

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	6
DAFTAR GAMBAR.....	6
DAFTAR LAMPIRAN	10
INTISARI	12
ABSTRACT	13
BAB 1 PENDAHULUAN.....	14
1.1. Latar Belakang.....	14
1.2. Rumusan Masalah.....	18
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	18
1.4. Tujuan Penelitian	18
1.5. Luaran Penelitian	19
1.6. Manfaat Penelitian	19
1.7. Batasan Penelitian.....	19
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1. Penginderaan Jauh untuk Kelautan.....	20
2.2. Penginderaan Jauh untuk Terumbu Karang.....	22
2.3. Citra Penginderaan Jauh	23
2.3.1. Sentinel-2	23
2.3.2. Foto Udara	24
2.4. Pengolahan Citra untuk Identifikasi Habitat Peraian Dangkal	24
2.4.1. Koreksi Citra	24
2.4.2. Koreksi <i>Sunglint</i>	25
2.4.3. Koreksi Kolom Air.....	25
2.4.4. Klasifikasi <i>Life-form</i> Terumbu Karang.....	26
2.4.5. Klasifikasi Citra Berbasis Pikel.....	28
2.4.6. <i>Principal Component Analysis</i>	31
2.4.7. <i>Texture Analysis</i> Berbasis <i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i>	32
2.5. Telaah Penelitian Sebelumnya.....	33
2.6. Kerangka Pemikiran	37
2.7. Batasan Operasional	38

BAB 3 METODE PENELITIAN	40
3.1. Lokasi Penelitian	40
3.2. Alat dan Bahan	41
3.3. Teknik Pengambilan Data.....	42
3.3.1. Studi Literatur	42
3.3.2. Dokumentasi	42
3.3.3. Pengambilan Data Lapangan	42
3.4. Teknik Analisis Data	44
3.4.1. Koreksi Citra	45
3.4.2. Interpretasi Sampel Foto	47
3.4.3. Klasifikasi Citra <i>Unsupervised</i>	47
3.4.4. <i>Principal Component Analysis</i>	47
3.4.5. <i>Texture Analysis</i> Berbasis <i>Gray-Level Co-occurrence Matrix</i>	48
3.4.6. Pengambilan Sampel Klasifikasi	50
3.4.7. Pembangunan Kelas Klasifikasi	51
3.4.8. Klasifikasi Citra <i>Supervised</i>	51
3.4.9. Uji Akurasi (<i>Confusion Matrix</i>).....	52
3.4.10. Visualisasi Peta	52
3.4.11. Analisis Spasial	53
3.5. Diagram Alir Penelitian	53
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1. Deskripsi Wilayah	55
4.2. Data Lapangan	56
4.2.1. Foto Udara	56
4.2.2. Foto Transek	57
4.3. Kelas Spektral	58
4.4. Klasifikasi Sentinel-2 Sampel Foto Udara	63
4.4.1. Sentinel-2 DII.....	63
4.4.2. Sentinel-2 PCA <i>Covarian</i>	65
4.4.3. Sentinel-2 PCA <i>Correlation</i>	68
4.4.4. Sentinel 2 <i>Datarange</i>	71

4.4.5. Sentinel-2 <i>Mean</i>	73
4.4.6. Sentinel-2 <i>Skewness</i>	75
4.4.7. Sentinel-2 <i>Variance</i>	77
4.4.8. Overall <i>Accuracy</i> dan Jumlah Kelas Sentinel 2 Sampel Foto Udara..	79
4.5. Klasifikasi Sentinel-2 Sampel Foto Transek	80
4.5.1. Sentinel-2 DII.....	80
4.5.1. Sentinel-2 PCA <i>Covarian</i>	82
4.5.2. Sentinel-2 PCA <i>Correlation</i>	84
4.5.3. Sentinel 2 <i>Datarange</i>	86
4.5.4. Sentinel-2 <i>Mean</i>	88
4.5.5. Sentinel-2 <i>Skewness</i>	91
4.5.6. Sentinel-2 <i>Variance</i>	93
4.5.7. <i>Overall Accuracy</i> Sentinel 2 Sampel Foto Transek	95
4.6. Kelas Klasifikasi <i>Life-form</i> Sentinel 2.....	96
4.7. Skema Klasifikasi Berbasis Kemampuan Citra Sentinel-2.....	96
4.8. Ketelitian Skema Klasifikasi <i>Life-form</i> Citra Sentinel-2.....	96
4.9. Distribusi Spasial Skema Klasifikasi <i>life-form</i> Citra Sentinel-2	105
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1. Kesimpulan	109
5.2. Saran	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang Panjang Gelombang pada Citra Sentinel-2.....	23
Tabel 2.2 Tabel klasifikasi <i>life-form</i> Reid <i>et al.</i> (2009).....	27
Tabel 2.3 Penelitian Sebelumnya yang terkait.....	35
Tabel 3.1 Alat Lapangan.....	41
Tabel 3.2 Alat Pengolahan Data.....	41
Tabel 3.3 Bahan Penelitian.....	41
Tabel 4.1 Hasil Klasifikasi <i>Random Forest</i> Citra Sentinel-2.....	99
Tabel 4.2 Tabel kelas klasifikasi <i>life-form</i> foto udara dan foto transek.....	101
Tabel 4.3 Matrik Pengembangan Skema Klasifikasi <i>Life-form</i> Sentinel 2.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Penelitian sebelumnya klasifikasi terumbu karang.....	16
Gambar 2.1 Model konseptual proses penginderaan jauh untuk wilayah pesisir dan laut.....	21
Gambar 2.2 Tingkat detail pemetaan terumbu karang.....	23
Gambar 2.3 <i>life-form</i> terumbu karang.....	26
Gambar 2.4 Alur algoritma <i>Kmeans</i>	29
Gambar 2.5 Klasifikasi <i>Random Forest</i>	31
Gambar 2.6 Skema Kerangka Pemikiran.....	38
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian (Pantai Alang Alang, Karimunjawa).....	41
Gambar 3.2 Jalur terbang pemotretan foto udara.....	43
Gambar 3.3 Ilustrasi survei lapangan <i>Photo Transect</i>	43
Gambar 3.4 Jalur survei foto transek.....	44
Gambar 3.5 Alur proses koreksi atmosfer tool Sen2Cor.....	45
Gambar 3.6 Citra masukan klasifikasi <i>unsupervised</i>	50
Gambar 3.7 Diagram alir penelitian.....	54
Gambar 4.1 Kondisi umum lokasi penelitian.....	55
Gambar 4.2 Interpretasi Foto Udara.....	56
Gambar 4.3 Titik Foto Survei Transek.....	57
Gambar 4.4 Kelas spektral Citra Sentinel-2 DII (<i>Depth Invariant Index</i>).....	58

Gambar 4.5 Kelas spektral Citra Sentinel-2 PCA.....	59
Gambar 4.6 Kelas spektral Citra Sentinel-2 Textured Analisis	60
Gambar 4.7 Penentuan dominan kelas sampel foto udara	61
Gambar 4.8 Penentuan dominan kelas sampel foto transek.....	62
Gambar 4.9 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 DII <i>Isodata</i>	63
Gambar 4.10 Hasil Klasifikaksi Sentinel-2 DII <i>Kmeans</i>	64
Gambar 4.11 <i>User's's</i> dan <i>Producer's's Accuracy</i> DII <i>Isodata</i>	65
Gambar 4.12 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> DII <i>Kmeans</i>	65
Gambar 4.13 Hasil Klasifikaksi Sentinel-2 PCA <i>Covarian Isodata</i>	66
Gambar 4.14 Hasil Klasifikaksi Sentinel-2 PCA <i>Covarian Kmeans</i>	66
Gambar 4.15 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> PCA <i>Covarian Isodata</i>	67
Gambar 4.16 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> PCA <i>Covarian Kmeans</i>	68
Gambar 4.17 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 PCA <i>Correlation Isodata</i>	69
Gambar 4.18 Hasil Klasifikaksi Sentinel-2 PCA <i>Correlation Kmeans</i>	69
Gambar 4.19 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> PCA <i>Correlation Isodata</i>	70
Gambar 4.20 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> PCA <i>Correlation Kmean</i>	70
Gambar 4.21 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 <i>Datarange Isodata</i>	71
Gambar 4.22 Hasil klasifikasi Sentine-2 <i>Datarange Kmeans</i>	71
Gambar 4.23 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Datarange Isodata</i>	72
Gambar 4.24 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Datarange Kmeans</i>	72
Gambar 4.25 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 <i>Mean Isodata</i>	73
Gambar 4.26 Hasil klasifikasi Sentinel-2 <i>Mean Kmeans</i>	73
Gambar 4.27 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Mean Isodata</i>	74
Gambar 4.28 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Mean Kmeans</i>	74
Gambar 4.29 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 <i>Skewness Isodata</i>	75
Gambar 4.30 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 <i>Skewness Kmeans</i>	75
Gambar 4.31 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Skewness Isodata</i>	76
Gambar 4.32 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Skewness Kmeans</i>	76
Gambar 4.33 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 <i>Variance Isodata</i>	77
Gambar 4.34 Hasil klasifikasi <i>Sentinel-2 variance Kmeans</i>	77
Gambar 4.35 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Variance Isodata</i>	78

Gambar 4.36 Gambar 4.26 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy Variance Kmeans</i> .	78
Gambar 4.37 Jumlah kelas setiap metode Sentinel-2 Sampel Foto Udara	79
Gambar 4.38 Perbandingan <i>Overall Accuracy</i> dan Jumlah Kelas Sentinel-2 Sampel Foto Udara.....	80
Gambar 4.39 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 DII <i>Isodata</i>	81
Gambar 4.40 Hasil klasifikasi DII <i>Kmeans</i>	81
Gambar 4.41 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> DII <i>Isodata</i>	82
Gambar 4.42 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> DII <i>Kmeans</i>	82
Gambar 4.43 Hasil klasifikasi Sentinel-2 PCA <i>Covarian Isodata</i>	83
Gambar 4.44 Hasil klasifikasi Sentinel-2 PCA <i>Covarian Kmeans</i>	83
Gambar 4.45 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> PCA <i>Covarian Isodata</i>	84
Gambar 4.46 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> PCA <i>Covarian Kmeans</i>	84
Gambar 4.47 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 PCA <i>Correlation Isodata</i>	85
Gambar 4.48 Hasil klasifikasi Sentinel-2 PCA <i>Correlation Kmeans</i>	85
Gambar 4.49 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> PCA <i>Correlation Isodata</i>	86
Gambar 4.50 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> PCA <i>Correlation Kmeans</i>	86
Gambar 4.51 Hasil Klasifikasi Sentinel-2 <i>Datarange Isodata</i>	87
Gambar 4.52 Hasil klasifikasi Sentinel-2 <i>Datarange Kmeans</i>	87
Gambar 4.53 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Datarange Isodata</i>	88
Gambar 4.54 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Datarange Kmeans</i>	88
Gambar 4.55 Hasil klasifikasi Sentinel-2 <i>Mean Isodata</i>	89
Gambar 4.56 Hasil klasifikasi Sentinel-2 <i>Mean Kmeans</i>	89
Gambar 4.57 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Mean Isodata</i>	90
Gambar 4.58 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Mean Kmeans</i>	90
Gambar 4.59 Hasil klasifikasi Sentinel-2 <i>Skewness Isodata</i>	91
Gambar 4.60 Hasil klasifikasi Sentinel-2 <i>Skewness Kmeans</i>	92
Gambar 4.61 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Skewness Isodata</i>	92
Gambar 4.62 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>Skewness Kmeans</i>	93
Gambar 4.63 Hasil klasifikasi citra Sentinel-2 <i>Variance Isodata</i>	93
Gambar 4.64 Hasil klasifikasi citra Sentinel-2 <i>Variance Kmeans</i>	94
Gambar 4.65 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> <i>variance Isodata</i>	94

Gambar 4.66 <i>User's</i> dan <i>Producer's Accuracy</i> variance <i>Kmeans</i>	95
Gambar 4.67 Jumlah kelas klasifikasi citra Sentinel-2 sampel Foto transek.....	95
Gambar 4.68 Perbandingan Overall <i>Accuracy</i> dan Jumlah Kelas Sentinel-2 sampel Foto Transek.....	96
Gambar 4.69 Kesalahan klasifikasi <i>supervised</i> DII Foto Udara dan DII Foto Transek	97
Gambar 4.70 Lokasi kesalahan klasifikasi Sampel Foto udara dan Foto Transek	98
Gambar 4.71 Jumlah kelas klasifikasi sampel foto udara dan foto transek	100
Gambar 4.72 Overall <i>Accuracy</i> kelas klasifikasi sampel foto udara dan foto transek	100
Gambar 4.73 Peta kelas klasifikasi <i>life-form</i> kelas spektral Sentinel-2 DII metode <i>Isodata</i> sampel foto udara	103
Gambar 4.74 Peta kelas klasifikasi <i>life-form</i> kelas spektral Sentinel-2 DII metode <i>Isodata</i> sampel foto transek.....	103
Gambar 4.75 Distribusi Spasial Objek Skema Klasifikasi <i>life-form</i> berdasarkan kemampuan Citra Sentinel-2 Sampel Foto Udara	107
Gambar 4.76 Distribusi Spasial Objek Skema Klasifikasi <i>life-form</i> berdasarkan kemampuan Citra Sentinel-2 Sampel Foto Transek.....	108

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perbandingan sampel foto udara dan foto transek.....	117
Lampiran 2 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>Datarange Isodata</i>	119
Lampiran 3 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>Datarange Kmeans</i>	119
Lampiran 4 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>Mean Isodata</i>	119
Lampiran 5 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>Mean Kmeans</i>	120
Lampiran 6 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>PCA Correlation Isodata</i>	120
Lampiran 7 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>PCA Correlation Kmeans</i>	121
Lampiran 8 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>PCA Covarian Isodata</i>	121
Lampiran 9 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>PCA Covarian Kmeans</i>	122
Lampiran 10 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>DII Isodata</i>	122
Lampiran 11 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>DII Kmeans</i>	123
Lampiran 12 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>Skewness Isodata</i>	123
Lampiran 13 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>Skewness Kmeans</i>	124
Lampiran 14 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>Variance Isodata</i>	124
Lampiran 15 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto udara <i>Variance Kmeans</i>	125
Lampiran 16 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>Datarange Isodata</i>	125

Lampiran 17 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>Datarange Kmeans</i>	126
Lampiran 18 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>Mean Isodata</i>	126
Lampiran 19 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>Mean Kmeans</i>	127
Lampiran 20 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>PCA Correlation Isodata</i>	127
Lampiran 21 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>PCA Correlation Kmeans</i>	128
Lampiran 22 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>PCA Covarian Isodata</i>	128
Lampiran 23 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>PCA Covarian Kmeans</i>	129
Lampiran 24 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>DII Isodata</i>	129
Lampiran 25 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>DII Kmeans</i>	130
Lampiran 26 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>Skewness Isodata</i>	130
Lampiran 27 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>Skewness Kmeans</i>	131
Lampiran 28 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>Variance Isodata</i>	131
Lampiran 29 Pengujian akurasi citra Sentinel-2 sampel foto transek <i>Variance Kmeans</i>	132
Lampiran 30 Dokumentasi pengambilan data lapangan	133