

ANALISIS KORELASI CITRA DATA PRIMER DENGAN DATA SEKUNDER MENGGUNAKAN CITRA GRID ANALYSIS AND DISPLAY SYSTEM (GrADS)

Wahyu Jatmiko, Rahmat Gernowo

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang

Email: miko_gnr@yahoo.co.id

ABSTRACT

Indonesia has 13 (thirteen) the threat of catastrophic earthquakes, tsunamis, floods, landslides, volcanic eruptions, extreme waves and abrasion, extreme weather, drought, forest fires and land, buildings and residential fires, epidemics and disease outbreaks, failed technology, and social conflict. Research related to hydrometeorological predictable by doing a variety of approaches, one using remote sensing methods provided by the World Meteorological Organization (WMO) with the advantages of data is not affected by the location of the location such as the presence of a cliff, lake, or mountain.

In the study image correlation analysis of primary data with secondary data using imagery Grid Analysis And Display System (GrADS) have been analyzed the correlation between the image of the primary data with secondary data using Grid software image Analisis And Display System. The data used are rainfall, air temperature, and humidity, all of the data is the data on average monthly. Primary data were obtained from Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Semarang and secondary data obtained by downloading from the National Oceanic And Atmospheric Administration (NOAA) website.

The value of the correlation between the primary data with secondary data for rainfall data indicate a strong relationship, occurs when the amount of rainfall maximum correlation value is 0,67 and the value of correlation in the event the minimum rainfall is 0,79. On air temperature data the value of the correlation time of maximum rainfall is 0.69 and the value of correlation in the event of rainfall minimum is -0,37. Correlation values for air humidity data at the time of maximum precipitation is 0,01 and the magnitude of the correlation value at the time the minimum rainfall is 0,95.

Keywords : GrADS, disaster, correlation, extreme weather, dryness

ABSTRAK

Indonesia memiliki 13 (tiga belas) ancaman bencana yakni gempa bumi, tsunami, banjir, tanah longsor, letusan gunung berapi, gelombang ekstrim dan abrasi, cuaca ekstrim, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, kebakaran gedung dan pemukiman, epidemi dan wabah penyakit, gagal teknologi, dan konflik sosial. Penelitian yang berkaitan dengan hidrometeorologi dapat diprediksi dengan melakukan beragam pendekatan, salah satunya dengan menggunakan metode penginderaan jauh yang disediakan oleh *World Meteorological Organization* (WMO) dengan keuntungan data tidak terpengaruh oleh letak lokasi seperti adanya tebing, danau, atau gunung.

Pada penelitian analisis korelasi citra data primer dengan data sekunder menggunakan citra *Grid Analysis And Display System* (GrADS) telah dianalisis korelasi antara citra data primer dengan data sekunder menggunakan citra *software Grid Analisis And Display System*. Data yang digunakan adalah curah hujan, suhu udara, dan kelembaban udara, semua data tersebut adalah data rata-rata bulanan. Data primer didapatkan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Semarang dan data sekunder didapatkan dengan cara mengunduh dari situs *National Oceanic And Atmospheric Administration* (NOAA).

Besarnya nilai korelasi antara data primer dengan data sekunder untuk data curah hujan menunjukkan hubungan yang kuat, saat terjadi curah hujan maksimum besarnya nilai korelasi adalah 0,67 dan besarnya nilai korelasi pada saat terjadi curah hujan minimum adalah 0,79. Pada data suhu udara besarnya nilai korelasi saat terjadinya curah hujan maksimum adalah 0,69 dan besarnya nilai korelasi pada saat terjadi curah hujan minimum adalah -0,37. Nilai korelasi untuk data kelembaban udara pada saat terjadinya curah hujan maksimum adalah 0,01 dan besarnya nilai korelasi pada saat terjadinya curah hujan minimum adalah 0,95.

Kata kunci : GrADS, bencana alam, korelasi, cuaca ekstrim, kekeringan

PENDAHULUAN

Isu perubahan iklim global menjadi hal menarik perhatian banyak pihak sehingga perlu dilakukan suatu penelitian yang mendalam. Ada tiga kawasan penting di dunia yang telah ditetapkan oleh *World Meteorological Organization* (WMO) sebagai lokasi terjadinya perubahan iklim global. Satu diantara lokasi tersebut adalah Indonesia, selain Brasil di Amerika Selatan dan Congo. Diantara ketiga kawasan tersebut, Indonesia yang mendapat perhatian paling utama. Hal ini dimungkinkan karena kurang lebih tujuh puluh persen wilayah Indonesia didominasi oleh lautan yang menyebabkan kawasan ini diduga sebagai penyimpan bahang terbesar, baik yang sensibel ataupun tidak langsung bagi pembentukan awan-awan kumulus [1].

Bencana sebagai salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, secara tiba-tiba atau melalui proses yang berlangsung secara perlahan dimanapun dan kapanpun, sehingga dapat menimbulkan kerugian material dan imaterial bagi kehidupan masyarakat. Di Jawa Tengah bencana sering terjadi, seperti adanya daerah- daerah rawan banjir dan longsor. Peran sistem informasi bencana menjadi sangat penting agar resiko bencana bisa diminimalisir dan aktivitas tanggap darurat serta penanggulangan bencana dapat dilakukan secepat dan setepat mungkin. Oleh sebab itu dibutuhkan pemetaan resiko bencana yang bermanfaat sebagai peringatan dini dan rencana tindak (*action plan*) sebagai dasar pengelolaan, penataan ruang dalam antisipasi bencana. Salah satu faktor penyebab bencana hidrometeorologi adalah pola curah hujan yang tidak normal, atau keadaan cuaca yang ekstrim sebagai indikasi terjadinya perubahan iklim dan tentu saja kurangnya pemahaman masyarakat terhadap karakteristik ancaman bencana serta kurang siapnya masyarakat menghadapi bencana.

Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) merupakan lembaga resmi pemerintah yang bertugas memberikan layanan informasi kepada

masyarakat terkait cuaca dan curah hujan. Itulah sebabnya, BMKG dianggap sebagai lembaga yang paling unggul dalam memprediksi curah hujan. BMKG telah menyebarkan informasi curah hujan terkini dari skala waktu harian, mingguan, bulanan. Bahkan ada pula analisis yang ditulis oleh BMKG mengenai prakiraan awal musim serta berbagai fenomena curah hujan. Tapi, semua model prediksi yang diberikan BMKG merupakan model statistik [2].

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko, secara garis besar Indonesia memiliki 13 (tiga belas) ancaman bencana yakni gempa bumi, tsunami, banjir, tanah longsor, letusan gunung berapi, gelombang ekstrim dan abrasi, cuaca ekstrim, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, kebakaran gedung dan pemukiman, epidemi dan wabah penyakit, gagal teknologi, dan konflik sosial [3].

Oleh karena itu, dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi dari berbagai disiplin ilmu, saat ini penelitian yang berkaitan dengan hidrometeorologi dapat diprediksi dengan melakukan beragam pendekatan, salah satunya dengan menggunakan metode penginderaan jauh yang disediakan oleh *World Meteorological Organization* (WMO) dengan keuntungan data tidak terpengaruh oleh letak lokasi seperti adanya tebing, danau, atau gunung.

DASAR TEORI

Curah Hujan

Curah hujan adalah butir-butir air atau kristal es yang jatuh atau keluar dari awan atau kelompok awan. Jika curahan dimaksud dapat mencapai permukaan bumi disebut sebagai hujan. Jika setelah keluar dari dasar awan tetapi tidak jatuh sampai ke permukaan bumi disebut sebagai *virga*. Butir air yang dapat keluar dari awan dan mampu mencapai permukaan bumi harus memiliki garis tengah paling tidak sebesar

200 mikrometer (1 mikrometer = 0,001 cm). Kurang dari ukuran diameter tersebut, butir-butir air dimaksud akan habis menguap di atmosfer sebelum mampu mencapai permukaan bumi [4].

Banyaknya curah hujan yang mencapai permukaan bumi atau tanah selama selang waktu tertentu dapat diukur dengan jalan mengukur tinggi air hujan dengan cara tertentu. Hasil dari pengukurannya dinamakan curah hujan, yaitu tanpa mengingat macam atau bentuknya pada saat mencapai permukaan bumi dan tidak memperhitungkan endapan yang meresap ke dalam tanah, hilang karena penguapan, atau pun mengalir [4].

Dari bentuk dan sifatnya, hujan ada yang disebut dengan *shower* atau hujan tiba-tiba. Hujan tersebut ditandai dengan permulaan dan akhir yang mendadak dengan variasi intensitas yang umumnya cepat, dengan titik-titik air atau partikel-partikel yang lebih besar daripada hujan biasa dan jatuhnya dari awan-awan *Cumulus* (Cu) ataupun *Cumulonimbus* (Cb) yang pertumbuhannya bersifat konvektif. Hujan kontinyu yang permulaan dan akhirnya tidak secara mendadak dan tidak tampak terjadi pengurangan perawanan sejak permulaan sampai pada akhirnya aktifitas tersebut. Hujan ini jatuhnya dari awan-awan yang pada umumnya berbentuk merata seperti awan-awan *Stratus* (St), *Altostratus* (As), maupun *Nimbostratus* (Ns) [4].

Pengamatan curah hujan dilakukan dengan alat pencatat curah hujan (*rain gauge*) baik secara manual maupun otomatis. Alat manual yang mengukur volume curah hujan dalam waktu 24 jam adalah yang paling umum digunakan dikenal dengan alat pengukur hujan tipe observatory [5]. Penakar hujan ini termasuk tipe kolektor yang menggunakan gelas ukur untuk mengukur air hujan. Penakar Hujan ini merupakan jenis yang paling banyak digunakan di Indonesia sejak abad yang lalu hingga sekarang, merupakan tipe “standard” di negara kita [6].

Suhu Udara

Untuk keperluan operasional Klimatologi di Indonesia, khususnya bagi stasiun yang beroperasi kurang dari 24 jam sehari, maka suhu udara permukaan rata-rata harian dapat dihitung dengan persamaan berikut [4] :

$$T_{\text{mean}} = \frac{2 \cdot T_7 + T_{13} + T_{18}}{4} \quad (1)$$

dengan;

T_{mean} = suhu udara permukaan rata-rata harian ($^{\circ}$),

T_7 = suhu udara pengamatan pukul 07.00 LT ($^{\circ}$),

T_{13} = suhu udara pengamatan pukul 13.00 LT ($^{\circ}$),

T_{18} = suhu udara pengamatan pukul 18.00 LT ($^{\circ}$).

Kelembaban Udara Relatif Permukaan (RH)

Secara umum *relative humidity* (RH) merupakan istilah yang dipakai untuk menggambarkan jumlah uap air yang ada di udara dan dinyatakan dalam persen dari jumlah uap air maksimum dalam kondisi jenuh [7].

Satelit NOAA

Satelit NOAA adalah satelit lingkungan dan cuaca yang dioperasikan oleh NOAA (*National Ocean and Atmospheric Administration*) Amerika. Berdasarkan orbit satelitnya, NOAA dibagi menjadi dua macam yaitu orbit geostasioner dan orbit polar. Satelit NOAA dengan orbit geostasioner adalah satelit yang memonitor belahan bumi bagian barat pada ketinggian sekitar 35.800 km (22.300 mil) di atas permukaan bumi, sedangkan satelit NOAA dengan orbit polar adalah satelit yang memonitor bumi pada ketinggian 520 mil di atas permukaan bumi yang digunakan untuk berbagai aplikasi seperti awan dan pemantauan curah hujan, penentuan sifat permukaan, dan profil kelembaban. Data dari satelit ini mendukung berbagai aplikasi pemantauan lingkungan termasuk analisis cuaca dan peramalan, penelitian iklim dan prediksi,

pengukuran suhu permukaan laut global, suhu pada lapisan atmosfer dan kelembaban, laut dinamika penelitian, pemantauan letusan gunung berapi, deteksi kebakaran hutan, dan banyak aplikasi lainnya [8].

Model Prediksi

Model prediksi curah hujan banyak dikembangkan dalam dunia meteorologi diseluruh dunia, secara garis besar terdapat dua jenis model prediksi berdasarkan metode atau teknik yang digunakan yaitu, model dinamik dan model statistik. Model dinamik lebih menfokuskan pada prediksi berdasarkan proses fisis yang terjadi di atmosfer dengan memodelkannya dan men-downscaling hingga resolusi tinggi. Teknik ini cukup menggambarkan kondisi sebenarnya di atmosfer, akan tetapi diperlukan sumber daya yang sangat besar karena model yang dijalankan memerlukan superkomputer yang mahal. Sedangkan model statistik lebih murah dibandingkan dengan model dinamik karena memerlukan sumberdaya yang relatif kecil sehingga metode statistik banyak digunakan dalam penelitian iklim. Data yang digunakan pada model statistik adalah data historis misalnya data curah hujan untuk memprediksi intensitas curah hujan di masa yang akan datang. Beberapa contoh model dinamik, diantaranya MM5, DARLAM [9].

Analisis Korelasi dan Rasio

Untuk menganalisis/membandingkan kualitas kedua data tersebut menggunakan pendekatan secara statistika yaitu korelasi dan rasio. Rasio merupakan salah satu uji apakah data hasil dugaan mampu mendekati data hasil pengukuran. Nilai rasio yang terbaik adalah mendekati 1 yang menggambarkan bahwa nilai kedua data sama.

$$R = \frac{\text{Data pengukuran Stasiun}}{\text{Data curah hujan citra satelit}} \quad (2)$$

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah mengolah data yang telah diunduh

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 variabel yang dikorelasikan akan berbanding lurus atau terbalik secara konsisten. Korelasi yang positif mengindikasikan dua buah variabel yang berbanding lurus secara konsisten, dalam arti kenaikan nilai pada satu variabel 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 [10].

$$r_{y_i \hat{y}} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)(\hat{y} - \bar{\hat{y}})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (\hat{y} - \bar{\hat{y}})^2}} \quad (3)$$

Kemudian menurut Amal, untuk melihat kuatnya pengaruh antara variabel y_i dengan variabel \hat{y} , menggunakan table interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut [11]:

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,000 – 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Sedang
0,600 – 0,799	Kuat
0,800 – 1,000	Sangat Kuat

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan menentukan waktu (bulan) terjadinya curah hujan maksimum dan minimum kabupaten Grobogan dengan cara melihat tabel data yang diperoleh dari BMKG Semarang. Tabel data menunjukkan curah hujan maksimum di kabupaten Grobogan terjadi pada bulan Januari dan curah hujan minimum terjadi pada bulan Agustus.

dari situs NOAA dengan software GrADS untuk menampilkan data sesuai waktu dan variabel-

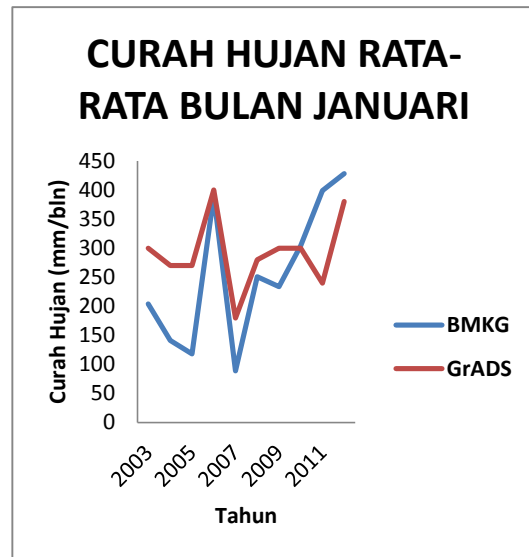
variabel yang tersedia dari data tersebut, pemilihan waktu dari data yang akan diolah dengan *software* GrADS ditentukan berdasarkan hasil pengamatan tabel data dari BMKG Semarang, yaitu pada bulan Januari dan bulan Agustus. Data yang diunduh dari situs NOAA merupakan data global dengan periode 1 Januari 1979 – 1 Desember 2012.

Setelah pengolahan data yang diunduh dari situs NOAA menggunakan *software* GrADS selesai, penelitian dilanjutkan untuk menganalisa adanya hubungan dari data klimatologi primer yang berasal dari BMKG Semarang dengan nilai dari data sekunder yang disediakan NOAA wilayah kabupaten Grobogan dengan metode korelasi untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara kedua data tersebut, dan untuk melihat adanya kesamaan pola dari setiap data menggunakan grafik.

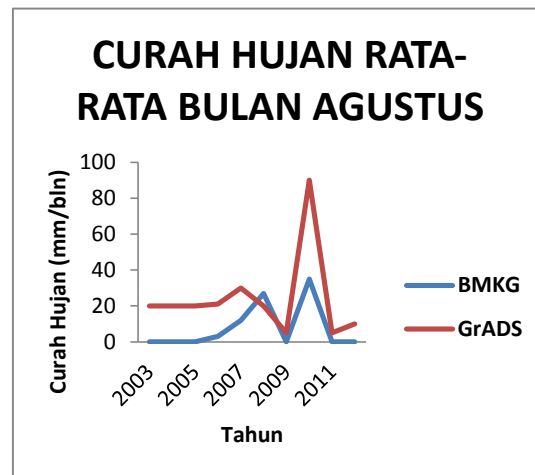
HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Korelasi Data Curah Hujan Bulanan

Pada penelitian ini digunakan metode korelasi untuk menyatakan ada atau tidaknya hubungan antara variabel y_i dengan variabel \hat{y} dan menyatakan besarnya sumbangan variabel satu terhadap yang lainnya dalam persen. Penelitian ini fokus pada data yang mengindikasikan terjadinya curah hujan maksimum dan curah hujan minimum. Data curah hujan yang diperoleh dari BMKG Semarang, untuk wilayah kabupaten Grobogan menunjukkan bahwa curah hujan maksimum terjadi pada bulan Januari dan curah hujan minimum terjadi pada bulan Agustus.



Gambar 4.1 Grafik curah hujan rata-rata bulan Januari wilayah Kab. Grobogan



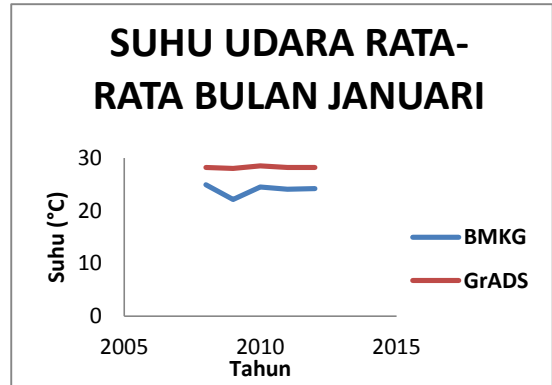
Gambar 4.2 Grafik curah hujan rata-rata bulan Agustus wilayah Kab. Grobogan

Data Curah hujan bulanan satelit NOAA diolah menggunakan *software* GrADS yang kemudian hasil citra dari *software* GrADS tersebut digunakan untuk mengetahui nilai korelasi antara data BMKG dan data satelit NOAA. Hasil perhitungan korelasi data pada bulan Januari menunjukkan nilai 0,67 dan hasil perhitungan pada bulan Agustus menunjukkan

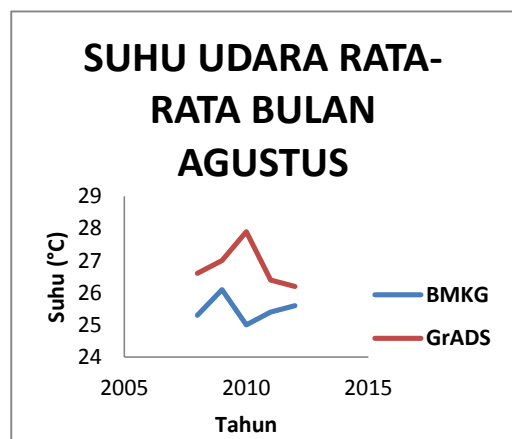
nilai 0,79. Sesuai tabel 2.1, hasil tersebut menunjukkan bahwa data curah hujan BMKG dan satelit NOAA mempunyai hubungan yang kuat. Hal tersebut mengindikasikan bahwa data curah hujan satelit NOAA dapat digunakan untuk membantu pengembangan analisa klimatologi yang berkaitan dengan data curah hujan, karena data lapangan sangat terpengaruh oleh keadaan permukaan yang memungkinkan tidak tersedianya data pada daerah tertentu, seperti pulau terpencil atau daerah yang terisolasi.

Nilai Korelasi Suhu Udara Bulanan

Pengolahan data suhu udara bulanan dari satelit NOAA menggunakan *software* GrADS kemudian digunakan untuk mengetahui nilai korelasi dengan data BMKG pada bulan Januari menunjukkan nilai 0,69 nilai ini mengindikasikan hubungan yang kuat antara data satelit NOAA dengan data lapangan dari BMKG pada saat terjadinya curah hujan maksimum, dan hasil perhitungan korelasi pada bulan Agustus menunjukkan nilai -0,37 nilai ini mengindikasikan bahwa ada hubungan rendah sesuai tabel 2.1, tanda negatif menunjukkan jika nilai pada data lapangan dari BMKG tinggi maka nilai pada data satelit NOAA menurun, dan begitu juga sebaliknya bila nilai data lapangan dari BMKG menurun maka data pada satelit akan tinggi. Hal ini dimungkinkan adanya pantulan radiasi matahari yang relatif tinggi pada lapisan asmosfer disaat curah hujan minimum pada bulan Agustus sehingga sensor pada kanal satelit yang khusus untuk mencatat temperatur udara terganggu oleh pantulan radiasi tersebut.



Gambar 4.3 Grafik suhu udara rata-rata bulan Januari wilayah Kab. Grobogan

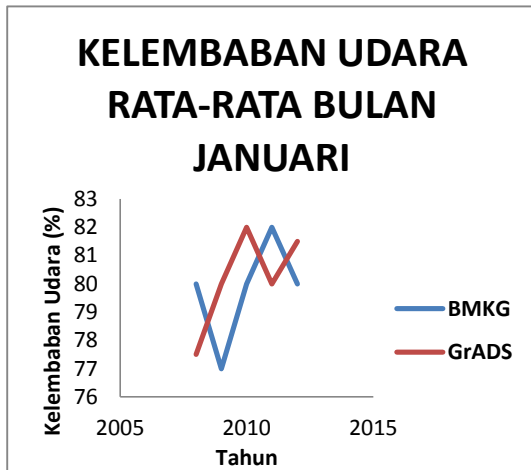


Gambar 4.4 Grafik suhu udara rata-rata bulan Agustus wilayah Kab. Grobogan

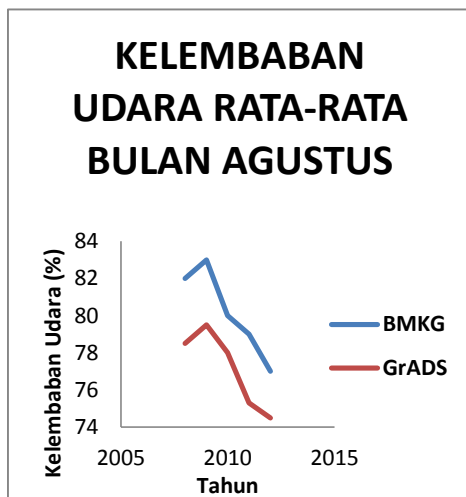
Nilai Korelasi Kelembaban Udara Bulanan

Data kelembaban udara relatif satelit NOAA yang diolah menggunakan *software* GrADS bulan Januari menghasilkan korelasi sebesar 0,01, nilai ini mengindikasikan hubungan antara data lapangan dari BMKG dengan data dari satelit NOAA sangat rendah sesuai Tabel 2.1, hal ini dimungkinkan adanya kandungan uap air pada lapisan atmosfer dan adanya awan yang relatif lebih banyak pada bulan Januari sehingga mengurangi akurasi sensor satelit untuk mencatat kelembaban

udara. Hasil korelasi pada bulan terjadinya curah hujan minimum, pada skripsi ini bulan Agustus menunjukkan nilai 0,95 nilai ini mengindikasikan hubungan antara kedua data sangat kuat.



Gambar 4.5 Grafik kelembaban relatif bulan Januari wilayah Kab. Grobogan



Gambar 4.6 Grafik kelembaban relatif bulan Agustus wilayah Kab. Grobogan

KESIMPULAN

1. Nilai korelasi data curah hujan pada saat terjadi curah hujan maksimum diperoleh 0,67 yang menyatakan hubungan antara data primer dengan data sekunder kuat, dan nilai korelasi data curah hujan pada saat terjadi curah hujan minimum diperoleh 0,79 yang menyatakan hubungan antara data primer dengan data sekunder kuat.
2. Nilai korelasi data suhu udara pada saat terjadi curah hujan maksimum diperoleh 0,69 dan pada saat curah hujan minimum diperoleh -0,37 yang menyatakan hubungan data lebih akurat pada saat terjadi curah hujan maksimum.
3. Nilai korelasi data kelembaban udara pada saat terjadi curah hujan maksimum diperoleh 0,01 dan pada saat curah hujan minimum diperoleh 0,95 yang menyatakan hubungan data lebih akurat pada saat terjadi curah hujan minimum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hermawan, E. 2010. *Analisis Struktur Vertikal MJO Terkait Dengan Aktivitas Super Cloud Clusters Di Kawasan Barat Indonesia*. Jurnal Sains Dirgantara Vol. 8 No. 1 Desember 2010:25-42.
- [2] Indrabayu, Harun, N., Pallu, M. S., dan Achmad, A. 2011. *Prediksi Curah Hujan Di Wilayah Makassar menggunakan Metode Wavelet - Neural Network*. Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS Volume 09/ No.02/Mei -Agustus/ 2011.
- [3] Nurlambang, T., Kusratmoko, E., dan Ludiro, D. 2013. *Penanggulangan Bencana Cuaca Ekstrim Di Indonesia*. Prosiding Seminar Nasional Riset Kebencanaan.
- [4] Swarinoto, Yunus S., dan Sugiyono. 2011. *Pemanfaatan Suhu Udara Dan Kelembaban Udara Dalam Persamaan*

Regresi Untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan Di Bandar Lampung. Jurnal Meteorologi dan Geofisika Volume 12 Nomor 3 - Desember 2011: 271- 281.

- [5] Gunawan, D. 2008. *Perbandingan Curah Hujan Bulanan Dari Data Pengamatan Permukaan, Satelit Trmm Dan Model Permukaan Noah.* Jurnal Meteorologi Dan Geofisika, Vol. 9 No.1 Juli 2008 : 65 – 77.
- [6] BMKG. 2006. *Peraturan Kepala Badan Meteorologi Dan Geofisika.* <http://www.bmg.go.id>.
- [7] Fadholi, A. 2012. *Analisa Kondisi Atmosfer pada Kejadian Cuaca Ekstrem Hujan Es (Hail).* Simetri Vol.1 No.2(D) Sept'12.
- [8] NOAA. 2013. *Geostationery Operational Environmental Satellites (GOES).* <http://www.ospo.noaa.gov/Operations/GOES/index.html> (22 November 2013).
- [9] Kadarsah. 2010. *Aplikasi Roc Untuk Uji Keandalan Model Hybmg.* Jurnal Meteorologi Dan Geofisika Volume 11 Nomor 1 Tahun 2010 : 32 – 42.
- [10] Levina, Fauzi, M., Diniyah, R., Windatiningsih, D. 2011. *Korelasi Data Hujan Dari Pos Hujan Dengan Citra Trmm.* Kolokium Hasil Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air.
- [11] Amal, A. 2013. *Hubungan Antara Pengawasan Melekat Dengan Kinerja Pegawai Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Kota Samarinda.* e-Journal ilmu Administrasi 1 (2): 351-364 ISSN 0000-0000. ejournal.an.fisip-unmul.org.