00
36	0.0	0.5	0.00	76	70.0	70.1	0.00
37	10.0	10.1	0.01	77	70.0	68.5	0.02
38	20.0	20.5	0.03	78	50.0	49.1	0.02
39	30.0	29.7	0.01	79	30.0	27.4	0.09
40	40.0	40.8	0.02	80	20.0	18.4	0.08

Validasi Pasang Surut

Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Xi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi	Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Xi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi
81	0.0	1.7	0.00	121	10.0	10.6	0.06
82	0.0	0.6	0.00	122	50.0	51.0	0.02
83	10.0	10.2	0.02	123	90.0	90.3	0.00
84	0.0	0.6	0.00	124	100.0	101.3	0.01
85	0.0	1.0	0.00	125	110.0	109.1	0.01
86	0.0	1.4	0.00	126	90.0	91.0	0.01
87	10.0	9.3	0.07	127	60.0	59.6	0.01
88	20.0	18.8	0.06	128	30.0	28.5	0.05
89	40.0	40.9	0.02	129	0.0	1.1	0.00
90	60.0	58.3	0.03	130	10.0	10.6	0.06
91	70.0	70.3	0.00	131	20.0	19.8	0.01
92	80.0	79.9	0.00	132	20.0	18.8	0.06
93	80.0	78.0	0.02	133	10.0	8.6	0.14
94	60.0	60.5	0.01	134	0.0	2.6	0.00
95	40.0	40.3	0.01	135	10.0	12.2	0.22
96	0.0	0.6	0.00	136	10.0	12.4	0.24
97	30.0	30.9	0.03	137	0.0	0.8	0.00
98	60.0	60.5	0.01	138	30.0	30.4	0.01
99	80.0	81.2	0.02	139	60.0	60.2	0.00
100	90.0	89.6	0.00	140	80.0	80.1	0.00
101	90.0	89.5	0.01	141	100.0	99.4	0.01
102	70.0	69.6	0.01	142	110.0	108.4	0.01
103	50.0	48.1	0.04	143	90.0	89.0	0.01
104	20.0	18.6	0.07	144	60.0	61.4	0.02
105	0.0	1.9	0.00	145	10.0	9.8	0.02
106	10.0	10.5	0.05	146	40.0	40.4	0.01
107	10.0	10.1	0.01	147	80.0	80.8	0.01
108	10.0	8.8	0.12	148	110.0	110.5	0.00
109	0.0	1.5	0.00	149	120.0	121.0	0.01
110	0.0	2.1	0.00	150	110.0	111.6	0.01
111	0.0	1.8	0.00	151	80.0	81.5	0.02
112	10.0	8.7	0.13	152	50.0	49.1	0.02
113	20.0	19.0	0.05	153	10.0	9.7	0.03
114	50.0	50.7	0.01	154	20.0	21.2	0.06
115	70.0	67.9	0.03	155	30.0	29.7	0.01
116	90.0	89.7	0.00	156	30.0	29.9	0.00
117	100.0	98.9	0.01	157	20.0	18.7	0.07
118	90.0	87.4	0.03	158	0.0	1.6	0.00
119	60.0	60.8	0.01	159	10.0	12.6	0.26
120	30.0	30.1	0.00	160	20.0	22.1	0.10

Validasi Pasang Surut							
Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Xi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi	Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Xi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi
161	20.0	22.2	0.11	201	40.0	39.4	0.01
162	0.0	0.1	0.00	202	0.0	0.8	0.00
163	40.0	41.6	0.04	203	30.0	30.9	0.03
164	70.0	70.4	0.01	204	50.0	50.5	0.01
165	100.0	100.7	0.01	205	40.0	40.0	0.00
166	110.0	109.1	0.01	206	30.0	30.3	0.01
167	110.0	109.4	0.01	207	0.0	1.0	0.00
168	80.0	80.6	0.01	208	20.0	21.9	0.09
169	40.0	41.5	0.04	209	40.0	41.9	0.05
170	10.0	9.8	0.02	210	40.0	41.9	0.05
171	60.0	60.2	0.00	211	20.0	19.7	0.01
172	100.0	100.4	0.00	212	10.0	11.3	0.13
173	120.0	121.0	0.01	213	50.0	53.1	0.06
174	120.0	121.5	0.01	214	90.0	91.6	0.02
175	100.0	102.1	0.02	215	110.0	109.8	0.00
176	60.0	61.0	0.02	216	110.0	111.6	0.01
177	30.0	28.7	0.04	217	90.0	92.0	0.02
178	10.0	10.1	0.01	218	50.0	51.4	0.03
179	30.0	30.5	0.02	219	0.0	1.3	0.00
180	40.0	40.2	0.00	220	50.0	50.1	0.00
181	30.0	28.9	0.04	221	90.0	90.3	0.00
182	10.0	9.4	0.06	222	120.0	120.4	0.00
183	10.0	12.7	0.27	223	110.0	112.9	0.03
184	30.0	31.9	0.06	224	90.0	91.6	0.02
185	30.0	32.3	0.08	225	60.0	59.4	0.01
186	20.0	20.2	0.01	226	10.0	9.5	0.05
187	10.0	10.5	0.05	227	20.0	21.4	0.07
188	40.0	42.4	0.06	228	50.0	51.0	0.02
189	80.0	82.0	0.02	229	50.0	49.6	0.01
190	110.0	109.0	0.01	230	40.0	41.9	0.05
191	120.0	119.5	0.00	231	20.0	18.9	0.06
192	100.0	100.9	0.01	232	10.0	10.3	0.03
193	70.0	71.5	0.02	233	30.0	32.6	0.09
194	20.0	20.9	0.05	234	40.0	41.3	0.03
195	30.0	29.8	0.01	235	40.0	41.6	0.04
196	80.0	79.9	0.00	236	10.0	9.8	0.02
197	110.0	110.8	0.01	237	20.0	22.3	0.11
198	120.0	121.1	0.01	238	60.0	62.7	0.04
199	110.0	111.6	0.01	239	90.0	90.8	0.01
200	80.0	81.5	0.02	240	100.0	101.1	0.01

Validasi Pasang Surut

Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Xi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi	Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Xi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi
241	90.0	92.7	0.03	281	0.0	0.1	0.00
242	70.0	72.0	0.03	282	20.0	21.3	0.06
243	20.0	21.2	0.06	283	40.0	41.2	0.03
244	20.0	19.8	0.01	284	40.0	41.5	0.04
245	70.0	69.3	0.01	285	30.0	29.5	0.02
246	100.0	101.0	0.01	286	10.0	9.5	0.05
247	110.0	110.5	0.00	287	20.0	22.6	0.13
248	100.0	100.6	0.01	288	40.0	42.0	0.05
249	70.0	70.4	0.01	289	60.0	62.7	0.05
250	30.0	28.8	0.04	290	60.0	61.0	0.02
251	10.0	11.4	0.14	291	50.0	52.1	0.04
252	40.0	41.6	0.04	292	20.0	20.8	0.04
253	60.0	61.3	0.02	293	10.0	9.7	0.03
254	50.0	50.9	0.02	294	40.0	40.8	0.02
255	40.0	41.7	0.04	295	70.0	70.7	0.01
256	10.0	9.7	0.03	296	70.0	71.0	0.01
257	20.0	20.9	0.05	297	70.0	68.6	0.02
258	40.0	42.0	0.05	298	50.0	49.6	0.01
259	40.0	41.2	0.03	299	20.0	17.5	0.13
260	30.0	29.9	0.00	300	20.0	22.4	0.12
261	10.0	9.2	0.08	301	40.0	42.7	0.07
262	20.0	22.4	0.12	302	60.0	63.3	0.05
263	50.0	52.6	0.05	303	60.0	61.2	0.02
264	80.0	82.2	0.03	304	50.0	53.1	0.06
265	80.0	81.1	0.01	305	30.0	31.0	0.03
266	70.0	72.9	0.04	306	0.0	0.9	0.00
267	40.0	41.7	0.04	307	20.0	21.1	0.06
268	0.0	1.4	0.00	308	30.0	30.6	0.02
269	40.0	40.3	0.01	309	40.0	41.3	0.03
270	70.0	70.4	0.01	310	30.0	30.1	0.00
271	90.0	90.5	0.01	311	10.0	9.2	0.08
272	90.0	90.3	0.00	312	10.0	11.8	0.18
273	70.0	69.6	0.01	313	20.0	21.5	0.08
274	40.0	38.5	0.04	314	30.0	32.0	0.07
275	0.0	1.8	0.00	315	30.0	30.7	0.02
276	30.0	32.2	0.07	316	20.0	21.2	0.06
277	50.0	51.9	0.04	317	0.0	0.7	0.00
278	60.0	61.8	0.03	318	20.0	20.8	0.04
279	50.0	51.7	0.03	319	40.0	41.6	0.04
280	30.0	31.3	0.04	320	50.0	51.4	0.03

Validasi Pasang Surut			
Jam Ke -	Pengamatan (cm) [Xi]	Permodelan (cm) [Fi]	(Pi - Fi) /Pi
321	50.0	50.5	0.01
322	40.0	39.9	0.00
323	20.0	18.6	0.07
324	0.0	2.0	0.00
325	30.0	32.8	0.09
326	50.0	52.1	0.04
327	60.0	62.9	0.05
328	60.0	61.8	0.03
329	50.0	52.2	0.04
330	30.0	32.0	0.07
331	10.0	10.7	0.07
332	10.0	10.0	0.00
333	30.0	30.9	0.03
334	30.0	30.7	0.02
335	30.0	29.8	0.01
336	20.0	20.1	0.00
337	10.0	8.4	0.16
338	0.0	0.9	0.00
339	10.0	11.7	0.17
340	10.0	10.7	0.07
341	0.0	0.4	0.00
342	10.0	10.8	0.08
343	20.0	20.8	0.04
344	30.0	31.5	0.05
345	30.0	30.9	0.03
346	30.0	30.6	0.02
347	20.0	20.1	0.00
348	10.0	9.0	0.10
349	10.0	11.3	0.13
350	30.0	32.0	0.07
351	50.0	52.4	0.05
352	60.0	61.1	0.02
353	60.0	62.3	0.04
354	50.0	51.4	0.03
355	30.0	31.2	0.04
356	10.0	10.9	0.09
357	10.0	10.4	0.04
358	20.0	20.4	0.02
359	40.0	40.4	0.01
360	40.0	41.1	0.03

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^m \left| \frac{Pt - Ft}{Pt} \times 100\% \right|}{m}$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^m |79,6 \times 100\%|}{671}$$

MAPE = 12% (Nilai Akurasi Baik)

Validasi Pasang Surut							
Jam Ke -	Pengamat an (cm)	Permodel an (cm)	(Pi - Fi) /Pi	Jam Ke -	Pengamat an (cm)	Permodel an (cm)	(Pi - Fi) /Pi
361	40.0	38.9	0.03	401	50.0	51.4	0.03
362	30.0	30.2	0.01	402	60.0	58.1	0.03
363	20.0	17.8	0.11	403	70.0	70.4	0.01
364	20.0	19.6	0.02	404	70.0	69.6	0.01
365	10.0	8.2	0.18	405	50.0	48.6	0.03
366	10.0	9.6	0.04	406	30.0	31.1	0.04
367	0.0	0.9	0.00	407	0.0	1.9	0.00
368	10.0	10.0	0.00	408	30.0	30.3	0.01
369	10.0	10.6	0.06	409	60.0	61.4	0.02
370	10.0	10.2	0.02	410	80.0	80.8	0.01
371	10.0	11.1	0.11	411	80.0	80.2	0.00
372	10.0	10.2	0.00	412	80.0	78.6	0.02
373	0.0	0.6	0.00	413	60.0	59.3	0.01
374	20.0	21.1	0.06	414	40.0	37.7	0.06
375	40.0	41.1	0.03	415	20.0	18.3	0.08
376	50.0	50.3	0.01	416	10.0	12.1	0.21
377	60.0	61.8	0.03	417	20.0	20.9	0.05
378	60.0	59.9	0.00	418	20.0	20.8	0.00
379	60.0	61.3	0.02	419	20.0	19.1	0.00
380	40.0	40.5	0.01	420	10.0	9.3	0.00
381	20.0	20.3	0.02	421	0.0	2.2	0.00
382	0.0	0.2	0.00	422	0.0	1.7	0.00
383	20.0	20.7	0.04	423	0.0	2.2	0.00
384	40.0	40.9	0.02	424	10.0	9.1	0.09
385	60.0	60.8	0.01	425	30.0	29.5	0.02
386	60.0	60.7	0.01	426	50.0	49.9	0.00
387	60.0	58.8	0.02	427	70.0	69.5	0.01
388	50.0	49.5	0.01	428	80.0	78.8	0.01
389	30.0	28.0	0.07	429	80.0	79.4	0.01
390	20.0	18.0	0.10	430	60.0	59.5	0.01
391	0.0	1.7	0.00	431	30.0	29.8	0.01
392	0.0	1.1	0.00	432	10.0	10.7	0.07
393	10.0	10.5	0.05	433	50.0	51.0	0.02
394	10.0	9.9	0.01	434	80.0	81.0	0.01
395	0.0	0.8	0.00	435	100.0	100.4	0.00
396	0.0	1.7	0.00	436	100.0	100.6	0.01
397	0.0	1.2	0.00	437	90.0	89.5	0.01
398	10.0	8.7	0.13	438	70.0	69.0	0.01
399	30.0	30.1	0.00	439	30.0	29.1	0.03
400	30.0	28.6	0.05	440	0.0	2.1	0.00

Validasi Pasang Surut							
Jam Ke -	Pengamat an (cm)	Permodel an (cm)	(Pi - Fi) /Pi	Jam Ke -	Pengamat an (cm)	Permodel an (cm)	(Pi - Fi) /Pi
441	20.0	20.8	0.00	481	10.0	10.5	0.05
442	30.0	30.7	0.00	482	20.0	40.6	1.03
443	30.0	29.8	0.01	483	30.0	80.7	1.69
444	30.0	29.3	0.00	484	30.0	110.6	2.69
445	10.0	8.9	0.00	485	20.0	121.0	5.05
446	0.0	2.1	0.00	486	0.0	111.6	0.00
447	10.0	12.1	0.21	487	10.0	81.5	7.15
448	0.0	1.6	0.00	488	20.0	39.4	0.97
449	10.0	9.3	0.07	489	20.0	0.8	0.00
450	40.0	40.7	0.02	490	0.0	30.9	0.00
451	60.0	58.6	0.02	491	40.0	50.5	0.26
452	80.0	81.2	0.02	492	70.0	50.3	0.28
453	90.0	88.7	0.01	493	100.0	30.3	0.70
454	80.0	78.4	0.02	494	110.0	9.1	0.00
455	60.0	61.8	0.03	495	110.0	11.6	0.89
456	20.0	18.8	0.00	496	80.0	22.1	0.72
457	20.0	20.0	0.00	497	40.0	21.5	0.00
458	60.0	61.2	0.02	498	10.0	0.5	0.95
459	100.0	100.2	0.00	499	60.0	21.0	0.65
460	110.0	111.2	0.01	500	100.0	61.9	0.38
461	110.0	110.3	0.00	501	120.0	79.0	0.34
462	90.0	90.6	0.01	502	120.0	100.9	0.16
463	60.0	59.5	0.01	503	100.0	100.6	0.01
464	20.0	19.0	0.05	504	60.0	69.2	0.15
465	10.0	11.3	0.00	505	30.0	42.4	0.41
466	40.0	41.3	0.03	506	10.0	10.7	0.07
467	40.0	39.8	0.00	507	30.0	60.0	1.00
468	40.0	41.3	0.03	508	40.0	100.6	1.51
469	20.0	18.8	0.00	509	30.0	121.0	3.03
470	0.0	0.5	0.00	510	10.0	121.5	11.15
471	10.0	12.6	0.00	511	10.0	92.8	8.28
472	10.0	11.0	0.10	512	30.0	59.9	1.00
473	10.0	11.8	0.18	513	30.0	19.8	0.34
474	20.0	20.6	0.03	514	20.0	21.2	0.06
475	40.0	40.0	0.00	515	10.0	40.2	3.02
476	70.0	72.0	0.03	516	40.0	51.1	0.28
477	90.0	88.2	0.02	517	80.0	39.6	0.51
478	100.0	98.9	0.01	518	110.0	20.3	0.00
479	80.0	81.4	0.02	519	120.0	1.7	0.99
480	50.0	49.9	0.00	520	100.0	21.7	0.78

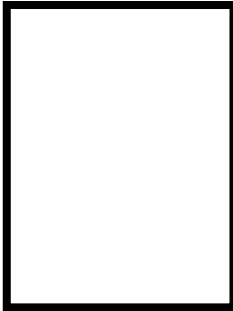
Validasi Pasang Surut

Jam Ke -	Pengamat an (cm)	Permodel an (cm)	(Pi - Fi) /Pi	Jam Ke -	Pengamat an (cm)	Permodel an (cm)	(Pi - Fi) /Pi
521	30.0	32.5	0.08	561	40.0	38.3	0.04
522	20.0	20.8	0.00	562	0.0	1.1	0.00
523	0.0	0.2	0.00	563	30.0	31.9	0.06
524	30.0	31.9	0.06	564	50.0	51.2	0.02
525	70.0	71.5	0.02	565	50.0	50.9	0.02
526	90.0	90.2	0.00	566	40.0	41.4	0.03
527	100.0	100.8	0.01	567	10.0	9.9	0.00
528	90.0	91.3	0.01	568	10.0	11.1	0.11
529	60.0	60.8	0.01	569	30.0	31.6	0.05
530	10.0	11.2	0.12	570	40.0	42.0	0.05
531	30.0	30.7	0.02	571	30.0	30.5	0.02
532	80.0	79.4	0.01	572	10.0	9.6	0.04
533	110.0	110.9	0.01	573	20.0	22.1	0.11
534	110.0	111.9	0.02	574	50.0	52.2	0.04
535	100.0	100.6	0.01	575	70.0	71.9	0.03
536	70.0	70.2	0.00	576	80.0	81.4	0.02
537	30.0	29.0	0.03	577	60.0	61.1	0.02
538	10.0	11.4	0.14	578	50.0	53.2	0.06
539	40.0	41.5	0.04	579	10.0	10.0	0.00
540	50.0	50.7	0.01	580	30.0	29.6	0.01
541	50.0	51.3	0.03	581	60.0	60.9	0.02
542	30.0	30.2	0.01	582	80.0	80.5	0.01
543	10.0	9.8	0.02	583	90.0	89.8	0.00
544	20.0	21.5	0.07	584	70.0	70.6	0.01
545	30.0	32.1	0.07	585	40.0	38.4	0.04
546	30.0	31.0	0.03	586	10.0	8.1	0.19
547	20.0	20.7	0.03	587	20.0	22.0	0.10
548	10.0	11.3	0.13	588	40.0	41.6	0.04
549	40.0	42.2	0.06	589	50.0	51.9	0.04
550	70.0	72.1	0.03	590	40.0	40.7	0.02
551	90.0	90.6	0.01	591	20.0	20.9	0.05
552	90.0	90.8	0.01	592	0.0	1.0	0.00
553	70.0	72.4	0.03	593	20.0	21.2	0.06
554	30.0	31.0	0.03	594	40.0	42.0	0.05
555	10.0	9.4	0.06	595	40.0	41.4	0.04
556	50.0	50.3	0.01	596	20.0	20.1	0.01
557	90.0	90.2	0.00	597	0.0	1.4	0.00
558	100.0	100.9	0.01	598	30.0	32.2	0.07
559	100.0	99.6	0.00	599	50.0	51.7	0.03
560	70.0	70.5	0.01	600	60.0	62.3	0.04

Validasi Pasang Surut							
Jam Ke -	Pengamat an (cm)	Permodel an (cm)	(Pi - Fi) /Pi	Jam Ke -	Pengamat an (cm)	Permodel an (cm)	(Pi - Fi) /Pi
601	60.0	61.2	0.02	641	0.0	0.2	0.00
602	50.0	51.8	0.04	642	20.0	20.8	0.04
603	20.0	21.2	0.06	643	30.0	31.5	0.05
604	10.0	9.8	0.02	644	40.0	40.9	0.02
605	40.0	40.5	0.01	645	30.0	31.0	0.03
606	70.0	70.7	0.01	646	10.0	8.8	0.12
607	70.0	70.9	0.01	647	0.0	1.1	0.00
608	60.0	58.8	0.02	648	20.0	22.0	0.10
609	40.0	38.7	0.03	649	30.0	31.3	0.04
610	10.0	7.7	0.23	650	30.0	31.9	0.06
611	20.0	22.5	0.12	651	20.0	20.2	0.01
612	40.0	42.5	0.06	652	0.0	0.3	0.00
613	50.0	52.3	0.05	653	20.0	21.4	0.07
614	50.0	52.1	0.04	654	40.0	41.0	0.02
615	30.0	31.4	0.05	655	40.0	41.5	0.04
616	10.0	10.4	0.04	656	40.0	39.6	0.01
617	10.0	10.8	0.08	657	30.0	30.1	0.00
618	30.0	31.3	0.04	658	10.0	8.1	0.19
619	40.0	41.7	0.04	659	10.0	11.8	0.18
620	30.0	30.7	0.02	660	40.0	43.0	0.07
621	20.0	19.4	0.03	661	50.0	51.5	0.03
622	0.0	0.9	0.00	662	50.0	52.8	0.06
623	30.0	32.4	0.08	663	50.0	51.8	0.04
624	40.0	41.6	0.04	664	30.0	31.0	0.03
625	50.0	52.6	0.05	665	10.0	11.0	0.10
626	40.0	40.6	0.02	666	10.0	10.7	0.00
627	20.0	21.7	0.09	667	20.0	20.4	0.02
628	0.0	0.6	0.00	668	30.0	30.8	0.03
629	30.0	30.2	0.01	669	30.0	30.7	0.02
630	50.0	51.9	0.04	670	30.0	29.6	0.01
631	60.0	60.5	0.01	671	10.0	10.1	0.01

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Abdul Malik Al Fatah, anak pertama pasangan Syamsurizal dan Bety yang lahir pada tanggal 5 Juli 1996 di Kota Padang, Sumatera Barat. Penulis memulai pendidikan formal di SD Semen Padang, lalu di lanjutkan ke sekolah menengah pertama SMP Negeri 8 Padang. Setelah lulus, penulis melanjutkan ke sekolah SMA Negeri 1 Sumatera Barat. Lulus pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan formalnya ke Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan program studi sarjana (S-1) yang dipilih yaitu Departemen Teknik Kelautan. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam berbagai kegiatan dan organisasi. Penulis pernah menjabat sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Teknik Kelautan (HIMATEKLA) departemen hubungan luar, dan juga menjabat sebagai kepala divisi internasionalisasi departemen hubungan luar. Penulis juga aktif di berbagai kepanitian dan acaram, salah satunya pernah menjadi *public relation* dari acara *Ocean Engineering Exhibition and Competition (OCEANO)*. Dengan keinginan dan kemampuan, penulis dapat menyelesaikan pendidikan S-1 dengan tugas akhir yang berjudul "**Pemodelan Pencemaran Laut di Daerah Pematangan Kapal Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan Madura**".

Contact Person : 01abdulmalikalfatah@gmail.com