

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>ABSTRAK</b> .....	xviii
<b>ABSTRACT</b> .....	xix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Keaslian Penelitian.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Pantai.....	6
2.2. <i>Groin</i> .....	8
2.3. Gelombang Laut.....	9
2.3.1. Gelombang Oleh Angin .....	11
2.4. Sedimen.....	12
2.4.1. Sifat Sedimen .....	12
2.4.1.1. Ukuran Butir .....	13
2.4.1.2. Kecepatan Pengendapan.....	13
2.5. Bathimetri.....	13
2.6. Pasang Surut.....	14
<b>BAB III. LANDASAN TEORI</b> .....	16
3.1. Karakteristik Gelombang .....	16
3.1.1. Teori Gelombang Amplitudo Kecil .....	16
3.1.2. Persamaan Gelombang.....	17

3.1.3. Gelombang Pecah.....	19
3.2. Arus Sejajar Pantai .....	21
3.3. Transpor Sedimen Pantai .....	23
3.3.1. Rumus Empiris.....	24
3.3.1.1. <i>CERC</i> .....	24
3.3.1.2. <i>Walthon Jr and Bruno</i> .....	25
3.4. Citra Satelit .....	26
3.4.1. <i>Landsat</i> .....	26
3.5. Perangkat Lunak <i>ArcGIS</i> .....	28
3.5.1. Interpolasi .....	28
3.6. Perangkat Lunak <i>MIKE 21</i> .....	30
3.6.1. Modul Hidrodinamika (HD) .....	31
3.6.2. Modul <i>Spectral Wave FM</i> .....	32
3.6.3. Modul <i>Sand Transport</i> .....	34
<b>BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
4.1. Lokasi Penelitian .....	35
4.2. Prosedur Penelitian.....	35
4.2.1. Survei Lapangan.....	35
4.2.2. Studi Literatur .....	36
4.3. Perolehan Data .....	36
4.4. Pengumpulan Data .....	38
4.4.1. Garis Pantai .....	38
4.4.2. Kondisi Lapangan Secara Multitemporal .....	39
4.4.3. Pasang Surut .....	39
4.4.4. Ukuran Butir Sedimen.....	39
4.4.5. Data Angin .....	40
4.4.6. Data Gelombang.....	40
4.5. Pengolahan dan Analisis Data.....	40
4.5.1. Analisis Data Pasang Surut .....	40
4.5.2. Analisis Data Angin .....	42
4.5.3. Analisis Data Gelombang.....	46
4.5.4. Analisis Transpor Sedimen .....	53
4.5.5. Analisis Dengan Perangkat Lunak <i>MIKE 21</i> .....	54
4.5.5.1. Pembuatan Domain Model ( <i>Mesh</i> ) .....	54
4.5.5.2. Pembuatan Masukan Data Angin.....	64
4.5.5.3. Pembuatan Masukan Data Pasang Surut.....	66
4.5.5.4. Pembuatan Modul <i>Flow Model FM</i> .....	70
4.5.5.5. Pembuatan Modul <i>Spectral Wave FM</i> .....	74
4.5.5.6. Pembuatan Modul <i>Sand Transport</i> .....	80
4.5.6. Analisis Garis Pantai Pemodelan .....	86
4.6. Cek Data.....	92
4.6.1. Cek Data Gelombang .....	93
4.7. Diagram Alir Penelitian .....	95

<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	95
5.1. Gelombang Lapangan .....	95
5.2. Peramalan Gelombang dan Gelombang Representatif.....	95
5.2.1. Peramalan Gelombang .....	95
5.2.2. Gelombang Representatif .....	98
5.3. Tranpor Sedimen Sejajar Pantai .....	99
5.4. Model Tranpor Sedimen .....	100
5.4.1. Pemodelan Arus .....	101
5.4.2. Pemodelan Gelombang .....	105
5.4.3. Pemodelan Sedimen Dasar .....	107
5.5. Perubahan Garis Pantai Citra <i>Landsat</i> dan Pemodelan <i>MIKE 21</i> .	112
5.6. Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> dengan Pemodelan Setiap Tahun.....	115
5.7. Analisis Perbandingan Citra <i>Google Earth</i> dan Pemodelan <i>MIKE 21</i> .....	121
5.8. Morfologi dan Dinamika Pantai .....	132
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	134
6.1. Kesimpulan.....	134
6.2. Saran.....	135
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	136
<b>LAMPIRAN</b> .....	142

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Skala Beaufort.....	12
Tabel 2.2 Klasifikasi Berdasarkan Skala Wentworth .....	13
Tabel 2.3 Komponen Pasang Surut.....	14
Tabel 3.1 Panjang Gelombang Multispektral Sensor Citra Landsat 8.....	27
Tabel 4.1 Perolehan Data Selama Penelitian .....	37
Tabel 5.1 Data Gelombang Representatif .....	98
Tabel 5.2 Hasil Data Tranpor Sedimen Sejajar Pantai.....	99
Tabel 5.3 Jenis Sedimen yang Terdapat di Pantai Widuri .....	111

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Profil Pantai.....	6
Gambar 2.2 Pembangunan <i>Groin</i> Secara Seri .....	8
Gambar 2.3 Penentuan Jarak Antar <i>Groin</i> .....	8
Gambar 2.4 Parameter Gelombang .....	9
Gambar 3.1 Tipe Gelombang Pecah .....	21
Gambar 3.2 Arus Sejajar Pantai .....	21
Gambar 3.3 Bentuk Transpor Sedimen Sepanjang Pantai .....	23
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian .....	35
Gambar 4.2 Kondisi Eksisting Pantai Widuri .....	36
Gambar 4.3 Tampilan Awal <i>ODV</i> .....	42
Gambar 4.4 Langkah Menampilkan Data <i>NC</i> pada <i>ODV</i> .....	43
Gambar 4.5 Proses Pemilihan Titik yang Diperlukan.....	43
Gambar 4.6 <i>Export</i> Data ke Dalam Bentuk <i>TXT</i> .....	43
Gambar 4.7 Membuka Data Hasil <i>Export</i> pada <i>Microsoft Excel</i> .....	44
Gambar 4.8 Tampilan Awal <i>WRPLOT</i> .....	44
Gambar 4.9 Membuka Data <i>Microsoft Excel</i> pada <i>WRPLOT</i> .....	44
Gambar 4.10 Pengisian <i>Form Set Up</i> pada <i>WRPLOT</i> .....	45
Gambar 4.11 <i>Import</i> Data Hasil <i>Set Up</i> Dalam Bentuk <i>ext SAM</i> .....	45
Gambar 4.12 Menampilkan Hasil <i>WRPLOT</i> .....	45
Gambar 4.13 Ploting Mencari Besar Sudut Datang Gelombang .....	52
Gambar 4.14 Membuka Lembar Kerja pada <i>ArcGIS</i> .....	55
Gambar 4.15 Pemilihan Penggunaan <i>Tools Editor</i> .....	56
Gambar 4.16 Merubah Garis Menjadi Titik.....	56
Gambar 4.17 Memasukkan Ketentuan Kriteria Titik.....	57
Gambar 4.18 Pemilihan Datum yang Digunakan .....	57
Gambar 4.19 <i>Editing</i> Hasil Output Titik.....	58
Gambar 4.20 Perubahan <i>Extention File</i> .....	58
Gambar 4.21 Membuka Modul Pembuatan <i>Mesh</i> .....	59
Gambar 4.22 Pemilihan Proyeksi.....	59

Gambar 4.23 Import File <i>ext XYZ</i> .....	59
Gambar 4.24 Pemilihan Ketentuan <i>Boundary</i> .....	60
Gambar 4.25 Tampilan Awal <i>Boundary</i> .....	60
Gambar 4.26 Memisahkan Rona Daratan dan Bukan Daratan .....	61
Gambar 4.27 Memasukkan Ketentuan Rona .....	61
Gambar 4.28 Mengatur Jarak Antar Titik .....	62
Gambar 4.29 Memasukkan Data Bathimetri.....	62
Gambar 4.30 Membuat Jaring-jaring <i>Mesh</i> .....	63
Gambar 4.31 Memperhalus Jaring-jaring <i>Mesh</i> .....	63
Gambar 4.32 Melakukan Interpolasi Jaring-jaring <i>Mesh</i> .....	63
Gambar 4.33 <i>Export Mesh</i> .....	64
Gambar 4.34 Membuka Modul <i>Time Series</i> .....	64
Gambar 4.35 Membuka Lembar Kerja <i>Wind</i> .....	64
Gambar 4.36 Mengisi <i>Form</i> Untuk Ketentuan Angin .....	65
Gambar 4.37 Tampilan Halaman Lembar Kerja Setelah <i>Input Data Angin</i> .....	65
Gambar 4.38 Penyimpanan Data Angin.....	66
Gambar 4.39 Membuka Modul <i>Time Series</i> .....	66
Gambar 4.40 Pemilihan Lembar Kerja .....	66
Gambar 4.41 Memasukkan Ketentuan pada <i>Form</i> .....	67
Gambar 4.42 Tampilan Setelah <i>Input Data Pasang Surut</i> .....	67
Gambar 4.43 Penyimpanan Data Pasang Surut.....	68
Gambar 4.44 Membuka Modul <i>Toolbox</i> .....	68
Gambar 4.45 <i>Set Up</i> Awal Prediksi Pasang Surut .....	69
Gambar 4.46 <i>Setting</i> Waktu Prediksi Pasang Surut.....	69
Gambar 4.47 Pemilihan Ketentuan Prediksi Pasang Surut .....	69
Gambar 4.48 <i>Running</i> Prediksi Pasang Surut .....	70
Gambar 4.49 Masuk Ke Modul <i>Flow Model FM</i> .....	70
Gambar 4.50 Memasukkan Data <i>Mesh</i> .....	71
Gambar 4.51 <i>Set Up</i> Data <i>Running</i> Model.....	71
Gambar 4.52 Pembagian pada Modul <i>Flow Model FM</i> .....	71
Gambar 4.53 Pemilihan Ketentuan Teknik Penyelesaian .....	72
Gambar 4.54 Memasukkan Data Angin.....	72

Gambar 4.55 Memasukkan Ketentuan Pasang Surut.....	73
Gambar 4.56 Pemilihan <i>Output</i> Modul <i>Flow Model FM</i> .....	73
Gambar 4.57 Pemilihan Ketentuan Kecepatan <i>Running Model</i> .....	74
Gambar 4.58 Tampilan <i>Output</i> Modul <i>Flow Model FM</i> .....	74
Gambar 4.59 Membuka Modul <i>Spectral Wave FM</i> .....	75
Gambar 4.60 <i>Input Data Mesh</i> .....	75
Gambar 4.61 <i>Set Up Data Running Model</i> .....	75
Gambar 4.62 Pemilihan Rumus Pembangun .....	76
Gambar 4.63 Pemilihan Teknik Penyelesaian .....	76
Gambar 4.64 Memasukkan Hasil <i>Running</i> Modul <i>Flow Model FM</i> .....	77
Gambar 4.65 Hasil <i>Running</i> Modul <i>Flow Model FM</i> .....	77
Gambar 4.66 Memasukkan Data Angin.....	78
Gambar 4.67 Memasukkan Ketentuan Gelombang .....	78
Gambar 4.68 Pemilihan <i>Output</i> Modul <i>Spectral Wave FM</i> .....	79
Gambar 4.69 Pemilihan Ketentuan Kecepatan <i>Running Model</i> .....	79
Gambar 4.70 Tampilan <i>Output</i> Modul <i>Spectral Wave FM</i> .....	79
Gambar 4.71 Masuk Ke Modul <i>Toolbox</i> .....	80
Gambar 4.72 Pembuatan Tabel <i>Sediment Transport</i> .....	80
Gambar 4.73 Pengaturan Spesifikasi Parameter .....	81
Gambar 4.74 Ketentuan Parameter .....	81
Gambar 4.75 Ketentuan Parameter Gelombang.....	81
Gambar 4.76 Ketentuan Ukuran Sedimen .....	82
Gambar 4.77 <i>Running</i> Tabel Sedimen .....	82
Gambar 4.78 P Masuk ke Modul <i>Flow Model FM</i> .....	82
Gambar 4.79 <i>Input Data Mesh</i> .....	83
Gambar 4.80 <i>Set Up Waktu Running Model</i> .....	83
Gambar 4.81 Pemilihan Modul <i>Sand Transport</i> .....	83
Gambar 4.82 Memasukkan Hasil <i>Running</i> Tabel Sedimen .....	84
Gambar 4.83 Memasukkan Data $D_{50}$ .....	84
Gambar 4.84 Memasukkan Hasil <i>Running</i> Modul <i>Spectral Wave FM</i> .....	85
Gambar 4.85 Pemilihan <i>Output</i> Modul <i>Sand Transport</i> .....	85
Gambar 4.86 Pemilihan Ketentuan Kecepatan <i>Running Model</i> .....	86

Gambar 4.87 Tampilan <i>Output</i> Modul <i>Sand Transport</i> .....	86
Gambar 4.88 Memperoleh Data Hasil Running Modul <i>Sand Transport</i> .....	87
Gambar 4.89 Save As pada <i>Microsoft Excel</i> .....	87
Gambar 4.90 <i>Import</i> Data ke <i>ArcGIS</i> .....	87
Gambar 4.91 <i>Set Up</i> Datum .....	88
Gambar 4.92 <i>Export</i> Data ke Bentuk <i>SHP</i> .....	88
Gambar 4.93 Tampilan <i>Dialog Bar</i> .....	88
Gambar 4.94 Aktivasi <i>Extension</i> .....	89
Gambar 4.95 Mengaktifkan <i>Toolbar Exstention</i> .....	89
Gambar 4.96 Jenis Interpolasi.....	89
Gambar 4.97 Spesifikasi Interpolasi .....	90
Gambar 4.98 Pengaturan Spesifikasi Interpolasi .....	90
Gambar 4.99 Keterangan <i>Output Error</i> Interpolasi .....	91
Gambar 4.100 Hasil <i>Output</i> Interpolasi .....	91
Gambar 4.101 Konversi Data.....	91
Gambar 4.102 <i>Set Up</i> Datum Untuk Digitasi.....	92
Gambar 4.103 Memulai dan Mengakhiri Digitasi Garis Pantai.....	92
Gambar 4.104 Diagram Alir Penelitian .....	94
Gambar 5.1 <i>Wave Rose</i> Pantai Widuri Pada Musim Barat dan Musim Timur .....	96
Gambar 5.2 Peta Pola Arus Pantai Widuri Pada Kondisi Surut Menuju Pasang	102
Gambar 5.3 Peta Pola Arus Pantai Widuri Pada Kondisi Pasang .....	102
Gambar 5.4 Peta Pola Arus Pantai Widuri Pada Kondisi Pasang Menuju Surut .....	103
Gambar 5.5 Peta Pola Arus Pantai Widuri Pada Kondisi Surut.....	103
Gambar 5.6 Hasil Pemodelan Tinggi dan Arah Penjalaran Gelombang Pantai Widuri Pada Musim Barat .....	105
Gambar 5.7 Hasil Pemodelan Tinggi dan Arah Penjalaran Gelombang Pantai Widuri Pada Musim Peralihan I.....	106
Gambar 5.8 Hasil Pemodelan Tinggi dan Arah Penjalaran Gelombang Pantai Widuri Pada Musim Timur .....	106
Gambar 5.9 Hasil Pemodelan Tinggi dan Arah Penjalaran Gelombang Pantai Widuri Pada Musim Peralihan II .....	107

Gambar 5.10 Hasil Pemodelan Sedimen Dasar Pantai Widuri Pada Musim Barat.....	108
Gambar 5.11 Hasil Pemodelan Sedimen Dasar Pantai Widuri Pada Musim Peralihan I.....	109
Gambar 5.12 Hasil Pemodelan Sedimen Dasar Pantai Widuri Pada Musim Timur .....	109
Gambar 5.13 Hasil Pemodelan Sedimen Dasar Pantai Widuri Pada Musim Peralihan II .....	110
Gambar 5.14 1) Peta Perubahan Garis Pantai Citra <i>Landsat</i> 8 2) Peta Perubahan Garis Pantai Hasil Pemodelan <i>MIKE21</i> .....	112
Gambar 5.15 Garis Pantai Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> Tahun 2013 dengan Garis Pantai Pemodelan <i>MIKE21</i> Tahun 2013 .....	115
Gambar 5.16 Garis Pantai Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> Tahun 2014 dengan Garis Pantai Pemodelan <i>MIKE21</i> Tahun 2014 .....	116
Gambar 5.17 Garis Pantai Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> Tahun 2015 dengan Garis Pantai Pemodelan <i>MIKE21</i> Tahun 2015 .....	116
Gambar 5.18 Garis Pantai Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> Tahun 2016 dengan Garis Pantai Pemodelan <i>MIKE21</i> Tahun 2016 .....	117
Gambar 5.19 Garis Pantai Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> Tahun 2017 dengan Garis Pantai Pemodelan <i>MIKE21</i> Tahun 2017 .....	117
Gambar 5.20 Garis Pantai Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> Tahun 2018 dengan Garis Pantai Pemodelan <i>MIKE21</i> Tahun 2018 .....	118
Gambar 5.21 Garis Pantai Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> Tahun 2019 dengan Garis Pantai Pemodelan <i>MIKE21</i> Tahun 2019 .....	118
Gambar 5.22 Garis Pantai Perbandingan Hasil Citra <i>Landsat</i> Tahun 2020 dengan Garis Pantai Pemodelan <i>MIKE21</i> Tahun 2020 .....	119
Gambar 5.23 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2004 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	121
Gambar 5.24 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2009 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	122
Gambar 5.25 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2012 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	122
Gambar 5.26 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2013 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	123
Gambar 5.27 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2014 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	123
Gambar 5.28 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2015 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	124



Gambar 5.29 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2016 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	124
Gambar 5.30 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2017 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	125
Gambar 5.31 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2018 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	125
Gambar 5.32 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2020 Awal Melalui Citra <i>Google Earth</i> .....	126
Gambar 5.33 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2020 Akhir Melalui Citra <i>Google Earth</i> .....	126
Gambar 5.34 Kondisi Pantai Widuri Tahun 2021 Melalui Citra <i>Google Earth</i> .	127
Gambar 5.35 Hasil Pemodelan MIKE21 Tanpa Eksisting Groin .....	127



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**KAJIAN MORFODINAMIKA PANTAI TERHADAP PERUBAHAN GARIS PANTAI DI PANTAI WIDURI  
KABUPATEN PEMALANG**

HAMAMMI AHDANNABIEL, Prof. Ir. Radiana Triatmadja, Ph.D.; Prof. Ir. Nur Yuwono, Dip.H.E., Ph.D.

Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 5.1 Luasan Daerah Pantai Widuri.....	113

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Perhitungan Gelombang Representatif .....	142
Lampiran 2 Perhitungan LST .....	150
Lampiran 3 Grafik Penentuan Tinggi Gelombang Pecah .....	159
Lampiran 4 Grafik Penentuan Kedalaman Gelombang Pecah.....	160
Lampiran 5 Pasang Surut .....	161
Lampiran 6 Cek Data Metode CF .....	162
Lampiran 7 Peta Bathimetri .....	166