



TUGAS AKHIR - RG 091536

**ANALISA PERBANDINGAN CURAH HUJAN
BERDASARKAN DATA CITRA NOAA AVHRR
DENGAN DATA CURAH HUJAN DI LAPANGAN**

MUAMMAR MUZAYYIN R.
NRP 3508 100 026

Dosen Pembimbing
Dr.-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

JURUSAN TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2014



FINAL ASSIGNMENT - RG 091536

**COMPARATIVE ANALYSIS OF RAINFALL BASED
ON NOAA AVHRR IMAGE DATA WITH IN SITU
RAINFALL OBSERVATIONS DATA**

MUAMMAR MUZAYYIN R.
NRP 3508 100 026

Supervisor
Dr.-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc

GEOMATICS ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2014

**ANALISA PERBANDINGAN CURAH HUJAN
BERDASARKAN DATA CITRA NOAA AVHRR
DENGAN DATA CURAH HUJAN DI LAPANGAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Jurusan S-1 Teknik Geomatika
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

MUAMMAR MUZAYYIN R.

NRP. 3508 100 026

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dr.-ing.ir.Teguh Hariyanto.MSc
NIP. 1959 0819 1985 02 1001

(Pembimbing)



SURABAYA, JULI 2014

ANALISA PERBANDINGAN CURAH HUJAN BERDASARKAN DATA CITRA NOAA AVHRR DENGAN DATA CURAH HUJAN DI LAPANGAN

Nama Mahasiswa : Muammar Muzayyin R.

NRP : 3508 100 026

Jurusan : Teknik Geomatika FTSP-ITS

Dosen Pembimbing: Dr.-Ing.Ir. Teguh Hariyanto, MSc.

Abstrak

Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 2008 menjelaskan bahwa Pulau Jawa merupakan salah satu kawasan strategis nasional (KSN) sebagai kawasan pertumbuhan ekonomi yang meliputi Provinsi Jawa Timur, Provinsi Jawa Tengah, Provinsi DI Yogyakarta, Provinsi Jawa Barat, Provinsi DKI Jakarta, dan Provinsi Banten. Bidang pertanian merupakan salah satu sektor andalan kawasan Pulau Jawa. Salah satu visi misi wilayah Pulau Jawa yaitu peningkatan lahan produktif untuk peningkatan produktivitas pertanian. Salah satu faktor penunjang yang dibutuhkan dalam peningkatan produktivitas pertanian adalah pengetahuan tentang distribusi curah hujan. Penelitian dalam tugas akhir ini akan membahas dan menganalisa tentang tingkat curah hujan di Pulau Jawa menggunakan metode penginderaan jauh dari data citra satelit NOAA AVHRR. Hasil pengolahan dari citra NOAA AVHRR tersebut kemudian dianalisa dengan cara membandingkan data tersebut dengan data curah hujan hasil pengukuran in situ yang didapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pusat. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini menggunakan algoritma suhu kecerahan yang dirumuskan oleh Parwati (2009). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai korelasi (R^2) antara data lapangan dengan data curah hujan NOAA AVHRR-19 pada bulan Juli sebesar 0,430, bulan

Agustus sebesar 0,499, bulan November sebesar 0,464, dan bulan Desember sebesar 0,440. Kemudian nilai intensitas curah hujan yang diperoleh dari citra NOAA AVHRR-19 berupa estimasi minimal curah hujan pada bulan November-Desember sebesar 1,806 mm/jam dan estimasi maksimal sebesar 9,304 mm/jam. sedangkan pada pada bulan Juli-Agustus, nilai estimasi minimal curah hujan sebesar 0,0 mm/jam dan estimasi maksimal sebesar 5,047 mm/jam.

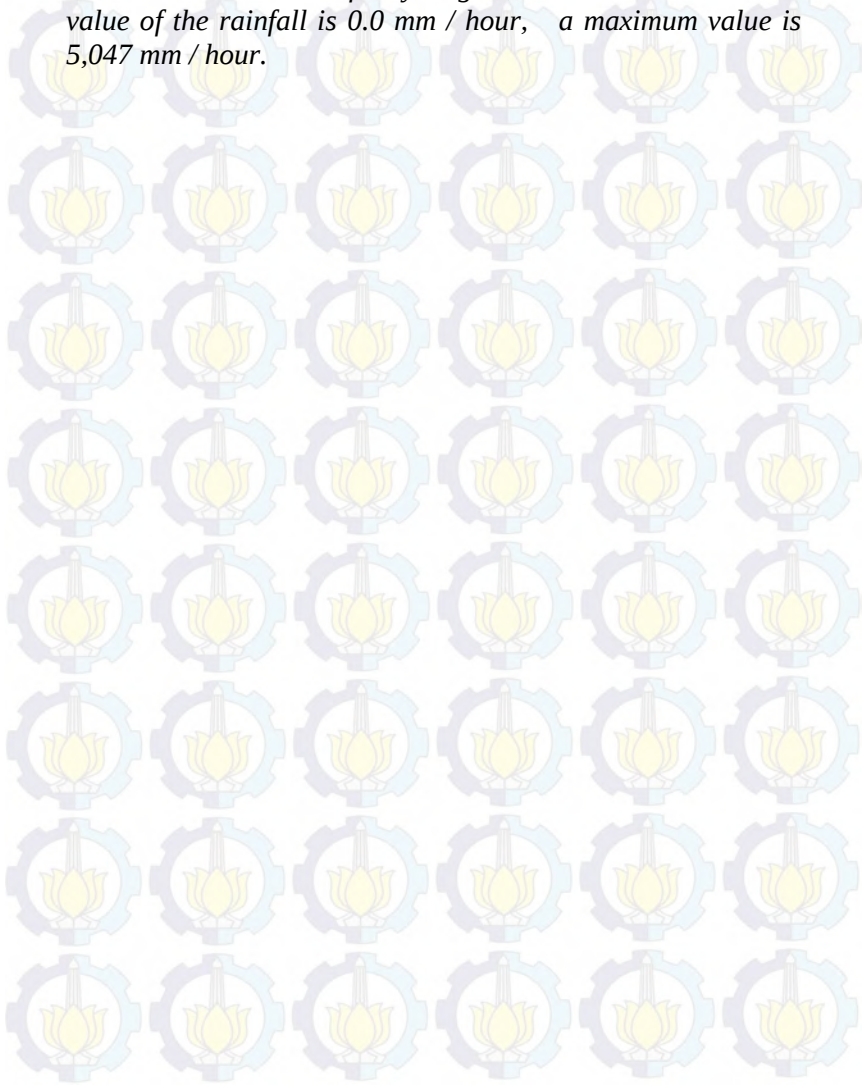
COMPARATIVE ANALYSIS OF RAINFALL BASED ON NOAA AVHRR IMAGE DATA WITH IN SITU RAINFALL OBSERVATIONS DATA

Student Name : Muammar Muzayyin R.
NRP : 3508 100 026
Departement : Geomatic Engineering FTSP-ITS
Advisor : Dr.-Ing.Ir. Teguh Hariyanto,MSc.

Abstract

Government Regulation no. 26 in 2008 explains that Java is one of the national strategic areas as a growth of economic area. Java island includes East Java, Central Java, DIY, West Java, DKI Jakarta, and Banten. Agriculture is one of the leading sectors of Java Island region. One of the vision and mission in Java Island is increasing of productive land for increasing agricultural productivity. The knowledge of the distribution of rainfall is the one of the contributing factors which is needed in increasing agricultural productivity. The research in this thesis will discuss and analyze the level of rainfall in Java using remote sensing methods from NOAA AVHRR satellite data. The results of processing of NOAA AVHRR images were then analyzed by comparing the data with rainfall obtained from the Meteorology, Climatology and Geophysics (BMKG) center. The algorithm used in this thesis is the brightness temperature algorithm that is formulated by Parwati (2009). The results of this study indicate that the value of correlation (R^2) between field data and rainfall data of NOAA-19 AVHRR in July amounted to 0.430, in August amounted to 0.499, in November amounted to 0.464, and in December amounted to 0.440. Then the rainfall intensity minimum values are obtained from the NOAA AVHRR-19 images in November-December amounted to 1.806 mm / hour

and a maximum values amounted to 9.304 mm / hour. whereas in the month of July-August, the estimated minimum value of the rainfall is 0.0 mm / hour, a maximum value is 5,047 mm / hour.



KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji bagi Allah SWT, karena atas ridho, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul *“Analisa Perbandingan Curah Hujan Berdasarkan Data Citra NOAA AVHRR Dengan Data Curah Hujan Di Lapangan.”*.

Penulis merasa bahwa dalam menyusun laporan ini masih menemui beberapa kesulitan dan hambatan. Disamping itu juga menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan lainnya, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Menyadari penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta atas curahan kasih sayang, doa dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis.
2. Bapak Dr.-ing.Ir.Teguh Hariyanto.M.Sc selaku Dosen Pembimbing.
3. Bapak Dr. Ir. M. Taufik, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Geomatika ITS.
4. Seluruh staf pengajar yang telah membimbing dan memberikan materi perkuliahan kepada penulis.
5. Seluruh karyawan Teknik Geomatika ITS.
6. Trismono candra Krisna, Asadila Hafizh, dan Dimas Ricky Pratama yang telah membantu dan mendukung dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih mempunyai kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak untuk perbaikan Tugas Akhir ini di masa mendatang.

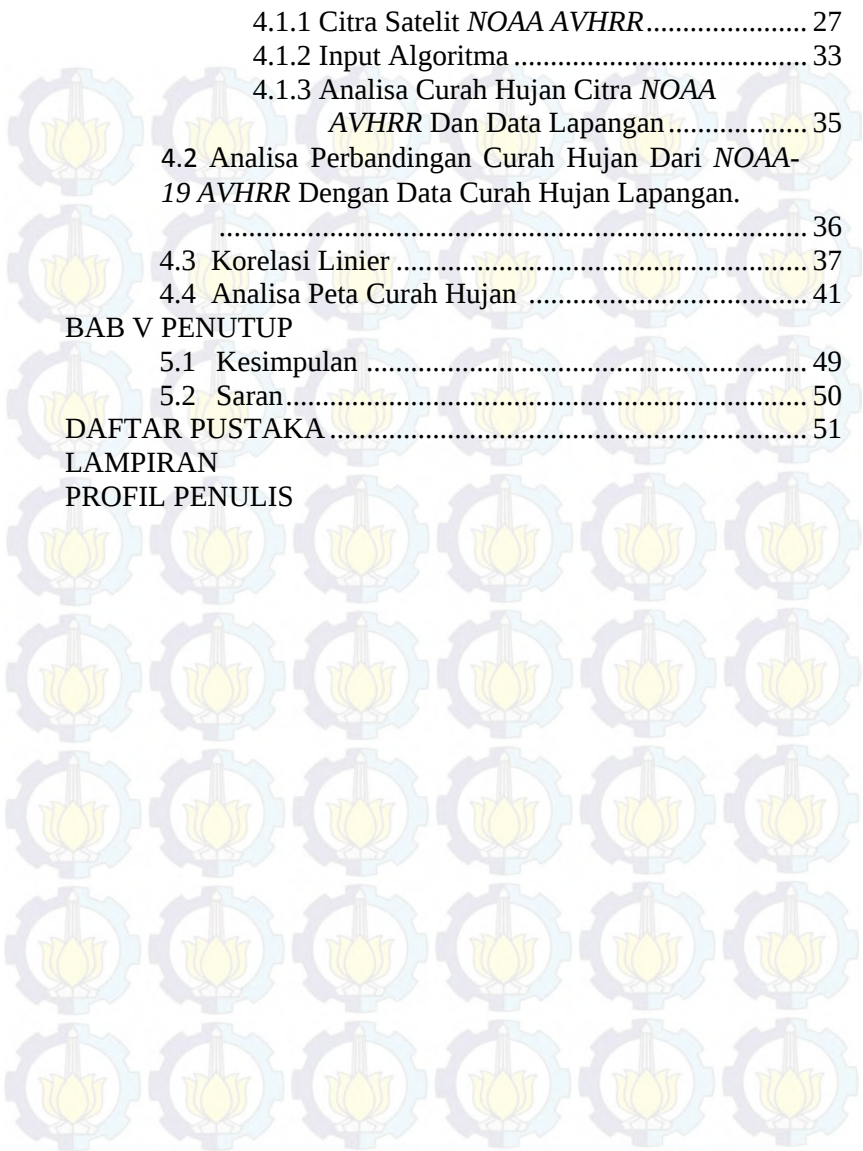
Akhir kata, inilah karya yang dapat penulis berikan dalam Tugas Akhir ini. Penulis berharap karya Tugas Akhir ini bermanfaat bagi berbagai pihak.

Surabaya, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Curah Hujan	5
2.2 Penginderaan Jauh.....	6
2.3 NOAA AVHRR.....	8
2.4 BMKG.....	10
2.5 Alat Penakar Hujan	12
2.6 Suhu Puncak Awan	14
2.7 Metode Teknik Model Awan	16
2.8 Korelasi Linier	17
2.9 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	21
3.2 Data dan Peralatan.....	23
3.2.1 Data	23
3.2.2 Peralatan	23
3.3 Tahap Pengolahan Data.....	24
BAB IV HASIL DAN ANALISA	
4.1 Hasil	27



4.1.1 Citra Satelit NOAA AVHRR.....	27
4.1.2 Input Algoritma	33
4.1.3 Analisa Curah Hujan Citra NOAA AVHRR Dan Data Lapangan.....	35
4.2 Analisa Perbandingan Curah Hujan Dari NOAA- 19 AVHRR Dengan Data Curah Hujan Lapangan.	36
4.3 Korelasi Linier	37
4.4 Analisa Peta Curah Hujan	41
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	
PROFIL PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat Penakar Hujan.....	14
Gambar 3.1	Pulau Jawa.	21
Gambar 3.2	Stasiun Pengamatan BMKG Di Pulau Jawa	22
Gambar 3.3	Diagram Alir Tahapan Pengolahan Data.....	24
Gambar 4.1	Tampilan Citra NOAA AVHRR 19 level 1B secara visual	28
Gambar 4.2	(a) Hasil Proses Georeference AVHRR Secara Visual, (b) Jendela Pixel Locator Yang Berfungsi Menunjukkan Posisi Suatu Titik Atau Pixels Pada Citra.	29
Gambar 4.3	Sebaran GCP Citra NOAA-19 AVHRR 04-08-2012 13.35_N19_L1B	30
Gambar 4.4	Citra NOAA-19 AVHRR 04-08-2012 13.35_N19_L1B: Setelah Dilakukan Pemotongan(<i>cropping</i>) Citra..	32
Gambar 4.5	(a) Hasil Citra Nilai Pixel Menjadi Nilai Radiansi/Ni (b) Hasil Citra Nilai Suhu <i>Black Body</i> Rata-Rata/Tbb.	34
Gambar 4.6	(a) Hasil Citra Nilai Suhu Kecerahan Awan(<i>Brightness Temperature/Tb</i>), (b) Hasil Citra Nilai Curah Hujan(R).....	34
Gambar 4.7	Korelasi Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Berdasarkan Data BMKG dan Data NOAA AVHRR-19 Bulan Juli 2012	37
Gambar 4.8	Korelasi Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Berdasarkan Data BMKG dan Data NOAA AVHRR-19 Bulan Agustus 2012	37
Gambar 4.9	Korelasi Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Berdasarkan Data BMKG dan Data NOAA AVHRR-19 Bulan November 2012	38

Gambar 4.10	Korelasi Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Berdasarkan Data BMKG dan Data NOAA AVHRR-19 Bulan Desember 2012	38
Gambar 4.11	Peta Curah Hujan Pulau Jawa Bulan Juli Tahun 2012	41
Gambar 4.12	Peta Curah Hujan Pulau Jawa Bulan Agustus Tahun 2012	43
Gambar 4.13	Peta Curah Hujan Pulau Jawa Bulan November Tahun 2012	45
Gambar 4.14	Peta Curah Hujan Pulau Jawa Bulan Desember Tahun 2012	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Intensitas Hujan Harian Menurut BMKG.....	5
Tabel 2.2	Spesifikasi Citra NOAA AVHRR 19.....	8
Tabel 2.3	Koefisien Radiansi Saluran Infra Merah Termal dan Koefisien Radiansi Angkasa NOAA-19.....	16
Tabel 2.4	Interpretasi Koefisien Korelasi.....	18
Tabel 4.1	<i>RMS error</i> Citra NOAA AVHRR Bulan Basah	31
Tabel 4.2	<i>RMS error</i> Citra NOAA AVHRR Bulan kering.....	31
Tabel 4.3	Hitungan Parameter Citra NOAA –19 AVHRR.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Posisi Stasiun BMKG Di Pulau Jawa.
- LAMPIRAN 2 Nilai Curah Hujan Rata-Rata Bulanan(mm/jam) NOAA-19 AVHRR Dengan Data Lapangan Tahun 2012.
- LAMPIRAN 3 Nilai Curah Hujan Harian(mm/jam) NOAA-19 AVHRR Tahun 2012.
- LAMPIRAN 4 Peta Curah Hujan NOAA-19 AVHRR Tahun 2012.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Jawa dalam Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 2008 merupakan salah satu kawasan strategis nasional (KSN) sebagai kawasan pertumbuhan ekonomi yang meliputi Provinsi Jawa Timur, Provinsi Jawa Tengah, Provinsi DI Yogyakarta, Provinsi Jawa Barat, Provinsi DKI Jakarta, dan Provinsi Banten. Bidang pertanian merupakan salah satu sektor andalan kawasan Pulau Jawa. Salah satu visi misi wilayah Pulau Jawa yaitu peningkatan lahan produktif untuk peningkatan produktivitas pertanian. Salah satu faktor penunjang yang dibutuhkan dalam peningkatan produktivitas pertanian adalah pengetahuan tentang distribusi curah hujan. Selain itu, dengan pengetahuan tersebut maka dapat diketahui daerah mana saja yang rawan terkena banjir akibat ekstrimnya curah hujan yang terjadi (Balitklimat, 2007). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode yang dapat menyajikan kondisi curah hujan secara tepat.

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim dan hidrologis yang sangat penting. Curah hujan yang cukup menjamin tersedianya kebutuhan air bagi manusia, hewan, dan tanaman. Pada kondisi ekstrim, curah hujan dapat pula menyebabkan terjadinya banjir atau kekeringan. Curah hujan diperlukan dalam pendugaan ketersediaan air bagi tanaman, penentuan batas antara musim hujan dan musim kemarau, serta dalam pengendalian/antisipasi banjir ataupun kekeringan (Prasasti, 2000).

Dengan semakin berkembangnya teknologi penginderaan jauh, Pemantauan curah hujan pun dapat dilakukan dengan teknologi ini yaitu dengan menggunakan data citra satelit meteorologi (Aljabaro, 2007). Dengan menggunakan teknologi ini, dimungkinkan untuk memantau curah hujan di wilayah –

wilayah yang sulit dijangkau dengan menggunakan peralatan konvensional. Salah satu citra penginderaan jauh yang dapat digunakan untuk memantau curah hujan, khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia, yaitu citra *National Oceanic Atmospheric Advanced Very High Resolution Radiometer (NOAA AVHRR)* yang merupakan satelit pemantau cuaca dengan kelebihan memiliki 6 band, salah satu kegunaan dari band 3b yaitu dapat menghitung nilai curah hujan.

Penelitian dalam tugas akhir ini akan khusus membahas dan menganalisa tentang penggunaan citra satelit *NOAA AVHRR* sebagai salah satu metode pemantauan curah hujan. Hasil yang didapatkan nantinya akan dibandingkan dengan data curah hujan hasil pengukuran secara in situ dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Pusat. Hasil akhir dari penelitian ini berupa data nilai curah hujan dari citra *NOAA-AVHRR 19* yang selanjutnya dibuat menjadi sebuah peta curah hujan Pulau Jawa tahun 2012 pada bulan Juli, Agustus, November, dan Desember.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah

1. Bagaimana nilai curah hujan Pulau Jawa berdasarkan data satelit *NOAA-19 AVHRR*?
2. Bagaimana korelasi antara nilai curah hujan dari satelit *NOAA-19 AVHRR* dengan data lapangan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Daerah penelitian di wilayah Pulau Jawa.
2. Data curah hujan didapat dari tiap stasiun di pulau Jawa.
3. Citra *NOAA* yang digunakan adalah *NOAA-19* bulan Juli, Agustus, November dan Desember tahun 2012.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Tugas Akhir ini adalah :

1. Menghitung nilai curah hujan dari data satelit *NOAA-19 AVHRR*.
2. Menghitung korelasi data curah hujan dari data satelit *NOAA-19 AVHRR* dengan data lapangan. Evaluasi data curah hujan *NOAA-19 AVHRR* terhadap data lapangan.
3. Membuat peta curah hujan bulan Juli, Agustus, November, dan Desember tahun 2012 berdasarkan citra satelit *NOAA-19AVHRR*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui informasi nilai curah hujan dari data satelit *NOAA-19 AVHRR* di Pulau Jawa.
2. Mengetahui informasi tentang korelasi data curah hujan dari data satelit *NOAA-19 AVHRR* terhadap data lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Curah Hujan

Hujan adalah sebuah proses kondensasi uap air di atmosfer menjadi butiran air yang cukup berat untuk jatuh dan biasanya tiba di permukaan. Hujan biasanya terjadi karena pendinginan suhu udara atau penambahan uap air ke udara. Hal tersebut tidak lepas dari kemungkinan akan terjadi bersamaan. Indonesia memiliki daerah yang dilalui gariskhatulistiwa dan sebagian besar daerah di Indonesia merupakan daerah tropis, walaupun demikian beberapa daerah di Indonesia memiliki intensitas hujan yang cukup besar. Curah hujan dipengaruhi oleh kondisi meteorologi, seperti penguapan, kelembaban, kecepatan angin, suhu udara dan intensitas radiasi matahari. Oleh karena itu, curah hujan biasanya bervariasi menurut musim, lintang dan kondisi topografi daerah (Wibowo, 2008).

Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Apabila dikatakan intensitasnya besar berarti hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena berdampak dapat menimbulkan banjir, longsor dan efek negatif terhadap tanaman.

Tabel 2.1. Klasifikasi Intensitas Hujan Harian Menurut BMKG (*sumber : <http://meteo.bmg.go.id/cuacamingguan.jsp>*)

Sifat Curah Hujan	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)
Tidak ada hujan	<1
Hujan ringan	1-5
Hujan normal	5-10
Hujan lebat	10-20
Hujan sangat lebat	>20

2.2. Penginderaan jauh

Menurut Martin (2004), Penginderaan Jauh (*remote sensing*) adalah penggunaan gelombang radiasi elektromagnetik untuk memperoleh informasi tentang lautan, daratan dan atmosfer tanpa kontak langsung dengan objek, permukaan atau fenomena yang dikaji. Data penginderaan jauh dapat berupa citra, grafik dan data numerik. Data tersebut dapat dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang objek daerah atau fenomena yang diteliti. Interpretasi citra atau penafsiran citra penginderaan jauh dilakukan untuk mengidentifikasi objek yang tergambar dalam citra dan menilai arti pentingnya objek tersebut. Prinsip utama dari sistem penginderaan jauh adalah interaksi gelombang elektromagnetik dengan suatu objek. Energi elektromagnetik yang mengenai suatu objek akan mengalami tiga bentuk interaksi. Ketiga Interaksi ini dapat ditulis dengan :

$$EI(\lambda) = ER(\lambda) + EA(\lambda) + ET(\lambda) \quad (2.1)$$

Keterangan :

- EI = Energi EM yang mengenai objek
- ER = Energi EM yang dipantukan objek
- EA = Energi EM yang diserap objek
- ET = Energi EM yang diteruskan objek
- λ = Panjang gelombang

Dasar penginderaan jauh dibedakan menjadi 2 berdasar sistem energi yang digunakan, yaitu :

1. Sistem Pasif

Dalam sistem pasif, sumber tenaga utama yang dibutuhkan oleh satelit berasal dari sumber lain yang tidak terintegrasi dalam wahana. Sumber tenaga yang dimaksud biasanya berupa energi yang berasal dari matahari. Beberapa wahana

yang menggunakan sistem ini antara lain *ASTER*, *LANDSAT*, *MODIS*, dan lainnya.

2. Sistem aktif

Sumber tenaga utama yang dibutuhkan oleh wahana dalam sistem aktif menggunakan tenaga elektromagnetik yang dibangkitkan oleh sensor radar (*radio detecting and ranging*) yang terintegrasi pada wahana tersebut. Beberapa wahana yang menggunakan sistem ini antara lain *JERS*, *ADEOS*, dan lainnya.

Penginderaan jauh yang merupakan teknik perekaman data menggunakan sensor sebagai alat perekam objek bumi. Sensor dipasang pada wahana (*platform*) dan letaknya jauh dari objek yang diindera, maka diperlukan tenaga elektromagnetik yang dipancarkan atau dipantulkan oleh objek tersebut. Sensor terbatas kemampuannya untuk mengindera objek kecil. Batas kemampuan memisahkan setiap objek dinamakan resolusi. Resolusi citra satelit merupakan indikator tentang kemampuan sensor atau kualitas sensor dalam merekam objek. Resolusi satelit sendiri menurut Purwadhi (2001), terbagi menjadi lima (5), yang biasa digunakan sebagai parameter kemampuan sensor satelit adalah :

1. Resolusi Spasial

Merupakan ukuran objek terkecil yang masih dapat disajikan, dibedakan dan dikenali pada citra. Semakin kecil ukuran objek yang dapat terekam, maka semakin baik kualitas sensornya.

2. Resolusi Spektral

Merupakan daya pisah objek berdasarkan besarnya spectrum elektromagnetik yang digunakan untuk perekaman data.

3. Resolusi Radiometrik

Kemampuan sistem sensor untuk mendeteksi perbedaan pantulan terkecil kekuatan sinyal.

4. Resolusi Temporal

Perbedaan kenampakan yang masih dapat dibedakan dalam waktu perekaman ulang

5. Resolusi Termal

Yaitu keterbatasan sensor penginderaan jauh yang merekam pancaran tenaga termal atau perbedaan suhu yang masih dapat dibedakan oleh sensor penginderaan jauh secara termal.

2.3. NOAA AVHRR

NOAA singkatan dari *National Oceanic and Atmospheric Administration*, yang merupakan badan pemerintah Amerika Serikat. Sensor pada misi NOAA yang relevan untuk pengamatan bumi adalah *Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR)*. Saat ini, dua Satelit NOAA (18 dan 19) tengah beroperasi.

Tabel 2.2. Spesifikasi Citra NOAA AVHRR 19 (sumber : Lillesand, 2004).

Sistem	NOAA 19
Sensor	AVHRR-3 (<i>Advanced Very High Resolution Radiometer</i>)
Swath Width	2800 km (FOV=110°)
Off-track viewing	Tidak tersedia

<i>Revisit Time</i>	2-14 kali tiap hari, tergantung pada lintang
Band-band Spektral (μm)	0,58-0,68 (1), 0,73-1,10 (2), 3,55-3,93 (3), 10,3-11,3 (4), 11,4-12,4 (5)
Ukuran Pksel Lapangan (Resolusi spasial)	1 km (pada nadir) 6 km (pada limb), IFOV=1,4 Mrad

Sensor *AVHRR* mempunyai *FOV* sangat lebar (110°) dan dan jarak yang jauh dari bumi, prinsip *whiskbroom* menyebabkan perbedaan yang besar pada *ground* sel terukur dalam satu kali penyiaman (*scanline*). Data citra standar produk-produk *AVHRR* menghasilkan data citra dengan ukuran yang sama ukuran di lapangan (*ground pixels*).

Data *AVHRR* terutama digunakan peramalan cuaca harian dimana memberikan data yang lebih detail daripada *Meteosat*. Selain itu, juga dapat diterapkan secara luas pada banyak lahan dan perairan. Data *AVHRR* data digunakan untuk membuat Peta Suhu Permukaan Laut (*Sea Surface Temperature maps/SST Maps*), dimana dapat digunakan pada monitoring iklim, studi *El Nino*, deteksi arus laut untuk memandu kapal-kapal pada dasar laut dengan ikan berlimpah, dan lain-lain.

Peta Tutupan Awan (*Cloud Cover Maps*) yang berasal dari data *AVHRR*, digunakan untuk estimasi curah hujan, dimana dapat menjadi *input* dalam model pertumbuhan tanaman. Selain itu, hasil pengolahan lain dari data *AVHRR* adalah *Normalized Difference Vegetation Index Maps (NDVI)*. Peta ini memberikan indikasi tentang kuantitas biomassa (tons/ha). Data *NDVI*, digunakan oleh *FAO* untuk Sistem Peringatan Dini Keamanan Pangan *FEWS (Food Security Early Warning System)*. Data *AVHRR* sangat tepat untuk memetakan dan memonitor penggunaan lahan regional dan memperkirakan keseimbangan energi (*energy balance*) pada areal pertanian (Janssen dan Hurneeman, 2001 dalam Siddik 2008)

Data *AVHRR* telah digunakan dalam aplikasi yang cukup bervariasi seperti pemetaan tutupan salju, pengamatan banjir, pemetaan vegetasi, analisa kelembaban tanah secara regional,

pengamatan titik api, debu, dan badai pasir serta aplikasi geologi lainnya termasuk pengamatan erupsi vulkanik, dan pemetaan drainase secara regional.

Data AVHRR sering digunakan untuk pemantauan vegetasi dengan area cakupan yang luas. *Band* spektral yang digunakan untuk tujuan ini adalah *band* tampak ($0,58 \mu\text{m} - 0,68 \mu\text{m}$) dan *band* inframerah dekat ($0,73 \mu\text{m} - 1,1 \mu\text{m}$). variasi kombinasi matematis dari data AVHRR channel 1 dan 2 digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi dari vegetasi hijau. Kombinasi matematis tersebut disebut sebagai indek vegetasi. (Lillesand Kiefer, dan Chipman, 2004)

2.4. BMKG

Sejarah pengamatan meteorologi dan geofisika di dimulai pada tahun 1841 diawali dengan pengamatan yang dilakukan secara perorangan oleh Dr. Onnen, Kepala Rumah Sakit di Bogor. Tahun demi tahun kegiatannya berkembang sesuai dengan semakin diperlukannya data hasil pengamatan cuaca dan geofisika.

Pada tahun 1866, kegiatan pengamatan perorangan tersebut oleh Pemerintah Hindia Belanda diresmikan menjadi instansi pemerintah dengan nama *Magnetisch en Meteorologisch Observatorium* (*Observatorium Magnetik dan Meteorologi*) yang dipimpin oleh Dr. Bergsma.

Pada masa pendudukan Jepang antara tahun 1942 sampai dengan 1945, nama instansi meteorologi dan geofisika tersebut diganti menjadi *Kisho Kauso Kusho*. Setelah proklamasi kemerdekaan Indonesia pada tahun 1945, instansi tersebut dipecah menjadi dua yakni:

1. Biro Meteorologi yang berada di lingkungan Markas Tertinggi Tentara Rakyat Indonesia, Yogyakarta, khusus untuk melayani kepentingan Angkatan Udara.
2. Jawatan Meteorologi dan Geofisika yang berada di Jakarta dibawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Tenaga.

Pada tanggal 21 Juli 1947, Jawatan Meteorologi dan Geofisika diambil alih oleh Pemerintah Belanda dan namanya diganti menjadi *Meteorologisch en Geofysische Dienst*. Sementara itu, ada juga Jawatan Meteorologi dan Geofisika yang dipertahankan oleh Pemerintah Republik Indonesia yang berkedudukan di Jalan Gondangdia, Jakarta.

Pada tahun 1949, setelah penyerahan kedaulatan negara Republik Indonesia dari Belanda, *Meteorologisch en Geofysische Dienst* diubah menjadi Jawatan Meteorologi dan Geofisika dibawah Departemen Perhubungan dan Pekerjaan Umum.

Selanjutnya pada tahun 1950, Indonesia secara resmi masuk sebagai anggota Organisasi Meteorologi Dunia WMO (World Meteorological Organization) dan Kepala Jawatan Meteorologi dan Geofisika menjadi *Permanent Representative of Indonesia*.

Pada tahun 1955, Jawatan Meteorologi dan Geofisika diubah namanya menjadi Lembaga Meteorologi dan Geofisika dibawah Departemen Perhubungan, dan pada tahun 1960 namanya dikembalikan menjadi Jawatan Meteorologi dan Geofisika di bawah Departemen Perhubungan Udara. Namun 10 tahun kemudian diubah lagi menjadi Direktorat Meteorologi dan Geofisika.

Pada tahun 1972, Direktorat Meteorologi dan Geofisika diganti namanya menjadi Pusat Meteorologi dan Geofisika, suatu instansi setingkat eselon II di bawah Departemen Perhubungan, yang pada tahun 1980 statusnya dinaikkan menjadi suatu instansi setingkat eselon I dengan nama Badan Meteorologi dan Geofisika, dengan kedudukan tetap berada dibawah Departemen Perhubungan.

Pada tahun 2002, melalui Keputusan Presiden RI Nomor 46 dan 48 tahun 2002, struktur organisasinya diubah menjadi Lembaga Pemerintah Non Departemen (LPND) dengan nama tetap Badan Meteorologi dan Geofisika.

Terakhir, melalui Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2008, BMG berganti nama menjadi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika dengan status tetap sebagai Lembaga Pemerintah Non Departemen.

2.5. Alat Penakar Hujan

Alat penakar hujan merupakan salah satu instrumen klimatologi. Seperti instrument klimatologi yang lain, alat penakar hujan harus tahan setiap waktu terhadap pengaruh-pengaruh buruk cuaca sehingga ketelitiannya tidak berubah. Pemeliharaan alat akan membuat ketelitian yang baikpula sehingga pengukuran dapat dipercaya. Dengan adanya alat pengukur curah hujan dapat diketahui banyaknya curah hujan yang terjadi setiap waktu. Alat penakar hujan mengukur tinggi hujan seolah-olah air yang jatuh ke tanah menumpuk ke atas merupakan kolom air. Bila air yang tertampung volumenya dibagi dengan luas corong penampung maka hasilnya adalah tinggi. Satuan yang dipakai adalah milimeter (mm). Tipe alat penakar hujan ada dua yaitu :

a. Alat Penakar Hujan Manual

Alat ini lebih dikenal dengan dengan nama Penakar Hujan OBS atau Penakar Hujan Manual, sedang di kalangan pertanian dan pengairan biasa disebut ombrometer. Penakar Hujan OBS ini merupakan jejaring alat ukur cuaca terbanyak di Indonesia. Penempatannya 1 Penakar Hujan OBS mewakili luasan area 50 km^2 atau sampai radius 5 km. Fungsinya yang vital terhadap deteksi awal musim (Hujan/kemarau). Ombrometer ditempatkan pada satu daerah mewakili wilayah dengan luasan tertentu pada lahan terbuka tanpa halangan. Penempatan ombrometer ini harus dipertimbangkan dari segi keamanan. Luas mulut penakar adalah 100 cm^2 dengan tinggi mulut penakar hujan dipasang setinggi 120 cm dari permukaan tanah dan harus rata menurut bidang rata muka air dengan penyangga dapat berupa tiang kayu, besi atau beton yang

kokoh. Pengamatan curah hujan dengan alat ini dilakukan setiap hari pada pukul 07.00 waktu setempat dengan menggunakan gelas ukur hujan yang disusun dalam bentuk tabel data curah hujan harian. Pengamatan tersebut merupakan pengamata curah hujan hari sebelumnya (Ansari, 2008).

b. Alat Penakar Hujan Otomatis

Hellman merupakan penakar hujan otomatis. Alat penakar hujan jenis ini banyak digunakan oleh BMG. Penakar hujan jenis hellman ini merupakan suatu alat penakar hujan berjenis recording atau dapat mencatat sendiri. Alat ini dipakai di stasiun-stasiun pengamatan udara permukaan. Pengamatan dengan menggunakan alat ini dilakukan setiap hari pada jam-jam tertentu meskipun cuaca dalam keadaan baik/hari sedang cerah. Alat ini mencatat jumlah curah hujan yang terkumpul dalam bentuk garis vertical yang tercatat pada kertas pias. Hellman merupakan penakar hujan dengan tipe siphon. Bila air hujan terukur setinggi 10 mm, siphon bekerja mengeluarkan air dari tabung penampungan dengan cepat, kemudian siap mengukur lagi dan kemudian seterusnya. Di dalam penampung terdapat pelampung yang dihubungkan dengan jarum pena penunjuk yang secara mekanis membuat garis pada kertas pias posisi dari tinggi air hujan yang tertampung. Bentuk pias ada dua macam, harian dan mingguan. Pada umumnya lebih baik menggunakan yang harian agar garis yang dibuat pena tidak terlalu rapat ketika terjadi hujan lebat. Banyak data dapat dianalisis dari pias, tinggihujan harian, waktu datangnya hujan, derasnyahujan atau lebatnyahujan per satuan waktu (Khoirullah, 2008).



(a) Hellman



(b) Ombrometer

Gambar 2.1. Alat Penakar Hujan (sumber : Khoirullah, 2008)

2.6. Suhu Puncak Awan

Awan merupakan kumpulan titik-titik air dan kristal-kristal air yang teapung di atmosfer. Puncak awan merupakan bagian teratas awan di mana mengandung uap air sehingga membentuk awan. Semakin tinggi puncak awan semakin dingin suhunya.

Menurut Arkin (1979), suhu puncak awan 220°K pada wilayah Indonesia dapat menyebabkan terjadinya hujan sedangkan bila suhu puncak awan nilainya lebih dari 280°K maka tidak terjadi hujan. Menurut Harjana (2004), di atas daratan, suhu puncak awan mencapai minimum (konveksi maksimum) pada sekitar jam 09:00-15:00Z (16:00-22:00 LT, waktu setempat) dan di atas lautan mulai aktif pada sekitar jam 00:00-06:00Z (07:00 – 13:00 LT). Bila nilai suhu puncak awan bernilai minus derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$) atau lebih kecil dari 273°K maka awan yang terbentuk berupa kristal-kristal es.

Curah hujan merupakan parameter klimatologi yang dapat diukur secara tidak langsung oleh sensor satelit yang bekerja pada spektrum infra merah termal. Curah hujan tersebut diestimasi dari

data suhu puncak awan yang didapat dari sensor infra merah termal data satelit.

Suhu yang dideteksi oleh sensor termal adalah suhu kecerahan (brightness temperature) (Hartuti, 2008). Menurut Bendix (1997), nilai suhu kecerahan awan(T_b) dapat mewakili suhu puncak awan(T_c). Pengolahan data NOAA-AVHRR untuk memperoleh informasi suhu kecerahan (brightness temperature), terdiri atas beberapa tahap, yaitu (Parwati, 2009) :

1. Menentukan Suhu *Blackbody Efektif* (T_{BB}^*)

$$T_{BB}^* = A + BT_{BB} \quad (2.2)$$

2. Menentukan Nilai Radiansi *Blackbody* (N_{BB})

$$N_{BB} = \frac{C_1 V_c^3}{C_2 V_c e^{T_{BB}^* - 1}} \quad (2.3)$$

3. Menentukan Nilai *Gain*(G) dan *Intercept*(I)

$$G = \frac{N_{BB} - N_s}{C_{bb} - C_s} \quad (2.4)$$

$$I = N_s - GC_s \quad (2.5)$$

4. Menentukan Nilai Pixel MENjadi Nilai Radiansi

$$N_i = G_i X_i + I_i \quad (2.6)$$

5. Menentukan Nilai T_{bb}

$$T_{bb} = \frac{C_2 V_2}{\ln \left[1 + \frac{C_1 V_c^3}{N_i} \right]} \quad (2.7)$$

6. Menentukan Nilai T_b

$$T_b = \frac{T_{bb} - A}{B} \quad (2.8)$$

Keterangan :

- T_{BB}^* = Suhu *Blackbody Efektif* (k)
 T_{BB} = Suhu *Apparet Blackbody*(dari telemetri data)(k)
 N_{BB} = Radiansi *Blackbody*($Wm^{-2}k^{-4}$)
 C_1 = konstanta radiansi = $1,1910427 \times 10^{-5} mW/(m^2-sr-cm^{-4})$
 C_2 = konstanta radiansi = $1,4387752 \text{ cm-K}$
 V_c = bilangan gelombang pusat (centroid wavenumber) cm^{-1}
 G = koefisien Gain($Wm^{-2}k^{-5}$)
 NS = Radiansi Angkasa($Wm^{-2} k^{-4}$)
 C_{bb} = *Count Blackbody*Rata-Rata (dari telemetri data) (k)
 C_s = *Count*Angkasa Rata-Rata (dari telemetri data) (k)
 T_{bb} = Suhu *Blackbody* Rata-Rata (k)
 I = koefisien Intercept($W^{-2}k^{-4}$)
 X = nilai keabuan piksel
 i = indeks i menunjukkan band inframerah

Tabel 2.3 Koefisien Radiansi Saluran Infra Merah Termal dan Koefisien Radiansi Angkasa NOAA-19 (sumber : Hartuti, 2008).

Channel / Band	V_c	A	B	N_s
3B	267,0	1,67396	0,997364	0
4	928,9	0,53959	0,998534	-5,33
5	831,9	0,36064	0,998913	2,22

2.7. Metode Teknik Model Awan

Dalam teknik estimasi curah hujan yang berbasis data inframerah, teknik ini memfokuskan pada suhu puncakawan di mana merupakan nilai brightness temperatureawan (Adler dan Negri, 1988 dalam Aljabaro, 2007) dimana nilai $T_b = T_c$. Nilai batas untuk satelit NOAA dapat dilihat dari nilai minimum suhu

kecerahan awan. Nilai intensitas curah hujan/rain rates(R) berdasarkan teknik model awan menurut Adler (1988) adalah

$$R = 74,89 - 0,266T_c \quad (2.9)$$

Dimana :

R : Curah hujan (mm/jam)

T_c : Suhu puncak awan/ Suhu kecerahan ($^{\circ}\text{K}$)

2.8. Korelasi Linier

Korelasi menunjukkan keeratan hubungan antara data hasil dugaan dengan data hasil pengukuran lapangan. Nilai korelasi berkisar antara (-1) sampai dengan 1. Korelasi yang terbaik antara kedua data adalah mendekati 1. Dalam hal ini dua buah variable yang dikorelasikan akan berbanding lurus atau terbalik secara konsisten. Korelasi yang positif mengindikasikan dua buah variable yang berbanding lurus secara konsisten, dalam arti kenaikan nilai pada satu variable akan diikuti pula oleh kenaikan nilai di variabel yang lain. Sedangkan korelasi negatif mengindikasikan dua buah variabel yang berbanding terbalik, dalam arti kenaikan nilai di satu variabel akan diikuti secara konsisten dengan penurunan nilai di variabel yang kedua. Nilai korelasi 0 berarti tidak ada keterhubungan antara dua buah variabel.

Analisa korelasi digunakan untuk mengukur eratnya hubungan antar variabel. Berikut ini adalah rumus untuk mencari koefisien korelasi yang dikemukakan oleh Pearson dalam Arikunto (2010).

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2.10)$$

Dimana :

r_{xy} = Korelasi antar variabel

X = variabel bebas
 Y = variabel tak bebas
 n = jumlah pengamatan

Besar r_{xy} berkisar antara $-1 \leq r_{xy} \leq 1$. Sedangkan arti harga r_{xy} positif akan dikonsultasikan dengan tabel interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut.

Tabel 2.4. Interpretasi Koefisien Korelasi (sumber : *Guilford, J.P. 1956*).

Interval Koefisiensi	Interpretasi
0,90 – 1,000	Korelasi sangat tinggi, hubungan yang sangat diandalkan
0,70 – 0,90	Korelasi tinggi, hubungan ditandai
0,40 – 0,70	Korelasi sedang, hubungan substansial
0,20 – 0,40	Korelasi rendah, hubungan yang pasti tapi kecil
< 0,20	korelasi sangat rendah, hubungan hampir diabaikan

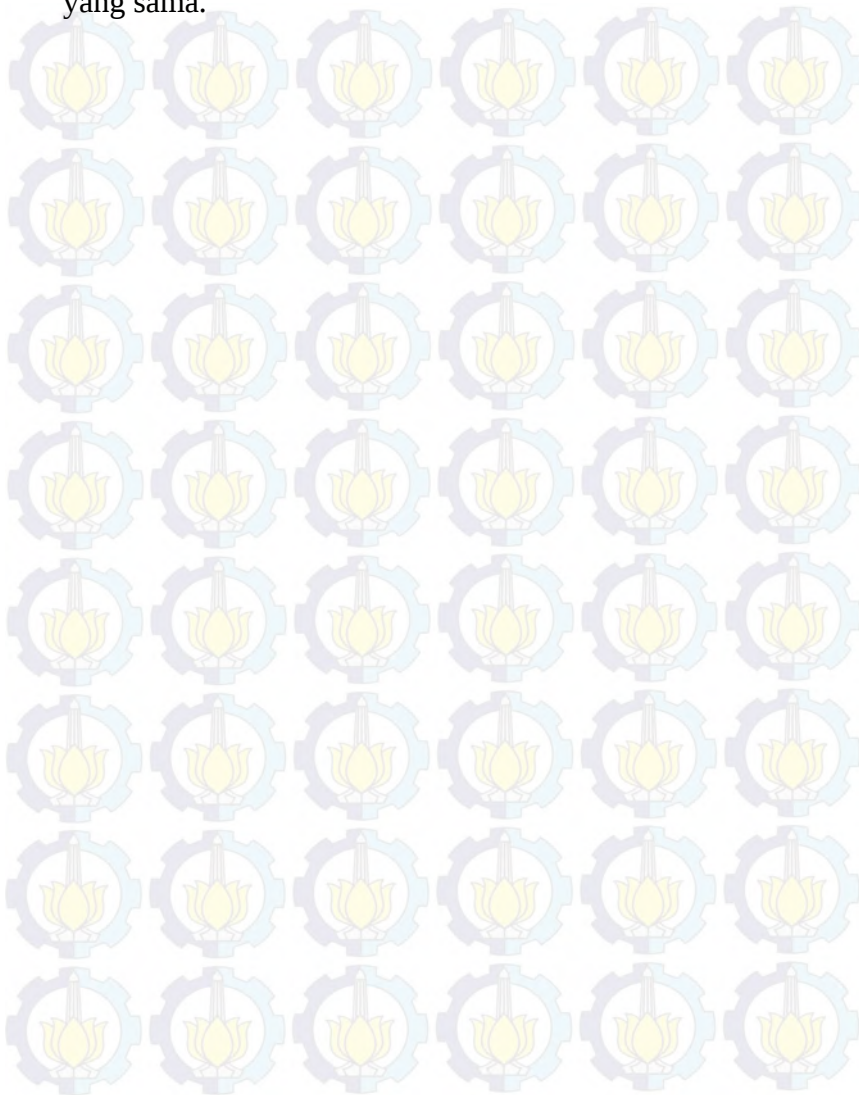
2.9. Penelitian Terdahulu

Menurut penelitian Basori (2013) menjelaskan bahwa penelitian tersebut menggunakan metode penginderaan jauh, dengan menggunakan citra satelit *TERRA MODIS* dan *NOAA AVHRR*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data Pada bulan Juni – Oktober memiliki curah hujan yang rendah di bawah 100 mm, hal ini dapat disimpulkan bahwa pada bulan tersebut terjadi musim kemarau. Sedangkan pada bulan Januari – Mei ditambah bulan November – Desember, curah hujan di atas 150 mm sehingga dapat disimpulkan bahwa pada bulan tersebut terjadi musim hujan.

Menurut penelitian Noer (2010) menjelaskan bahwa penelitian tersebut menggunakan metode penginderaan jauh, dengan menggunakan citra satelit NOAA AVHRR untuk pemantauan curah hujan. Dengan menggunakan teknologi ini, memungkinkan untuk memantau curah hujan di wilayah – wilayah yang sulit dijangkau dengan menggunakan peralatan konvensional, dan untuk data lapangan curah hujan menggunakan alat penakar hujan sebagai suatu metode pengukuran *insitu*.

Hasil dari penelitian tersebut berupa Perbedaan curah hujan antara citra NOAA-AVHRR dengan stasiun penakar hujan terjadi karena curah hujan yang terekam oleh citra NOAA-AVHRR adalah kumpulan titik-titik air dan kristal-kristal air yang membentuk awan, sedangkan curah hujan dari stasiun penakar hujan adalah titik-titik air dari awan yang telah sampai di bumi dan Beda curah hujan antara citra NOAA-AVHRR menggunakan teknik model awan dengan stasiun penakar hujan berkisar antara 0,0 mm/hari hingga 35,6 mm/hari pada bulan Januari-Februari dan antara 0,0 mm/hari hingga 4,9 mm/hari pada bulan Juli-Agustus. Pada bulan basah dalam pola musim yang berlaku di Indonesia, curah hujan NOAA-AVHRR yang menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan data stasiun penakar hujan sebanyak 31,5%, sedangkan yang menunjukkan nilai lebih rendah dibandingkan dengan data stasiun penakar hujan sebanyak 34,7%, dan sebesar 33,8% menunjukkan nilai curah hujan yang sama. Pada bulan kering dalam pola musim yang berlaku di Indonesia curah hujan NOAA-AVHRR yang menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan data stasiun penakar hujan sebanyak 0,6%, sedangkan yang menunjukkan nilai lebih rendah dibandingkan dengan data stasiun penakar hujan sebanyak

0,2%, dan sebesar 99,2% menunjukkan nilai curah hujan yang sama.

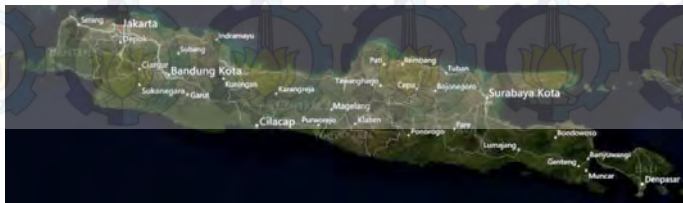


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

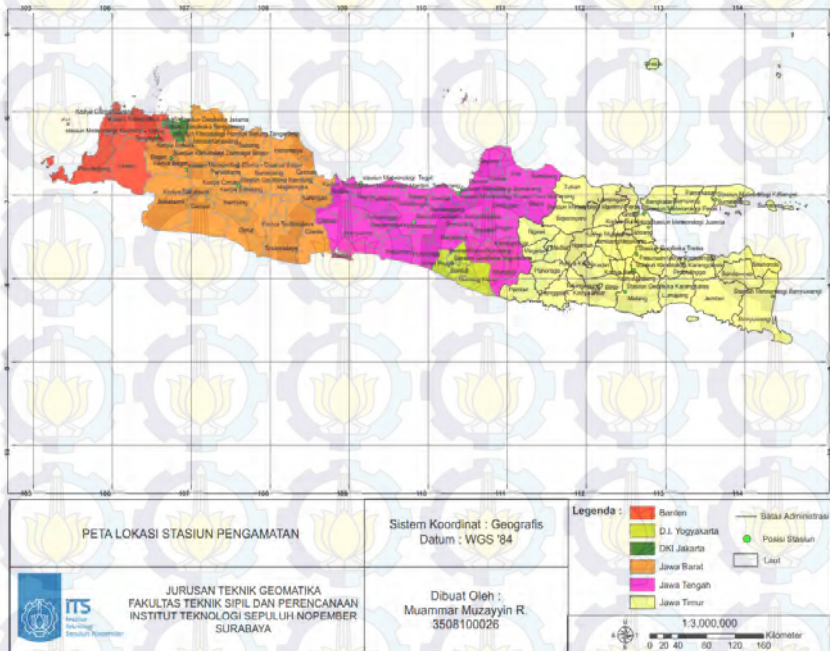
3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Tugas akhir ini mengambil daerah studi di wilayah Pulau Jawa, Letak geografis Pulau Jawa terletak pada 105°04'52"- 116°17'21" BT dan 5°29'05" - 8°47'26" LS. Secara umum Pulau Jawa dibagi menjadi empat propinsi, yaitu Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Banten serta dua wilayah khusus yaitu Daerah Istimewa Yogyakarta dan Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Pulau Jawa memiliki luas sekitar 139.000 km²(Permendagri No. 18 2006). Kedudukan Pulau Jawa terletak di antara Pulau Sumatera di sebelah barat dan Pulau Bali di sebelah timur serta Pulau Kalimantan di sebelah utara dan Pulau Natal di sebelah selatan. Perairan yang mengelilingi Pulau Jawa adalah Laut Jawa di sebelah utara, Selat Sunda di sebelah barat, Samudera Hindia di sebelah selatan, serta Selat Bali dan Selat Madura di sebelah timur.



Gambar 3.1 Pulau Jawa

(<http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1>)



Gambar 3.2 Stasiun Pengamatan BMKG di Pulau Jawa

Gambar 3.2 merupakan stasiun pengamatan BMKG di Pulau Jawa, Provinsi Jawa Timur memiliki 9 stasiun yaitu stasiun klimatologi Karangploso, stasiun Meteorologi Juanda, stasiun Meteorologi Perak I, stasiun Meteorologi Maritim Perak II, stasiun Meteorologi Banyuwangi, stasiun Meteorologi Kalianget, stasiun Geofisika Karangates, stasiun Geofisika Tretes, dan stasiun Meteorologi Sangkapura Bawean.

Provinsi Jawa Tengah memiliki 6 stasiun yaitu stasiun Meteorologi Tegal, stasiun Meteorologi Cilacap, stasiun

Geofisika Banjarnegara, stasiun Klimatologi Semarang, stasiun Meteorologi Ahmad Yani Semarang, stasiun Maritim Semarang.

Provinsi Jawa Barat memiliki 4 stasiun yaitu stasiun Meteorologi Citeko, stasiun Klimatologi Dramaga, stasiun Geofisika Cemara, stasiun Geofisika Lembang.

Provinsi DKI. Jakarta memiliki 3 stasiun yaitu stasiun Maritim Tanjung Priok, stasiun Meteorologi Kemayoran, stasiun Meteorologi Halim Perdana Kusuma sedangkan Provinsi DI. Yogyakarta memiliki 1 stasiun yaitu stasiun Geofisika Yogyakarta.

3.2 Data dan Peralatan

3.2.1 Data

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- Data NOAA-19 AVHRR tahun 2012
- Data curah hujan Pulau Jawa dari BMKG tahun 2012.

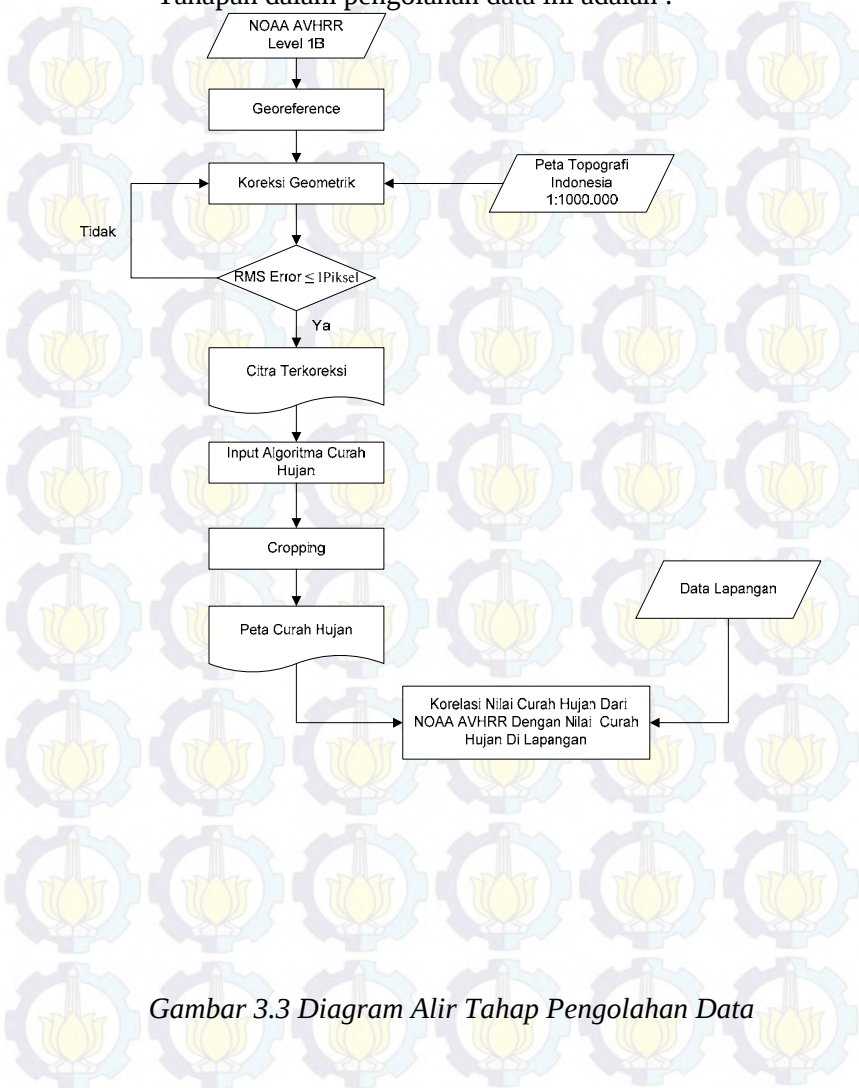
3.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Perangkat keras (*hardware*). Perangkat keras digunakan dalam penelitian ini untuk penulisan laporan, pengolahan data dan proses pencetakan laporan. Perangkat tersebut terdiri antara lain :
 - a. *Personal Computer (PC) / Notebook*
 - a. *Printer*
2. Perangkat Lunak (*software*). Antara lain :
 - a. *Microsoft Excel 2007*
 - b. *ENVI 4.6.1*
 - c. *HRPTReader*
 - d. *ArcGIS 9.3*

3.3 Tahap Pengolahan Data

Tahapan dalam pengolahan data ini adalah :



Gambar 3.3 Diagram Alir Tahap Pengolahan Data

Penjelasan :

1. Data NOAA-AVHRR

Data awal pada penelitian ini adalah menggunakan data citra NOAA-19 AVHRR tahun 2012 pada bulan Juli, Agustus, November dan Desember

2. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik dilakukan pada data citra NOAA-19 AVHRR untuk memperbaiki geometrik citra. Langkah ini dilakukan dengan menggunakan peta rupa bumi Indonesia sebagai data acuan atau referensi. Dalam koreksi geometrik ini disyaratkan nilai *root mean square error (RMSE)* tidak lebih dari 1 piksel. Hal ini sesuai dengan apa yang dijelaskan Purwadhi bahwa sebuah citra dikatakan telah terkoreksi secara geometrik dengan baik apabila nilai $RMSE \leq 1$ piksel.

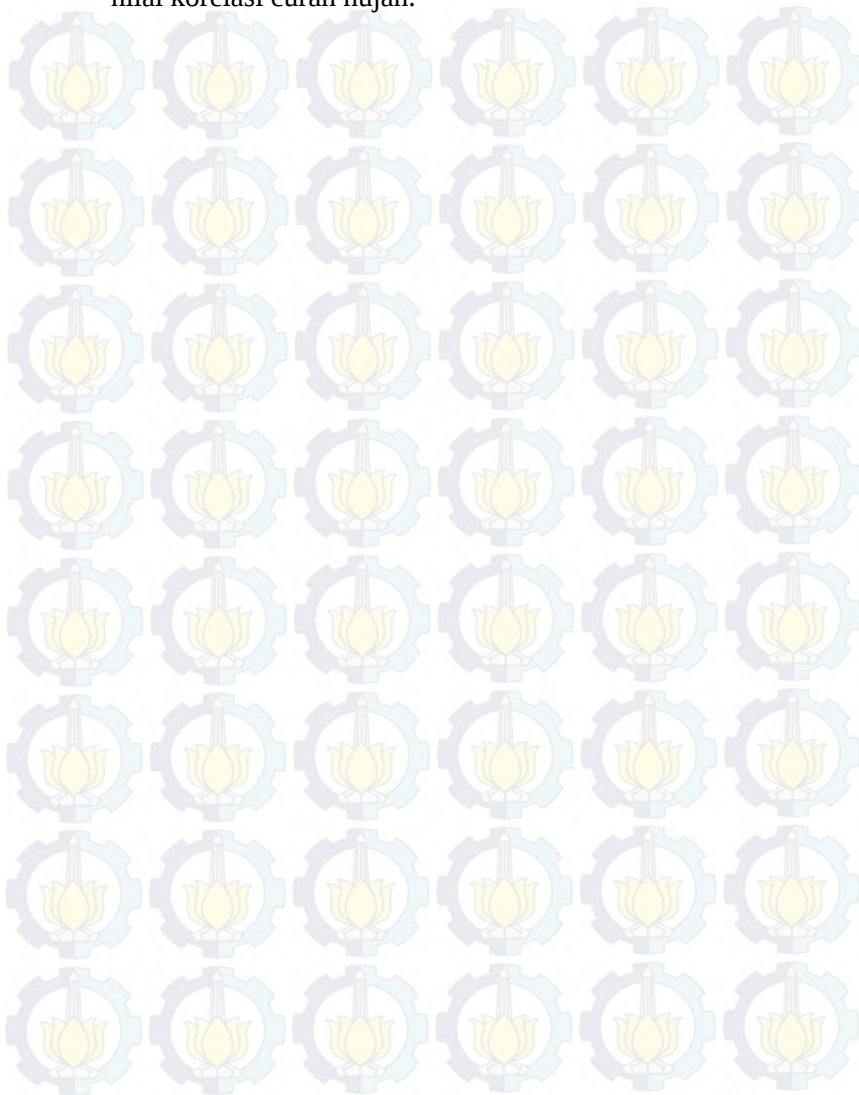
3. Pemotongan Citra

Cropping dilakukan untuk memfokuskan proses pengolahan citra pada area studi.. Untuk data NOAA-19 AVHRR, pemotongan citra juga perlu dilakukan untuk memperoleh rata-rata curah hujan khusus di Pulau Jawa di tahun 2012

4. Analisis

Dari hasil pengolahan citra NOAA-19 AVHRR dan curah hujan lapangan didapatkan distribusi curah hujan sehingga dapat digunakan untuk mengamati curah hujan pada daerah penelitian. Analisa citra NOAA-19 AVHRR dengan data curah hujan lapangan yang memiliki tanggal perekaman yang sama dapat dibandingkan antara keduanya, sehingga didapatkan analisa perbandingan curah hujan yang berasal dari citra

NOAA-19 AVHRR dengan data curah hujan lapangan berupa nilai korelasi curah hujan.



BAB IV

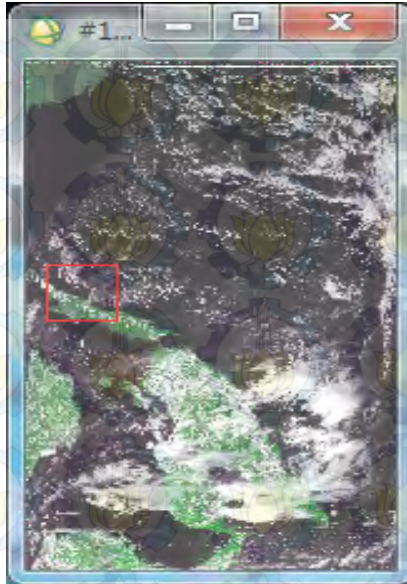
HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil

Hasil dari proses perbandingan Citra Satelit NOAA-19 AVHRR 2012 dan data curah hujan dari BMKG adalah sebagai berikut :

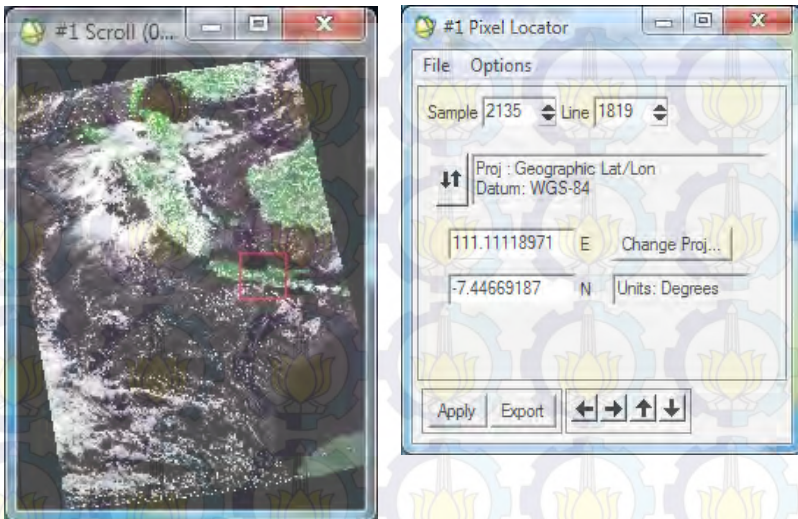
4.1.1 Citra Satelit NOAA AVHRR

Row data citra NOAA-19 AVHRR perlu diolah menggunakan program *time step* yang dimiliki LAPAN menjadi level 1B sehingga citra NOAA-19 AVHRR dapat diolah lebih lanjut menggunakan software Envi. Citra NOAA-19 AVHRR level 1B kemudian dilakukan proses Georeference AVHRR untuk memberikan sistem proyeksi dan datum yang digunakan untuk citra NOAA AVHRR level 1B. Pada tahap ini juga dapat dilakukan pemilihan band yang digunakan untuk pengolahan selanjutnya yang bertujuan untuk mengurangi beban dalam proses pengolahan sehingga proses pengolahan dapat lebih cepat dan efisien.



Gambar 4.1. Tampilan Citra NOAA AVHRR 19 Level 1B Secara Visual.

Gambar 4.1 terlihat posisi dari citra masih dalam kondisi terbalik sedangkan pada. Proses georeference AVHRR akan menghasilkan citra NOAA-19 AVHRR yang sudah memiliki sistem proyeksi dan datum tertentu. Pada penelitian ini akan digunakan sistem proyeksi geodetic dan datum WGS 84.

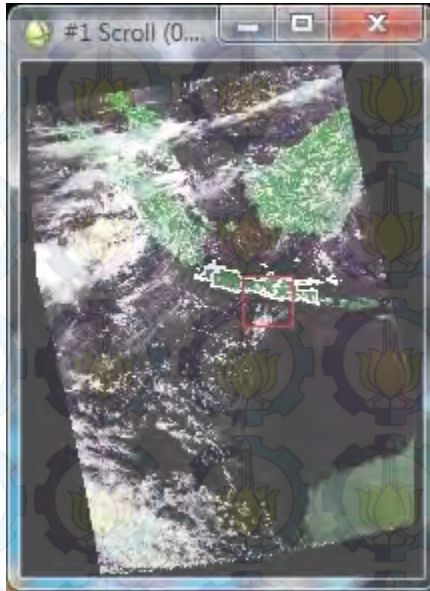


Gambar 4.2. (a) Hasil Proses Georeference AVHRR Secara Visual, (b) Jendela Pixel Locator Yang Berfungsi Menunjukkan Posisi suatu Titik Atau Pixel Pada citra

Gambar 4.2 (b) menunjukkan bahwa citra hasil proses georeference memiliki sistem proyeksi geodetic dan datum WGS 84 dengan satuan derajat. Secara visual citra menjadi lebih sesuai dengan kondisi di permukaan bumi jika dibandingkan dengan citra sebelum dilakukan georeference. Hasil *georeference NOAA-19 AVHRR* masih perlu dilakukan koreksi geometrik karena ketika ditampilkan dengan peta administrasi Pulau Jawa, posisi citra masih melenceng cukup jauh.

a. Koreksi Geometrik

Hasil Koreksi Geometrik AVHRR 04-08-2012 13.35_N19_L1B dengan syarat nilai *RMS Error* kurang dari 1 pixel. Sebaran GCP dapat dilihat pada Tabel 4.1.



Gambar 4.3 Sebaran *GCP* Citra *NOAA-19 AVHRR* 04-08-2012
13.35_N19_L1B:

Berdasarkan hasil koreksi geometrik, citra *NOAA* dapat diolah lebih lanjut karena ketika ditampilkan dengan peta administrasi Pulau Jawa, posisi citra sudah sesuai dengan vector peta. Dan table 4.1 di bawah ini merupakan hasil rata-rata *RMS error*nya.

Tabel 4.1 *RMS error* Citra NOAA AVHRR Bulan Basah

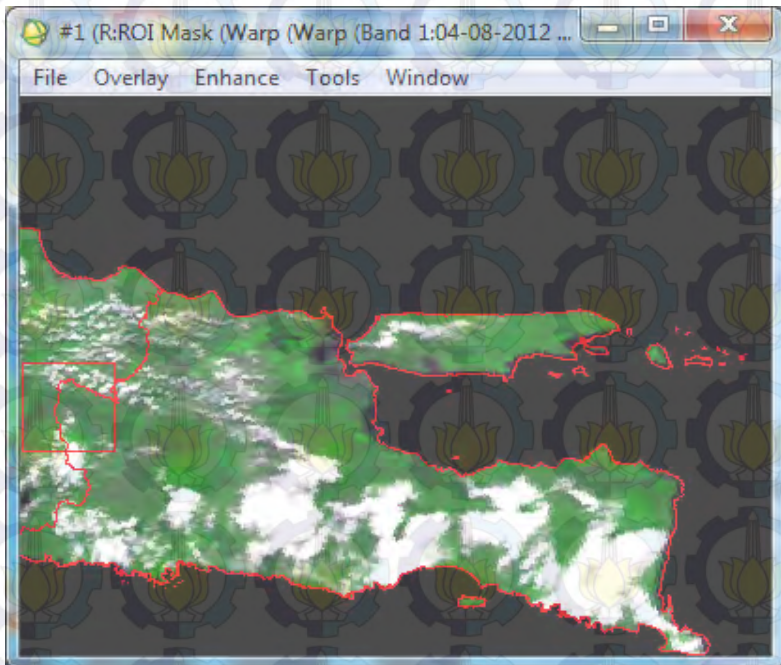
Tanggal	<i>RMS error</i> rata-rata(pixel)
01 November 2012	0,2
08 November 2012	0,4
10 November 2012	0,4
01 Desember 2012	0,1
08 Desember 2012	0,2
09 Desember 2012	0,4

Tabel 4.2 *RMS error* Citra NOAA AVHRR Bulan Kering

Tanggal	<i>RMS error</i> rata-rata(pixel)
01 Juli 2012	0,3
02 Juli 2012	0,2
09 Juli 2012	0,4
21 Juli 2012	0,4
27 Juli 2012	0,4
28 juli 2012	0,4
04 Agustus 2012	0,3
05 Agustus 2012	0,3
16 Agustus 2012	0,4
24 agustus 2012	0,3
25 agustus 2012	0,6

b. Pemotongan (*cropping*) Citra

Pemotongan citra dilakukan agar pengolahan citra terbatas hanya pada area studi, sehingga hasil pengolahan lebih akurat. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan *ROI* (*Region of Interest*) dalam software Envi. Dalam penelitian ini, Pulau Jawa merupakan area penelitian sehingga citra akan dipotong untuk area Pulau Jawa. Hasil pemotongan (*cropping*) Citra NOAA-19 AVHRR 04-08-2012 13.35_N19_L1B dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini :



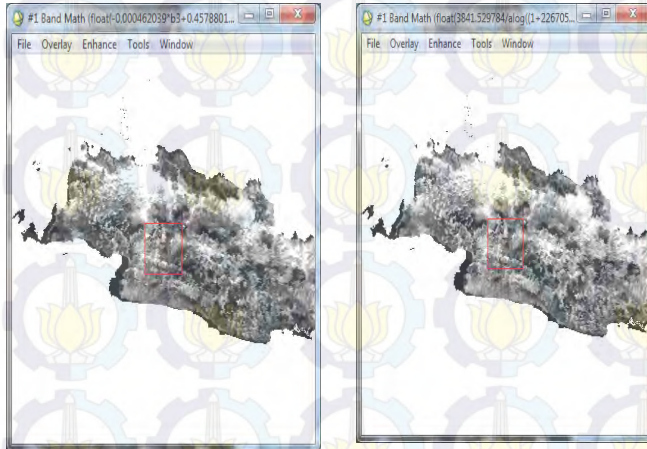
Gambar 4.4 Citra NOAA-19 AVHRR 04-08-2012 13.35_N19_L1B: Setelah Dilakukan Pemotongan(*cropping*) Citra

4.1.2 Input Algoritma

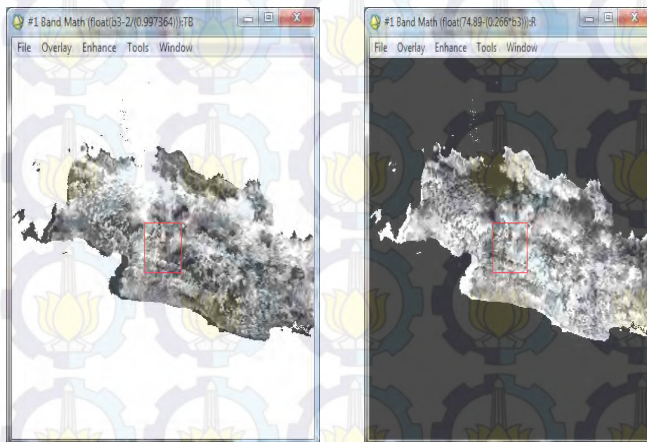
Proses ini merupakan proses yang memfilter citra NOAA sesuai dengan algoritma yang diinput sehingga didapatkan nilai curah hujan yang diperlukan. Proses input algoritma curah hujan NOAA antara lain, menentukan nilai piksel menjadi radiasi (N_i), menentukan suhu black body rata – rata (T_{bb}), menentukan suhu kecerahan awan (*Brightness temperature*/TB) dan hasil terakhir adalah nilai curah hujan (R).

Tabel 4.3 Hitungan Parameter Citra NOAA –19 AVHRR

Tanggal	$T^*_{BB}(K)$	$N_{BB}(Wm^{-2}K^{-4})$	$G (Wm^{-2}K^{-5})$	$I(W^{-2}K^{-4})$
01 Juli 2012	288,007	0,365	-0,000463	0,458
02 Juli 2012	287,977	0,364	-0,000461	0,457
09 Juli 2012	287,857	0,362	-0,000458	0,453
21 Juli 2012	288,007	0,365	-0,000462	0,458
27 Juli 2012	287,987	0,365	-0,000462	0,457
28 Juli 2012	287,977	0,364	-0,000461	0,457
04 Agust. 2012	287,987	0,365	-0,000462	0,457
05 Agust.2012	288,007	0,365	-0,000462	0,458
16 Agust.2012	288,146	0,367	-0,000465	0,461
24 Agust. 2012	288,096	0,366	-0,000465	0,461
25 Agust.2012	288,166	0,368	-0,000467	0,463
01 Nov. 2012	289,283	0,387	-0,000508	0,503
08 Nov.2012	289,104	0,384	-0,000499	0,495
10 Nov.2012	289,104	0,384	-0,000499	0,495
01 Des. 2012	288,333	0,388	-0,000507	0,502
08 Des. 2012	289,243	0,386	-0,000504	0,500
09 Des.2012	289,423	0,389	-0,000511	0,506



Gambar 4.5(a) Hasil Citra Nilai Pixel Menjadi Nilai Radiansi/
Ni, (b) Hasil Citra Nilai Suhu *Black Body* Rata-Rata/ Tbb.



Gambar 4.6 (a) Hasil Citra Nilai Suhu Kecerahan Awan
(*Brightness Temperature*/Tb), (b) Hasil Citra Nilai Curah
Hujan(R)

4.1.3 Analisa Curah Hujan Citra NOAA AVHR Dan Data Lapangan

Dari hasil pengolahan curah hujan estimasi menggunakan citra *NOAA-19 AVHRR* didapatkan nilai curah hujan yang beragam pada semua citra yang dapat dilihat pada lampiran 2. Hasil penelitian diperoleh intensitas curah hujan estimasi minimal 1,806 mm/jam dan maksimal 9,304 mm/jam pada bulan Nopember-Desember (bulan basah) dan minimal 0,0 mm/jam dan maksimal 5,047 mm/jam pada bulan Juli-Agustus (bulan kering).

Selanjutnya adalah langkah untuk memvalidasi curah hujan *NOAA AVHRR* berdasarkan nilai curah hujan di lapangan. dilakukan perbandingan antara data curah hujan *NOAA* dengan data lapangan (data curah hujan dari BMKG). Perbandingan ini digunakan untuk mengetahui kecocokan antar kedua data tersebut (validasi data). Metode yang digunakan adalah analisa korelasi dengan rumus yang telah dijelaskan pada tinjauan pustaka. Untuk itu diperlukan adanya informasi mengenai posisi stasiun penakar curah hujan sehingga dapat dilakukan perbandingan. Stasiun penakar hujan yang digunakan sebagai acuan tersebar di seluruh wilayah Pulau Jawa. Berikut ini merupakan nilai curah hujan berdasarkan posisi stasiun penakar hujan pada lokasi penelitian

Berdasarkan informasi curah hujan dari posisi stasiun penakar hujan BMKG yang dapat dilihat pada lampiran 2, pada bulan November didapatkan nilai curah hujan terendah 1,6 mm/jam pada posisi 07°13'25.05" LS 112°43'26.46" BT dan tertinggi 26,9 mm/jam pada posisi 07°19' 4.1874" LS 109°49'2.9994"BT dan pada bulan Desember nilai hujan terendah 5 mm/jam pada posisi 8°12'53" LS 114°21'19"BT dan tertinggi 22 mm/jam pada posisi 06°55' LS 107° 61 BT. Sedangkan pada bulan Juli didapatkan nilai curah hujan terendah 1 mm/jam pada posisi 06°59' LS 110°23' BT dan tertinggi 8,5

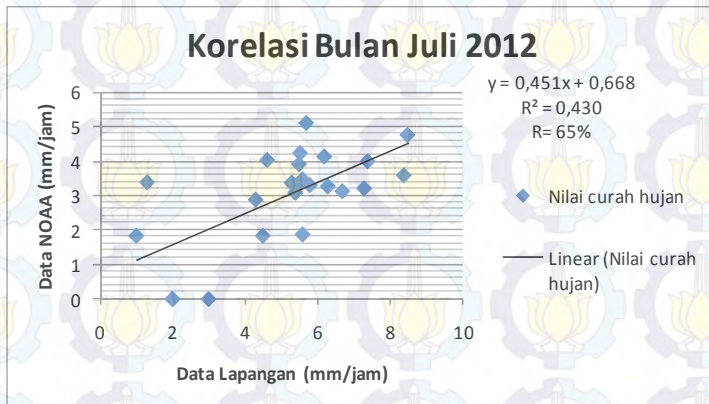
mm/jam dengan posisi $07^{\circ}42'14''\text{LS}$ $112^{\circ}38'06''\text{BT}$. Pada bulan Agustus nilai hujan terendah 0,03 mm/jam pada posisi $05^{\circ} 51' 3,862'' \text{LS}$ $112^{\circ} 39' 28.662'' \text{BT}$ dan tertinggi 5,7 mm/jam pada posisi $7^{\circ} 54' 4.02'' \text{LS}$ $112^{\circ} 35' 51,19'' \text{BT}$.

Berdasarkan tabel curah hujan yang dapat dilihat pada lampiran 2, dapat diketahui bahwa distribusi nilai curah hujan pada bulan Nopember-Desember menunjukkan nilai yang lebih besar yang berarti pada bulan tersebut termasuk dalam kategori bulan basah. Sedangkan pada bulan Juli-Agustus menunjukkan nilai curah hujan yang lebih kecil yang berarti pada bulan – bulan termasuk dalam bulan kering.

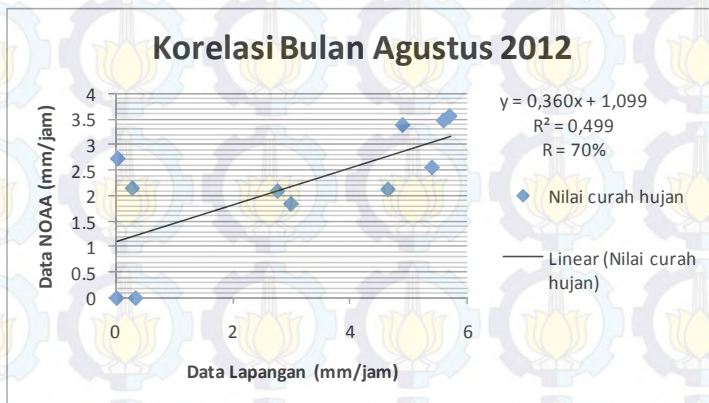
4.2 Analisa Perbandingan Curah Hujan Dari NOAA-19 AVHRR Dengan Data Curah Hujan Lapangan.

Pengolahan curah hujan menggunakan citra NOAA-19 AVHRR dan curah hujan lapangan memberikan hasil nilai yang berbeda. Citra NOAA AVHRR merupakan data penginderaan jauh hasil dari pengamatan menggunakan media satelit. Sedangkan data lapangan diperoleh dari akumulasi data hasil pengukuran in-situ stasiun penakar hujan dalam satu hari. Hal inilah yang mempengaruhi hasil pengolahan curah hujan antara citra NOAA AVHRR dengan data curah hujan lapangan. Data curah hujan dari stasiun penakar hujan sebagai hasil pengukuran in-situ dijadikan sebagai acuan dalam perbandingan curah hujan. Perbandingan curah hujan menggunakan data tanggal sama. Dalam penelitian ini, nilai curah hujan dari NOAA AVHRR telah diubah menjadi curah hujan bulanan.

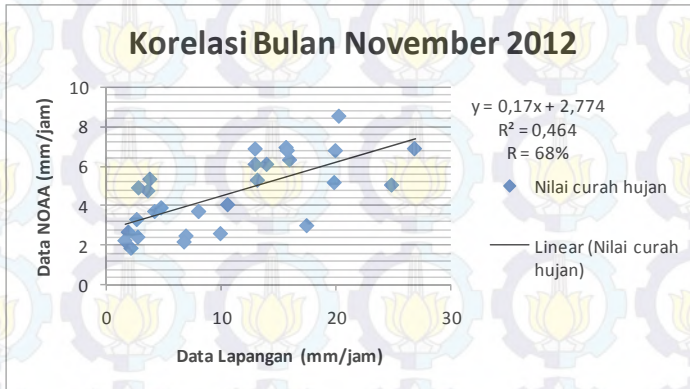
4.3 Korelasi Linier.



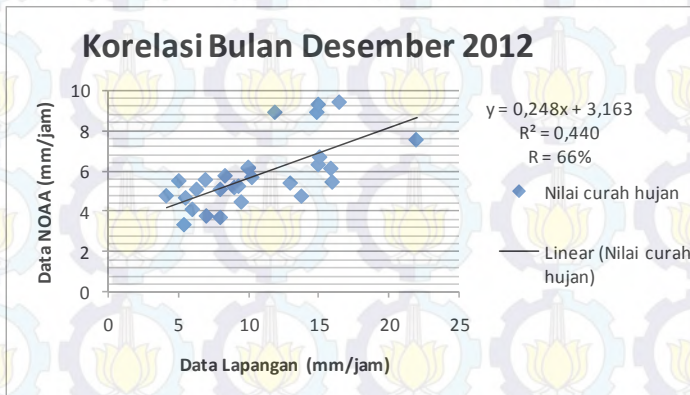
Gambar 4.7 Korelasi Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Berdasarkan Data BMKG dan Data NOAA AVHRR-19 Bulan Juli 2012.



Gambar 4.8 Korelasi Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Berdasarkan Data BMKG dan Data NOAA AVHRR-19 Bulan Agustus 2012.



Gambar 4.9 Korelasi Curah Hujan Rata-rata Bulanan Berdasarkan Data BMKG dan Data NOAA AVHRR-19 Bulan November 2012



Gambar 4.10 Korelasi Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Berdasarkan Data BMKG dan Data NOAA AVHRR-19 Bulan Desember 2012.

Gambar korelasi curah hujan rata-rata bulanan pada bulan Juli (bulan kering), memiliki model matematis $y = 0,451x + 0,668$ $R^2 = 0,430$ dengan nilai $R = 65\%$ dan Agustus (bulan kering) memiliki model matematis $y = 0,360x + 1,099$ $R^2 = 0,499$ dengan nilai $R = 70\%$ sedangkan korelasi pada bulan November (bulan basah) memiliki model matematis $y = 0,17x + 2,774$ $R^2 = 0,464$ dengan nilai $R = 68\%$ dan Desember (bulan basah) memiliki model matematis $y = 0,248x + 3,163$ $R^2 = 0,440$ dengan nilai $R = 66\%$. Berdasarkan interpretasi koefisien korelasi oleh Guilford, dapat dikatakan bahwa nilai korelasi yang didapatkan di atas termasuk dalam korelasi sedang.

Terlihat perbedaan data yang cukup signifikan antara curah hujan hasil pengolahan citra satelit *NOAA AVHRR* dengan data dari stasiun penakar hujan. Hal ini dapat terjadi disebabkan karena pengolahan data citra satelit *NOAA* hanya memprediksi kristal air di awan yang berpotensi menjadi hujan, sedangkan terdapat banyak faktor yang mempengaruhi agar kristal – kristal menjadi hujan diantaranya :

a) Kondisi Awan

Ketinggian dan ketebalan awan berpengaruh dalam perjalanan curah hujan ke bumi. Ketinggian awan mempengaruhi perbedaan curah hujan pada awan dan stasiun penakar hujan. Curah hujan pada awan mempunyai jari-jari 5–20 mm jatuh ke permukaan bumi karena pengaruh gravitasi dengan kecepatan 0,01–5 cm/s dan saat jatuh ke bumi berwujud kumpulan partikel air yang kecil. Bila kecepatan aliran udara ke atas jauh lebih besar, tetes awan tersebut tidak akan jatuh. Untuk dapat jatuh ke bumi tanpa menguap maka diperlukan suatu tetes yang lebih besar yaitu sekitar 1 mm, karena hanya dengan ukuran demikian tetes tersebut dapat mengalahkan gerakan udara ke atas. Semakin tinggi awan maka kecepatan jatuh semakin besar

maka massa air yang jatuh semakin kecil. Awan yang terlalu tipis dapat bergerak dengan bantuan angin (Dayantolis, 2008).

b) Intensitas radiasi matahari

Indonesia yang terletak pada garis khatulistiwa membuatnya mendapat pasokan sinar matahari yang intens. Dalam perjalanan jatuh ke bumi, curah hujan pada awan ada yang menguap dan awan dapat menghilang karena pengaruh intensitas radiasi matahari sehingga ia tidak sampai ke permukaan bumi, akan tetapi ada juga yang dapat sampai ke permukaan bumi sehingga membentuk hujan gerimis. Inilah yang menyebabkan itu awan selalu berubah-ubah bentuknya. Kandungan air yang terkandung di dalam awan silih berganti menguap dan mencair.

c) Awan yang Bertumpuk-Tumpuk

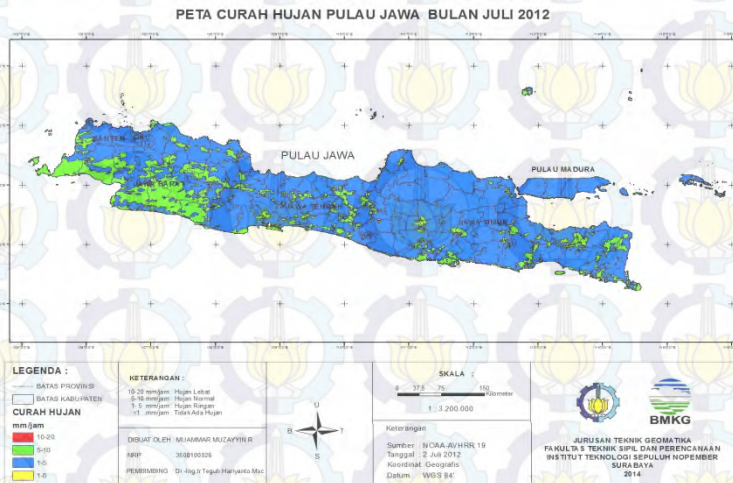
Awan yang terekam pada citra NOAA adalah awan yang berada pada lapisan atas sehingga bila terdapat tumpukan awan lain yang berada di bawahnya awan tersebut tidak ikut terekam. Bila partikel air dari awan yang terekam satelit jatuh ke dalam awan yang berada di bawahnya dan saling bertabrakan akan membentuk tetesan air yang lebih besar. Tetesan air yang jatuh ke bumi ini dapat bergabung dengan tetesan dari awan lain sehingga membentuk hujan yang lebat.

d) Angin

Faktor angin sangat berpengaruh dalam proses jatuhnya titik-titik atau kristal-kristal air pada awan. Karena pengaruh angin, partikel air yang terdapat pada awan tidak jatuh tepat di bawah awan tetapi miring sesuai dengan arah angin. Posisi kawasan Gerbangkertosusila yang berbatasan dengan Laut Jawa dan Selat Madura tentu akan dipengaruhi oleh angin laut dan angin darat. Pada waktu penelitian pada bulan Januari-Februari masih dipengaruhi oleh angin musim barat yang bertiup dari Asia (musim dingin) ke benua Australia (musim panas) dengan

membawa massa uap air sat melalui Samudra Pasifik dan Laut Cina Selatan. Angin musim barat menyebabkan terjadinya musim hujan. Sedangkan pada bulan Juli-Agustus terjadi angin musim timur dari Benua Australia (musim dingin) ke benua Asia (musim panas). Angin tersebut membawa sumber udara berasal dari tiga tempat. Pertama, udara Samudera Hindia yang bersifat lembab, hangat, dan mengalami konvergensi setelah mendekati ekuator. Yang kedua bersumber dari tekanan tinggi Benua Australia, massa sumber udara ini memiliki sifat lembab dan tidak stabil. Yang ketiga bersumber dari Samudera Pasifik, udaranya bersifat lembab, hangat dan lebih stabil namun ketika melewati samudera udaranya menjadi tidak stabil (Tetelay, 2008). Selain itu angin dapat membuat awan-awan tipis bergerak bergabung dengan awan yang lebih besar.

4.4 Analisa Peta Curah Hujan



Gambar 4.11 Peta Curah Hujan Pulau Jawa Bulan Juli Tahun 2012

Dari gambar 4.11 tersebut dapat diketahui bahwa bahwa pada bulan juli intensitas curah hujan di Provinsi Jawa Timur mengalami curah hujan terendah terletak di Stasiun Meteorologi Banyuwangi dan Sangkapura Bawean dengan intensitas curah hujan 0 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di stasiun Geofisika Tretes dengan intensitas curah hujan 6,12 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 42.058,881 km², dan curah hujan normal sebesar 6.139,190 km².

Provinsi Jawa Tengah curah hujan terendah terletak di stasiun Klimatologi Semarang dan Meteorologi Ahmad Yani Semarang dengan intensitas curah hujan 2,38 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Geofisika Banjarnegara dengan intensitas curah hujan 4,63 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 30.556,963 km², dan curah hujan normal sebesar 3.808,465 km².

Provinsi DI Yogyakarta intensitas curah hujan yang terletak di Stasiun Geofisika Yogyakarta sebesar 4,64 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 2.906,608 km², dan curah hujan normal sebesar 257,563 km².

Provinsi Jawa Barat curah hujan terendah terletak di Stasiun Klimatologi Dramaga Bogor dengan intensitas curah hujan 3,55 mm/jam sedangkan intensitas curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Geofisika Cemara Bandung dengan intensitas curah hujan 5,77 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 24.493,104 km², dan curah hujan normal sebesar 12.541,483 km².

Provinsi Banten curah hujan terendah terletak di Stasiun Geofisika Tangerang dengan intensitas curah hujan 2,51 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Meteorologi Serang dengan intensitas curah hujan 3,23 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 5.395,642 km², dan curah hujan normal sebesar 3.983,044 km².

Provinsi DKI Jakarta curah hujan terendah terletak di Stasiun Maritim Tanjung Priok Jakarta Utara dengan intensitas

curah hujan 0 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Meteorologi Halim Perdana Kusuma dengan intensitas curah hujan 3,08 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 669,469 km², dan curah hujan normal sebesar 9,667 km².



Gambar 4.12 Peta Curah Hujan Pulau Jawa Bulan Agustus Tahun 2012

Dari gambar 4.12 tersebut dapat diketahui bahwa pada bulan Agustus intensitas curah hujan di Provinsi Jawa Timur mengalami curah hujan terendah terletak di Stasiun Meteorologi Banyuwangi dan Sangkapura Bawean dengan intensitas curah hujan 0 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Meteorologi Juanda dengan intensitas curah hujan 3,78 mm/jam adapun luas area tidak ada hujan sebesar 508,783 km², curah hujan ringan sebesar 46.162,018 km², dan curah hujan normal sebesar 1.520,277 km².

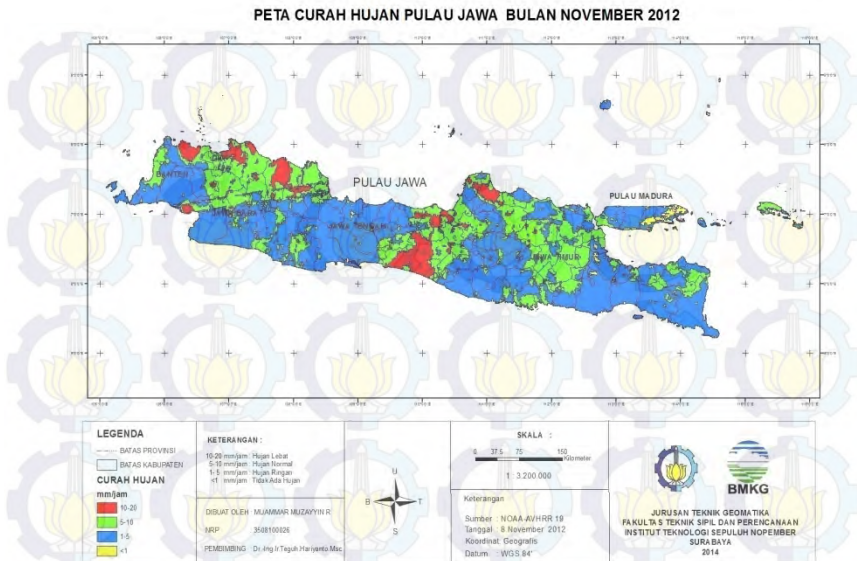
Provinsi Jawa Tengah curah hujan terendah terletak di stasiun Meteorologi Cilacap dengan intensitas curah hujan 0 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Geofisika Banjarnegara dengan intensitas curah hujan 2,88 mm/jam adapun luas area tidak ada hujan sebesar 244,039 km², curah hujan ringan sebesar 33.882,578 km², dan curah hujan normal sebesar 210,044 km².

Provinsi DI Yogyakarta intensitas curah hujan yang terletak di Stasiun Geofisika Yogyakarta sebesar 3,52 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 3.118,985 km², curah hujan normal sebesar 44,834 km².

Provinsi Jawa Barat curah hujan terendah terletak di Stasiun Klimatologi Dramaga Bogor dengan intensitas curah hujan 2,31 mm/jam sedangkan intensitas curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Geofisika Cemara Bandung dengan intensitas curah hujan 4,59 mm/jam adapun luas area tidak ada hujan sebesar 6,072 km², curah hujan ringan sebesar 36.371,270 km², dan curah hujan normal sebesar 689,779 km².

Provinsi Banten curah hujan terendah terletak di Stasiun Klimatologi Pondok Betung dan Stasiun Geofisika Tangerang dengan intensitas curah hujan 1,89 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Meteorologi Budiarto Curug, Tangerang dengan intensitas curah hujan 2,59 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 9.001,989 km², dan curah hujan normal sebesar 396,253 km².

Provinsi DKI Jakarta curah hujan terendah terletak di Stasiun Maritim Tanjung Priok Jakarta Utara dengan intensitas curah hujan 0 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Meteorologi Kemayoran Jakarta Pusat dengan intensitas curah hujan 2,73 mm/jam adapun luas area tidak ada hujan sebesar 40,148 km², dan curah hujan ringan sebesar 636,287 km².



Gambar 4.13 Peta Curah Hujan Pulau Jawa Bulan November Tahun 2012

Dari gambar 4.13 tersebut tersebut dapat diketahui bahwa pada bulan November intensitas curah hujan di Provinsi Jawa Timur mengalami curah hujan terendah terletak di Stasiun Meteorologi Kalianget dengan intensitas curah hujan 0,29 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Meteorologi Juanda dengan intensitas curah hujan 6,53 mm/jam adapun luas area tidak ada hujan sebesar 1.097,400 km², curah hujan ringan sebesar 30.515,933 km², curah hujan normal sebesar 16.282,327 km², curah hujan lebat sebesar 124,348 km².

Provinsi Jawa Tengah curah hujan terendah terletak di stasiun Meteorologi Tegal dengan intensitas curah hujan 2,01 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Maritim Semarang dengan intensitas curah hujan 10,84 mm/jam

adapun luas area tidak ada hujan sebesar $74,841 \text{ km}^2$, curah hujan ringan sebesar $18.067,976 \text{ km}^2$, curah hujan normal sebesar $11.376,982 \text{ km}^2$, dan curah hujan lebat sebesar $4.830,842 \text{ km}^2$.

Provinsi DI Yogyakarta intensitas curah hujan yang terletak di Stasiun Geofisika Yogyakarta sebesar $3,17 \text{ mm/jam}$ adapun luas area curah hujan ringan sebesar $1.987,751 \text{ km}^2$, curah hujan normal sebesar $981,828 \text{ km}^2$, dan curah hujan lebat sebesar $187,933 \text{ km}^2$.

Provinsi Jawa Barat curah hujan terendah terletak di Stasiun Geofisika Cemara Bandung dengan intensitas curah hujan $3,06 \text{ mm/jam}$ sedangkan intensitas curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Klimatologi Dramaga Bogor dengan intensitas curah hujan $10,71 \text{ mm/jam}$ adapun luas area tidak ada hujan sebesar $47,087 \text{ km}^2$, curah hujan ringan sebesar $20.182,228 \text{ km}^2$, curah hujan normal sebesar $13.779,598 \text{ km}^2$, dan curah hujan lebat sebesar $2.996,667 \text{ km}^2$.

Provinsi Banten curah hujan terendah terletak di Stasiun Meteorologi Budiarto Curug, Tangerang dengan intensitas curah hujan $5,79 \text{ mm/jam}$ sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Meteorologi Serang dengan intensitas curah hujan $7,16 \text{ mm/jam}$ adapun luas area tidak ada hujan sebesar $42,297 \text{ km}^2$, curah hujan ringan sebesar $6.093,166 \text{ km}^2$, curah hujan normal sebesar $2.265,904 \text{ km}^2$, dan curah hujan lebat sebesar $961,952 \text{ km}^2$.

Provinsi DKI Jakarta curah hujan terendah terletak di Stasiun Meteorologi Kemayoran Jakarta Pusat dengan intensitas curah hujan $5,87 \text{ mm/jam}$ sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Maritim Tanjung Priok Jakarta Utara dengan intensitas curah hujan $11,72 \text{ mm/jam}$ adapun luas area curah hujan ringan sebesar $42,341 \text{ km}^2$, curah hujan normal sebesar $511,723 \text{ km}^2$, dan curah hujan lebat sebesar $123,394 \text{ km}^2$.



Gambar 4.14 Peta Curah Hujan Pulau Jawa Bulan Desember Tahun 2012

Dari gambar 4.14 tersebut dapat diketahui bahwa pada bulan Desember intensitas curah hujan di Provinsi Jawa Timur mengalami curah hujan terendah terletak di Stasiun Klimatologi Karangploso dengan intensitas curah hujan 2,71 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Meteorologi Maritim/Perak II dengan intensitas curah hujan 11,85 mm/jam adapun luas area tidak ada hujan sebesar 471,867 km², curah hujan ringan sebesar 33.355,321 km², curah hujan normal sebesar 8.106,215 km², dan curah hujan lebat sebesar 6.224,782 km².

Provinsi Jawa Tengah curah hujan terendah terletak di stasiun Geofisika Banjarnegara dengan intensitas curah hujan 3,52 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Klimatologi Semarang dan Stasiun Meteorologi Ahmad Yani,

Semarang dengan intensitas curah hujan 12,29 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 10.971,115 km², curah hujan normal sebesar 7.693,778 km², dan curah hujan lebat sebesar 15.668,711 km².

Provinsi DI Yogyakarta intensitas curah hujan yang terletak di Stasiun Geofisika Yogyakarta sebesar 3,59 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 2.329,034 km², curah hujan normal sebesar 758,682 km², dan curah hujan lebat sebesar 79,481 km².

Provinsi Jawa Barat curah hujan terendah terletak di Stasiun Klimatologi Dramaga Bogor dengan intensitas curah hujan 5,45 mm/jam sedangkan intensitas curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Geofisika Cemara Bandung dengan intensitas curah hujan 10,86 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 5.685,799 km², curah hujan normal sebesar 15.383,400 km², dan curah hujan lebat sebesar 15.991,688 km².

Provinsi Banten curah hujan terendah terletak di Stasiun Meteorologi Pondok Betung, Tangerang dengan intensitas curah hujan 4,45 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Geofisika Tangerang dengan intensitas curah hujan 5,50 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 293,554 km², curah hujan normal sebesar 4.983,173 km², dan curah hujan lebat sebesar 4.101,302 km².

Provinsi DKI Jakarta curah hujan terendah terletak di Stasiun Meteorologi Halim Perdana Kusuma Jakarta Timur dengan intensitas curah hujan 3,49 mm/jam sedangkan curah hujan tertinggi terletak di Stasiun Maritim Tanjung Priok, Jakarta Utara dengan intensitas curah hujan 5,14 mm/jam adapun luas area curah hujan ringan sebesar 551,359 km², dan curah hujan normal sebesar 133,003 km².

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Perbedaan curah hujan antara citra *NOAA-AVHRR* dengan stasiun penakar hujan terjadi karena curah hujan yang terekam oleh citra *NOAA-AVHRR* adalah kumpulan titik-titik air dan kristal-kristal air yang membentuk awan sehingga belum terbentuk air hujan, sedangkan curah hujan dari stasiun penakar hujan adalah titik-titik air dari awan yang telah sampai di bumi berupa air hujan.
2. Hasil penelitian diperoleh intensitas curah hujan estimasi minimal 1,806 mm/jam dan maksimal 9,304 mm/jam pada bulan November-Desember (bulan basah) dan minimal 0,0 mm/jam dan maksimal 5,047 mm/jam pada bulan Juli-Agustus (bulan kering).
3. Korelasi curah hujan rata-rata bulanan pada bulan Juli (bulan kering), memiliki model matematis $y = 0,451x + 0,668$ $R^2 = 0,430$ dengan nilai $R = 65\%$ dan Agustus(bulan kering) memiliki model matematis $y = 0,360x + 1,099$ $R^2 = 0,499$ dengan nilai $R = 70\%$ sedangkan korelasi pada bulan November(bulan basah) memiliki model matematis $y = 0,17x + 2,774$ $R^2 = 0,464$ dengan nilai $R = 68\%$ dan Desember(bulan basah) memiliki model matematis $y = 0,248x + 3,163$ $R^2 = 0,440$ dengan nilai $R = 66\%$. Berdasarkan interpretasi koefisien korelasi oleh Guilford(1956), dapat dikatakan bahwa nilai korelasi yang didapatkan di atas termasuk dalam korelasi sedang.
4. Berdasarkan analisa peta curah hujan bulan November-Desember(bulan basah) menunjukkan bahwa sebagian besar Pulau Jawa memiliki nilai curah

hujan yang termasuk dalam klasifikasi intensitas curah hujan lebat sedangkan pada bulan Juli-Agustus(bulan kering) menunjukkan bahwa sebagian besar Pulau Jawa memiliki nilai curah hujan yang termasuk dalam klasifikasi intensitas curah hujan ringan..

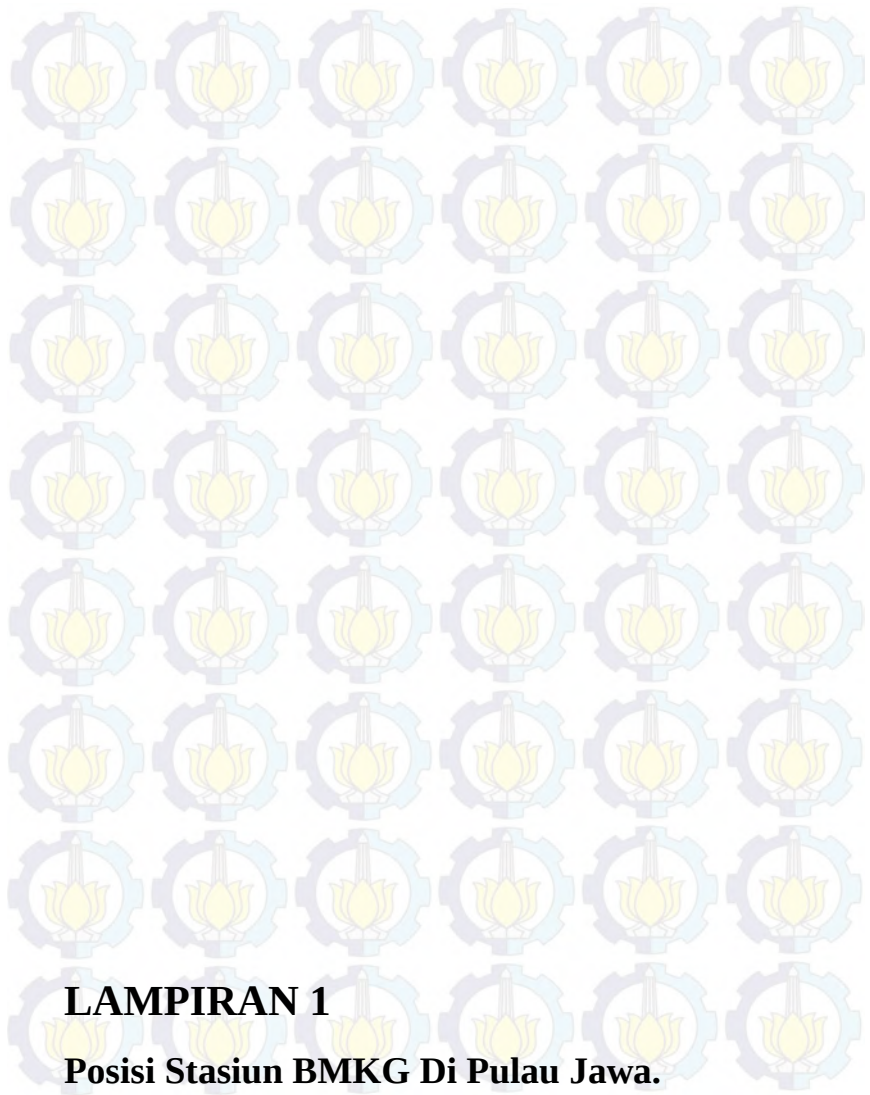
5.2. Saran

1. Hasil estimasi akan lebih baik jika digunakan beberapa variabel yang diperkirakan sangat berpengaruh pada proses terjadinya hujan seperti ketebalan awan, kecepatan angin dan intensitas radiasi matahari serta dapat dikembangkan estimasi curah hujan menggunakan satelit cuaca yang lain.
2. Perlu adanya penelitian sejenis untuk daerah Indonesia dengan data pengamatan yang panjang selama bulan basah, bulan kering serta bulan-bulan peralihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, M. 2009. Klimatologi Pertanian. < [URL : http://adhiemayoe.blogspot.com/2009/05/klimatologi-pertanian.html](http://adhiemayoe.blogspot.com/2009/05/klimatologi-pertanian.html)>. Dikunjungi pada tanggal 28 Agustus 2013, jam 21.00 WIB.
- Adler, R dan A.J, Negri. 1988. *A Satellite Infrared Technique to Estimate Tropical Convective and Stratiform Rainfall*. J. Appl. Meteor.
- Aljabaro, R. 2007. *Estimasi Curah Hujan Menggunakan Data Satelit Geostasioner*. Tugas Akhir . Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Ansari. 2008. *Konsep Dasar Klimatologi. Pelatihan Pemanfaatan Informasi Iklim*. Pusat Penelitian Teh dan Kina. Gambung : Kebun Panglejar
- Arikunto. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Arkin, P.A. 1979. *The Relationship Between Fractional Coverage Of High Cloud And Rainfall Accumulation During GATE Over The B-scale Array*. Mon. Wea. Rev., 107, 1382-1387.
- Balitklimat. 2007. *Penggunaan Metode Filter Kalman Untuk Prakiraan Curah Hujan Di Sentra Produksi Pangan*. Balai Penelitian Agroklimate Dan Hidrologi. Badan Litbang Pertanian.
- Bendix, J. 1997. *Adjustment Of The Convective Stratiform Technique (CST) To Estimate 1991/93 El Nino Rainfall Distribution In Ecuador And Peru By Means Of Meteosat-3 Ir Data*. Int. J. Remote Sensing, Vol. 18, No. 6. Department of Geography, University of Bonn, Jerman.

- BMKG. 2010. *Prospek Cuaca Satu Minggu Kedepan*. <URL:<http://meteo.bmg.go.id/cuacamingguan.jsp>>Dikunjungi pada tanggal 15 September 2013, jam 14.00 WIB
- Guilford, J.P. 1956. *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. (p. 145). New York: McGraw Hill.
- Harjana, T. 2004. *Variasi Seasonal Dan Interannual Suhu Puncak Awan Dan Hujan Daerah Indonesia*.
- Hartuti, M. 2008. *Penentuan Curah hujan Dari Data NOAA-AVHRR. Pelatihan Zona Potensi Penangkapan Ikan. LAPAN-PSDAL*.
- Khairullah. 2008. *Instrumen Klimatologi*. Stasiun Klimatologi Klas I Banjar Baru.
- Lillesand, Kiefer, dan Chipman,. 2004. *Remote Sensing and Image Interpretation*. University of Wisconsin, Madison.
- Martin, S. 2004. *An Introduction to Ocean Remote Sensing*. United Kingdom : University of Cambridge.
- Parwati. 2009. *Pengolahan Lanjut Data NOAA-Temperature Brightness (TB)*. LAPAN-PSDAL.
- Permendagri No. 18 2006.
- Prasasti, I, dkk. 2000. *Model Ekstraksi Data NOAA-TOVS/ NOAA-KLM-ATOS*. Laporan Akhir Riset Unggulan Kemandirian Kedirgantaraan. LAPAN-PSDAL.
- Purwadhi, S.H. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Grasindo. Jakarta.
- Siddik, A. 2008. *Karakteristik Citra Satelit*. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Wibowo, H. (2008). *Desain Prototipe Alat Pengukur Curah Hujan Jarak Jauh Dengan Pengendali Komputer*. Skripsi Universitas Jember, Jember.
- Tetelay, FF. 2008. *Lingkungan Hutan Tropis*.<URL: http://www.irwantoshut.com/silvikultur_hutan_alam_tr_opika.html>. Dikunjungi pada tanggal 19 September 2013, jam 13.45 WIB.



LAMPIRAN 1

Posisi Stasiun BMKG Di Pulau Jawa.

Lampiran 1: Posisi Stasiun BMKG Di Pulau Jawa.

No	Nama Stasiun	Lintang	Bujur
	Jawa Timur		
1	Stasiun Klimatologi Karangploso	7° 54' 4.02" LS	112° 35' 51.19" BT
2	Stasiun Meteorologi Juanda	07°23'03"70 LS	112°47'02"68 BT
3	Stasiun Meteorologi Perak I	07°13'25.05" LS	112°43'26.46" BT
4	Stasiun Meteorologi Maritim/ Perak II	07° 12' 20" LS	112° 44' 08" BT
5	Stasiun Meteorologi Banyuwangi	8°12'53" LS	114°21'19"BT
6	Stasiun Meteorologi Kalianget	07°03' LS	113°38'BT
7	Stasiun Geofisika Karangates	8°9'20" LS	112°29'09"BT
8	Stasiun Geofisika Tretes	07°42'14"LS	112°38'06"BT
9	Stasiun Meteorologi Sangkapura Bawean	05° 51' 3.862" LS	112° 39'28.662" BT
	Jawa Tengah		
1	Stasiun Meteorologi Tegal	06°52'5.4" LS	109°07'15.7" BT
2	Stasiun Meteorologi Cilacap	07°44" LS	109°01' BT
3	Stasiun Geofisika Banjarnegara	7°19' 4.1874" LS	109°49'2.9994"BT
4	Stasiun Klimatologi Semarang	06°59' LS	110°23' BT
5	Stasiun Meteorologi Ahmad Yani Semarang	06°59' LS	110°23' BT
6	Stasiun Maritim Semarang	06°56'57.2" LS	110°25'05.9" BT
	Jawa Barat		
1	Stasiun Meteorologi Citeko,Bogor	06°42' LS	106°56' BT
2	Stasiun Klimatologi Dramaga,Bogor	06°33'12.9" LS	106°44'59.4" BT
3	Stasiun Geofisika Cemara,Bandung	06°55' LS	107° 61 BT
4	Stasiun Geofisika Lembang,Bandung	06°83' LS	107°61' BT

Lampiran 1: Posisi Stasiun BMKG Di Pulau Jawa(Lanjutan).

No	Nama Stasiun	Lintang	Bujur
	DI Yogyakarta		
1	Stasiun Geofisika Yogyakarta	07°48'59" LS	110°17'41" BT
	Banten		
1	Stasiun Klimatologi Pondok Betung,Tanggerang	06°15'20.8" LS	106°45' 00.00" BT
2	Stasiun Geofisika Tangerang	06°11' LS	106°36' BT
3	Stasiun Meteorologi Serang	06°7' LS	106°38'47.4" BT
4	Stasiun Meteorologi Budiarto Curug,Tanggerang	06°14' LS	106°39' BT
5	Stasiun Meteorologi Soekarno Hatta Cengkareng,Tanggerang	06°07'32.65" LS	106°39'28.29" BT
	DKI Jakarta		
1	Stasiun Maritim Tanjung Priok,Jakarta Utara	06°6' LS	106°52' BT
2	Stasiun Meteorologi Kemayoran,Jakarta Pusat	06°09'36"LS	106°51'12" BT
3	Stasiun Meteorologi Halim Perdana Kusuma,jakarta Timur	06°15' LS	106°54' BT



LAMPIRAN 2

**Nilai Curah Hujan Rata-Rata
Bulanan(mm/jam) NOAA-19 AVHRR Dengan
Data Lapangan Tahun 2012.**

Lampiran 2: Tabel Nilai Curah Hujan Rata-Rata Bulanan(mm/jam) NOAA-19 AVHRR Dengan Data Lapangan Tahun 2012.

No	Nama Stasiun	Data Lapangan Th. 2012 (mm/Jam)				Data NOAA AVHRR Th. 2012 (mm/Jam)			
		Juli	Agustus	Nov	Des	Juli	Agustus	Nov	Des
	Jawa Timur								
1	Stasiun Klimatologi Karangploso	TAH	5,7	4,2	8	3,167	3,557	3,679	3,666
2	Stasiun Meteorologi Juanda	TAH	TAH	1,9	5,5	3,787	3,650	2,624	4,647
3	Stasiun Meteorologi Perak I	5,6	TAH	1,6	6,9	1,876	1,481	2,192	5,548
4	Stasiun Meteorologi Maritim/ Perak II	TAH	TAH	2,7	10,2	1,552	1,107	2,375	5,666
5	Stasiun Meteorologi Banyuwangi	2	0,3	2,6	5	0	0	3,271	5,494
6	Stasiun Meteorologi Kalianget	8,4	TAH	2,1	5,4	3,594	2,718	1,807	3,308
7	Stasiun Geofisika Karangates	5,5	TAH	6,9	10	3,915	2,931	2,433	6,118
8	Stasiun Geofisika Tretes	8,5	TAH	4,8	7	4,764	5,248	3,862	3,743
9	Stasiun Meteorologi Sangkapura Bawean	2	0,03	8	15	0	0	3,678	6,301
	Jawa Tengah								
1	Stasiun Meteorologi Tegal	4,3	TAH	6,8	16,5	2,886	2,191	2,128	9,418
2	Stasiun Meteorologi Cilacap	5,6	0,3	24,9	9	3,470	2,147	5,023	5,163
3	Stasiun Geofisika Banjarnegara	6,2	4,9	26,9	6	4,138	3,384	6,877	4,072
4	Stasiun Klimatologi Semarang	1	TAH	13	14,9	1,835	1,842	6,080	8,911
5	Stasiun Meteorologi Ahmad Yani Semarang	4,5	3	14	11,9	1,835	1,842	6,080	8,911
6	Stasiun Maritim Semarang	1,3	TAH	20	15	3,388	2,536	6,775	9,304

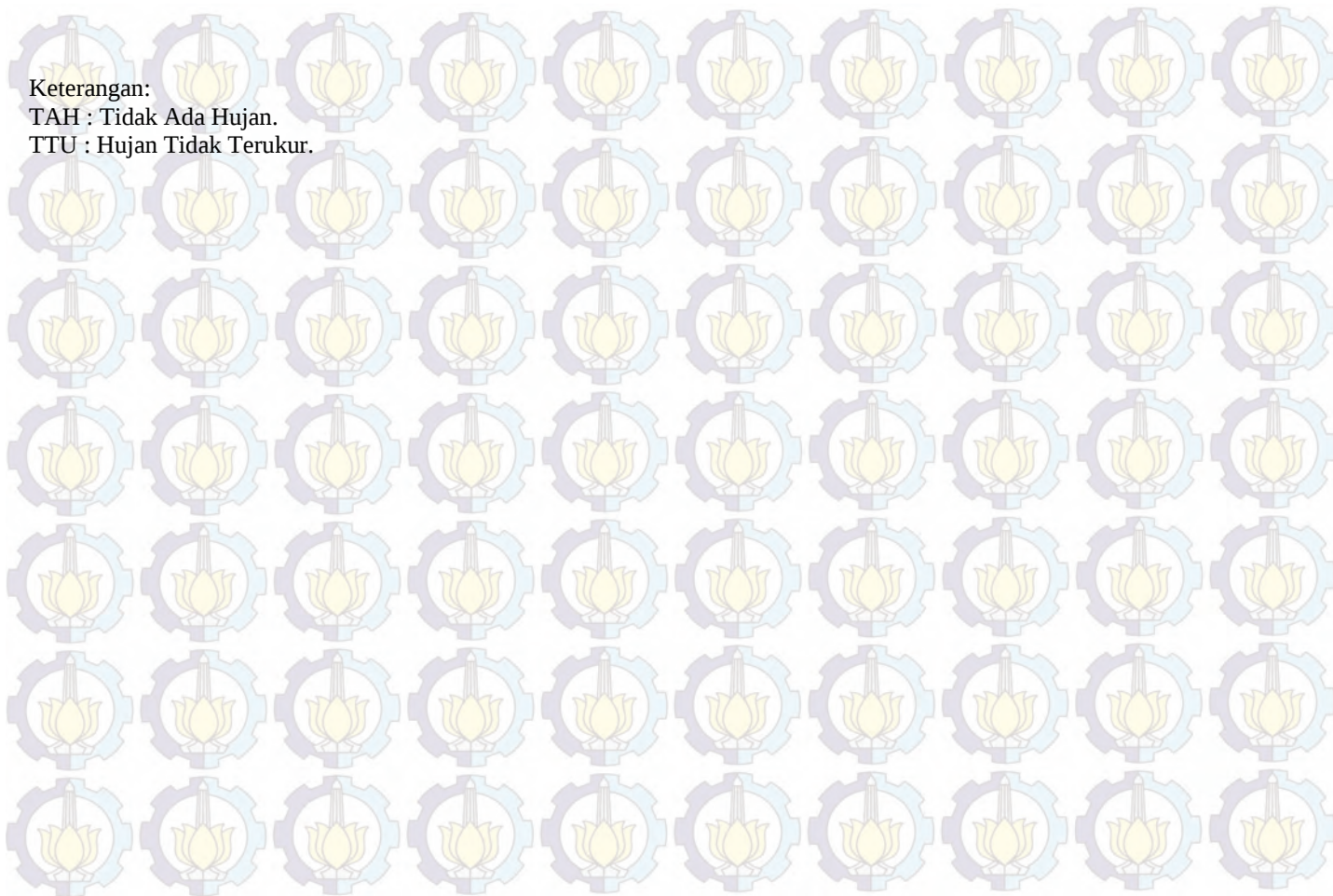
Lampiran 2: Tabel Nilai Curah Hujan Rata-Rata Bulanan(mm/jam) NOAA-19 AVHRR Dengan Data Lapangan Tahun 2012 (Lanjutan).

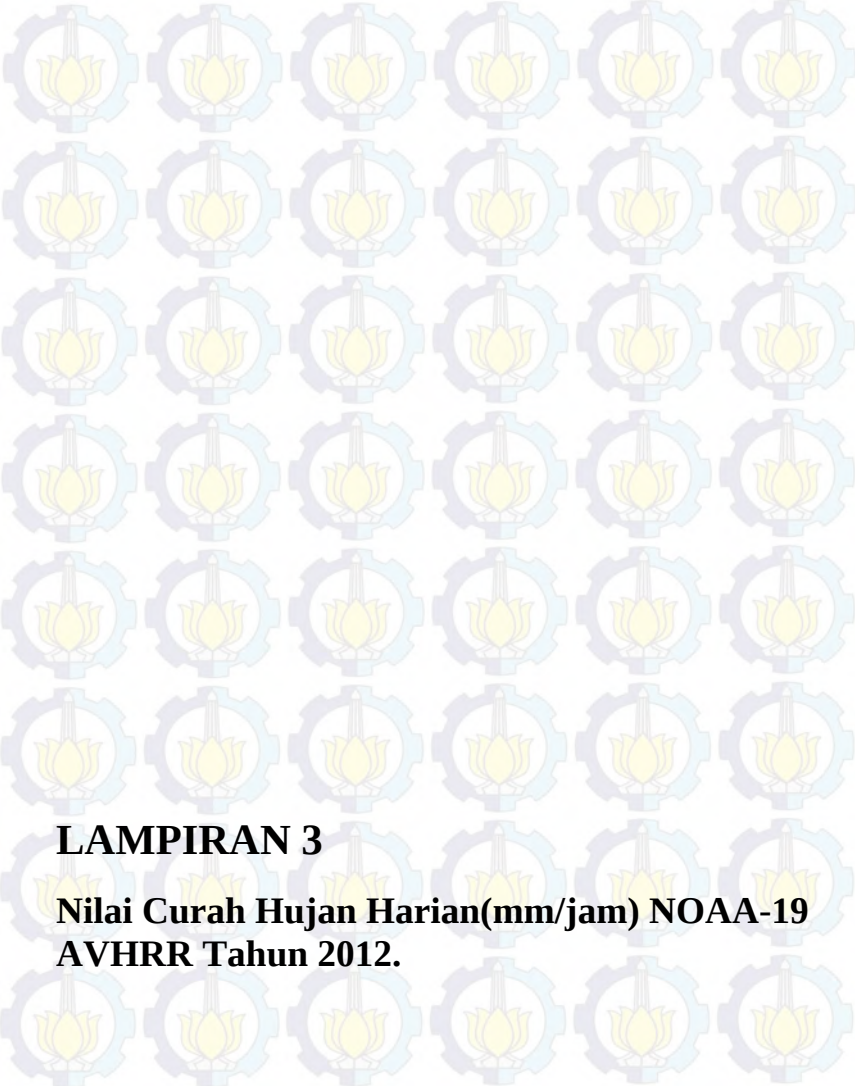
No	Nama Stasiun	Data Lapangan Th. 2012 (mm/Jam)				Data NOAA AVHRR Th. 2012 (mm/Jam)			
		Juli	Agustus	Nov	Des	Juli	Agustus	Nov	Des
	Jawa Barat								
1	Stasiun Meteorologi Citeko,Bogor	4,62	5,6	13	15,1	4,033	3,471	6,863	6,677
2	Stasiun Klimatologi Dramaga,Bogor	5,3	5,4	20,3	13,8	3,371	2,553	8,528	4,727
3	Stasiun Geofisika Cemara,Bandung	5,7	TTU	19,9	22	5,111	4,679	5,151	7,540
4	Stasiun Geofisika Lembang,Bandung	5,53	TTU	15,7	15,9	4,236	3,882	6,934	6,110
	DI Yogyakarta								
1	Stasiun Geofisika Yogyakarta	7,4	TAH	10,6	9,5	3,998	5,048	4,025	4,439
	Banten								
1	Stasiun Klimatologi Pondok Betung,Tangerang	7,3	4,65	16	16	3,214	2,124	6,304	5,435
2	Stasiun Geofisika Tangerang	5,4	2,77	3,65	6,3	3,089	2,091	4,727	5,065
3	Stasiun Meteorologi Serang	5,5	TTU	2,82	4,13	3,358	2,757	4,882	4,747
4	Stasiun Meteorologi Budiarto Curug,Tangerang	6,3	TTU	13,2	10	3,269	2,433	5,271	6,166
5	Stasiun Meteorologi Soekarno Hatta Cengkareng,Tangerang	5,8	0,05	3,81	8,34	3,304	2,726	5,321	5,745
	DKI Jakarta								
1	Stasiun Maritim Tanjung Priok,Jakarta Utara	3	TAH	15,8	9,3	0	0	6,784	5,224
2	Stasiun Meteorologi Kemayoran,Jakarta Pusat	5,4	TAH	17,5	13	3,475	1,825	2,957	5,382
3	Stasiun Meteorologi Halim Perdana Kusuma,jakarta Timur	6,7	TAH	9,97	8	3,130	1,908	4,827	5,066

Keterangan:

TAH : Tidak Ada Hujan.

TTU : Hujan Tidak Terukur.





LAMPIRAN 3

**Nilai Curah Hujan Harian(mm/jam) NOAA-19
AVHRR Tahun 2012.**

Lampiran 3: Tabel Nilai Curah Hujan Harian (mm/jam) NOAA-19 AVHRR Tahun 2012.

No	Jawa Timur	Lintang	Bujur	01 Juli	02 Juli	09 juli	21 Juli	27 Juli	28 Juli	04 Aug	05 Aug	16 Aug	24 Aug	25 Aug	01 Nop	08 Nop	10 Nop	01 Des	08 Des	09 Des
1	Staklim. Karangploso	-7,91	112,60	3,68	3,55	2,57	2,77	2,89	3,54	3,59	3,06	2,03	7,03	2,07	5,42	2,88	2,73	6,41	2,71	1,88
2	Stamet. Juanda	-7,39	112,78	3,64	4,10	3,03	4,13	4,26	3,57	3,56	3,36	3,78	5,35	2,19	2,05	6,53	1,34	4,12	6,29	3,53
3	Stamet. Perak I	-7,29	112,72	2,00	2,32	1,52	2,05	1,46	1,91	1,97	1,84	1,68	1,26	0,65	1,10	5,48	0,00	3,92	11,68	1,05
4	Stamet. Maritim/ Perak II	-7,26	112,74	1,58	2,02	1,58	1,63	1,35	1,16	1,98	1,47	0,85	0,72	0,52	0,84	6,28	0,00	3,87	11,85	1,29
5	Stamet. Banyuwangi	-8,35	114,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,40	3,51	3,90	7,16	7,08	2,24
6	Stamet. Kalianget	-7,05	113,63	3,50	2,94	3,39	3,16	2,95	5,63	3,34	3,50	2,78	2,83	1,14	1,06	0,29	4,06	2,02	3,78	4,12
7	Stageo. Karangkates	-8,21	112,49	4,44	4,10	4,20	3,61	3,49	3,65	3,35	3,06	2,90	2,99	2,36	2,57	2,22	2,51	3,42	11,00	3,93
8	Stageo. Tretes	-7,74	112,64	6,35	6,12	4,57	5,71	3,48	2,35	5,83	5,29	3,06	9,37	2,69	4,45	3,02	4,12	2,72	4,47	4,04
9	Stamet. Sangkapura Bawean	-5,86	112,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,57	4,90	3,56	5,46	10,29	8,61

Lampiran 3: Tabel Nilai Curah Hujan Harian (mm/jam) NOAA-19 AVHRR Tahun 2012
(Lanjutan).

No	Jawa Tengah	Lintang	Bujur	01 Juli	02 Juli	09 juli	21 Juli	27 Juli	28 Juli	04 Aug	05 Aug	16 Aug	24 Aug	25 Aug	01 Nop	08 Nop	10 Nop	01 Des	08 Des	09 Des
1	Stamet. Tegal	-6,88	109,12	3,08	3,61	2,66	2,96	2,49	2,51	2,53	2,21	2,09	2,39	1,73	4,37	2,01	5,86	8,00	11,93	8,32
2	Stamet. Cilacap	-7,73	109,02	0,00	4,41	3,07	4,00	4,96	4,38	4,34	2,47	0,00	2,55	1,37	3,45	4,42	7,20	5,23	6,18	4,08
3	Stageo. Banjarnegara	-7,33	109,82	4,14	4,63	3,23	4,12	4,84	3,87	3,13	3,88	2,88	3,93	3,11	3,94	5,65	11,04	8,69	3,52	4,66
4	Staklim. Semarang	-6,98	110,38	1,94	2,38	1,94	1,86	1,79	1,10	2,31	1,28	1,26	2,75	1,60	2,08	10,04	6,12	3,83	12,29	10,61
5	Stamet. Ahmad Yani Semarang	-6,98	110,38	1,94	2,38	1,94	1,86	1,79	1,10	2,31	1,28	1,26	2,75	1,60	2,08	10,04	6,12	3,83	12,29	10,61
6	Stamar. Semarang	-7,09	110,42	3,68	3,82	3,49	3,29	3,39	2,66	3,41	2,53	2,56	2,17	2,01	2,87	10,84	6,62	4,92	11,44	11,55
	Jawa Barat																			
1	Stamet. Citeko, Bogor	-6,70	106,93	4,04	4,52	4,34	3,60	4,28	3,44	3,00	2,51	3,16	5,40	3,28	4,76	7,16	8,67	9,10	6,66	4,27
2	Staklim. Dramaga, Bogor	-6,59	106,75	3,07	3,55	4,20	3,37	3,46	2,58	2,78	2,09	2,31	3,13	2,46	5,06	10,71	9,82	4,65	5,45	4,08
3	Stageo. Cernara, Bandung	-6,92	108,02	5,89	5,77	4,21	5,45	4,04	5,31	4,46	4,97	4,59	4,19	5,18	5,26	3,06	7,13	6,38	10,86	5,37
4	Stageo. Lembang, Bandung	-7,38	108,02	4,51	5,48	5,00	4,36	2,50	3,56	5,24	3,61	4,02	2,13	4,41	5,42	7,99	7,39	4,86	8,89	4,59

Lampiran 3: Tabel Nilai Curah Hujan Harian (mm/jam) NOAA-19 AVHRR Tahun 2012
(Lanjutan).

No	DI Yogyakarta	Lintang	Bujur	01 Juli	02 Juli	09 juli	21 Juli	27 Juli	28 Juli	04 Aug	05 Aug	16 Aug	24 Aug	25 Aug	01 Nop	08 Nop	10 Nop	01 Des	08 Des	09 Des
1	Stageo. Yogyakarta	-7,96	110,29	3,99	4,64	3,71	4,22	3,55	3,87	4,57	3,50	3,52	3,35	10,29	3,31	3,17	5,60	5,63	3,59	4,10
	Banten																			
1	Staklim. Pondok Betung, Tangerang	-6,31	106,75	2,50	3,18	5,78	3,43	2,51	1,89	2,28	1,72	1,89	2,24	2,49	7,18	6,59	5,14	7,89	4,45	3,97
2	Stageo. Tangerang	-6,18	106,60	2,63	2,51	3,63	3,02	3,39	3,36	1,74	1,59	1,89	2,56	2,67	3,08	6,34	4,76	6,30	5,50	3,39
3	Stamet. Serang	-6,12	106,65	3,64	3,23	4,32	3,25	3,05	2,66	2,49	1,75	2,00	4,12	3,43	3,08	7,16	4,40	6,67	4,79	2,78
4	Stamet. Budiarto Curug, Tangerang	-6,23	106,65	2,87	3,12	3,82	3,77	2,75	3,29	1,71	1,47	2,59	4,19	2,22	5,94	5,79	4,08	8,74	4,53	5,23
5	Stamet. Soekarno Hatta Cengkareng, Tangerang	-6,21	106,66	2,99	3,20	3,72	3,83	3,02	3,06	2,43	2,40	1,67	4,51	2,63	4,55	6,85	4,56	7,07	5,18	4,99
	DKI Jakarta																			
1	Stamar. Tanjung Priok, Jakarta	-6,10	106,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,53	11,72	4,10	6,94	5,14	3,60
2	Stamet. Kemayoran, Jakarta	-6,25	106,85	2,26	3,01	4,94	3,08	3,79	3,78	1,33	1,16	2,73	1,87	2,05	3,00	5,87	4,15	8,40	4,23	3,51
3	Stamet. Halim, Jakarta	-6,25	106,90	2,25	3,08	4,20	3,01	3,57	2,68	1,38	1,35	2,14	2,63	2,03	3,26	6,82	4,40	8,20	3,49	3,51

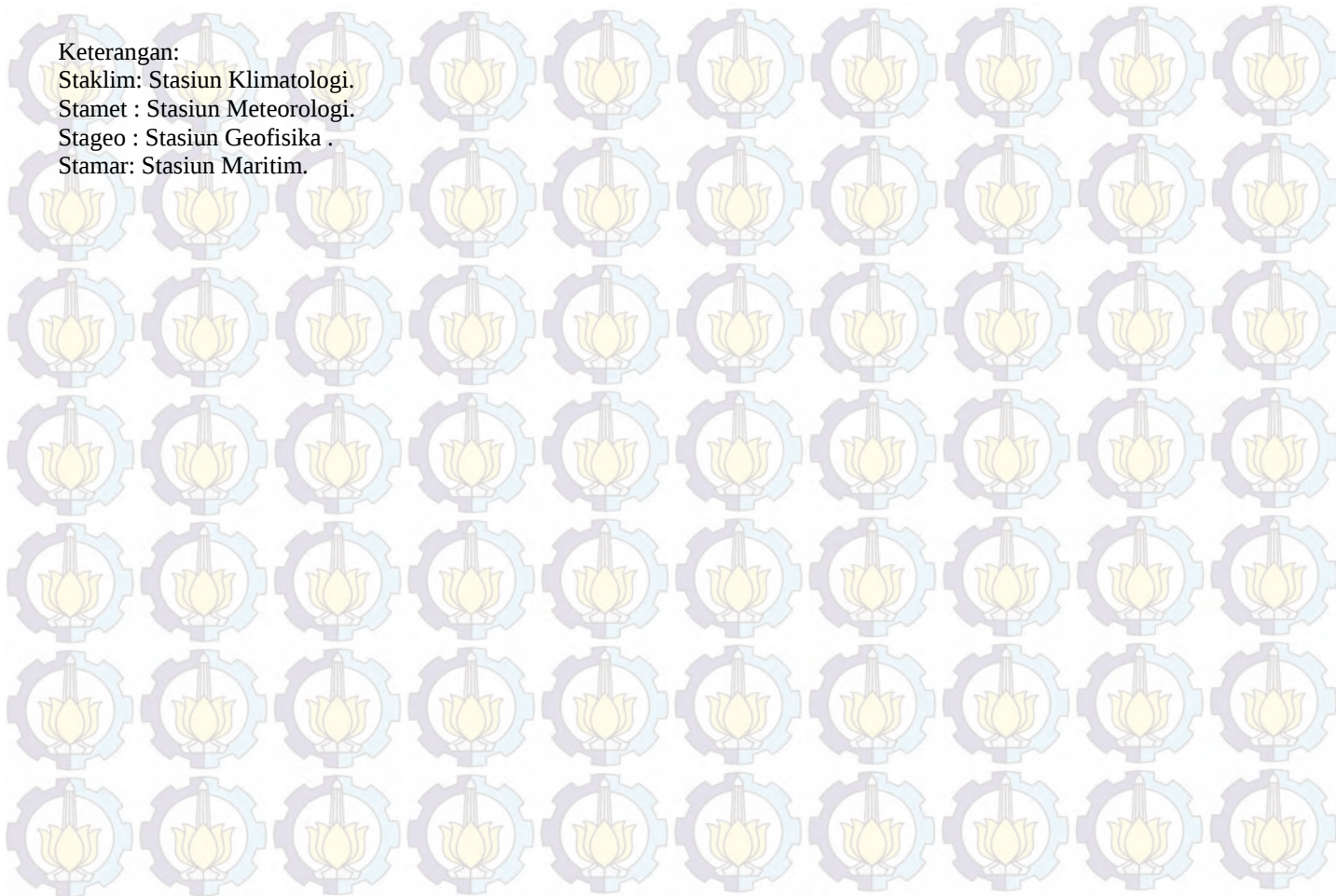
Keterangan:

Staklim: Stasiun Klimatologi.

Stamet : Stasiun Meteorologi.

Stageo : Stasiun Geofisika .

Stamar: Stasiun Maritim.



PROFIL PENULIS



Muammar Muzayyyin R. dilahirkan di Gresik, 15 April 1990. Merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dari pasangan H. Mulyono dan Hj. Suratmi. Penulis telah menempuh pendidikan formal di MI Miftahul Ulum Gresik, SMP Negeri 4 Gresik, dan MA Negeri 1 Gresik. Setelah lulus dari MA penulis memilih melanjutkan kuliah S-1 Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS tahun 2008 melalui program PMDK dan terdaftar sebagai mahasiswa ITS dengan NRP 3508 100 026. Di Teknik Geomatika penulis memilih bidang kajian Geomatika. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi staf Geomatic Islamic Study 2009/2010. Untuk menyelesaikan studi Tugas Akhir, penulis memilih bidang keahlian Geospasial dengan judul. Analisa Perbandingan Curah Hujan Berdasarkan Data Citra NOAA AVHRR Dengan Data Curah Hujan Di Lapangan.