

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah Dan Pertanyaan Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Landasan Teori	6
1.5.1 Proses Terjadinya Hujan.....	6
1.5.2 Citra MTSAT	11
1.5.3 Citra TRMM 2A12.....	12
1.5.4 Citra ASTER GDEM 2.....	13
1.5.5 Penginderaan Jauh Sistem Satelit untuk Estimasi Curah Hujan	14
1.5.6 Sistem Informasi Geografis.....	14
1.5.7 Regresi Linier <i>Stepwise</i>	17
1.6 Penelitian Sebelumnya	17
1.7 Kerangka Pemikiran	24
1.8 Batasan Operasional	28
BAB II	29
METODE PENELITIAN	29
2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
2.2 Alat dan Bahan	30
2.2.1 <i>Hardware</i>	30
2.2.2 <i>Software</i>	31

2.2.3 Data	31
2.3 Tahap Penelitian	32
2.3.1 Tahap Persiapan	32
2.3.1.1 Studi Pustaka	32
2.3.1.2 Perolehan Data	32
2.3.2 Tahap Pengolahan	34
2.3.2.1 Pengolahan Citra MTSAT 2R dan TRMM 2A12 Menjadi CH Estimasi MTSAT-TRMM	34
2.3.2.2 Pengolahan Citra ASTER GDEM 2 Menjadi Peta Kemiringan Lereng, Elevasi, dan Arah Hadap Lereng.....	38
2.3.2.3 Pemilihan Sampel Stasiun Hujan	39
2.3.2.4 Ekstraksi Variabel Topografi	39
2.3.2.5 Estimasi CH dengan Mempertimbangkan Topografi Menggunakan Regresi Linier <i>Stepwise</i>	40
2.3.2.6 Penerapan Model Regresi Linier <i>Stepwise</i> untuk Menghasilkan Curah Hujan Estimasi Bulanan dan Musiman	42
2.3.2.7 Uji Akurasi Curah Hujan Estimasi Bulanan dan Musiman.....	42
2.3.2.8 Visualisasi Peta Estimasi Curah Hujan Bulanan dan Musiman	43
2.3.2.9 Pembuatan Mawar Angin (<i>Wind Rose</i>)	43
2.3.3 Tahap Penyelesaian	43
BAB III	45
DESKRIPSI WILAYAH PENELITIAN	45
3.1. Letak, Batas, Luas, dan Kepadatan Penduduk	45
3.2 Fisiografi	52
3.3 Iklim	54
3.3.1 Kelembapan.....	54
3.3.2 Angin	55
3.3.3 Suhu Udara	56
3.3.4 Presipitasi	57
3.3.5 Klasifikasi iklim	59
BAB IV	63
HASIL DAN PEMBAHASAN	63
4.1 Ekstraksi Curah Hujan dari Citra MTSAT 2R dan TRMM 2A12	63
4.1.1 Pembuatan Model Regresi CH Estimasi Berdasarkan SPA dari MTSAT 2R dengan CH TRMM 2A12	63

4.1.2 Identifikasi Awan Potensi Hujan.....	71
4.1.3 Penerapan Model Regresi MTSAT-TRMM untuk Menghasilkan CH Estimasi MTSAT-TRMM	73
4.2 Pemilihan Sampel Stasiun Hujan	78
4.3 Ekstraksi Variabel Topografi (Elevasi, Kemiringan Lereng, dan Arah Hadap Lereng) dari Citra ASTER GDEM 2.....	78
4.4 Regresi Linier <i>Stepwise</i> dengan Variabel Bebas CH Estimasi MTSAT- TRMM, Elevasi, Kemiringan Lereng, dan Arah Hadap Lereng terhadap Variabel Terikat Berupa Curah Hujan dari Stasiun Hujan.....	83
4.4.1 Regresi Linier <i>Stepwise</i>	83
4.4.2 Penerapan Regresi Linier <i>Stepwise</i> dan Uji Akurasi Curah Hujan Hasil Estimasi	88
4.4.2.1 Bulan Desember 2013	89
4.4.2.2 Bulan Januari 2014	92
4.4.2.3 Bulan Februari 2014	94
4.4.2.3 Musiman (Agregasi DJF)	96
4.5. Analisis Distribusi Curah Hujan.....	103
4.5.1 Bulan Desember 2013	103
4.5.2 Bulan Januari 2014	104
4.5.3 Bulan Februari 2014	104
4.5.4 Musiman	105
4.5.5 Analisis CH Musiman Berdasarkan Garis Transek Utara-Selatan.....	107
BAB V	111
KESIMPULAN DAN SARAN	111
5.1 Kesimpulan.....	111
5.2 Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	118

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Variasi kisaran ketinggian berbagai jenis awan.....	8
Tabel 1.2 Saluran-saluran yang dimiliki GMS, MTSAT, Himawari.....	11
Tabel 1.3 Spesifikasi ASTER GDEM 2.....	13
Tabel 1.4 Daftar penelitian terkait sebelumnya	21
Tabel 2.1 Nilai <i>Oceanic Nino Index</i> tahun 2009 - 2014	29
Tabel 2.2 <i>Hardware</i> yang digunakan.....	31
Tabel 2.3 <i>Software</i> yang digunakan	31
Tabel 2.4 Data yang digunakan.....	32
Tabel 2.5 Variabel topografi terkait elevasi dan kemiringan lereng.....	40
Tabel 2.6 Variabel topografi terkait arah hadap lereng.....	40
Tabel 3.1 Luasan kabupaten/kota beserta kepadatannya di wilayah penelitian....	51
Tabel 3.2 Klasifikasi bioiklim.....	59
Tabel 3.3 Klasifikasi iklim Junghuhn pada hujan (a) pembuat model (b) uji akurasi	60
Tabel 4.1 Persamaan regresi MTSAT-TRMM Desember 2013	66
Tabel 4.2 Persamaan regresi MTSAT-TRMM Januari 2014.....	67
Tabel 4.3 Persamaan regresi MTSAT-TRMM Februari 2014.....	68
Tabel 4.4 Masa berlaku persamaan regresi MTSAT-TRMM Desember 2013.....	69
Tabel 4.5 Masa berlaku persamaan regresi MTSAT-TRMM Januari 2014	70
Tabel 4.6 Masa berlaku persamaan regresi MTSAT-TRMM Februari 2014	70
Tabel 4.7 Konfigurasi saluran IR pada MTSAT 2R terkait fenomena cuaca	71
Tabel 4.8 Hasil regresi linier <i>stepwise</i>	83
Tabel 4.9 Hasil regresi linier <i>stepwise</i> modifikasi	87
Tabel 4.10 Perbandingan CH estimasi dengan observasi Desember 2013	90
Tabel 4.11 Tabel kontingensi.....	90
Tabel 4.12 Perbandingan CH estimasi dengan observasi Januari 2014.....	93
Tabel 4.13 Perbandingan CH estimasi dengan observasi Februari 2014.....	95
Tabel 4.14 Perbandingan CH estimasi dengan observasi musiman (agregasi DJF)	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi jenis-jenis awan berdasarkan ketinggian dan perkembangan vertikal (Ahrens, 2007)	8
Gambar 1.2 (a) Penaikan konvektif, (b) penaikan orografis, (c) penaikan konvergensi, (d) penaikan frontal (Ahrens, 2007)	10
Gambar 1.3 Urutan waktu mengorbitnya satelit GMS, MTSAT, dan Himawari (JMA, 2014)	12
Gambar 1.4 <i>Buffering</i> pada berbagai macam jenis data geospasial (ESRI, 2012)	16
Gambar 1.5 Kerangka kerja analisis zona (Murayama dan Estoque, 2011)	16
Gambar 1.6 Prinsip kerja statistik zona (ESRI, 2011 dalam Murayama dan Estoque, 2011)	16
Gambar 1.7 Prinsip kerja tabulasi area (ESRI, 2011 dalam Murayama dan Estoque, 2011)	17
Gambar 1.8 Diagram kerangka pemikiran	27
Gambar 2.1 Variabilitas curah hujan bulanan rata-rata dari tahun 1981-2010 pada beberapa ZOM di Jawa bagian tengah (BMKG, 2014)	30
Gambar 2.2 (a) Hasil koreksi geometrik sistematik (b) Hasil koreksi geometrik presisi	33
(Takeuchi dkk., 2010)	33
Gambar 2.3 Data mengenai waktu TRMM 2A12 meliputi wilayah kajian	34
Gambar 2.4 Jangka waktu persamaan regresi layak digunakan (Suseno, 2009) ..	36
Gambar 2.5 Tampilan software untuk menghasilkan <i>script</i> pengolahan citra secara massal	37
Gambar 2.6 Diagram alir penelitian	44
Gambar 3.1. Peta administrasi wilayah penelitian	48
Gambar 3.2 Peta <i>hillshade</i> wilayah penelitian	49
Gambar 3.3 Peta fisiografi wilayah penelitian dan sekitarnya (Bemmelen, 1949)	50
Gambar 3.4 Kelembapan relatif (%) di Provinsi Jawa Tengah tahun 2010-2013 (Sumber: BPS, 2014a)	54
Gambar 3.5 Pola angin monsun (a) bulan Januari, (b) bulan Juli (Prawirowardoyo, 1996)	55
Gambar 3.6 Suhu udara rata-rata (°C) di Provinsi Jawa Tengah tahun 2010-2013 (Sumber: BPS, 2014a)	56
Gambar 3.7 Pola hujan di Indonesia (Aldrian dan Susanto, 2003)	57
Gambar 3.8 Curah hujan tahunan (mm/tahun) di Provinsi Jawa Tengah tahun 2010-2013 (Sumber: BPS, 2014a)	58
Gambar 3.9 Proyeksi pola hujan di Indonesia bagian selatan	58
(Sumber : GOI, 2007 dalam Perdinan dkk., 2008)	58
Gambar 3.10 Klasifikasi iklim Junghuhn	59
Gambar 3.11 Peta sampel stasiun hujan terpilih untuk membangun model regresi linier <i>stepwise</i> dan uji akurasi	61
Gambar 4.1 Contoh diagram pencar SPA dari MTSAT (pukul 00.30 UTC) dengan CH dari TRMM (pukul 00.00 UTC) 3 Desember 2013 dengan korelasi -0,32	64

Gambar 4.2 Diagram pencar SPA dari MTSAT (pukul 00.30 UTC) dengan CH dari TRMM (pukul 00.00 UTC) 3 Desember 2013 hasil perataan 1 K dengan korelasi -0,77.....	65
Gambar 4.3 Variabilitas nilai pancaran berbagai saluran IR pada MTSAT 2R (Satiadi, 2014).....	71
Gambar 4.4 Serapan uap air pada julat panjang gelombang 5 μ m - 10 μ m (Georgiev dan Santurette, 2014)	72
Gambar 4.5 Peta curah hujan estimasi MTSAT-TRMM bulan Desember 2013..	74
Gambar 4.6 Peta curah hujan estimasi MTSAT-TRMM bulan Januari 2014.....	75
Gambar 4.7 Peta curah hujan estimasi MTSAT-TRMM bulan Februari 2014.....	76
Gambar 4.8 Peta curah hujan estimasi MTSAT-TRMM musiman (Agregasi Desember, Januari, Februari)	77
Gambar 4.9 Peta nilai rerata elevasi dalam area <i>buffer</i> 2 km.....	79
Gambar 4.10 Peta nilai rerata kemiringan lereng, proporsi lereng datar, proporsi lereng utara dalam area <i>buffer</i> 2 km.....	80
Gambar 4.11 Peta nilai proporsi lereng timurlaut, timur, tenggara, dan selatan dalam area <i>buffer</i> 2 km.....	81
Gambar 4.12 Peta nilai proporsi lereng baratdaya, barat, dan baratlaut dalam area <i>buffer</i> 2 km	82
Gambar 4.13 Perbandingan antara CH estimasi MTSAT-TRMM dan hasil regresi linier <i>stepwise</i> terhadap CH stasiun hujan Desember 2013	89
Gambar 4.14 Perbandingan antara CH estimasi MTSAT-TRMM dan hasil regresi linier <i>stepwise</i> terhadap CH stasiun hujan Januari 2014.....	93
Gambar 4.15 Perbandingan antara CH estimasi MTSAT-TRMM dan hasil regresi linier <i>stepwise</i> terhadap CH stasiun hujan Februari 2014.....	95
Gambar 4.16 Perbandingan antara CH estimasi MTSAT-TRMM dan hasil regresi linier <i>stepwise</i> terhadap CH stasiun hujan musiman (DJF)	98
Gambar 4.17 Peta curah hujan estimasi hasil regresi linier <i>stepwise</i> bulan Desember 2013.....	99
Gambar 4.18 Peta curah hujan estimasi hasil regresi linier <i>stepwise</i> bulan Januari 2014.....	100
Gambar 4.19 Peta curah hujan estimasi hasil regresi linier <i>stepwise</i> bulan Februari 2014.....	101
Gambar 4.20 Peta curah hujan estimasi hasil regresi linier <i>stepwise</i> Musiman (Agregasi Desember, Januari, Februari)	102
Gambar 4.21 Arah terbanyak harian dan kecepatan rata-rata Desember 2013 di (a) Cilacap, (b) Yogyakarta, (c) Semarang (Sumber: BMKG Cilacap, Bandara Adi Sucipto, Bandara Achmad Yani).....	103
Gambar 4.22 Arah terbanyak harian dan kecepatan rata-rata Januari 2014 di (a) Cilacap, (b) Yogyakarta, (c) Semarang (Sumber: BMKG Cilacap, Bandara Adi Sucipto, Bandara Achmad Yani)	104
Gambar 4.23 Arah terbanyak harian dan kecepatan rata-rata Februari 2014 di (a) Cilacap, (b) Yogyakarta, (c) Semarang.....	104



Gambar 4.24 Arah terbanyak harian dan kecepatan rata-rata Musiman (DJF) 2014 di (a) Cilacap, (b) Yogyakarta, (c) Semarang (Sumber: BMKG Cilacap, Bandara Adi Sucipto, Bandara Achmad Yani).....	105
Gambar 4.25 Transek utara-selatan zona barat (perbesaran vertikal 10 kali).....	109
Gambar 4.26 Transek utara-selatan zona tengah (perbesaran vertikal 10 kali) ..	109
Gambar 4.27 Transek utara-selatan zona timur (perbesaran vertikal 25 kali)	110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Contoh Header MTSAT-2R 11 Desember 2013 Dari Universitas Tokyo	119
Lampiran 1.2 Contoh Header Citra TRMM-2A12 1 Desember 2013	122
Lampiran 2.1 Kode Script Untuk Mengolah Citra MTSAT Secara Massal Pada Software Ilwis Oleh Suseno (2009) Dengan Modifikasi	124
Lampiran 4.1 Contoh <i>Script</i> Ilwis Untuk Pengolahan Citra Secara Massal dari Ilwis <i>Script Generator</i> (1 Desember 2013).....	132
Lampiran 4.2 Hasil Pengujian Regresi Linier Stepwise Desember 2013	136
Lampiran 4.3 Hasil Pengujian Regresi Linier Stepwise Januari 2014.....	137
Lampiran 4.4 Hasil Pengujian Regresi Linier Stepwise Februari 2014.....	139
Lampiran 4.5 Hasil Pengujian Regresi Linier Stepwise Musiman (DJF).....	141
Lampiran 4.6 Hasil Pengujian Regresi Linier Stepwise Desember 2013 Modifikasi (CH Estimasi MTSAT-TRMM Dipaksa Masuk Ke Dalam Model).....	143
Lampiran 4.7 Hasil Pengujian Regresi Linier Stepwise Februari 2014 Modifikasi (CH Estimasi MTSAT-TRMM Dipaksa Masuk Ke Dalam Model).....	144