

## PEMBUATAN PETA ISOHYET KAWASAN GERBANGKERTOSUSILA BERDASARKAN DATA NOAA-AVHRR

Noer Rochma Damayanti<sup>1</sup>, Muhammad Taufik<sup>1</sup>, Eko Prasetyo<sup>2</sup>, Parwati<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111

<sup>2</sup> Stasiun Meteorologi Klas II Maritim Perak II BMG, Jl. Kalimas Baru 97 B Perak, Surabaya

<sup>3</sup> Pusat Pengembangan dan Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN, Jl. LAPAN 70 Pekayon-Pasar Rebo, Jakarta  
Email : nrdamayanti@gmail.com

### Abstrak

Gerbangkertosusila merupakan salah satu kawasan strategis nasional (KSN) terutama kawasan pertumbuhan ekonomi sektor pertanian. Salah satu faktor penunjang yang dibutuhkan dalam peningkatan produktivitas pertanian adalah pengetahuan tentang distribusi curah hujan. Informasi curah hujan selama ini didapat dari stasiun penakar hujan sebagai alat untuk pengukuran curah hujan secara *in-situ* dalam bentuk peta isohyet bulanan. Dibutuhkan suatu metode yang lebih cepat dan efisien dalam menyajikan kondisi curah hujan suatu wilayah beserta distribusinya untuk menghasilkan peta isohyet harian.

Teknologi Penginderaan Jauh (Remote Sensing) memberikan peluang untuk pembuatan peta isohyet harian. Citra satelit NOAA-AVHRR sebagai satelit lingkungan maupun cuaca baik digunakan untuk memantau kondisi suatu wilayah secara temporal dua kali sehari dengan cakupan lebar pandang 2.399 km. Dalam penelitian dilakukan pemetaan curah hujan menggunakan citra NOAA-AVHRR yang dibandingkan dengan data curah hujan lapangan. Citra NOAA-AVHRR level 1B diolah menggunakan perhitungan estimasi teknik model awan.

Hasil penelitian ini berupa peta isohyet harian kawasan Gerbangkertosusila. Curah hujan yang terekam oleh data penginderaan jauh 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 sehingga terjadi perbedaan nilai curah hujan. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh faktor kondisi awan, intensitas radiasi matahari, awan yang bertumpuk-tumpuk dan pengaruh angin. Nilai curah hujan citra NOAA-AVHRR mendekati curah hujan stasiun penakar hujan dengan selisih antara 0.0 mm/hari hingga 35.6 mm/hari. Validasi data curah hujan hasil perhitungan teknik model awan dari data citra NOAA-AVHRR mempunyai nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0.623 terhadap data curah hujan dari stasiun penakar hujan pada bulan basah, sedangkan untuk bulan kering mempunyai nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0.0 terhadap data stasiun penakar hujan.

**Kata Kunci : Curah hujan, Gerbangkertosusila, Peta Isohyet, Teknik Model Awan.**

### PENDAHULUAN

Gerbangkertosusila dalam Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 2008 merupakan salah satu kawasan strategis nasional (KSN) sebagai kawasan pertumbuhan ekonomi yang meliputi Kabupaten Gresik, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Mojokerto, Kota Mojokerto, Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, dan Kabupaten Lamongan. Bidang pertanian merupakan salah satu sektor andalan kawasan Gerbangkertosusila. Salah satu faktor penunjang dalam peningkatan produktivitas pertanian adalah pengetahuan tentang distribusi curah hujan. Selain itu dapat diketahui daerah mana yang rawan menghadapi banjir atau kekeringan akibat ekstrimnya curah

hujan yang terjadi (Balitklimat, 2007). Salah satu alternatif dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, yaitu dengan satelit NOAA-AVHRR yang merupakan satelit pemantau cuaca. Satelit NOAA-AHRR terbagi menjadi 5 band dengan resolusi temporal dua kali sehari.

Data-data dari citra satelit NOAA-AVHRR diolah dengan teknologi penginderaan jauh sehingga dihasilkan sebaran suhu puncak awan. Suhu puncak awan tersebut didapat dari sensor infra merah termal satelit. Perhitungan estimasi curah hujan menggunakan teknik model awan untuk daerah tropis (Adler, 1988). Stasiun penakar hujan sebagai suatu metode pengukuran *in-situ* curah hujan yang dapat mewakili kondisi curah hujan

dalam suatu cakupan wilayah (Ansari, 2008). Dalam penelitian ini, data dari stasiun penakar hujan digunakan sebagai pembanding untuk mengamati distribusi curah hujan yang terjadi.

Penelitian ini dilakukan pada kawasan Gerbangkertosusila yang terletak antara terletak antara 6° 51' 39"- 7° 46' 43" LS dan 112° 33' 45" - 113° 08' 04" BT. Kawasan Gerbangkertosusila meliputi Kabupaten Gresik, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten dan Kota Mojokerto, Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Lamongan.



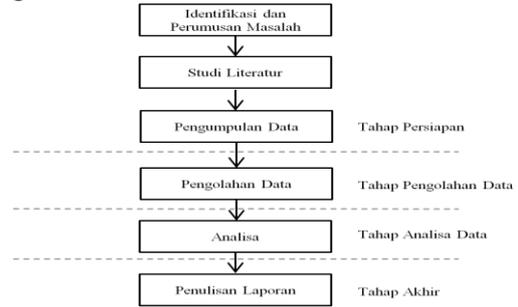
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini adalah: Citra yang digunakan adalah NOAA-18 harian bulan Januari, Februari, Juli dan Agustus 2009, daerah penelitian adalah kawasan Gerbangkertosusila, objek yang ditentukan adalah curah hujan, parameter yang dipakai suhu puncak awan, dan data yang digunakan sebagai validasi adalah data stasiun penakar hujan

**METODOLOGI PENELITIAN**

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah personal komputer (PC), *Software Envi 4.0*, *Software ER Mapper 7.0*, *Software ReadHRPT*, *Software ArcView 3.3*, *Software MS.Office 2007*. Data utama adalah data harian satelit NOAA format HRPT dan level 1B bulan Januari, Peta Topografi Indonesia skala 1:1.000.000 tahun 1995 Bakosurtanal sebagai acuan dalam koreksi geometrik, data curah hujan stasiun penakar hujan harian bulan Januari, Februari, Juli dan Agustus 2009 sebagai validasi hasil pengolahan citra.

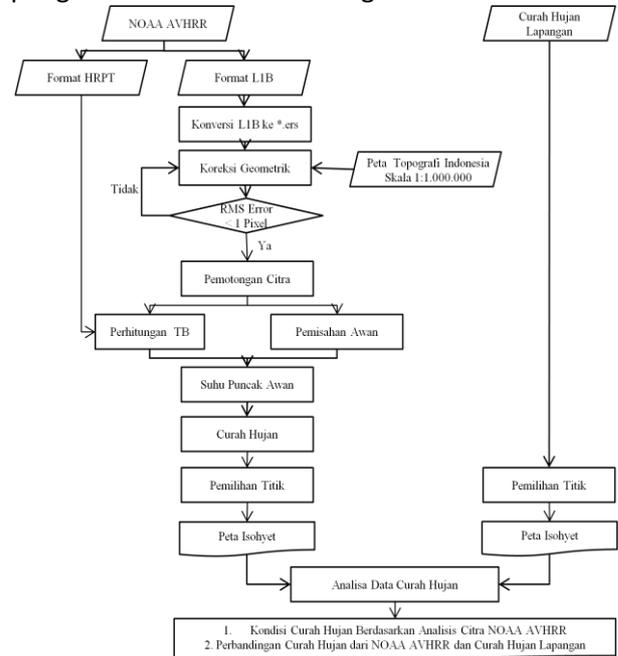
**Diagram Alir Penelitian**



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

**Diagram Alir Pengolahan Data**

Adapun untuk diagram alir tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram Alir Pengolahan Citra

**HASIL DAN ANALISA**

**Koreksi Geometrik**

Hasil koreksi geometrik citra NOAA diperoleh nilai rata-rata  $RMS_{error}$  sebesar  $<0,4$ . Hasil RMS rata-rata citra mempunyai nilai RMS rata-rata kurang dari 1 pixel sehingga dianggap memenuhi toleransi yang diberikan (Purwadhi, 2001).

**Curah Hujan NOAA-AVHRR**

Hasil penelitian diperoleh intensitas curah hujan estimasi minimal 0,0 mm/hari dan maksimal 53,2 mm/hari pada bulan Januari-Februari dan minimal 0,0 mm/hari dan maksimal 4,9 mm/hari pada bulan Juli-Agustus. Berdasarkan hasil validasi curah hujan dari posisi stasiun penakar hujan

didapatkan nilai curah hujan terendah pada bulan Januari yaitu 0.0 mm/hari dan tertinggi yaitu 45,5 mm/hari pada tanggal 12 Januari 2009 tepatnya pada 112,979° BT dan 7,118° LS. Nilai curah hujan terendah pada bulan Februari yaitu 0,0 mm/hari dan tertinggi yaitu 33,2 mm/hari pada tanggal 1 Februari 2009 tepatnya pada 112.912° BT dan 7.912° LS. Pada bulan Juli nilai curah hujan terendah 0,0 mm/hari dan tertinggi tanggal 14 Juli 2009 yaitu 4,9 mm/hari tepatnya pada 112,433° BT dan 7,565° LS. Nilai curah hujan terendah dan tertinggi bulan Agustus yaitu 0,0 mm/hari.

- Menurut Hartuti (2008) perhitungan suhu kecerahan (TB) dari data numerik citra.

$$TB = \frac{T_{bb} - A}{B} \quad (1)$$

Di mana

A = Koefisien Radiansi NOAA-18  
= 1,698704

B = Koefisien Radiansi NOAA-18  
= 0,996960

TB = Suhu Kecerahan Awan

- Estimasi curah hujan dengan menggunakan perhitungan teknik model awan. Nilai suhu kecerahan awan dapat mewakili suhu puncak awan (Bendik, 1997). Adler mengusulkan formula berikut :

$$R = 74,89 - 0,266T_c \quad (2)$$

di mana

T = Suhu Puncak Awan (°K),

R = Curah Hujan (mm/jam)

- Pemilihan titik sampel pada citra berdasarkan koordinat stasiun penakar hujan yang tersebar pada kawasan Gerbangkertosusila. Dari persebaran awan dicari titik sampel yang mendekati posisi stasiun penakar hujan.
- Pembuatan peta isohyet kawasan Gerbangkertosusila dilakukan dengan bantuan *Software ArcView 3.3*. Peta yang akan dihasilkan merupakan peta hasil pengolahan citra NOAA-AVHRR yang koordinatnya mendekati koordinat stasiun penakar hujan. Peta isohyet tersebut menggunakan aturan klasifikasi intensitas curah hujan harian menurut BMG yang terbagi atas hujan sangat ringan, hujan ringan, hujan normal, hujan lebat dan hujan sangat lebat.

**Tabel 1. Intensitas Curah Hujan Harian**

Keadaan Curah Hujan	Intensitas Curah Hujan Harian (mm/hari)
Hujan Sangat Ringan	< 5
Hujan Ringan	5 – 20
Hujan Normal	20 – 50
Hujan Lebat	50 – 100
Hujan Sangat Lebat	< 100

(Sumber: <http://meteo.bmg.go.id/cuacamingguan.jsp>)

Distribusi curah hujan pada daerah penelitian pada tanggal 1 hingga 10 Januari 2009 serta tanggal 1 hingga 10 Februari 2009 menunjukkan nilai curah hujan yang lebih besar 50 mm di mana berarti pada tanggal tersebut hingga akhir bulan termasuk bulan basah. Demikian pula pada bulan Februari. Sedangkan distribusi curah hujan pada daerah penelitian pada tanggal 1 hingga 10 Juli 2009 menunjukkan nilai curah hujan yang lebih kecil dari 50 mm di mana berarti pada tanggal tersebut hingga akhir bulan termasuk bulan kering. Demikian pula pada bulan Agustus. Hampir tidak terjadi hujan. Hal tersebut terjadi karena sebaran suhu kecerahan awan pada bulan Juli-Agustus nilainya lebih dari 280°K. Pada suhu tersebut awan tidak dapat menghasilkan hujan sehingga nilai curah hujan adalah nol (Arkin, 1979).

**Tabel 2. Curah Hujan Berdasarkan Lokasi Stasiun Penakar Hujan**

Bulan	Range CH (mm/hari)	CH Tertinggi	Lokasi CH Tertinggi
Januari	0,0 – 45,5	12 Januari	112,979° BT dan 7,118° LS
Februari	0,0 – 33,2	1 Februari	112,912° BT dan 7,912° LS
Juli	0,0 – 4,9	14 Juli	112,433° BT dan 7,565° LS
Agustus	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada

**Tabel 3. Total Curah Hujan Harian Gerbangkertosusila berdasarkan Lokasi Stasiun Penakar Hujan**

Bulan	CH Terendah (mm/hari)	CH Tertinggi (mm/hari)	CH Terendah	CH Tertinggi
Januari	41,2	676,8	20 Januari	13 Januari
Februari	0,0	937,0	26 Februari	20 Februari
Juli	0,0	9,5	Semua Tanggal	14 Juli
Agustus	0,0	0,0	Semua Tanggal	Semua Tanggal

**Analisa Perbandingan Curah Hujan NOAA-AVHRR dengan Stasiun Penakar Hujan**

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. Perbandingan curah hujan dilakukan di beberapa titik sampel posisi stasiun penakar hujan. Dari persebaran awan dicari titik sampel yang mendekati posisi stasiun penakar hujan.

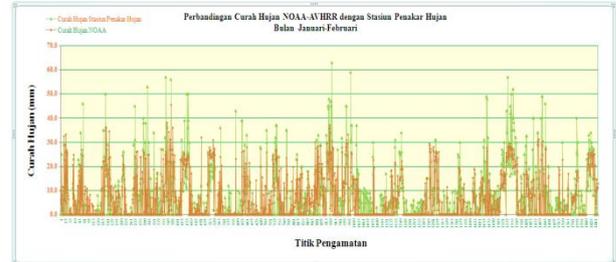
Dari beberapa titik sampel, pada bulan Januari, tanggal 31 Januari 2009 menunjukkan nilai curah hujan lapangan tertinggi sebesar 63,0 mm/hari, sedangkan untuk curah hujan NOAA-AVHRR tanggal 12 Januari 2009 menunjukkan nilai curah hujan tertinggi sebesar 45,5 mm/hari. Pada bulan Februari, tanggal 2 Februari 2009 menunjukkan nilai curah hujan lapangan tertinggi sebesar 59,0 mm/hari, sedangkan untuk curah hujan NOAA-AVHRR tanggal 2 Februari 2009 menunjukkan nilai curah hujan tertinggi yaitu 33,2 mm/hari.

Pada bulan Juli, tanggal 5 Juli 2009 menunjukkan nilai curah hujan lapangan tertinggi sebesar 2,0 mm/hari, sedangkan untuk curah hujan NOAA-AVHRR tanggal 14 Juli 2009 menunjukkan nilai curah hujan tertinggi yaitu sebesar 4,9 mm/hari. Pada bulan Agustus, nilai curah hujan lapangan dan curah hujan NOAA-AVHRR menunjukkan nilai curah hujan yaitu sebesar 0,0 mm/hari.

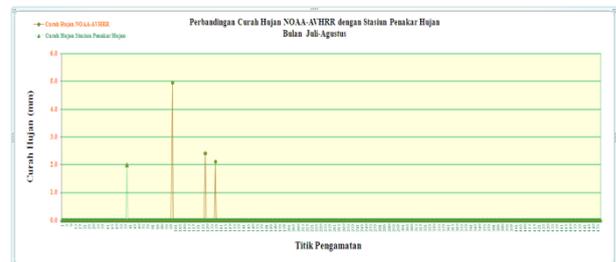
**Tabel 4. Presentase Perbandingan Curah Hujan NOAA-AVHRR dengan Curah Hujan Lapangan**

	CH NOAA Bulan Basah	CH Lapangan Bulan Kering
Selisih CH		
Tertinggi (mm/hari)	35,6	4,9
Total Titik Sampel	1807 titik	475 titik
Jumlah hari	44 hari ( Januari 25 hari, Februari 19 hari)	31 hari (Juli 20 hari, Agustus 11 hari)
CH NOAA >	31,5 %	0,6 %
CH Lapangan	(569 titik)	(3 titik)
CH NOAA <	34,7 %	0,2 %
CH Lapangan	(627 titik)	(1 titik)
CH NOAA =	33,8 %	99,2 %
CH Lapangan	(611 titik)	(471 titik)

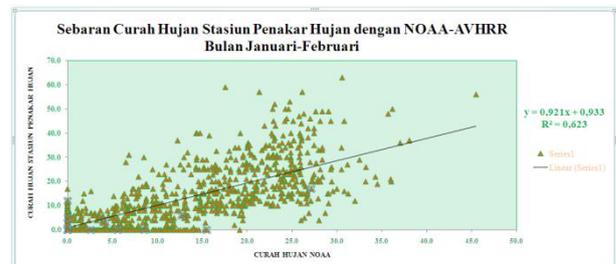
Hal ini menggambarkan bahwa selisih curah hujan antara citra NOAA-AVHRR dengan data stasiun penakar hujan yang pada bulan Januari-Februari cukup rendah sedangkan pada bulan Juli-Agustus dapat dikatakan tidak ada.



**Gambar 4. Diagram Perbandingan Curah hujan NOAA dengan Stasiun Penakar Hujan Bulan Januari-Februari**



**Gambar 5. Diagram Perbandingan Curah hujan NOAA dengan Stasiun Penakar Hujan Bulan Juli-Agustus**



**Gambar 6. Diagram Pencar Curah hujan NOAA Dengan Stasiun Penakar Hujan Bulan Januari-Februari**



**Gambar 7. Diagram Pencar Curah hujan NOAA Dengan Stasiun Penakar Hujan Bulan Juli-Agustus**

Pada gambar 6 dapat diketahui bahwa pada bulan Januari-Februari (bulan basah) didapat suatu model matematis yang terbentuk yaitu  $y = 0,921x + 0,933$  dengan batasan antara 0,0 mm/hari

sampai dengan 63,0 mm/hari, dengan nilai  $R^2=0,623$ . Berdasarkan model tersebut maka dapat diketahui bahwa setiap penambahan nilai curah hujan hasil analisis citra NOAA-AVHRR akan diikuti pula penambahan curah hujan stasiun penakar hujan sebesar 0,921 dengan determinan  $R^2$  yang dihasilkan sebesar 62,3 % ( $R = 0,789$ ). Nilai determinan  $R^2$  menunjukkan korelasi positif yang tinggi antara kedua data yang digunakan. Sebaran titik-titik yang menggerombol mengikuti sebuah garis lurus dengan kemiringan positif maka kedua peubah memiliki korelasi positif yang tinggi (Walpole, 1995).

Berdasarkan gambar 7 dapat diketahui bahwa pada bulan Juli-Agustus (bulan kering) didapat model matematis yang terbentuk yaitu  $y = -0,001x + 0,004$  dengan batasan antara 0.0 mm/hari sampai dengan 4,9 mm/hari, dengan nilai  $R^2=0$ . Nilai determinan  $R^2$  dapat menunjukkan tidak adanya hubungan (korelasi nol) antara kedua data yang digunakan. Nilai  $R=0$  berimplikasi tidak adanya hubungan linier bukan antara kedua peubah pasti tidak ada hubungan (Walpole, 1995). Data yang digunakan untuk perbandingan relatif sedikit karena persebaran awan yang ada pada bulan Juli-Agustus relatif sedikit.

**Tabel 5. Model Matematis Curah Hujan NOAA-AVHRR**

	Bulan Basah	Bulan Kering
Model Matematis	$y=0,921x+0,933$	$y=-0,001x+0,004$
Batasan (mm/hari)	0,0 – 63,0	0,0 - 4,9
Koefisien	62,3 %	0,0 % ( $R = 0,0$ )
Determinan ( $R^2$ )	( $R = 0,789$ )	
Korelasi dengan CH Lapangan	Korelasi Positif Tinggi	Korelasi Nol

#### Evaluasi Perbandingan Curah Hujan NOAA-AVHRR dengan Stasiun Penakar Hujan

Fenomena tentang curah hujan dapat diamati baik secara spasial maupun temporal dengan menggunakan satelit penginderaan jauh. Kemampuan satelit penginderaan jauh dalam mengamati curah hujan memanfaatkan panjang gelombang inframerah termalnya.

Peneliti menggunakan data stasiun penakar hujan dalam validasi karena data tersebut merupakan data lapangan atau hasil pengukuran *in-situ*. Data stasiun penakar hujan yang dipakai adalah data

intensitas hujan harian. Dari hasil penelitian ini diharapkan adanya validasi data citra NOAA-AVHRR dengan data curah hujan pada bulan Januari-Februari menggunakan suatu persamaan matematis yaitu  $y = 0,921 x + 0,933$  dengan  $R^2$  yang dihasilkan sebesar 62,3 %. Hal ini menggambarkan hubungan antara kedua data tersebut sebesar 62,3%. Sedangkan validasi data citra NOAA-AVHRR dengan data curah hujan pada bulan Juli-Agustus menggunakan suatu persamaan matematis yaitu  $y = -0,001 x + 0,004$  dengan  $R^2$  yang dihasilkan sebesar 0,0 %. Hal ini menggambarkan hubungan antara kedua data tersebut sebesar 0,0 %.

Perbedaan yang terjadi antara curah hujan NOAA-AVHRR dengan curah hujan yang terjadi pada suatu tempat yakni pada stasiun penakar hujan karena curah hujan NOAA-AVHRR merupakan 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. Faktor-faktor yang mempengaruhi besar perbedaan curah hujan antara lain antara lain :

##### 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

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).

**KESIMPULAN**

Peta isohyet yang dibuat berdasarkan data NOAA-AVHRR mendekati peta isohyet yang dibuat berdasarkan data stasiun penakar hujan. Perbedaan curah hujan antara NOAA-AVHRR dengan stasiun penakar hujan terjadi karena curah hujan yang terekam oleh 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. Beda curah hujan antara citra NOAA-AVHRR menggunakan

teknik model awan dengan stasiun penakar hujan berkisar antara 0 mm/hari hingga 35,6 mm/hari pada Januari-Februari dan antara 0 mm/hari hingga 4,9 mm/hari pada 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. Model matematis pada bulan basah yaitu  $y=0,921x+0,933$  dengan  $R^2$  yang dihasilkan sebesar 62,3% dengan batasan curah hujan antara 0,0 mm/hari sampai dengan 63,0 mm/hari. Sedangkan pada bulan kering model matematis yaitu  $y=-0,001x+0,004$  dengan  $R^2$  yang dihasilkan sebesar 0,0% dengan batasan curah hujan antara 0,0 mm/hari sampai dengan 4,9 mm/hari.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adler, R dan A.J, Negri. 1988. *A Satellite Infrared Technique to Estimate Tropical Convective and Stratiform Rainfall*. J. Appl. Meteor.

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.

Ansari. 2008. *Konsep Dasar Klimatologi. Pelatihan Pemanfaatan Informasi Iklim*. Pusat Penelitian Teh dan Kina. Gambung : Kebun Panglejar.

Balitklimat. 2007. *Penggunaan Metode Filter Kalman Untuk Prakiraan Curah Hujan Di Sentra Produksi Pangan*. Balai Penelitian Agroklimat 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.

Dayantolis. 2008. *Faktor Fisis Pembentukan Awan dan Hujan.* Badan Meteorologi dan Geofisika Manado.

Hartuti, M. 2008. *Penentuan Curah hujan Dari Data NOAA-AVHRR.* Pelatihan Zona Potensi Penangkapan Ikan. LAPAN-PSDAL.

Tetelay, FF. 2008. *Lingkungan Hutan Tropis.* <URL:[http://www.irwantoshut.com/silvikultur\\_hutan\\_alam\\_tropika.html](http://www.irwantoshut.com/silvikultur_hutan_alam_tropika.html)>. Dikunjungi pada tanggal 30 April 2010, jam 16.45 WIB.

Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistika Edisi Ke-3.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

**LAMPIRAN**

**Peta Isohyet Bulan Basah**

**Intensitas Curah Hujan Harian (mm/hari)**

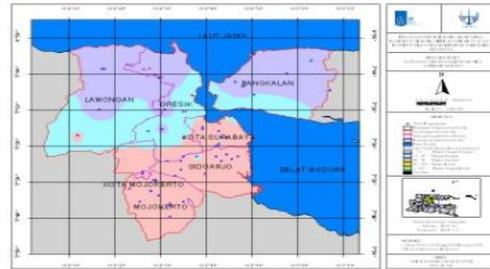
<table border="0"> <tr> <td style="background-color: #e0e0ff; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>&lt; 5 Hujan Sangat Ringan</td> <td style="background-color: #ffff00; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>50 - 100 Hujan Lebat</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0ffff; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>5 - 20 Hujan Ringan</td> <td style="background-color: #90ee90; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>&gt; 100 Hujan Sangat Lebat</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffcc99; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>20 - 50 Hujan Normal</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		< 5 Hujan Sangat Ringan		50 - 100 Hujan Lebat		5 - 20 Hujan Ringan		> 100 Hujan Sangat Lebat		20 - 50 Hujan Normal			
	< 5 Hujan Sangat Ringan		50 - 100 Hujan Lebat										
	5 - 20 Hujan Ringan		> 100 Hujan Sangat Lebat										
	20 - 50 Hujan Normal												



**Gambar 1. Peta Isohyet 13 Januari 2009 dari data NOAA-AVHRR (Curah Hujan Tertinggi)**



**Gambar 2. Peta Isohyet 20 Januari 2009 dari data NOAA-AVHRR (Curah Hujan Terendah Januari)**

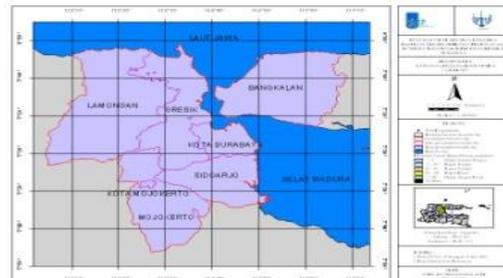


**Gambar 3. Peta Isohyet 20 Februari 2009 dari data NOAA-AVHRR (Curah Hujan Tertinggi Februari)**



**Gambar 4. Peta Isohyet 26 Februari 2009 dari data NOAA-AVHRR (Curah Hujan Terendah Februari)**

**Peta Isohyet Bulan Kering**



**Gambar 5. Peta Isohyet 14 Juli 2009 dari data NOAA-AVHRR (Curah Hujan Tertinggi Juli)**



**Gambar 6. Peta Isohyet 1 Agustus 2009 dari data NOAA-AVHRR**