

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	7
1.3. Keaslian Penelitian.....	8
1.4. Tujuan Penelitian	10
1.5. Manfaat Penelitian	16
1.6. Pembatasan Masalah dan Kebaruan Penelitian.....	17
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1. Penginderaan Jauh Sistem Satelit.....	20
2.2. Citra Satelit Landsat TM5 dan Landsat-7 <i>Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM⁺)</i>	23
2.3. Karakteristik Spektral Vegetasi.....	24
2.4. Transformasi Indeks Vegetasi	26
2.5. Habitat Bentik Dasar Perairan Pesisir	28
2.6. Penginderaan Jauh untuk Studi Habitat Bentik Pesisir	29
2.7. Klasifikasi Multispektral	33
2.8. Sistem Informasi Geografis dan Pemodelan Spasial	34
2.9. Deteksi Perubahan	36
2.10. Pulau-Pulau Kecil	38
2.11. Daerah Aliran Sungai	42
2.12. Prediksi Erosi.....	43
2.13. Kajian Erosi Tanah dengan Penginderaan Jauh dan SIG	56
2.14. Uji Akurasi Klasifikasi	58
2.15. Kerangka Pemikiran	59
2.16. Pertanyaan Penelitian.....	63
2.17. Batasan Istilah Operasional	65
BAB III. METODE PENELITIAN.....	68
3.1. Bahan dan Alat.....	68
3.2. Tahapan Penelitian.....	70
3.3. Penentuan Sampel dan Observasi Lapangan.....	82
3.4. Prediksi Erosi dan Besar Sedimen.....	83
3.5. Deteksi Perubahan.....	87
3.6. Analisis Regresi Perubahan Luas Penutup Lahan, Perubahan Nilai Besar Erosi dan Perubahan Luas Penutup Bentik Pesisir	89
3.7. Uji Ketelitian Hasil Klasifikasi.....	90

3.8. Penetapan Hubungan Perubahan Spasial (Luas) Penutup Lahan dengan Perubahan Spasial (Luas) Penutup Bentik Pesisir	91
BAB IV. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	93
4.1. Letak dan Luas Lokasi Penelitian	93
4.2. Iklim	94
4.3. Kondisi Tanah	95
4.4. Penutup Lahan	97
4.5. Kondisi Topografi	100
4.6. Karakteristik DAS Lokasi Penelitian	100
4.7. Kondisi Oseanografi	105
4.8. Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir	107
4.9. Penduduk	110
BAB V. ANALISIS PERUBAHAN SPASIAL PENUTUP LAHAN DAN PERUBAHAN NILAI EROSI LOKASI PENELITIAN	112
5.1. Pengolahan Data Citra Digital	112
5.2. Transformasi Spektral dan Klasifikasi Multispektral	114
5.3. Penutup Lahan	124
5.4. Uji Ketelitian Hasil Transformasi Spektral	132
5.5. Deteksi Perubahan Spasial Penutup Lahan 2001 dan 2009	133
5.6. Estimasi Erosi	139
5.7. Deteksi Perubahan Erosi 2001 dan 2009	153
5.8. Perkembangan Nilai Erosi dalam Hubungan dengan Perubahan Penutup Lahan Tahun 2001 dan 2009 di Lokasi Penelitian	158
5.9. Nisbah Pelepasan Sedimen (<i>Sediment Delivery Ratio/SDR</i>) dan Besar Sedimen (<i>Sediment Yield/SY</i>)	159
BAB VI. ANALISIS PERUBAHAN SPASIAL PENUTUP BENTIK DASAR PERAIRAN PESISIR LOKASI PENELITIAN	162
6.1. Pengolahan Data Citra Digital	162
6.2. Ekstraksi Informasi Penutup Bentik Pesisir pada Citra Satelit Landsat-7 ETM ⁺ 2001 dan Landsat TM5 2009	163
6.3. Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir	165
6.4. Deteksi Perubahan Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir 2001 dan 2009	174
6.5. Uji Ketelitian Analisis Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir	178
BAB VII. ANALISIS HUBUNGAN PERUBAHAN SPASIAL PENUTUP LAHAN DENGAN PERUBAHAN SPASIAL PENUTUP BENTIK PESISIR LOKASI PENELITIAN	179
7.1. Pengaruh Perubahan Luas Penutup Lahan terhadap Perubahan Besar Erosi 2001 dan 2009	179
7.2. Pengaruh Perubahan Nilai Besar Erosi dan Besar Sedimen terhadap Perubahan Spasial Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir 2001 dan 2009	183

7.3. Pengaruh Perubahan Spasial Penutup Lahan terhadap Perubahan Spasial Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir 2001 dan 2009	188
7.4. Sumbangan Teoretis dan Temuan Hasil Penelitian Pengaruh Perubahan Spasial Penutup Lahan terhadap Perubahan Spasial Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir	200
7.5. Dialog Teoritis.....	202
BAB VIII. KESIMPULAN DAN SARAN	205
8.1. Kesimpulan.....	205
8.2. Saran.....	206
DAFTAR PUSTAKA.....	207
LAMPIRAN	217

DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Hal
1.1.	Perbandingan Rencana Penelitian dengan Penelitian Sejenis.....	11
2.1.	Karakteristik Kanal Citra Landsat TM5, dan Landsat-7 ETM ⁺	24
2.2.	Pengelompokkan Tipe-tipe Pulau	40
2.3.	Dampak Erosi Tanah (Arsyad, 2010)	44
2.4.	Kode Struktur Tanah.....	51
2.5.	Kode Permeabilitas Tanah	52
2.6.	Nilai M untuk Beberapa Kelas Tekstur Tanah.....	52
2.7.	Hubungan Kelas Kemiringan Lereng dan Faktor LS.....	53
2.8.	Faktor VM untuk Beberapa Tipe Vegetasi Penutup Tanah (<i>U.S. Soil Conservation Service, 1977</i>).....	54
2.9.	Faktor “VM” untuk Daerah Berhutan yang Tidak Terganggu (<i>U.S. Soil Conservation Service, 1977</i>).....	55
2.10.	Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi (Departemen Kehutanan, 2009).....	55
2.11.	Pengaruh Luas DAS terhadap Nisbah Pelepasan Sedimen.....	56
2.12.	Matriks Penaksiran Akurasi Hasil Klasifikasi	58
3.1.	Koefisien Atenuasi Kolom Air (Bukata <i>et al.</i> 1995; Wicaksono, 2010)	79
3.2.	Tahap Transformasi <i>Integrated Model</i> untuk Citra Landsat-7 ETM ⁺ , 2001	79
3.3.	Tahap Transformasi <i>Integrated Model</i> untuk Citra Landsat TM5, 2009.....	80
3.4.	Daftar Isian Pengujian Lapangan: (A) Penutup Lahan, dan (B) Penutup Bentik Pesisir	84
3.5.	Persamaan Regresi Hubungan Perubahan Luas Penutup Lahan dengan Perubahan Besar Erosi di Lokasi Penelitian.....	89
3.6.	Persamaan Regresi Hubungan Perubahan Besar Erosi dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Pesisir di Lokasi Penelitian.....	90
3.7.	Persamaan Regresi Hubungan Perubahan Luas Penutup Lahan dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Pesisir di Lokasi Penelitian.....	90
3.8.	Matrik Uji Ketelitian Interpretasi.....	91
4.1.	Rata-rata Curah Hujan Bulanan Periode 1992-2001 Daerah Penelitian.....	95
4.2.	Jenis Tanah di Lokasi Penelitian (PPT, 2010)	98
4.3.	Tipe Penutup Lahan di Lokasi Penelitian	99
4.4.	Lereng Permukaan Lahan Lokasi Penelitian	101
4.5.	Terumbu Karang Dominan di Lokasi Penelitian	108
4.6.	Kategori Perkembangan Karang Hidup Periode 1985 – 2012.....	110
4.7.	Kerapatan Spesies Lamun di Lokasi Penelitian.....	110
4.8.	Status Komunitas Lamun di perairan Teluk Ambon	110

4.9. Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Ambon 2001-2010	111
5.1. Nilai Statistik Hasil Koreksi Radiometrik Nilai Radians.....	113
5.2. Nilai Statistik Indeks Vegetasi Citra Landsat 7 ETM ⁺ Maret 2001 dan Landsat TM5 November 2009	122
5.3. Hubungan Nilai R ² Indeks Vegetasi Citra Landsat-7 ETM ⁺ 2001 dan Landsat TM5 2009 dengan Kerapatan Vegetasi	123
5.4. Pengelompokan Penutup Lahan Hasil Kalibrasi Relatif Nilai Indeks Vegetasi Citra Landsat-7 ETM ⁺ tahun 2001 dan Landsat TM5 tahun 2009.....	125
5.5. Penutup Lahan Tiap DAS dari Citra Landsat-7 ETM ⁺ , 2001	126
5.6. Penutup Lahan Tiap DAS dari Citra Landsat TM5, 2009	130
5.7. Uji Ketelitian Hasil Klasifikasi Indeks Vegetasi	134
5.8. Perubahan Spasial Penutup Lahan 2001 – 2009	136
5.9. Nilai Rata-rata Erosivitas Bulanan 10 Tahun I (1993-2001) dan 10 Tahun II (2000-2009) Daerah Penelitian	140
5.10. Nilai Erodibilitas Tanah (K) DAS Lokasi Penelitian	142
5.11. Nilai LS Setiap DAS Lokasi Penelitian.....	144
5.12a. Nilai Indeks VM Tiap DAS Lokasi Penelitian 2001	146
5.12b. Nilai Indeks VM Tiap DAS Lokasi Penelitian 2009.....	148
5.13. Luas Tingkat Erosi dan Nilai Erosi Tahun 2001 pada DAS Lokasi Penelitian.....	150
5.14. Luas Tingkat Erosi dan Nilai Erosi Tahun 2009 pada DAS Lokasi Penelitian.....	154
5.15. Perubahan Luas Tingkat Erosi 2001 – 2009.....	156
5.16. Perubahan Penutup Lahan & Nilai Erosi 2001-2009	157
5.17. Besar Sedimen DAS Lokasi Penelitian (2001, 2009)	161
6.1. Nilai Rata-rata Laut dalam Tiap Saluran Citra Landsat-7 ETM ⁺ 2001 dan TM5 2009.....	164
6.2. ROI pada Citra Landsat-7 ETM ⁺ 2001 dan TM5 2009.....	165
6.3. Hasil Klasifikasi Citra Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir Citra Landsat 7 ETM ⁺ 2001 dan Landsat TM5 2009.....	166
6.4. Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir tiap DAS dari Citra Landsat-7 ETM ⁺ , 2001	167
6.5. Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir Tiap DAS dari Citra Landsat TM5, 2009	171
6.6. Matriks Perubahan Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir 2001 – 2009.....	176
7.1. Hubungan Linier Perubahan Luas Penutup Lahan dengan Perubahan Nilai Erosi DAS Lokasi Penelitian	181
7.2. Hubungan Linier Perubahan Nilai Erosi dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir DAS Lokasi Penelitian.....	184
7.3. Hubungan Linier Besar Sedimen dengan Indeks Spasial Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir DAS Lokasi Penelitian 2001	187

7.4. Hubungan Linier Perubahan Luas Lahan Terbangun dengan Perubahan Spasial Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir DAS Lokasi Penelitian.....	190
7.5. Hubungan Linier Perubahan Luas Semak dan Belukar dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir DAS Lokasi Penelitian.....	192
7.6. Hubungan Linier Perubahan Luas Perkebunan Campuran dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir DAS Lokasi Penelitian.....	194
7.7. Hubungan Linier Perubahan Luas Tanaman Campuran dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir DAS Lokasi Penelitian.....	197
7.8. Hubungan Linier Perubahan Luas Hutan Lahan Kering Sekunder dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir DAS Lokasi Penelitian.....	199

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Hal
2.1.	Komponen-komponen dalam Proses Penginderaan Jauh (Bauer, 2004 modified from Lillesand <i>et al.</i> , 1987 dan Sutanto, 1994).....	21
2.2.	Kurva Pantulan Daun pada Berbagai Tingkat Kelembaban Daun (Jensen, 2003).....	26
2.3.	Interaksi Gelombang Elektromagnetik dengan Obyek Darat (Richards, 1986 <i>dalam</i> Jupp, 1988).....	30
2.4.	Interaksi Gelombang Elektromagnetik dengan Obyek Bentik (Richards, 1986 <i>dalam</i> Jupp, 1988).....	31
2.5.	Skema Kerangka Pemikiran	64
3.1.	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	71
3.2.	Tampilan Hasil Masking Citra Kawasan Darat dan Kawasan Laut	74
3.3.	Batas DAS untuk Proses Pemotongan citra	75
3.4.	Tampilan Masking Citra Kawasan Pesisir dan Laut Dalam	76
3.5.	Operasi Transformasi Indeks Vegetasi dengan Fasilitas <i>Band Math</i> dan Tampilan Hasil Transformasi pada <i>Available Band List</i>	76
3.6.	Diagram Alir Analisis Penutup Lahan.....	77
3.7.	Diagram Alir Analisis Penutup Bentik Pesisir Perairan	81
3.8.	Diagram Alir Analisis Tingkat Bahaya Erosi	86
4.1.	Peta Letak Lokasi Penelitian	93
4.2.	Peta Jenis Tanah Lokasi Penelitian	97
4.3.	Peta Penutup Lahan Lokasi Penelitian	100
4.4.	Peta Lereng Permukaan Lahan Lokasi Penelitian	102
4.5.	Peta Pola Aliran Sungai Lokasi Penelitian	104
4.6.	Peta Arah Arus Pasang dan Surut Teluk Ambon	109
5.1.	Citra Landsat-7 ETM ⁺ 2001 dan Citra Landsat TM5 2009 Sebelum dan Sesudah Koreksi Radiometrik	114
5.2.	Hasil Koreksi Geometri Citra (Landsat TM5, 2009) dengan Peta RBI Terregistrasi	115
5.3.	Hasil Transformasi RVI Citra Landsat-7 ETM+ 2001 dan Landsat TM5 2009.....	116
5.4.	Histogram RVI Citra Landsat-7 ETM+ dan Landsat TM5 2009	116
5.5.	Hasil Transformasi NDVI Citra Landsat-7 ETM+ 2001 dan Landsat TM5 2009.....	117
5.6.	Histogram NDVI Citra Landsat-7 ETM+ dan Landsat TM5 2009	117
5.7.	Hasil Transformasi TVI Citra Landsat-7 ETM+ 2001 dan Landsat TM5 2009.....	118
5.8.	Histogram TVI Citra Landsat-7 ETM+ dan Landsat TM5 2009.....	118
5.9.	Hasil Transformasi DVI Citra Landsat-7 ETM+ 2001 dan Landsat TM5 2009.....	119

5.10.	Histogram DVI Citra Landsat-7 ETM+ dan Landsat TM5 2009.....	119
5.11.	Hasil Transformasi SAVI Citra Landsat-7 ETM+ 2001 dan Landsat TM5 2009	120
5.12.	Histogram SAVI Citra Landsat-7 ETM+ dan Landsat TM5 2009.....	121
5.13.	Hasil Transformasi MSAVI Citra Landsat-7 ETM+ 2001 dan Landsat TM5 2009	121
5.14.	Histogram MSAVI Citra Landsat-7 ETM+ dan Landsat TM5 2009.....	122
5.15.	Ciri-ciri kenampakan visual penutup lahan citra multispektral (Citra Landsat-7 ETM ⁺ dan Landsat TM5).....	124
5.16a.	Peta Penutup Lahan Lokasi Penelitian 2001	129
5.16b.	Peta Penutup Lahan Lokasi Penelitian 2009	132
5.17.	Peta Perubahan Penutup Lahan Lokasi Penelitian 2001 dan 2009	137
5.18.	Peta Nilai K Lokasi Penelitian	141
5.19.	Hasil Rasterisasi Kemiringan Lereng Lokasi Penelitian dari DEM Peta RBI digital	143
5.20.	Peta Nilai LS Lokasi Penelitian	145
5.21a.	Peta Nilai VM 2001 Lokasi Penelitian.....	147
5.21b.	Peta Nilai VM 2009 Lokasi Penelitian.....	149
5.22a.	Peta Tingkat Bahaya Erosi 2001	151
5.22b.	Peta Tingkat Bahaya Erosi 2009	153
5.23.	Peta Perubahan Tingkat Erosi 2001 dan 2009	158
6.1.	Citra Teluk Ambon Landsat-7 ETM ⁺ tahun 2001 dan Citra Landsat TM5 tahun 2009 Sebelum (a, c) dan Sesudah (b, d) Koreksi Radiometrik	162
6.2.	Grafik Regresi Batimetri Citra (Reflectance dan Kedalaman).....	163
6.3.	Batimetri Citra Landsat (Landsat-7 ETM ⁺ 2001 dan TM5 2009).....	164
6.4.	Citra Hasil Transformasi Model Integrasi.....	165
6.5a.	Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir Lokasi Penelitian 2001	169
6.5b.	Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir Lokasi Penelitian 2009	172
6.6.	Peta Perubahan Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir Lokasi Penelitian 2001 & 2009.....	177
7.1.	Grafik Korelasi Perubahan Spasial Tipe Penutup Lahan dengan Perubahan Besar Erosi DAS Lokasi Penelitian	180
7.2.	Grafik Korelasi Perubahan Besar Erosi dengan Perubahan Spasial Tipe Penutup Bentik Pesisir DAS Lokasi Penelitian.....	183
7.3.	Grafik Korelasi Indeks Spasial Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir dengan Besar Hasil Sedimen 2001 dan 2009	186
7.4a.	Grafik Korelasi Perubahan Luas Tanah Terbuka & Permukaan Kedap Air dengan Perubahan Spasial Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir DAS Lokasi Penelitian	189
7.4b.	Grafik Korelasi Perubahan Luas Vegetasi Herba & Semak Belukar dengan Perubahan Spasial Penutup Bentik Pesisir DAS Lokasi Penelitian	191

7.4c.	Grafik Korelasi Perubahan Luas Vegetasi Kerapatan Rendah dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Pesisir DAS Lokasi Penelitian	193
7.4d	Grafik Korelasi Perubahan Luas Vegetasi Kerapatan Sedang dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Pesisir DAS Lokasi Penelitian	196
7.4e.	Grafik Korelasi Perubahan Luas Vegetasi Kerapatan Tinggi dengan Perubahan Luas Penutup Bentik Pesisir DAS Lokasi Penelitian	198

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Hal
1.	Curah hujan selama periode tahun 1992 2009 (BMG Lanud Pattimura Ambon).....	217
2a.	Kenampakan Lapangan Tipe Penutup Lahan Lokasi Penelitian.....	218
2b.	Kenampakan Lapangan Tipe Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir di Lokasi Penelitian.....	219
2c.	Penampang Melintang Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir di Lokasi Penelitian.....	220
3.	Kecerahan dan Kekeruhan Teluk Ambon.....	221
4a.	Ratio Kedalaman Laut dan Nilai Reflektan Citra Landsat-7 ETM ⁺ 2001.....	222
4b.	Ratio Kedalaman Laut dan Nilai Reflektan Citra Landsat TM5 2009.....	225
5.	Korelasi Indeks Vegetasi 2001 dan 2009 dengan Kerapatan Vegetasi.....	227
6.	Matriks Perubahan Luas Penutup Lahan Tiap DAS Lokasi Penelitian Tahun 2001 dan 2009.....	229
7.	Matriks Perubahan Luas Tingkat Erosi Tiap DAS Lokasi Penelitian Tahun 2001 dan 2009.....	233
8.	Matriks Perubahan Luas Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir Tahun 2001 dan 2009.....	237
9.	Matrik Uji Ketelitian Index Vegetasi.....	240
10.	Matrik Uji Ketelitian Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir.....	244
11.	Nilai erodibilitas tanah (K) lokasi penelitian.....	245
12.	Hasil Analisis Regresi Korelasi antara Perubahan Luas Penutup Lahan dengan Perubahan Nilai Erosi dan Perubahan Luas Penutup Bentik Dasar Perairan Pesisir Tahun 2001 dan 2009.....	246
13a.	Pengecekan Indeks Vegetasi Tahun 2001.....	261
13b.	Pengecekan Indeks Vegetasi Tahun 2009.....	265
14a.	Pengecekan Bentik Dasar Perairan Pesisir Tahun 2001.....	269
14b.	Pengecekan Bentik Dasar Perairan Pesisir Tahun 2009.....	272