

**Pembuatan Peta Potensi Curah Hujan Dengan Menggunakan
Citra Satelit Mtsat Di Pulau Jawa**

Dian Ika Aryani, Bandi Sasmito, Arwan Putra Wijaya ^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Telp. (024) 76480785, 76480788 Tembalang Semarang

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 isle, the most populous isle 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 can utilize them.

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

I. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Curah hujan merupakan unsur meteorologi yang mempunyai variasi tinggi dalam skala ruang dan waktu sehingga paling sulit untuk diprediksi. Akan tetapi, informasi curah hujan sangat penting dan dibutuhkan oleh hampir semua bidang seperti pertanian, transportasi, perkebunan, hingga untuk peringatan dini bencana alam, banjir, longsor, dan kekeringan (Parwati, 2009).

Data dan informasi curah hujan masih terbatas baik untuk skala spasial yang luas maupun satuan wilayah yang lebih kecil. Akses untuk data sulit dan belum memenuhi syarat layak pakai. Jumlah stasiun penakar hujan mungkin banyak namun kelengkapan data masih belum menjanjikan.

^{*)} *Penulis Penanggung Jawab*

Keterbatasan - keterbatasan tersebut menjadi penghambat bagi pengguna data curah hujan dan kegiatan yang memfokuskan diri pada implementasi analisis data hujan.

Keterbatasan ini mampu dijawab oleh data satelit penginderaan jauh. Beberapa data satelit meteorologi telah mampu memberikan informasi cuaca yang *up to date* setiap jam dan dapat diakses gratis..

Salah satu data satelit penginderaan jauh yang dapat digunakan adalah MTSAT-1R (*Multifunction Transport Satellite 1 Replacement*). Data satelit penginderaan jauh MTSAT-1R ini mampu memberikan informasi kondisi awan melalui kanal inframerah setiap 30 menit dengan resolusi spasial 4 km. Data MTSAT yang bisa diunduh setiap jam ini dapat menginformasikan kondisi awan dan curah hujan.

Di samping itu agar informasi mengenai curah hujan ini dapat tersampaikan dengan mudah kepada masyarakat umum, maka diperlukan suatu sistem informasi yang bersifat terbuka yang dapat diakses oleh masyarakat luas, dalam hal ini seperti Internet. Saat ini Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat disajikan dengan mudah ke media Internet dengan menggunakan berbagai *software* pendukung yang dapat diperoleh dengan mudah, seperti Macromedia Dreamweaver, Macromedia Flash, ER Mapper, dan lain sebagainya.

b. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk membuat peta potensi curah hujan di Pulau Jawa dimana pencarian datanya dimulai dari bulan Mei 2013 hingga bulan Agustus 2013 dan merancang serta membuat *website* agar informasi peta potensi curah hujan tersebut dapat disampaikan ke masyarakat umum.

c. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat peta potensi curah hujan dengan menggunakan citra MTSAT-1R ?
2. Bagaimana produk akhir dari pembuatan *website* untuk peta potensi curah hujan agar informatif ?

d. Ruang Lingkup

Ruang lingkup permasalahan yang ada dalam penelitian ini, antara lain :

- a. Daerah yang menjadi objek dalam tugas akhir ini adalah Pulau Jawa

- b. Citra yang digunakan adalah citra satelit beresolusi rendah MTSAT-1R yang dapat diunduh secara gratis di *website* Kochi-Jepang (<http://weather.is.kochi-u.ac.jp/sat/GAME/2013/May/IR1/>).
- c. Waktu penelitian adalah dimulai dari bulan Mei 2013 sampai dengan bulan Agustus 2013
- d. Melakukan analisa terhadap daerah yang berpotensi memiliki curah hujan tinggi berdasarkan *brightness temperature* pada citra MTSAT-1R
- e. Pembuatan *website* untuk menampilkan peta potensi curah hujan dengan menggunakan *software Macromedia Dreamweaver*
- f. Data spasial yang ditampilkan di *website* hanya berupa peta potensi curah hujan harian yang dibuat bergerak dari hari ke hari selama satu bulan.

II. PELAKSANAAN PENELITIAN

a. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan di wilayah Pulau Jawa. Di lokasi tersebut dilakukan pengolahan dan analisa data selama 24 jam. Pengambilan data untuk Tugas Akhir ini dilakukan dimulai dari bulan Mei 2013 sampai dengan bulan Agustus 2013.

b. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini antara lain:

1. Data citra satelit MTSAT-1R setiap jam (00 – 23 WIB) yang dimulai dari bulan Mei 2013 sampai dengan bulan Agustus 2013 sebanyak 2,931 set data.
2. Data Peta Administrasi Indonesia diperoleh dari BIG (Badan Informasi Geospasial).

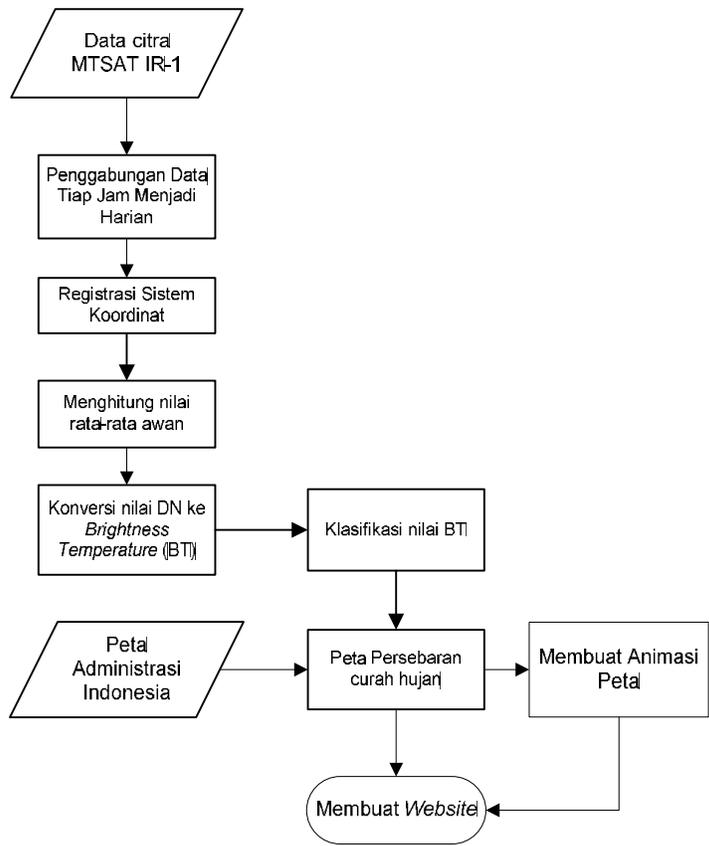
c. Peralatan

Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan terdiri dari :

1. *software* ENVI 4.3
2. *software* ER Mapper 7.0
3. *software* ArcGIS 9.3
4. *software* Macromedia Flash MX
5. *software* Macromedia Dreamweaver 8
6. *software* XAMPP

d. Diagram Alir

Diagram Alir Pengolahan Data dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

e. Metode Pengolahan Data

1) Download Data

untuk perolehan data citra MTSAT-1R dapat diunduh secara gratis di *website* resmi Kochi Jepang : <http://weather.is.kochi-u.ac.jp/sat/GAME/2013/May/IR1/>

2) Convert format file

Covert file dilakukan untuk mengubah format file dari format .pgm kedalam format .ers agar bisa dibuka dan dilakukan pengolahan data di *software* ER Mapper 7.01. Peng-*convert-an file* dilakukan dengan menggunakan *software* ENVI

3) Registrasi Sistem Koordinat

Tujuan dari registrasi sistem koordinat pada dasarnya adalah proses penempatan objek berupa raster atau *image* yang belum mempunyai acuan sistem koordinat ke dalam sistem koordinat dan proyeksi tertentu.

4) **Cropping Data**

Cropping data ini bertujuan untuk memberi batasan area pada objek yang ingin diamati pada citra. Dalam penelitian ini, cropping data dilakukan dengan mengambil area seluruh wilayah Indonesia agar mudah dalam melakukan pengolahan lebih lanjut.

5) **Penggabungan Data**

Dalam mengolah data harian, dikarenakan tersedianya data adalah tiap jam, maka perlu untuk dilakukan penggabungan data.

6) **Konversi Digital Number ke *Brightness temperature***

Konversi nilai Digital Number ke *Brightness temperature* ini bertujuan untuk mengubah nilai digital pada citra menjadi nilai yang sebenarnya, yaitu nilai *brightness temperature*.

Data nilai *brightness temperature* dapat di *download* di <http://weather.is.kochi-u.ac.jp/sat/CAL/2013/> dimana data yang ada merupakan data *brightness temperature* yang sesungguhnya.

7) **Klasifikasi Nilai *Brightness temperature***

Klasifikasi *Brightness temperature* ini dilakukan dengan mengubah nilai *brightness temperature* menjadi nilai klasifikasi. Klasifikasi ini dilakukan untuk melakukan pengelompokan agar bisa diidentifikasi daerah mana yang berpotensi memiliki curah hujan tinggi.

8) **Layouting Peta**

Proses *layouting* peta dilakukan dengan *software* ArcGIS. Data yang digunakan adalah citra hasil klasifikasi, yaitu data citra MTSAT-1R yang sudah diolah di ER Mapper dan Peta Administrasi Indonesia 2010. File disimpan dengan format .jpg

9) **Membuat Animasi Peta potensi curah hujan**

Proses ini dilakukan untuk mendukung melihat pergerakan awan dan daerah potensi curah hujan

10) Membuat Website

Proses ini dilakukan untuk menyebarkan informasi mengenai curah hujan agar masyarakat awam bisa mengetahuinya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Klasifikasi Curah Hujan

Estimasi curah hujan dapat dilakukan berdasarkan suhu awan dimana pembentukan hujan terjadi pada awan-awan yang mempunyai suhu rendah (Handoko *et. al.* 1994).

Rata-rata suhu awan pembentuk hujan antara 195 K hingga 260 K (Grifith *et al.* dalam Tahir 2009). Semakin tinggi suhu kecerahan awan maka semakin tinggi curah hujan. Vicente (2001) mengungkapkan curah hujan rata-rata dari radar jika dihubungkan dengan nilai suhu kecerahan awan berelasi setiap 1 derajat antara 195 K sampai 260 K. (Sasmito, 2012)

Suhu kecerahan awan yang berpotensi menimbulkan hujan tinggi berkisar antara 195 K – 235 K, sedangkan suhu kecerahan awan di atas 235 K berpotensi menimbulkan hujan yang rendah. (Parwati, 2008)

Distribusi suhu kecerahan awan tidak seragam ketika terjadi perbedaan intensitas hujan. Untuk menghitung *brightness temperature* atau suhu kecerahan awan dari data MTSAT setiap jam (00 – 23 UTC) selama 31 hari dari tanggal 1 – 31 Mei 2013 (sebanyak 2,931 set data). Adapun rumus konversi data nilai digital ke dalam nilai suhu kecerahan dapat diunduh di *website* Kochi Jepang. Alamat *websitenya*:

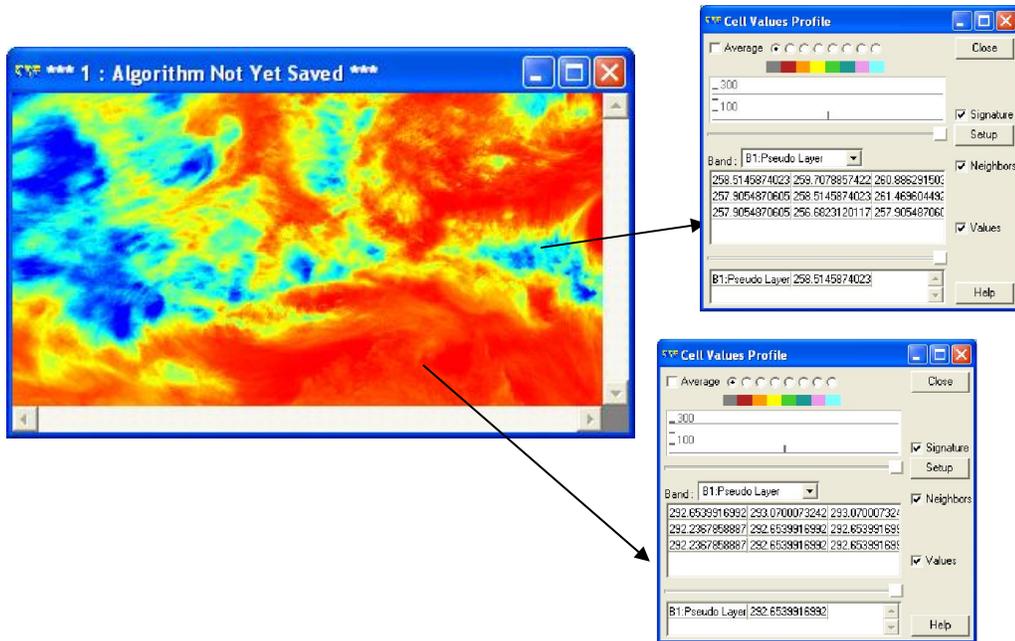
<http://weather.is.kochi-u.ac.jp/sat/CAL/2013/> .

Setelah dilakukan konversi menjadi nilai *brightness temperature* tersebut, adapun klasifikasi curah hujan berdasarkan nilai *brightness temperature* adalah sebagai berikut:

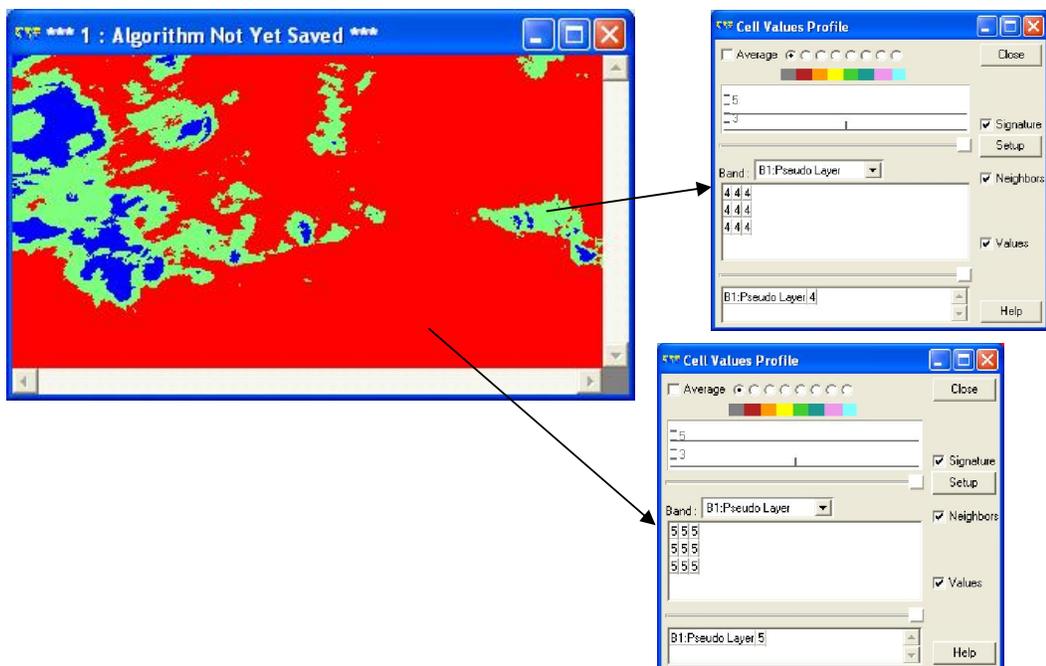
Tabel 1. Klasifikasi curah hujan berdasarkan *brightness temperature*

<i>Brightness temperature</i>	Klasifikasi	Keterangan
> 260 K	5	Tidak Hujan / Cerah
260 K - 240 K	4	Hujan Ringan
240 K - 220 K	3	Hujan Sedang
220 K - 200 K	2	Hujan Lebat
< 200 K	1	Hujan Sangat Lebat

Berikut adalah citra hasil dari pengolahan di *software* ER Mapper yang sudah dilakukan klasifikasi :



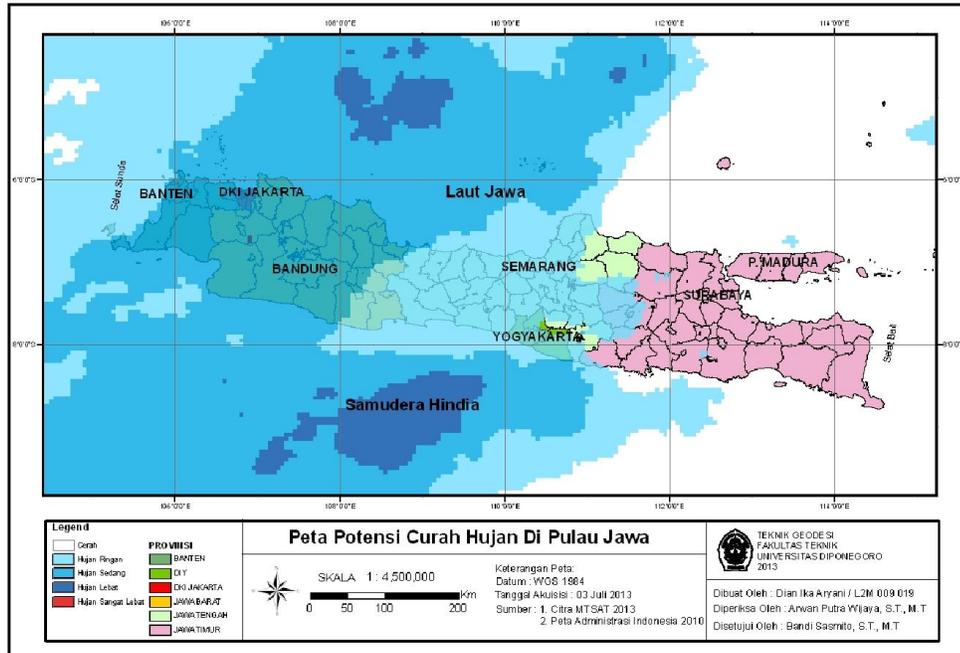
Gambar 2. Citra sebelum dilakukan klasifikasi



Gambar 3. Hasil citra setelah di klasifikasi

b. Analisis Peta potensi curah hujan

Hasil penelitian berupa peta potensi curah hujan harian yang dimulai dari tanggal 1 Mei 2013 sampai dengan 31 Agustus 2013. Berikut adalah contoh peta potensi curah hujan:



Gambar 4. Peta potensi curah hujan

Dilihat dari animasi pergerakan awan dari peta potensi curah hujan yang terjadi selama bulan Mei 2013, awan yang berpotensi terjadi hujan terjadi pada tanggal-tanggal tertentu. Misalnya seperti yang terjadi pada ibukota Jawa Tengah, Semarang. Di daerah ini potensi terjadi hujan dapat dilihat pada peta tanggal 7 Mei, 8 Mei, 13 Mei, 14 Mei, 15 Mei, 16 Mei, 17 Mei, 21 Mei, 24 Mei, 25 Mei, 26 Mei, 29 Mei, dan 31 Mei 2013.

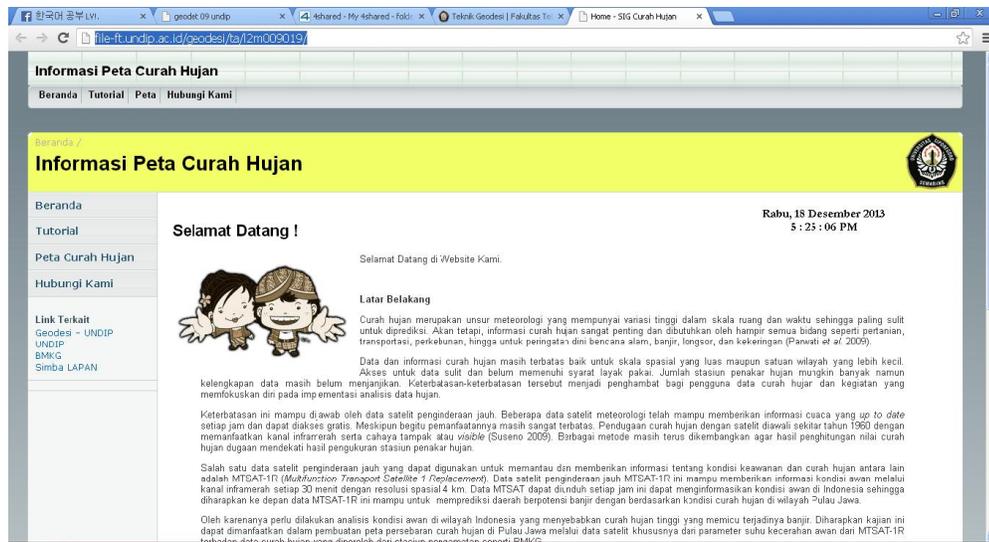
Sedangkan untuk daerah DKI Jakarta, tanggal yang berpotensi terjadi hujan yaitu tanggal 7 Mei, 11 Mei, 13 Mei, 14 Mei, 21 Mei, 24 Mei, 25 Mei, 26 Mei, 27 Mei, 28 Mei, dan 29 Mei 2013.

Untuk daerah DI Yogyakarta, tanggal yang berpotensi yaitu tanggal 7 Mei, 13 Mei, 14 Mei, 16 Mei, 17 Mei, 19 Mei, 21 Mei, 22 Mei, 24 Mei, 25 Mei, 26 Mei, 27 Mei, dan 28 Mei 2013.

Kemudian untuk daerah Bandung tanggal 7 Mei, 9 Mei, 10 Mei, 13 Mei, 14 Mei, 21 Mei, 22 Mei, 24 Mei, 25 Mei, 26 Mei, 27 Mei, 28 Mei, 29 Mei, dan 30 Mei 2013.

c. Website

Hasil *website* yang sudah jadi dan telah di hosting contoh tampilannya adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Tampilan *Website*

Di dalam *website* tersebut terdapat beberapa menu, seperti menu Beranda, Tutorial, Peta potensi curah hujan, dan Hubungi Kami. Pada bagian bawah menu terdapat beberapa link-link yang mendukung tersedianya informasi curah hujan.

Untuk menu Beranda itu merupakan tampilan awal ketika anda mengunjungi *website* ini, kemudian untuk menu Tutorial, di dalamnya berisikan berbagai macam tutorial mengenai pengolahan data hingga menghasilkan peta potensi curah hujan. Untuk menu Peta potensi curah hujan itu sendiri berisikan peta-peta potensi curah hujan dari bulan Mei 2013 sampai dengan Agustus 2013. Dan terakhir untuk menu Hubungi Kami, apabila ada kritik, saran ataupun pertanyaan pengunjung dapat menghubungi kontak yang tersedia. *Website* dapat dikunjungi di halaman <http://file-ft.undip.ac.id/geodesi/ta/12m009019/>

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan peta potensi curah hujan di Pulau Jawa dibuat dengan menggunakan *software* ENVI 4.3 untuk melakukan konversi data, *software* ER Mapper untuk mengolah data citra satelit MTSAT, *software* ArcGIS Desktop untuk melakukan layouting peta. Sedangkan untuk merancang dan membuat *website* menggunakan *software* Macromedia Dreamweaver dan sebagai untuk membuat tampilan *web* HTML nya dan *software* XAMPP yang digunakan sebagai server untuk memgeksekusi *website* secara *offline*.
2. Produk akhir dari tugas akhir ini berupa *Website* Informasi Peta Curah Hujan. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi secara *offline*, *online*, dan pengujian melalui aplikasi GTmetrix dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sudah dapat berjalan dengan baik dan informatif, *Website* Informasi Peta Potensi Curah Hujan ini dapat menampilkan peta potensi curah hujan yang terjadi di antara Bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2013, serta pengunjung dapat mencoba membuatnya melalui tutorial-tutorial yang ada pada *website* di Menu Tutorial.

b. Saran

Dari penyusunan Tugas Akhir ini dapat ditulis saran sebagai berikut :

1. Karena *website* ini bersifat statis, ada baiknya untuk penelitian selanjutnya *website* ini dibuat secara dinamis agar peta dapat diupdate secara real-time.
2. Agar untuk penelitian selanjutnya untuk dikorelasikan dengan tambahan data lain seperti data angin, data TRMM dan lain sebagainya untuk menambah nilai keakuratan informasi peta potensi curah hujan.

DAFTAR PUSTAKA

Haniffudin, Muhammad. 2012. *Pemanfaatan Citra MTSAT Untuk Analisis Pola Persebaran Curah Hujan di Provinsi Jawa Tengah Pada Tahun 2010*. Fakultas Geografi UGM : Jurnal Bumi Indonesia 2012.

Handoko, 1994. *Klimatologi Dasar*. Pustaka Jaya.

- Harsita. 2012. *Estimasi Curah Hujan Data Satelit Geostationer dan Orbit Polar Dibandingkan dengan Data Stasiun Hujan*. Karendra Harsita, Drs. Retnadi Heru Jatmiko. Fakultas Geografi UGM : Jurnal Bumi Indonesia 2012.
- Parwati. 2008. *Penentuan Nilai Ambang Batas Untuk Potensi Rawan Banjir Dari Data MTSAT dan QMORPH (Studi Kasus: Banjir Bengawan Solo 2007)*. Parwati, Suwarsono, Fajar Yulianti dan Totok Suprpto. Jakarta : Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional.
- Sasmito, Sigit Deni. 2012. *Rainfall Estimation Based on Geostationary (MTSAT-1R) and Microwave Imager (TRMM) Satellite: Case Study DAS Citarum*. IPB (Bogor Agricultural University)\
- Zubaidah. 2005. *Analisa Daerah Potensi Banjir di Pulau Sumatera, Kalimantan, dan Jawa Menggunakan Citra AVHRR/NOAA-16*. Any Zubaidah, Suwarsono, dan Rina Purwaningsih. Jakarta : Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional.