UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR x
INTISARI xix
ABSTRACT xx
BAB I **PENDAHULUAN** 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Manfaat Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PENELITIAN SEBELUMNYA .. 8
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.1.1 Penginderaan Jauh 8
2.1.2 Citra Multitemporal 14
2.1.3 Karakteristik Data yang Digunakan 15
2.1.4 Tambak 18
2.1.5 Penginderaan Jauh untuk Tambak 23
2.1.6 Pemrosesan Data 26
2.1.6.1 Pra Pengolahan Data 26
2.1.6.2 Klasifikasi Multispektral 27
2.2 Penelitian Sebelumnya yang Relevan 28
BAB III METODE PENELITIAN 31
3.1 Lokasi Penelitian 31
3.2 Alat dan Bahan 33
3.2.1 Alat 33
3.2.2 Bahan 33

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3 Data dan Sumber Data 34
3.4 Diagram Alir Penelitian 35
3.5 Tahapan Penelitian 36
3.5.1 Pemrosesan Data 36
3.5.2 Lapangan 92
3.5.3 Pasca Lapangan 93
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 94
4.1 Hasil 94
4.2 Pembahasan 94
4.2.1 Profil Wilayah Kajian 94
4.2.2 Pemrosesan Data 96
4.2.2.1 Koreksi Radiometrik 96
4.2.2.2 Koreksi Atmosferik 100
4.2.2.3 Koreksi Geometrik 102
4.2.2.4 Ekstraksi Garis Pantai 105
4.3 Klasifikas Multispektral 109
4.4 Uji Akurasi 126
4.5 *Reclassify* 130
4.6 Penggunaan Lahan dan Persebaran Tambak 136
4.7 Analisis Perubahan Luasan Tambak 154
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 166
DAFTAR PUSTAKA 168
LAMPIRAN

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Produksi budidaya tambak Kabupaten Demak tahun 2007-2016 2
Tabel 2.1 Perbedaan citra foto dan citra non-foto 13
Tabel 2.2 Resolusi spektral Landsat 5 17
Tabel 2.3 Resolusi spektral Landsat 8 17
Tabel 2.4 Penelitian Sebelumnya yang Relevan 30
Tabel 3.1 Data dan sumber data 34
Tabel 3.2 Nilai ESUNλ citra landsat 4 dan 5 47
Tabel 3.3 Nilai RMS *Error* citra yang digunakan 55
Tabel 3.4 Identifikasi objek tambak dan penggunaan lahan 72
Tabel 3.5 Matriks perbandingan klasifikasi multispektral dengan kondisi di lapangan 89
Tabel 4.1 Nilai DN citra yang digunakan 96
Tabel 4.2 Nilai hasil konversi DN ke *radiance* 97
Tabel 4.3 Nilai hasil konversi *radiance* ke *reflectance* 99
Tabel 4.4 Nilai hasil *reflectance* yang sudah terkoreksi atmosferik 101
Tabel 4.5 Nilai RMS *Error* citra yang digunakan 103
Tabel 4.6 Panjang garis pantai wilayah pesisir Kabupaten Demak 107
Tabel 4.7 Uji akurasi *confusion matrix* 129
Tabel 4.8 Luas penggunaan lahan wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 1990 138
Tabel 4.9 Luas penggunaan lahan wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 2000 141
Tabel 4.10 Luas penggunaan lahan wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 2011 144
Tabel 4.11 Luas penggunaan lahan wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 2017 147
Tabel 4.12 Perubahan luas tambak (ha) tahun 1990 dan 2000 153
Tabel 4.13 Perubahan luas tambak tahun 2000 dan 2011 155

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.14 Perubahan luas tambak tahun 2011 dan 2017 157
Tabel 4.15 Perubahan luas tambak tahun 1990 dan 2017 159

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik perubahan luas lahan tambak Kabupaten Demak tahun 2006-2016 3
Gambar 2.1 Komponen penginderaan jauh 8
Gambar 2.2 (a) Tekstur halus, dan (b) tekstur kasar 11
Gambar 2.3 Satelit Landsat 5 16
Gambar 2.4 Satelit Landsat 8 16
Gambar 2.5 Desain tambak udang sederhana 20
Gambar 2.6 Tambak ikan bandeng 21
Gambar 2.7 Tambak udang 21
Gambar 2.8 Tambak garam 22
Gambar 2.9 Tambak *silvofishery* 22
Gambar 2.10 Kurva pantulan objek vegetasi, tanah dan air 24
Gambar 2.11 Kenampakan objek tambak pada citra penginderaan jauh Landsat 5 komposit 457 tahun 1990 25
Gambar 2.12 Landsat 5, komposit 457 perekaman tahun 1990 25
Gambar 2.13 Landsat 8, komposit 567 perekaman tahun 2017 26
Gambar 3.1 Peta Wilayah Kajian Penelitian Skala 1:100.000 32
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian 35
Gambar 3.3 Tampilan kotak dialog untuk memilih *band* citra Landsat 5 yang akan dikonversi nilai DN ke nilai *radiance* 38
Gambar 3.4 Tampilan kotak dialog *Available Bands List* 38
Gambar 3.5 Tampilan kotak dialog *band* yang digunakan 38
Gambar 3.6 Tampilan kotak dialog *Band Math* 39
Gambar 3.7 Metadata nilai minimal dan maksimal radian spektral citra yang digunakan 39
Gambar 3.8 Tampilan *input* nilai sesuai rumus konversi nilai DN ke nilai *radiance* Landsat 5 pada kotak dialog *Band Math* 40
Gambar 3.9 Tampilan kotak dialog *Variables to Bands Pairings* 40
Gambar 3.10 Tampilan kotak dialog *Available Bands List* 41

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.11 (a) Tampilan statistik *band* 5 sebelum konversi nilai DN ke nilai *radiance* dan (b) sesudah konversi nilai DN ke nilai *radiance* 41
Gambar 3.12 Tampilan kotak dialog untuk memilih *band* citra Landsat 9 yang akan dikonversi nilai DN ke nilai *radiance* 42
Gambar 3.13 Tampilan kotak dialog *band* citra Landsat 8 yang digunakan 42
Gambar 3.14 Metadata nilai *radiance_mult_band* dan nilai *radiance_add_band* citra Landsat 8 yang digunakan 43
Gambar 3.15 Tampilan *input* nilai sesuai rumus konversi nilai DN ke nilai *radiance* Landsat 8 pada kotak dialog *Band Math* 43
Gambar 3.16 Tampilan kotak dialog *Variables to Bands Pairings* untuk memilih *band* citra Landsat 8 yang akan dikonversi nilai DN ke nilai *radiance* 44
Gambar 3.17 Tampilan kotak dialog *Available Bands List* 44
Gambar 3.18 (a) Tampilan statistik *band* 6 citra Landsat 8 sebelum dan (b) sesudah konversi nilai DN ke nilai *radiance* 45
Gambar 3.19 Tampilan *input* nilai sesuai rumus untuk konversi nilai *radiance* ke nilai reflektan Landsat 5 47
Gambar 3.20 Metadata nilai jarak bumi-matahari dari citra yang digunakan 47
Gambar 3.21 Tampilan kotak dialog *Variables to Bands Pairings* untuk memilih *band* citra Landsat hasil konversi DN ke *radiance* yang akan dikonversi ke nilai reflektan 48
Gambar 3.22 Tampilan hasil konversi ke nilai reflektan pada kotak dialog *Available Bands List* 49
Gambar 3.23 (a) Tampilan statistik *band* 5 Landsat 5 sebelum dan (b) sesudah konversi ke nilai reflektan 49
Gambar 3.24 Tampilan *input* nilai sesuai rumus untuk konversi ke nilai reflektan *band* 5 citra Landsat 8 50

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.25 Tampilan kotak dialog *Variables to Bands Pairings* untuk memilih *band* yang akan dikonversi 50
Gambar 3.26 (a) Tampilan statistik *band* 5 Landsat 8 sebelum dan (b) sesudah konversi ke nilai reflektan 51
Gambar 3.27 Tampilan *input* nilai sesuai rumus koreksi atmosferik 52
Gambar 3.28 Tampilan kotak dialog *Variables to Bands Pairings* untuk memilih *band* yang akan dikoreksi atmosferik 52
Gambar 3.29 Tampilan statistik citra yang digunakan untuk nilai *offset* 53
Gambar 3.30 Tampilan statistik (a) sebelum koreksi atmosferik dan (b) sesudah sesudah koreksi atmosferik 53
Gambar 3.31 Tampilan kotak dialog *Layer Stacking Parameters* 54
Gambar 3.32 Tampilan kotak dialog *Layer Stacking Parameters* untuk *import band-band* yang akan digabungkan menjadi satu *file* 55
Gambar 3.33 Tampilan *file* hasil *layer stacking* pada kotak dialog *Available Bands List* 55
Gambar 3.34 Tampilan kotak dialog *Import Vector Files Parameters* 56
Gambar 3.35 Tampilan data *shapefile* wilayah kajian penelitian pada lembar kerja *software* ENVI 4.5 57
Gambar 3.36 Tampilan letak *tools Masking* pada *software* ENVI 4.5 57
Gambar 3.37 Tampilan letak *tools Import EVFs* 58
Gambar 3.38 Tampilan kotak dialog *Mask Definition Input EVFs* 58
Gambar 3.39 Tampilan *file* kotak dialog *Mask Definition* untuk *build mask* citra yang digunakan 59
Gambar 3.40 Tampilan hasil *build mask* pada kotak dialog *Available Bands List* 59
Gambar 3.41 Tampilan kotak dialog *Apply Mask Input File* untuk memilih citra yang akan di*masking* 60
Gambar 3.42 Tampilan kotak dialog *Select Spatial Subset* 60
Gambar 3.43 Tampilan kotak dialog *Subset by Image* 61

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.44 Tampilan kotak dialog *Spatial Subset by Map Coordinate* 61
Gambar 3.45 Tampilan kotak dialog *Subset by File Input File* 62
Gambar 3.46 Tampilan kotak dialog *Subset Image by ROI/EVF Extent* 62
Gambar 3.47 Tampilan kotak dialog *Select Mask Input Band* untuk memilih *file* hasil *build mask* 63
Gambar 3.48 Tampilan kotak dialog *Apply Mask Parameters* 63
Gambar 3.49 Tampilan (a) sebelum dilakukan *masking* dan (b) sesudah dilakukan *masking*..... 64
Gambar 3.50 Tampilan letak *tools Select GCP's Image to Image* 65
Gambar 3.51 Tampilan kotak dialog *Image to Image Registration* 66
Gambar 3.52 Tampilan kotak dialog *Ground Control Points Selection* 66
Gambar 3.53 Tampilan lokasi GCP pada citra tahun 2017..... 66
Gambar 3.54 Tampilan nilai RMS*e* citra tahun 2017 yang dikoreksi geometrik 67
Gambar 3.55 Tampilan *tools Warp File* (*as Image to Map*) 67
Gambar 3.56 Tampilan kotak dialog *Input Warp Image* 67
Gambar 3.57 Tampilan kotak dialog *Registration Parameters* 68
Gambar 3.58 Tampilan citra tahun 2017 yang sudah terkoreksi geometrik 68
Gambar 3.59 Tampilan citra tahun 2000 dan citra tahun 2017 yang sudah terkoreksi geometrik 69
Gambar 3.60 Tampilan letak *tools New Shapefile* 70
Gambar 3.61 Tampilan kotak dialog *Create New Shapefile* 70
Gambar 3.62 Tampilan kotak dialog *Table of Contents* 71
Gambar 3.63 Tampilan letak *tools Create Features* 72
Gambar 3.64 Tampilan kotak dialog *Create Features* 72
Gambar 3.65 Tampilan proses digitisasi *on-screen* garis pantai 72
Gambar 3.66 Tampilan letak *tools ROI Tools* 78
Gambar 3.67 Tampilan kotak dialog *ROI Tools* 78

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.68 Tampilan kotak dialog pengambilan *training area* objek tambak 79
Gambar 3.69 Tampilan letak *tools Compute Separability ROI* 79
Gambar 3.70 Tampilan kotak dialog *Select Input File for ROI Separability* 80
Gambar 3.71 Tampilan kotak dialog *ROI Separability Calculation* 80
Gambar 3.72 Tampilan kotak dialog nilai separabilitas ROI 81
Gambar 3.73 Tampilan letak *tools Save ROIs* 82
Gambar 3.74 Tampilan kotak dialog *Save ROIs to File* 82
Gambar 3.75 Tampilan letak *tools* untuk melakukan klasifikasi multispektral 82
Gambar 3.76 Tampilan kotak dialog *Classification Input File* 83
Gambar 3.77 Tampilan kotak dialog *Maximum Likelihood Parameters* 83
Gambar 3.78 Tampilan kotak dialog *Available Bands List* 84
Gambar 3.79 Tampil kotak dialog hasil *maximum likelihood* 84
Gambar 3.80 Tampilan letak *tools Raster to Vector* 85
Gambar 3.81 Tampilan kotak dialog *Raster to Vector Input Band* 85
Gambar 3.82 Tampilan kotak dialog *Raster to Vector Parameters* 86
Gambar 3.83 Tampilan kotak dialog *ENVI Warning* 86
Gambar 3.84 Tampilan kotak dialog *Available Vectors List* 86
Gambar 3.85 Tampilan kotak dialog *Load Vector* 87
Gambar 3.86 Tampilan hasil konversi data hasil *maximum likelihood* ke dalam bentuk vektor 87
Gambar 3.87 Tampilan letak *tools Export Active Layer to Shapefile* 87
Gambar 3.88 Tampilan kotak dialog *Output EVF Layer to Shaepfile* 88
Gambar 3.89 Ilustrasi hasil proses *overlay* menggunakan *tools Union* 89
Gambar 3.90 Tampilan kotak dialog *Add Data* untuk menampilkan *shapefile* yang akan dilakukan *overlay* 89
Gambar 3.91 Tampilan kotak dialog *Search* pada *software* ArcGIS 10.4 90
Gambar 3.92 Tampilan kotak dialog *Union* 90

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.93 Tampilan hasil *overlay shapefile* tambak tahun 1990 dan 2000 90
Gambar 3.94 Tampilan data atribut hasil proses *overlay* tambak tahun 1990 dan 2000 91
Gambar 3.95 Tampilan kotak dialog *Add Field* 91
Gambar 3.96 Tampilan hasil pengisian *field* untuk perubahan tambak 91
Gambar 4.1 Kenampakan visual citra Landsat 5 *band* 5 perekaman tahun 2011 (a) sebelum dan (b) sesudah konversi ke nilai *radiance* 98
Gambar 4.2 Statistik citra Landsat 5 *band* 5 perekaman tahun 2011 (a) sebelum dan (b) sesudah konversi ke nilai *radiance* 98
Gambar 4.3 Kenampakan visual citra Landsat 5 *band* 5 perekaman tahun 2011 (a) sebelum dan (b) sesudah konversi ke nilai *reflectance* 100
Gambar 4.4 Statistik citra Landsat 5 *band* 5 perekaman tahun 2011 (a) sebelum dan (b) sesudah konversi ke nilai *reflectance* 100
Gambar 4.5 Kenampakan visual citra Landsat 5 *band* 5 perekaman tahun 2011 (a) sebelum dan (b) sesudah koreksi atmosferik 102
Gambar 4.6 Statistik citra Landsat 5 *band* 5 perekaman tahun 2011 (a) sebelum dan (b) sesudah koreksi atmosferik 102
Gambar 4.7 Tampilan lokasi GCP untuk koreksi geometrik citra Landsat 8 perekaman tahun 2017 104
Gambar 4.8 Tampilan nilai RMSe untuk koreksi geometrik citra Landsat 8 perekaman tahun 2017 104
Gambar 4.9 Tampilan citra perekaman tahun 2000 sebagai data acuan dan citra tahun 2017 yang sudah terkoreksi geometri 105
Gambar 4.10 Peta Perubahan Garis Pantai Kabupaten Demak Tahun 1990, 2000, 2011 dan 2017 Skala 1:100.000 108

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.11 Peta Citra Landsat 5 Komposit 457 Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Perekaman Agustus 1990 Skala 1:100.000 111
Gambar 4.12 Peta Citra Landsat 5 Komposit 457 Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Perekaman Juli 2000 Skala 1:100.000 112
Gambar 4.13 Peta Citra Landsat 5 Komposit 457 Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Perekaman Juni 2011 Skala 1:100.000 113
Gambar 4.14 Peta Citra Landsat 8 Komposit 457 Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Perekaman Agustus 2017 Skala 1:100.000 114
Gambar 4.15 Kenampakan objek (a) tambak ikan/udang, (b) tambak *Silvofishery* dan (c) tambak garam pada citra Landsat 8 perekaman Agustus 2017 117
Gambar 4.16 Tampilan kotak dialog pengambilan ROI (kanan) dan persebaran pengambilan ROI (kiri) pada citra Landat 5 perekaman Agustus 1990 118
Gambar 4.17 Tampilan hasil klasifikasi multispektral *maximum likelihood* pada citra Landsat 5 perekaman Agustus 1990 119
Gambar 4.18 Tampilan kotak dialog pengambilan ROI (kanan) dan persebaran ROI (kiri) pada citra Landsat 8 perekaman Juli 2000 120
Gambar 4.19 Tampilan hasil klasifikasi multispektral *maximum likelihood* pada citra Landsat 5 perekaman Juli 2000 121
Gambar 4.20 Tampilan kotak dialog pengambilan ROI (kanan) dan persebaran ROI (kiri) pada citra Landsat 5 perekaman Juni 2011 122
Gambar 4.21 Tampilan hasil klasifikasi multispektral *maximum likelihood* pada citra Landsat 5 perekaman Juni 2011 123

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.22 Tampilan kotak dialog pengambilan ROI (kanan) dan persebaran ROI (kiri) pada citra Landsat 5 perekaman Agustus 2017 124
Gambar 4.23 Tampilan hasil klasifikasi multispektral *maximum likelihood* pada citra Landsat 5 perekaman Agustus 2017 125
Gambar 4.24 Tampilan nilai separabilitas ROI citra Landsat 8 perekaman Agustus 2017 126
Gambar 4.25 Peta Lokasi Titik Sampel Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2017 Skala 1:100.000 127
Gambar 4.26 Kenampakan objek sungai pada masing-masing citra yang digunakan 131
Gambar 4.27 Tampilan sebelum dilakukan *reclassify* (kiri) dan sesudah dilakukan *reclassify* (kanan) tahun 1990 132
Gambar 4.28 Tampilan sebelum dilakukan *reclassify* (kiri) dan sesudah dilakukan *reclassify* (kanan) tahun 2000 133
Gambar 4.29 Tampilan sebelum dilakukan *reclassify* (kiri) dan sesudah dilakukan *reclassify* (kanan) tahun 2011 134
Gambar 4.30 Tampilan sebelum dilakukan *reclassify* (kiri) dan sesudah dilakukan *reclassify* (kanan) tahun 2017 135
Gambar 4.31 Tambak dengan pematang tidak permanen di Kecamatan Sayung 136
Gambar 4.32 Peta Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 1990 Skala 1:100.000 137
Gambar 4.33 Grafik luas penggunaan lahan di wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 1990 138
Gambar 4.34 Peta Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2000 Skala 1:100.000 140
Gambar 4.35 Grafik luas penggunaan lahan di wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 2000 142
Gambar 4.36 Peta Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2011 Skala 1:100.000 143

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.37 Grafik luas penggunaan lahan di wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 2011 145
Gambar 4.38 Peta Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2017 Skala 1:100.000 146
Gambar 4.39 Grafik luas penggunaan lahan di wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 2011 148
Gambar 4.40 Grafik luas lahan tambak wilayah pesisir Kabupaten Demak Tahun 1990-2017 149
Gambar 4.41 Peta Persebaran Lahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 1990 Skala 1:100.000 150
Gambar 4.42 Peta Persebaran Lahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2000 Skala 1:100.000 151
Gambar 4.43 Peta Persebaran Lahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2011 Skala 1:100.000 152
Gambar 4.44 Peta Persebaran Lahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2017 Skala 1:100.000 153
Gambar 4.45 Peta Perubahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 1990-2000 Skala 1:100.000 155
Gambar 4.46 Peta Perubahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2000-2011 Skala 1:100.000 157
Gambar 4.47 Peta Perubahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 2011-2017 Skala 1:100.000 159
Gambar 4.48 Peta Perubahan Tambak Wilayah Pesisir Kabupaten Demak Tahun 1990-2017 Skala 1:100.000 161
Gambar 4.49 Diagram persentase perubahan luas tambak tahun 1990-2000 162
Gambar 4.50 Diagram persentase perubahan luas tambak tahun 2000-2011 163
Gambar 4.51 Diagram persentase perubahan luas tambak tahun 2011-2017 164

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemanfaatan Citra Multitemporal untuk Monitoring Perubahan Tambak di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak
Tahun 1990-2017**
DIANA NORRAHMAH MAUL, Muhammad Kamal, M.GIS., P.hD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.52 Diagram persentase perubahan luas tambak
tahun 1990-2017 165