



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PEMBUATAN PETA POTENSI CURAH HUJAN
DENGAN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MTSAT
DI PULAU JAWA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata-1)

DIAN IKA ARYANI

L2M009019

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI**

SEMARANG

2013

LEMBAR PERNYATAAN

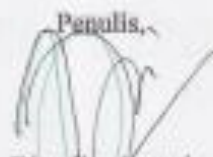
PEMBUATAN PETA CURAH HUJAN DENGAN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MTSAT DI PULAU JAWA

Mapping of Rainfall Based On MTSAT Satellite Imagery in Java Island

Adalah benar dibuat oleh saya sendiri dan belum pernah dibuat dan diserahkan sebelumnya baik sebagian atau seluruhnya, baik oleh saya maupun orang lain, baik di UNDIP maupun institusi pendidikan lainnya.

Semarang, Desember 2013

Pengulis,



Dian Ika Aryani
L2M 009 019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Dian Ika Aryani
NIM : L2M009019
Jurusan/Program Studi : Teknik Geodesi
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Peta Potensi Curah Hujan Dengan
Menggunakan Citra Satelit MTSAT di Pulau Jawa

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I	: Bandi Sasmito, S.T., M.T	(.....)
Pembimbing II	: Arwan Putra Wijaya, S.T., M.T	(.....)
Penguji I	: Bandi Sasmito, S.T., M.T	(.....)
Penguji II	: Arwan Putra Wijaya, S.T., M.T	(.....)
Penguji III	: Arief Laila Nugraha, S.T., M.Eng	(.....)

Semarang, Desember 2013

Program Studi Teknik Geodesi
Ketur.


Bambang Sudarsono
Dr. Bambang Sudarsono, MS
NIP. 19570913 198603 1001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Ika Aryani
NIM : L2M 009 019
Jurusan/Program Studi : Teknik Geodesi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Pembuatan Peta Curah Hujan Dengan Menggunakan Citra Satelit MTSAT di Pulau Jawa"

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : Desember 2013

Yang menyatakan



Dian Ika Aryani

Abstrak

Hujan yang terjadi sewaktu-waktu membuat informasi curah hujan menjadi sangat dibutuhkan. Informasi curah hujan merupakan, salah satu informasi yang cukup penting dan dibutuhkan oleh hampir semua bidang. Terlebih lagi untuk Pulau Jawa, Pulau dengan populasi terpadat di Indonesia dan dengan segala macam aktivitasnya.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat informasi curah hujan berupa peta curah hujan dengan memanfaatkan data satelit meteorologi *geostasioner*, MTSAT-1R. Pembuatan Peta Curah Hujan dibuat berdasarkan nilai *brightness temperature* yang terekam dalam kanal *inframerah-1* (IR1) pada citra satelit MTSAT. Data citra MTSAT yang digunakan dimulai dari tanggal 1 Mei 2013 sampai dengan 31 Agustus 2013 sebanyak 2,931 set data.

Metode penelitian meliputi 1) melakukan konversi format data dari PGM ke ERS, 2) mengkoreksi geometrik/registrasi sistem koordinat, 3) penggabungan data tiap jam menjadi data harian, 4) mengkonversi nilai digital number menjadi nilai *brightness temperature*, 5) mengelompokkan nilai-nilai *brightness temperature* menjadi klasifikasi curah hujan, 6) layouting peta curah hujan menggunakan *ArcGIS*, 7) membuat Animasi Peta Curah Hujan, dan 8) membuat *Website*

Hasil yang diperoleh yaitu berupa peta curah hujan. Untuk mendukung melihat pergerakan awan dan daerah potensi curah hujan penelitian ini juga membuat animasi peta curah hujannya. Hasil peta-peta curah hujan tersebut kemudian ditampilkan di sebuah *website* agar masyarakat umum juga dapat memanfaatkannya.

Kata kunci: Peta, Curah Hujan, *Brightness Temperature*, MTSAT-1R, *Website*

Abstract

Rain that occurs anytime make rainfall information become needed. Rainfall information is one of the important information and needed by almost all fields. Moreover for Java Island, the most populous island in Indonesia, and with all sorts of activities .

This study aims to make rainfall information in rainfall maps by utilizing geostationary meteorological satellite's data, MTSAT-1R. The making of rainfall map created by the brightness temperature values is recorded in the infrared channel-1 (IR1) on MTSAT satellite imagery. MTSAT image data used starting on May 1, 2013 until August 31, 2013 as many as 2.931 data set.

Research methods include 1) conversing PGM data format to ERS one, 2) correcting geometric or doing registration on coordinate system, 3) incorporating data in every hour into daily, 4) converting digital value number to brightness temperature values, 5) grouping brightness temperatures values into rainfall classification, 6) layouting rainfall map using ArcGIS, 7) making rainfall map animations, and 8) making the websites

Results obtained in the form of rainfall map. To support the cloud movements and see the potential rainfall area, this study also create animated rainfall maps. Then, the results of rainfall maps are displayed on a website so public be able to utilize them.

Keywords : *Map, rainfall, Brightness Temperature, MTSAT-1R, Website*

kupersembahkan untuk :

kedua orang tuaku,

Suparjono dan Rukanah

Serta adik-adikku

*Andi Dwi Pramulya, N. Aji Kurniawan
dan Alifa Febiana Faustin*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Pembuatan Peta Curah Hujan Dengan Menggunakan Citra Satelit MTSAT di Pulau Jawa". Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik atas bantuan dari semua pihak. Tanpa bantuan dan bimbingan yang telah diberikan, tentunya Tugas Akhir ini tidak membuahkan hasil seperti yang diharapkan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan jalan, petunjuk, dan lindungan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yaitu Bapak Suparjono, S.T dan Ibu Rukanah, serta ketiga adik saya Andi Dwi Pramulya, N. Aji Kurniawan, dan Alifa Febiana Faustin yang telah memberikan motivasi, dukungan, semangat dan doa tanpa henti.
3. Ir. Bambang Sudarsono, M.S selaku Ketua Program Studi SI Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
4. Ir. Hani'ah selaku Sekretaris Program Studi SI Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
5. Andre Suprayogi, S.T., M.T. selaku dosen wali yang telah banyak membimbing dan membantu selama perkuliahan.
6. Bandi Sasmito, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membimbing, memberi saran dan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Arwan Putra Wijaya, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membimbing, memberi saran dan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

8. Pak Awal, Pak Sabri, Pak Tomo, Pak Arief, Pak Bambang Darmo, Pak Pak Sawitri, Pak Yudho selaku dosen Program Studi S1 Teknik Geodesi, yang telah memberikan ilmu Geodesi kepada penulis.
9. Seluruh Staf TU Teknik Geodesi Universitas Diponegoro (Pak Mahfudin, Pak Sarji, Pak Sawiyan, Pak Tulus, Pak Wid, Pak Nurcholis) yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Ibu Any Zubaidah, Sdri. Dini Oktavia Ambarwati, Bapak Dr. Bambang Trisakti, Sdri. Suci Puspita Sari, S.Si.,M.Si., M. Dicky Hermawan S.T., dan Heri Setiawan, S.T., atas ilmu yang dibagikan selama KP dan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Para Sahabat (Nisa, Agung, Pinastika, Eddy, Gita, Yanies, Diah) atas persahabatan, dukungan dan bantuan selama ini.
12. Keluarga besar Geodet Undip '09. Terima kasih atas pelajaran, kenangan, dan persaudaraan yang tak akan pernah hilang.
13. Teman-teman mahasiswa Teknik Geodesi Undip angkatan 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011.
14. Semua Pihak yang telah membantu dan memberikan kemudahan dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dengan segala kekurangannya. Untuk itu Penulis harapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan dari Tugas Akhir ini.

Semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca, baik mahasiswa, masyarakat umum, dan almamater tercinta.

Semarang, Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-2
I.3 Perumusan Masalah	I-2
I.4 Ruang Lingkup Permasalahan	I-3
I.5 Metodologi Penelitian	I-4
I.6 Sistematika Penulisan Laporan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Penginderaan Jauh	II-1
II.1.1 Penginderaan Jauh untuk Estimasi Curah Hujan	II-3
II.2 Suhu Kecerahan Awan (<i>Brightness Temperature</i>)	II-6
II.3 Intensitas Curah Hujan	II-7
II.4 Satelit Meteorologi	II-9
II.5 Satelit MTSAT-1R.....	II-17
II.6 Software Pengolahan Data	II-20

II.6.1	ER Mapper	II-20
II.6.2	ArcGIS Desktop	II-27
II.7	Pembuatan Website.....	II-29
II.7.1	Internet	II-29
II.7.2	Website	II-30
II.7.2.1	Web Statis	II-30
II.7.2.1	Web Dinamis	II-31
II.7.3	HTML	II-31
II.7.4	PHP	II-32
II.7.5	MySQL	II-32
II.7.6	XAMPP 1.7.7	II-33
II.8	Peneliti Terdahulu	II-33

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1	Peralatan dan Data Penelitian	III-1
III.1.1	Peralatan Penelitian.....	III-1
III.1.2	Data Penelitian	III-1
III.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	III-1
III.3	Metode Penelitian	III-2
III.4	Pengolahan Data	III-3
III.4.1	<i>Download Data</i>	III-3
III.4.2	<i>Convert format file</i>	III-3
III.4.3	Koreksi Geometrik/Registrasi Sistem Koordinat	III-5
III.4.4	Cropping Data.....	III-10
III.4.5	Penggabungan Data	III-11
III.4.6	Konversi Nilai Digital Number ke <i>Brightness Temperature</i>	III-14
III.4.7	Klasifikasi Nilai <i>Brightness Temperature</i>	III-18
III.4.8	Layout-ing Peta	III-24
III.4.9	Membuat Animasi Peta Curah Hujan	III-26
III.4.10	Desain Tampilan Website	III-28
III.4.11	<i>Web Hosting Process</i>	III-31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1	<i>Convert</i> format data citra	IV-1
IV.2	Koreksi Geometrik / Registrasi Sistem Koordinat.....	IV-1
IV.3	Cropping Data	IV-3
IV.4	Penggabungan Data	IV-4
IV.5	Konversi Digital Number ke <i>Brightness Temperature</i>	IV-6
IV.6	Klasifikasi Nilai <i>Brightness Temperature</i>	IV-7
IV.7	Layout-ing Peta.....	IV-8
IV.8	Membuat Animasi Peta Curah Hujan	IV-9
IV.9	Tampilan Website	IV-13
IV.10	Pengujian Website	IV-22
IV.11	Pengujian Program Menggunakan Aplikasi GTmetrix.....	IV-24

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1.	Kesimpulan	V-1
V.2.	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA	xviii
-----------------------------	-------

LAMPIRAN	L
-----------------------	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Pulau Jawa	I-3
Gambar 2.1	Sistem Penginderaan Jauh	II-2
Gambar 2.2	Interaksi yang kompleks antara gelombang mikro dengan permukaan tanah dan hidrometer	II-5
Gambar 2.3	Contoh Data Unduhan untuk mengkonversi	II-7
Gambar 2.4	Posisi Satelit Meteorologi	II-10
Gambar 2.5	Posisi ketinggian satelit orbit polar	II-10
Gambar 2.6	Cakupan Satelit Meteorologi Polar	II-11
Gambar 2.7	Posisi ketinggian satelit orbit geostationer	II-12
Gambar 2.8	Cakupan Satelit Meteorologi Geostationer	II-13
Gambar 2.9	Satelit MTSAT	II-14
Gambar 2.10	Sistem perekaman MTSAT	II-18
Gambar 2.11	Struktur Data Raster	II-21
Gambar 2.12	Pengolahan Citra Menggunakan ER Mapper	II-22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.2	Tampilan website data citra	III-3
Gambar 3.3	Menu File	III-4
Gambar 3.4	Tab Header Info	III-4
Gambar 3.5	Proses <i>Save As</i>	III-5
Gambar 3.6	Step 1 Koreksi Geometrik	III-6
Gambar 3.7	Step 2 Koreksi Geometrik.....	III-6
Gambar 3.8	Step 3 Koreksi Geometrik.....	III-7
Gambar 3.9	Pengaturan koordinat	III-7
Gambar 3.10	Step 4 Koreksi Geometrik.....	III-8
Gambar 3.11	Proses Pengambilan File GCP	III-8
Gambar 3.12	Tampilan Step 4	III-9
Gambar 3.13	Step 5 Koreksi Geometrik.....	III-9
Gambar 3.14	Proses Open File	III-10
Gambar 3.15	Tab <i>Algorithm Composition Extents</i>	III-10

Gambar 3.16	<i>Save As Cropping Area</i>	III-11
Gambar 3.17	Tab <i>Algorithm</i>	III-11
Gambar 3.18	Tab Raster Dataset	III-12
Gambar 3.19	Memperbanyak layer	III-12
Gambar 3.20	Tab <i>Save As</i> ER Mapper	III-13
Gambar 3.21	Tab Formula Editor	III-14
Gambar 3.22	Tab <i>Algorithm</i>	III-15
Gambar 3.23	Langkah Open File Formula	III-15
Gambar 3.24	Tampilan Pemanggilan File	III-16
Gambar 3.25	Tampilan formula <i>Brightness Temperature</i>	III-16
Gambar 3.26	Langkah <i>Save As</i>	III-17
Gambar 3.27	Langkah <i>Save As</i> ER Mapper Dataset	III-17
Gambar 3.28	Tab <i>Algorithm</i>	III-18
Gambar 3.29	Langkah Open File Formula	III-19
Gambar 3.30	Tampilan Formula pengkelasan <i>Brightness Temperature</i>	III-19
Gambar 3.31	Langkah <i>Save As</i>	III-20
Gambar 3.32	Langkah <i>Save As</i> ER Mapper Dataset	III-20
Gambar 3.33	Proses copy-paste kelas <i>Brightness Temperature</i>	III-24
Gambar 3.34	Layer Properties	III-25
Gambar 3.35	Tampilan awal Macromedia Flash MX	III-26
Gambar 3.36	Ukuran gambar	III-26
Gambar 3.37	Import File	III-27
Gambar 3.38	Sequence Image	III-27
Gambar 3.39	Kerangka Tampilan Menu Beranda	III-29
Gambar 3.40	Kerangka Tampilan Menu Tutorial.....	III-29
Gambar 3.41	Kerangka Tampilan Menu Peta Curah Hujan	III-30
Gambar 3.42	Kerangka Tampilan Menu Hubungi Kami.....	III-31
Gambar 4.1	Tampilan Citra MTSAT format ERS	IV-1
Gambar 4.2	Hasil citra sebelum Koreksi Geometrik	IV-2
Gambar 4.3	Hasil citra Setelah Koreksi Geometrik	IV-2
Gambar 4.4	Nilai RMS pada citra MTSAT akusisi tanggal 1 Juni 2013 ..	IV-3

Gambar 4.5	Citra MTSAT sebelum di cropping data.....	IV-3
Gambar 4.6	Citra MTSAT setelah di cropping data.....	IV-4
Gambar 4.7	Data Tanggal 10 Mei 2013 jam 05.00 WIB	IV-4
Gambar 4.8	Data citra MTSAT harian tanggal 10 Mei 2013	IV-5
Gambar 4.9	Citra setelah penggabungan data	IV-5
Gambar 4.10	Tampilan citra sebelum di konversi nilai digital numbernya..	IV-6
Gambar 4.11	Tampilan citra setelah di konversi nilai digital numbernya	IV-6
Gambar 4.12	Citra sebelum dilakukan klasifikasi	IV-7
Gambar 4.13	Hasil citra setelah di klasifikasi	IV-8
Gambar 4.14	Hasil Layout Peta	IV-9
Gambar 4.15	Cuplikan animasi peta curah hujan bulan Mei 2013	IV-10
Gambar 4.16	Cuplikan animasi peta curah hujan bulan Juni 2013	IV-11
Gambar 4.17	Cuplikan animasi peta curah hujan bulan Juli 2013	IV-12
Gambar 4.18	Cuplikan animasi peta curah hujan bulan Agustus 2013	IV-13
Gambar 4.19	Tampilan Beranda Website.....	IV-14
Gambar 4.20	Tampilan Menu Tutorial pada Website	IV-15
Gambar 4.21	Tampilan Menu Peta Curah Hujan pada Website	IV-15
Gambar 4.22	Tampilan link Peta Bulan Mei 2013	IV-16
Gambar 4.23	Tampilan tabel Kalender bulan Mei 2013	IV-16
Gambar 4.24	Tampilan Peta Harian Bulan Mei 2013	IV-17
Gambar 4.25	Tampilan link Peta Bulan Juni 2013.....	IV-17
Gambar 4.26	Tampilan tabel Kalender bulan Juni 2013	IV-18
Gambar 4.27	Tampilan Peta Harian Bulan Juni 2013	IV-18
Gambar 4.28	Tampilan link Peta Bulan Juli 2013.....	IV-19
Gambar 4.29	Tampilan tabel Kalender bulan Juli 2013	IV-19
Gambar 4.30	Tampilan Peta Harian Bulan Juli 2013	IV-20
Gambar 4.31	Tampilan link Peta Bulan Agustus 2013	IV-20
Gambar 4.32	Tampilan tabel Kalender bulan Agustus 2013	IV-21
Gambar 4.33	Tampilan Peta Harian Bulan Agustus 2013	IV-21
Gambar 4.34	Tampilan Menu Hubungi Kami di Website	IV-22
Gambar 4.35	Tampilan server Apache pada XAMPP.....	IV-22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keadaan Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan	II-8
Tabel 2.2	Perkiraan Curah Hujan berdasarkan <i>Brightness Temperature</i>	II-9
Tabel 2.3	Kanal Satelit MTSAT-1R	II-20
Tabel 3.1	Klasifikasi nilai <i>Brightness Temperature</i>	III-18
Tabel 4.1	Klasifikasi nilai <i>Brightness Temperature</i>	IV-7
Tabel 4.2	Hasil pengujian pada <i>web browser</i>	IV-23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Lembar Asistensi	L-1
Lampiran II	Peta Curah Hujan	L-2
Lampiran III	Script Website	L-3