

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	i
INTISARI.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Istilah	4
BAB II TELAAH PUSTAKA	
2.1 Telaah Pustaka	7
2.1.1 Hyperspektral	7
2.1.2 Pantulan Panjang Gelombang pada Objek Air.....	9
2.1.3 Penginderaan Jauh untuk MOT/KOT	11
2.1.4 <i>Quasi Analytic Algorithm (QAA)</i>	16
2.2 Pertanyaan Penelitian	18
2.3 Hipotesis Penelitian	18
2.4 Kerangka Pemikiran	19
2.5 Keaslian Penelitian	20
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Pemilihan Lokasi Penelitian	27
3.2 Materi Penelitian	27
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	27
3.2.2 Alat dan Bahan Penelitian	33

3.3 Tahapan Penelitian	34
3.3.1 Tahap Persiapan	34
3.3.1.1 Pemilihan Spektral Citra	34
3.3.1.2 Koreksi Radiometrik.....	36
3.3.1.3 Koreksi Geometrik	37
3.3.1.4 Pematangan Citra	37
3.3.2 Tahap Pengumpulan Data	38
3.3.2.1 Interpolasi Band dan tanpa Interpolasi	38
3.3.2.2 QAA CDOM	40
3.3.2.3 Klasifikasi Tak Terselia	42
3.3.2.4 Penentuan Titik Sampel	43
3.3.2.5 Uji Lapangan	45
3.3.3 Tahap Analisis Data.....	45
3.3.3.1 Uji Asumsi Dasar.....	47
3.3.3.2 Uji Korelasi	48
3.3.3.3 Regresi Linier Berganda	49
3.3.3.4 Uji Akurasi	50
3.3.4 Tahap Penyajian	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Wilayah	51
4.1.1 Letak dan Luas Wilayah	51
4.1.2 Penduduk Pesisir Selat Madura.....	53
4.2 Pra Pengolahan Citra	55
4.2.1 Penyiapan Citra	55
4.2.2 Pematangan (Subset) Citra Hyperion	56
4.2.3 Koreksi Geometrik	58
4.2.4 Koreksi Atmosferik	60
4.3 Pemrosesan Algoritma.....	73
4.3.1 Interpolasi Band	73
4.3.2 Quasi Analytic Algoritma (QAA)	77
4.3.3 QAA-CDOM.....	90

4.4 Hasil dan Pembahasan	95
4.4.1 Pembuktian Hipotesis	95
4.4.2 Distribusi CDOM	97
4.4.2.1 Distribusi CDOM Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi.....	97
4.4.2.2 Distribusi CDOM Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi.....	99
4.4.3 Hubungan CDOM/Zat Kuning dengan MOT/KOT	107
4.4.4 Variabel yang Berpengaruh pada Konsentrasi MOT/KOT	111
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	124
5.2 Saran	125
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	24
Tabel 3.1 Sumber Data.....	29
Tabel 3.2 Band Hyperion yang Digunakan untuk QAA-CDOM.....	35
Tabel 3.3 Daftar Singkatan.....	40
Tabel 3.4 Pedoman untuk Memberikan Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi	49
Tabel 4.1 Pembagian Pengelolaan Selat Madura	53
Tabel 4.2 Daftar Saluran Spektral (Band) Hyperion yang Digunakan pada Penelitian	57
Tabel 4.3 Kelas CDOM Hasil QAA-CDOM dengan Interpolasi pada Bulan Mei	95
Tabel 4.4 Kelas CDOM Hasil QAA-CDOM dengan Interpolasi pada Bulan Oktober	95
Tabel 4.4 Kelas CDOM Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi pada Bulan Mei	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Perekaman Sensor Hiperspektral	7
Gambar 2.2 Perbandingan Luas Wilayah perekaman tiap <i>Scene</i> pada Satelit Landsat 7 dan EO-1.....	8
Gambar 2.3 Perbandingan Sensor pada Landsat 7 dengan EO-1	8
Gambar 2.4 Pengaruh material pada Kolom Air terhadap Radiasi Elektromagnetik	10
Gambar 2.5 Pola Spektral Objek Air Laut dan Kemampuan Menembus Kolom Air	11
Gambar 2.6 Perbandingan unsur zat kuning (menyerap spektral tampak), KOT (tidak berwarna), dan MOT (tidak berwarna).....	12
Gambar 2.7 Tahap Pengolahan Data pada QAA dan QAA-CDOM	16
Gambar 2.8 Diagram Alir Pemikiran.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2 Peta Daerah Kajian	32
Gambar 3.3 Pemotongan Citra Hyperion pada Lokasi Penelitian	38
Gambar 3.4 Bagan Tahap Pengolahan Citra	42
Gambar 3.5 Skema Pengambilan Titik Sampel Menggunakan <i>Line Transect</i>	43
Gambar 3.6 Sebaran Titik Sampel Hasil QAA-CDOM dengan Interpolasi pada Bulan Mei 2015 diplotkan pada citra Hyperion Bulan Mei 2014.....	44
Gambar 4.1 Peta Selat Madura dan Daerah Administasi Di Sekitarnya.....	51
Gambar 4.2 Statistik Citra (a) Mei dan (b) Oktober pada Saluran Terpilih Sebelum Terkoreksi.....	56
Gambar 4.3 Perbandingan Luasan Citra Asli dan Citra Hasil Pemotongan Daerah Kajian	57
Gambar 4.4 Sebaran GCP pada Citra Hyperion (a) Bulan Mei, dan (b) Bulan Oktober	58
Gambar 4.5 Nilai RMSE pada Sembilan GCP (a) Bulan Mei, (b) Bulan Oktober	59

Gambar 4.6 Citra yang Telah Sesuai dengan Garis Sungai, Jalan, Dan Batas Darat	
(a) Bulan Mei, dan (b) Bulan Oktober	60
Gambar 4.7 Pengaruh Atmosfer pada Panjang Gelombang.....	61
Gambar 4.8 Letak Citra pada Lokasi Penelitian.....	62
Gambar 4.9 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 9 Bulan Mei	
.....	63
Gambar 4.10 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 10 Bulan Mei	
.....	63
Gambar 4.11 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 14 Bulan Mei	
.....	64
Gambar 4.12 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 15 Bulan Mei	
.....	64
Gambar 4.13 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 20 Bulan Mei	
.....	65
Gambar 4.14 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 21 Bulan Mei	
.....	66
Gambar 4.15 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 29 Bulan Mei	
.....	66
Gambar 4.16 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 9 Bulan Oktober	
.....	67
Gambar 4.17 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 10 Bulan	
Oktober.....	67
Gambar 4.18 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 14 Bulan	
Oktober.....	68
Gambar 4.19 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 15 Bulan	
Oktober.....	69
Gambar 4.20 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 20 Bulan	
Oktober.....	69
Gambar 4.21 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 21 Bulan	
Oktober.....	70

Gambar 4.22 Distribusi Nilai Piksel setelah FLAASH pada Band 29 Bulan Oktober	70
Gambar 4.23 Citra terpilih setelah dikoreksi FLAASH; (a) Band pada Bulan Mei, dan (b) Band pada Bulan Oktober.....	71
Gambar 4.24 Distribusi Nilai Piksel pada R_{rs} 440; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober.....	74
Gambar 4.25 Distribusi Nilai Piksel pada R_{rs} 555; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober.....	74
Gambar 4.26 Distribusi Nilai Piksel pada R_{rs} 490; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober.....	75
Gambar 4.27 Distribusi Nilai Piksel pada R_{rs} 640; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober.....	76
Gambar 4.28 Distribusi Nilai Piksel pada r_{rs} 440; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	78
Gambar 4.29 Distribusi Nilai Piksel pada r_{rs} 440; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	78
Gambar 4.30 Distribusi Nilai Piksel pada r_{rs} 555; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	79
Gambar 4.31 Distribusi Nilai Piksel pada r_{rs} 555; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	79
Gambar 4.32 Distribusi Nilai Piksel pada u 440; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	81
Gambar 4.33 Distribusi Nilai Piksel pada u 440; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	81
Gambar 4.34 Distribusi Nilai Piksel pada u 555; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	82
Gambar 4.35 Distribusi Nilai Piksel pada u 555; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	82
Gambar 4.36 Distribusi Nilai Piksel pada $a555$; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	83

Gambar 4.37 Distribusi Nilai Piksel pada a_{555} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	84
Gambar 4.38 Distribusi Nilai Piksel pada b_{bp555} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	85
Gambar 4.39 Distribusi Nilai Piksel pada b_{bp555} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	85
Gambar 4.40 Distribusi Nilai Piksel pada Y ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	86
Gambar 4.41 Distribusi Nilai Piksel pada Y ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	86
Gambar 4.42 Distribusi Nilai Piksel pada b_{bp440} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	87
Gambar 4.43 Distribusi Nilai Piksel pada b_{bp440} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	88
Gambar 4.44 Distribusi Nilai Piksel pada a_{440} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	89
Gambar 4.45 Distribusi Nilai Piksel pada a_{440} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	89
Gambar 4.46 Distribusi Nilai Piksel pada ap_{440} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	91
Gambar 4.47 Distribusi Nilai Piksel pada ap_{440} ; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober tanpa Interpolasi	91
Gambar 4.48 Distribusi Nilai Piksel pada $ag(440)$; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober dengan Interpolasi	93
Gambar 4.49 Distribusi Nilai Piksel pada $ag(440)$; (a) Pada Bulan Mei, (b) Pada Bulan Oktober.....	93
Gambar 4.50 Noise nilai interpretasi CDOM dari citra Hyperion di (a) Danau Huron, Michigan, Amerika Utara (Tian, <i>et al.</i> , 2012), (b) Sungai Niagara, St. Chatarine, Kanada (Pahlevan and Schott (2013)), (c) Teluk Deception, Queensland, Australia (Brando and Dekker, (2003)), dan (d) Teluk Atchalaya, Lousiana, Amerika Utara (Zhu and Yu (2013))	97

Gambar 4.51 Peta Sebaran CDOM tanpa Interpolasi pada Bulan Mei 2014.	98
Gambar 4.52 Peta Sebaran CDOM dengan Interpolasi pada Bulan Mei 2014	101
Gambar 4.53 Grafik Nilai CDOM Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi dan Nilai CDOM Hasil QAA-CDOM dengan Interpolasi pada setiap Titik Sampel	102
Gambar 4.54 Peta Sebaran CDOM Bulan Oktober 2014	104
Gambar 4.55 Grafik Nilai Koefisien Hamburan Balik CDOM pada Bulan Mei dan Oktober	106
Gambar 4.56 Arah dan Kecepatan Angin Pada 19 Mei 2015	107
Gambar 4.57 Hasil Uji Laboratorium, dan Hasil Interpretasi Citra pada Setiap Titik Sampel.....	108
Gambar 4.58 Gambar 4.58 Grafik Hubungan antara Variabel MOT dengan CDOM	109
Gambar 4.59 Grafik Hubungan antara Variabel MOT dengan CDOM Hasil QAA- CDOM dengan Interpolasi.....	110
Gambar 4.60 Grafik Hubungan antara Variabel DO dengan MOT	111
Gambar 4.61 Grafik Hubungan antara Variabel Salinitas dengan MOT	112
Gambar 4.62 Grafik Hubungan antara Variabel Klorofil <i>a</i> dengan MOT	114
Gambar 4.63 Grafik Hubungan Klorofil <i>a</i> dengan DO	116
Gambar 4.64 Grafik Hubungan antara Variabel TSS dengan MOT	117
Gambar 4.65 Grafik Hubungan antara Variabel Tingkat Kecerahan dengan MOT	118
Gambar 4.66 Grafik Hubungan antara Variabel Suhu dengan MOT	119

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel volume serapan dan koefisien hamburan pada air murni, $a_w(\lambda)$ dan $b_w(\lambda)$, berturut-turut.....	131
Lampiran 2 Parameter Input Citra Bulan Oktober	131
Lampiran 3 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Band 9 Bulan Mei.....	132
Lampiran 4 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada Band 10 Bulan Mei	132
Lampiran 5 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Band 14 Bulan Mei.....	132
Lampiran 6 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada Band 15 Bulan Mei	132
Lampiran 7 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Band 20 Bulan Mei.....	133
Lampiran 8 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada Band 21 Bulan Mei	133
Lampiran 9 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Band 29 Bulan Mei.....	133
Lampiran 10 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Band 9 Bulan Oktober	133
Lampiran 11 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada Band 10 Bulan Oktober	134
Lampiran 12 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Band 14 Bulan Oktober	134
Lampiran 13 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada Band 15 Bulan Oktober	134
Lampiran 14 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Band 20 Bulan Oktober	134
Lampiran 15 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada Band 21 Bulan Oktober	135
Lampiran 16 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Band 29 Bulan Oktober	135
Lampiran 17 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $R_{rs} 440$	135
Lampiran 18 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $R_{rs} 555$	135
Lampiran 19 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $R_{rs} 490$	136
Lampiran 20 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $R_{rs} 640$	136
Lampiran 21 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $r_{rs} 440$	136
Lampiran 22 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $r_{rs}(440)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	136
Lampiran 23 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $r_{rs} 555$	137
Lampiran 24 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $r_{rs}(555)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	137
Lampiran 25 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $u 440$	137

Lampiran 26 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $u(440)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	137
Lampiran 27 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $u 555$	138
Lampiran 28 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $u(555)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	138
Lampiran 29 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $a555$	138
Lampiran 30 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $a(555)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	138
Lampiran 31 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $b_{bp}555$	139
Lampiran 32 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $b_{bp}555$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	139
Lampiran 33 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada Y	139
Lampiran 34 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada Y Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	139
Lampiran 35 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $b_{bp}440$	140
Lampiran 36 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $b_{bp}(440)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	140
Lampiran 37 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $a440$	140
Lampiran 38 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $a(440)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	140
Lampiran 39 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $ap440$	141
Lampiran 40 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $ap(440)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	141
Lampiran 41 Grafik Sebaran Nilai Piksel Pada $ag440$	141
Lampiran 42 Grafik Sebaran Nilai Piksel pada $ag(440)$ Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	141
Lampiran 43 Lembar Sampel	142
Lampiran 44 Lembar Hasil Uji Laboratorium	146
Lampiran 45 Tabel Hasil Interpretasi Citra dan Data Lapangan	149
Lampiran 46 Sebaran Titik Sampel pada Bulan Mei 2015 diplotkan pada citra Hyperion Bulan Oktober 2014	150

Lampiran 47 Arah dan Kecepatan Angin Pada 20 Mei 2015	150
Lampiran 48 Sebaran Kelas Konsentrasi CDOM Bulan Mei 2014.....	151
Lampiran 49 Sebaran Kelas Konsentrasi CDOM Bulan Oktober 2014	152
Lampiran 50 Sebaran Kelas Konsentrasi CDOM Bulan Mei 2014 Hasil QAA- CDOM tanpa Interpolasi	153
Lampiran 51 Hasil Uji Normalitas $\alpha=0,05$	154
Lampiran 52 Hasil Uji Homogenitas CDOM Bulan Mei	155
Lampiran 53 Hasil Uji Homogenitas CDOM Bulan Mei Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi	155
Lampiran 54 Hasil Uji Linieritas MOT dengan CDOM $\alpha=0,5$ dan $F_{tabel}= 4,41$	156
Lampiran 55 Hasil Uji Linieritas MOT dengan CDOM Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi $\alpha=0,5$ dan $F_{tabel}= 4,41$	156
Lampiran 56 Hasil Uji Linieritas DO dengan MOT $\alpha=0,5$ dan $F_{tabel}= 4,41$..	157
Lampiran 57 Hasil Uji Linieritas Kecerahan dengan MOT $\alpha=0,5$ dan $F_{tabel}= 4,41$	157
Lampiran 58 Hasil Uji Linieritas Klorofil <i>a</i> dengan MOT $\alpha=0,5$ dan $F_{tabel}= 4,41$	158
Lampiran 59 Hasil Uji Linieritas Salinitas dengan MOT $\alpha=0,5$ dan $F_{tabel}= 4,41$	158
Lampiran 60 Hasil Uji Linieritas Suhu dengan MOT $\alpha=0,5$ dan $F_{tabel}= 4,41$	159
Lampiran 61 Hasil Uji Linieritas TSS dengan MOT $\alpha=0,5$ dan $F_{tabel}= 4,41$	159
Lampiran 62 Hasil Uji Korelasi MOT dengan CDOM	160
Lampiran 63 Hasil Uji Korelasi MOT dengan CDOM dari QAA-CDOM tanpa interpolasi	160
Lampiran 64 Uji Korelasi Berganda.....	160
Lampiran 65 Uji Regresi Berganda	162
Lampiran 66 Sebaran Titik Sampel Hasil QAA-CDOM tanpa Interpolasi pada Bulan Mei 2015 diplotkan pada citra Hyperion Bulan Mei 2014.....	163

Lampiran 67 Sebaran Kelas Konsentrasi CDOM Bulan Oktober 2014 Hasil QAA- CDOM tanpa Interpolasi	164
--	-----