

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Halaman Persetujuan</b> .....	ii
<b>Pernyataan Bebas Plagiasi</b> .....	iii
<b>Prakata</b> .....	iv
<b>Daftar Isi</b> .....	vi
<b>Daftar Tabel</b> .....	ix
<b>Daftar Gambar</b> .....	x
<b>Daftar Lampiran</b> .....	xii
<b>Intisari</b> .....	xiii
<b>Abstract</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.1.1 Permasalahan penelitian.....	1
1.1.2 Keaslian penelitian.....	2
1.1.3 Manfaat penelitian.....	3
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN DAN TELAAH PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 Geomorfologi dan bentanglahan.....	5
2.1.1.a Wilayah kepebisiran.....	6
2.1.1.b Gumuk pasir di wilayah kepebisiran.....	6
2.1.2 Ekologi bentanglahan.....	8
2.1.2.a Struktur bentanglahan.....	8
2.1.2.b Satuan ekologi bentanglahan.....	10
2.1.3 Geo-informasi dalam kajian ekologi bentanglahan.....	11
2.1.4 Metrik bentanglahan pada sistem informasi geografis.....	12
2.1.5 Penilaian risiko ekologi.....	13
2.1.6 Penataan ruang.....	14
2.2 Landasan Teori.....	15
2.3 Batasan Istilah Penelitian.....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	19
3.1.1 Bahan penelitian.....	19
3.1.2 Alat penelitian.....	19
3.2 Teknik Penelitian.....	20
3.2.1 Pemilihan lokasi.....	21
3.2.2 Pengumpulan data.....	21
3.2.2.a Data yang dikumpulkan.....	21
3.2.2.b Teknik pengumpulan data.....	23
3.2.2.c Skala dan satuan pemetaan.....	23
3.2.2.d Identifikasi bentuklahan.....	24

3.2.2.e Identifikasi penutup/penggunaan lahan.....	25
3.2.2.f Identifikasi jenis intervensi.....	25
3.2.3 Pengolahan data .....	25
3.2.3.a Indeks pola bentanglahan pada satuan ekologi bentanglahan .....	26
3.2.3.b Indeks risiko ekologi pada satuan ekologi bentanglahan.....	26
3.2.4 Penyajian dan analisis data.....	29
3.2.4.a Penyajian dan analisis satuan bentuklahan .....	29
3.2.4.b Penyajian dan analisis satuan ekologi bentanglahan.....	30
3.2.4.c Penyajian dan analisis risiko ekologi .....	30
3.2.4.d Penyajian dan analisis penataan ruang.....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Deskripsi Wilayah Penelitian .....	32
4.1.1 Deskripsi umum .....	32
4.1.2 Deskripsi iklim.....	33
4.1.3 Deskripsi biofisik permukaan .....	35
4.1.4 Deskripsi sosial ekonomi masyarakat .....	37
4.2 Foto Udara Format Kecil Bentanglahan Gumuk Pasir .....	38
4.3 Satuan Bentuklahan Gumuk Pasir Parangtritis.....	39
4.3.1 Tataan regional bentuklahan .....	39
4.3.2 Klasifikasi satuan bentuklahan.....	40
4.3.3 Sebaran satuan bentuklahan .....	44
4.4 Satuan Ekologi Bentanglahan Gumuk Pasir.....	47
4.4.1 Penutup/penggunaan lahan.....	48
4.4.1.a Klasifikasi penutup/penggunaan lahan .....	48
4.4.1.b Metrik penutup/penggunaan lahan.....	53
4.4.2 Jenis intervensi .....	55
4.4.2.a Klasifikasi jenis intervensi .....	55
4.4.2.b Metrik jenis intervensi .....	59
4.5 Ekologi Bentanglahan Gumuk Pasir.....	60
4.5.1 Metrik Bentanglahan.....	61
4.5.2 Struktur Bentanglahan.....	62
4.5.2.a Metrik struktur bentanglahan .....	62
4.5.2.b Sebaran struktur bentanglahan.....	64
4.5.3 Proses ekologi spasial berdasarkan struktur bentanglahan.....	67
4.6 Risiko Ekologi Bentanglahan Gumuk Pasir .....	69
4.6.1 Kerentanan bentanglahan .....	70
4.6.2 Disturbansi dan derajat kehilangan bentanglahan.....	72
4.6.3 Risiko ekologi dengan risiko bencana.....	74
4.6.4 Indeks risiko ekologi .....	75
4.6.4.a Model interpolasi indeks risiko ekologi.....	75
4.6.4.b Autokorelasi spasial global .....	75
4.6.4.c Autokorelasi spasial lokal .....	76
4.6.4.d Klasifikasi tingkat risiko ekologi .....	76
4.6.5 Sebaran risiko ekologi.....	76

4.6.5.a Sebaran risiko ekologi terhadap satuan ekologi bentanglahan.....	78
4.6.5.b Sebaran risiko ekologi terhadap struktur bentanglahan .....	84
4.6.5.c Sebaran risiko ekologi terhadap bentuklahan .....	85
4.6.6 Risiko ekologi pada lingkungan.....	86
4.7 Penataan Ruang Berbasis Penilaian Risiko Ekologi.....	87
4.7.1 Penataan ruang yang telah ada .....	87
4.7.2 Penataan ruang yang diusulkan.....	89
4.8 Batasan Geo-Informasi dalam Penilaian Risiko Ekologi .....	93
4.8.1 Peran skala dan resolusi spasial .....	93
4.8.2 Peran pemilihan format data .....	93
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>95</b>
5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>98</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>107</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tujuan dan Pertanyaan Penelitian.....	4
Tabel 3.1 Daftar Bahan Penelitian .....	19
Tabel 3.2 Daftar Alat Penelitian .....	20
Tabel 3.3 Data dan Variabel Penelitian .....	21
Tabel 3.4 Perhitungan Indeks Pola Bentanglahan .....	27
Tabel 3.5 Perhitungan Indeks Risiko Ekologi .....	28
Tabel 4.1 Daftar Dusun yang Tercakup dalam Wilayah Kajian .....	33
Tabel 4.2 Unsur Angin di Kawasan Gumuk Pasir Parangtritis.....	34
Tabel 4.3 Suhu Udara, Kelembapan Relatif, dan Hujan di Kawasan Gumuk Pasir .....	34
Tabel 4.4 Skema Klasifikasi Satuan Bentuklahan .....	41
Tabel 4.5 Teknik Geo-Informatik dalam Delineasi Tipe Gumuk Pasir <i>Barchan</i> , <i>Dome</i> , dan <i>Longitudinal</i> .....	42
Tabel 4.6 Teknik Geo-Informatik dalam Delineasi Tipe Gumuk Pasir <i>Parabolic</i> , <i>Transversal</i> , dan <i>Nebkha</i> .....	43
Tabel 4.7 Beda Tinggi dan Arah Hadap Lereng Tipe Gumuk Pasir Parangtritis .....	45
Tabel 4.8 Luas Satuan Bentuklahan Kawasan Gumuk Pasir Parangtritis Tahun 2011 ...	47
Tabel 4.9 Luas Satuan Bentuklahan Kawasan Gumuk Pasir Parangtritis Tahun 2020 ...	47
Tabel 4.10 Kriteria Penentuan Penutup/Penggunaan Lahan.....	48
Tabel 4.11 Modifikasi Subkelas Satuan Ekologi Bentanglahan .....	50
Tabel 4.12 Indeks Pola Bentanglahan Tingkat Subkelas .....	54
Tabel 4.13 Ringkasan Transformasi Lahan dari dan Menjadi Subkelas Lahan Terbuka .	55
Tabel 4.14 Bentanglahan Antropogenik: Intervensi serta Bentuk Ekskavasi, Planasi, dan Akumulasi .....	56
Tabel 4.15 Indeks Pola Bentanglahan Tingkat Kelas .....	60
Tabel 4.16 Ringkasan Transformasi Lahan dari dan Menjadi Kelas <i>Natural</i> .....	60
Tabel 4.17 Indeks Pola Bentanglahan.....	61
Tabel 4.18 Indeks Bentuk Satuan Ekologi Bentanglahan Tingkat Subkelas.....	63
Tabel 4.19 Indeks Bentuk Satuan Ekologi Bentanglahan Tingkat Kelas .....	64
Tabel 4.20 Proses Ekologi Spasial pada Kawasan Gumuk Pasir.....	69
Tabel 4.21 Perbandingan <i>Pairwise</i> Pembobotan Kelas Intervensi melalui AHP .....	71
Tabel 4.22 Bobot Kerentanan Bentanglahan Antropogenik Hasil AHP .....	71
Tabel 4.23 Komponen Perhitungan Indeks Risiko Ekologi Skenario Subkelas 2011 .....	72
Tabel 4.24 Komponen Perhitungan Indeks Risiko Ekologi Skenario Subkelas 2020 .....	73
Tabel 4.25 Komponen Perhitungan Indeks Risiko Ekologi Skenario Kelas 2011 .....	73
Tabel 4.26 Komponen Perhitungan Indeks Risiko Ekologi Skenario Kelas 2020 .....	74
Tabel 4.27 Indeks Moran Autokorelasi Spasial Global .....	76
Tabel 4.28 Jasa Ekosistem Gumuk Pasir Parangtritis.....	87
Tabel 4.29 Kerangka Hukum Terkait Penataan Ruang Kawasan Gumuk Pasir Parangtritis .....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Lahan Gumuk Pasir .....	1
Gambar 2.1 Jenis-jenis <i>Free Dunes</i> dan <i>Anchored Dunes</i> .....	7
Gambar 2.2 Kategori Elemen/Struktur Bentanglahan .....	9
Gambar 2.3 Landasan Teori Penelitian.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Teknik Penelitian .....	22
Gambar 3.2 Grid Perhitungan Indeks Risiko Ekologi .....	28
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian.....	33
Gambar 4.2 Waru dan Cemara Udang .....	35
Gambar 4.3 Widuri .....	35
Gambar 4.4 Siwalan dan Kirinyuh.....	36
Gambar 4.5 Tapak Kambing dan Rumput Gulung .....	36
Gambar 4.6 Akasia .....	36
Gambar 4.7 Mahoni .....	36
Gambar 4.8 Jambu Mete.....	36
Gambar 4.9 Cemara Udang .....	36
Gambar 4.10 <i>Area of Interest</i> Rencana Jalur Terbang Pemotretan Kawasan Gumuk Pasir 2020 .....	38
Gambar 4.11 Wahana pada Pemotretan Kawasan Gumuk Pasir 2020 .....	38
Gambar 4.12 Bentuklahan Kawasan Gumuk Pasir.....	44
Gambar 4.13 Kenampakan <i>Dome</i> .....	45
Gambar 4.14 Kenampakan Satuan Bentuklahan Tipe <i>Barchan</i> (II.a), <i>Nebkha</i> (II.f), dan <i>Parabolic</i> (II.d) pada Foto Udara Condong.....	46
Gambar 4.15 <i>Blowout</i> pada <i>Parabolic</i> II.d: Cekungan yang Terisi Air Setelah Hujan ....	46
Gambar 4.16 <i>Transversal</i> di Zona Peruntukan Terbatas, Dekat dengan Perbukitan Batur Agung .....	46
Gambar 4.17 Sebaran Penutup/Penggunaan Lahan Kawasan Gumuk Pasir.....	53
Gambar 4.18 Intervensi <i>Montanogenic</i> Lampau .....	57
Gambar 4.19 Sebaran Intervensi pada Kawasan Gumuk Pasir.....	59
Gambar 4.20 Kenampakan Kawasan Gumuk Pasir Lampau di Luar Batas Kajian pada ortofoto .....	61
Gambar 4.21 Struktur Bentanglahan Berdasarkan Subkelas .....	65
Gambar 4.22 Struktur Bentanglahan Berdasarkan Kelas.....	66
Gambar 4.23 <i>Regenerated Patch</i> dari Hutan Menjadi Belukar .....	67
Gambar 4.24 <i>Regenerated Patch</i> dari Tambak Menjadi Lahan Terbuka .....	67
Gambar 4.25 Proses Ekologi Spasial pada Keseluruhan Bentanglahan dengan Contoh Cakupan Sempit .....	68
Gambar 4.26 Cakupan Luas Tingkat Risiko Ekologi Menurut Subkelas dan Kelas Satuan Ekologi Bentanglahan.....	77
Gambar 4.27 Sebaran Risiko Ekologi Menurut Subkelas Satuan Ekologi Bentanglahan	77
Gambar 4.28 Sebaran Risiko Ekologi Menurut Kelas Satuan Ekologi Bentanglahan .....	78
Gambar 4.29 Autokorelasi Spasial Lokal Moran Menurut Skenario Subkelas .....	79
Gambar 4.30 Autokorelasi Spasial Lokal Moran Menurut Skenario Kelas .....	81

Gambar 4.31 Grafik Proporsi Luas Tingkat Risiko Ekologi per Zonasi Gumuk Pasir.....	84
Gambar 4.32 Papan Informasi Zona Inti Gumuk Pasir Parangtritis dan Patok-Patok Penanda Batas Zona Inti .....	89
Gambar 4.33 Penataan Ruang Skenario 1.....	91
Gambar 4.34 Penataan Ruang Skenario 2.....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 FUFK 2011: sebelum dan setelah mengalami penajaman .....	107
Lampiran 1.2 FUFK 2020: sebelum dan setelah mengalami penajaman .....	107
Lampiran 2.1 DTM .....	108
Lampiran 2.2 <i>Hillshade</i> .....	108
Lampiran 2.3 <i>Slope</i> .....	108
Lampiran 2.4 <i>Curvature</i> .....	109
Lampiran 2.5 <i>Aspect</i> .....	109
Lampiran 2.6 Kenampakan 3D .....	109
Lampiran 2.7 <i>Geomorphon</i> .....	110
Lampiran 3.1 Unsur-Unsur Interpretasi Penutup/Penggunaan Lahan .....	111
Lampiran 4.1 Urutan Kerentanan Berdasarkan <i>Expert Judgment</i> .....	123
Lampiran 5.1 RMS <i>Error</i> Metode <i>Geostatistic</i> .....	124
Lampiran 5.2 RMS <i>Error</i> Metode <i>Deterministic</i> .....	124
Lampiran 5.3 RMS <i>Error</i> Metode <i>Interpolation with Barriers</i> .....	124
Lampiran 6.1 Model Semivariogram Interpolasi Indeks Risiko Ekologi .....	125
Lampiran 6.2 Variografi Model Interpolasi .....	125
Lampiran 7.1 Klasterisasi Risiko Ekologi Menurut Skenario Subkelas 2011 .....	126
Lampiran 7.2 Klasterisasi Risiko Ekologi Menurut Skenario Subkelas 2020 .....	126
Lampiran 7.3 Klasterisasi Risiko Ekologi Menurut Skenario Kelas 2011 .....	127
Lampiran 7.4 Klasterisasi Risiko Ekologi Menurut Skenario Kelas 2020 .....	127
Lampiran 8.1 Sebaran Risiko Ekologi Skenario Subkelas terhadap Struktur Bentanglahan .....	128
Lampiran 8.2 Sebaran Risiko Ekologi Skenario Kelas terhadap Struktur Bentanglahan .....	128
Lampiran 9.1 Sebaran Risiko Ekologi Skenario Subkelas terhadap Satuan Bentuklahan .....	129
Lampiran 9.2 Sebaran Risiko Ekologi Skenario Kelas terhadap Satuan Bentuklahan ...	130
Lampiran 10.1 Peta Bentuklahan .....	131
Lampiran 10.2 Peta Satuan Ekologi Bentanglahan .....	131
Lampiran 10.3 Peta Struktur Bentanglahan .....	131
Lampiran 10.4 Peta Risiko Ekologi .....	131