

Persamaan Regresi Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Suhu dan Kelembapan Udara di Ternate

AKHMAD FADHOLI

Stasiun Meteorologi Depati Amir, Pangkalpinang
Email: akhmad.fadholi@bmkgo.go.id

ABSTRAK

Simulasi prediksi curah hujan bulanan (RR) dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) telah dicoba dilakukan di Stasiun Meteorologi Sultan Baabullah Ternate. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan dan menghitung besarnya penyimpangan prediksi total hujan bulanan terhadap total hujan aktualnya. Simulasi prediksi total hujan bulanan ini digunakan dua metode regresi, yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa simulasi prediksi total hujan bulanan tahun 2008 di daerah studi didapatkan rerata RMSE = 14.41 mm/bulan menggunakan prediktor suhu udara, RMSE = 14.35 mm/bulan menggunakan prediktor kelembapan udara, dan RMSE = 14.55 mm/bulan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara sekaligus.

Kata Kunci: hujan bulanan, kelembapan udara, linear, regresi, suhu udara.

1. PENDAHULUAN

Kota Ternate berada di wilayah Propinsi Maluku Utara terletak di belahan bumi utara. Secara geografis (BPS, 2009) kota ini terletak pada 0° - 2° LU dan 126° - 128° BT. Lokasi kota Ternate secara fisik di Pulau Ternate yang dikelilingi oleh laut. Di wilayah tropis, curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang paling tinggi keragamannya (Wirjohamidjojo dan Swarinoto, 2010). Karakteristik curah hujan di berbagai daerah tentunya tidak sama. Kondisi ini diakibatkan oleh beberapa faktor (Nieuwolt, 1977), yakni: geografis, topografis, dan orografis. Belum lagi ditambah dengan struktur dan orientasi kepulauan (Kartasapoetra, 2006). Akibatnya pola sebaran curah hujan cenderung tidak merata antara daerah yang satu dengan daerah yang lain dalam ruang lingkup yang luas. Mengingat bahwa hujan di wilayah tropis banyak berpengaruh terhadap kehidupan manusia dalam segala aspeknya (Wirjohamidjojo dan Swarinoto, 2007), maka penulis berusaha mengumpulkan dan melakukan pengolahan data curah hujan dimaksud. Selain itu disertai juga dengan pengolahan data suhu udara dan kelembapan udara selama 28 tahun di Stasiun Meteorologi Sultan Baabullah Ternate. Sementara itu untuk pembuatan simulasi prediksi total hujan bulanan digunakan metode regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Bertalian dengan adanya tipe-tipe total hujan bulanan, maka presisi prediksi total hujan bulanan akan berbeda-beda dari tempat yang satu dengan tempat yang lain. Prediksi total hujan bulanan dengan metode tertentu sangat sesuai dengan tempat yang satu, tetapi dapat juga tidak sesuai pada tempat yang lain. Untuk itu evaluasi prediksi total hujan bulanan sangat diperlukan sehingga hasil kajian dapat digunakan sebagai masukan dalam menyiapkan prediksi total hujan bulanan pada bulan-bulan berikutnya.

2. TEORI DASAR

2.1. Curah Hujan

Curah hujan adalah butir-butir air atau Kristal es yang jatuh/ keluar dari awan atau kelompok awan⁵⁾. Jika curahan dimaksud dapat mencapai permukaan bumi disebut sebagai hujan (Tjasyono, 1999). Jika setelah keluar dari dasar awan tetapi tidak jatuh sampai ke permukaan bumi disebut sebagai virga (Soepangkat, 1994). 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 bumi⁵⁾. 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.

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).

2.2. 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:

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

Dengan: Tmean = suhu udara permukaan rata-rata harian (°),

T₇ = suhu udara pengamatan jam 07.00 LT;

T₁₃ = suhu udara pengamatan jam 13.00 LT;

dan T₁₈ = suhu udara pengamatan jam 8.00 LT.

Keadaan suhu udara pada suatu tempat di permukaan bumi akan ditentukan oleh faktor-faktor (Tanudidjaja, 1993) antara lain lamanya penyinaran matahari, kemiringan sinar matahari, keadaan awan, dan keadaan permukaan bumi.

2.3. Kelembapan Udara

Kelembapan udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara atau atmosfer. Besarnya tergantung dari masuknya uap air ke dalam atmosfer karena adanya penguapan dari air yang ada di lautan, danau, dan sungai, maupun dari air tanah. Disamping itu terjadi pula dari proses transpirasi, yaitu penguapan dari tumbuh-tumbuhan. Sedangkan banyaknya air di dalam udara bergantung kepada banyak faktor, antara lain adalah ketersediaan air, sumber uap, suhu udara, tekanan udara, dan angin⁵⁾. Uap air dalam atmosfer dapat berubah bentuk menjadi cair atau padat yang akhirnya dapat jatuh ke bumi antara lain sebagai hujan. Kelembapan udara yang cukup besar memberi petunjuk langsung bahwa udara banyak mengandung uap air atau udara dalam keadaan basah. Berbagai ukuran dapat digunakan untuk menyatakan nilai kelembapan udara. Salah satunya adalah kelembapan udara relative (nisbi). Kelembapan udara nisbi (Wirjohamidjojo, 2006) memiliki pengertian sebagai nilai perbandingan antara tekanan uap air yang ada pada saat pengukuran (e) dengan nilai tekanan uap air maksimum (e_m) yang dapat dicapai pada suhu udara dan tekanan udara saat pengukuran. Persamaan untuk kelembapan udara relative adalah seperti berikut:

$$RH = \frac{e}{e_m} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Dengan: RH = kelembapan udara relative (%),

e = tekanan uap air pada saat pengukuran (mb), e_m = tekanan uap air maksimum yang dapat dicapai pada suhu udara dan tekanan udara saat pengukuran (mb).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Data

Data yang digunakan dalam tulisan ini adalah data iklim yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Sultan Baabullah Ternate, yang terdiri atas:

- (1). Data total curah hujan bulanan
- (2). Data rerata suhu udara bulanan
- (3). Data rerata kelembapan udara bulanan

Data suhu udara dan kelembapan udara bulanan merupakan rata-rata bulanan hasil dari jumlah data rata-rata harian selama satu bulan kemudian dibagi dengan banyaknya data pada bulan yang bersangkutan. Panjang data yang digunakan adalah 28 tahun dari tahun 1981 – 2008. Data total hujan, suhu udara, dan kelembapan udara bulanan selama 27 tahun (1981-2007), digunakan untuk membentuk persamaan regresi. Data suhu udara dan kelembapan udara bulanan tahun 2008 digunakan untuk memprediksi total hujan. Sedangkan data total hujan bulanan pada tahun 2008 digunakan sebagai pembandingan dalam melakukan verifikasi hasil prediksi total hujan bulanan.

3.2. Metode

Regresi Linier Sederhana

Metode prediksi regresi linier sederhana dilakukan dengan cara membentuk persamaan regresi agar dapat melakukan simulasi memprediksi total hujan bulanan di Stasiun Meteorologi Ternate. Adapun persamaan yang digunakan (Nazir, 2003) adalah sebagai berikut:

$$Y = A + BX \dots \dots \dots (3)$$

Dengan: Y = variabel yang diduga (predictant/dependent), A = konstanta, B = koefisien regresi, dan X = variabel penduga (predictor /independent). Koefisien A dan B pada persamaan di atas dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$B = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots \dots \dots (4)$$

Sedangkan:

$$A = Y_{mean} - B * X_{mean} \dots \dots \dots (5)$$

Dengan: X = data suhu udara (kelembapan udara); Y = data total hujan (mm); dan n = banyak data.

Regresi Linier Berganda

Metode prediksi regresi linier berganda ini dilakukan dengan cara membentuk persamaan regresi yang digunakan untuk melakukan simulasi prediksi total hujan bulanan menggunakan lebih dari satu variabel independen. Hasil prediksi total hujan bulanan menggunakan metode ini dibandingkan dengan prediksi total hujan bulanan menggunakan regresi linier sederhana sehingga dapat terlihat hasil prediksi yang lebih baik setelah dicocokkan dengan data observasi. Adapun persamaan umum (Usman dan Akbar, 2000) metode ini adalah sebagai berikut:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_kX_k \dots \dots \dots (6)$$

Dengan: B₀ = konstanta; B₁, B₂, B_k = koefisien variabel X₁, X₂,....., X_k; Y = variabel yang diduga (variabel dependen); dan X_i = variabel penduga (variabel independen).

Untuk analisis dengan metode regresi dibedakan dua jenis variabel ialah variabel bebas (independent) atau variabel prediktor dan variabel tidak bebas (dependent) atau variabel respon. Variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi variabel tidak bebas atau variabel yang dapat memprediksi harga variabel tidak bebas. Variabel ini dinyatakan dengan X₁, X₂, ..., X_k. Sedangkan variabel tidak bebas merupakan variabel yang terjadi karena variabel bebas atau variabel yang mencerminkan respon dari variabel bebas, dinyatakan dengan Y (Sudjana, 1995). Dalam tulisan ini variabel bebas (independent) atau prediktor adalah suhu

udara dan kelembapan udara, sedangkan variabel tidak bebas (dependent) atau variabel respon adalah total hujan. Proses pembuatan prakiraan ada dua tahap, tahap pertama membuat persamaan regresi untuk tiap bulan berdasarkan bulan yang sama selama 27 tahun dari tahun 1981 - 2007 dan tahap kedua memprediksi total hujan bulan dengan memberikan nilai variabel penduga (prediktor) pada persamaan regresi yang dibuat. Dalam penginputan data prediktor pada masing-masing persamaan regresi digunakan perbedaan waktu (timelag) 1 (satu) bulan dengan prediktan.

Root Mean Square Error

Metode ini digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi antara nilai prediksi total hujan dibandingkan dengan nilai total hujan aktualnya yang terjadi selama satu tahun. Dari nilai ini dapat dilakukan analisa prediksi total hujan dengan prediktor mana diantara suhu maupun kelembapan udara atau suhu dan kelembapan udara yang memiliki nilai penyimpangan yang besar atau kecil (Wilks, 1995). Perlu diketahui bahwa untuk validasi hasil prakiraan semakin besar nilai RMSE, maka semakin jauh nilai data total hujan bulanan prakiraan terhadap total hujan aktualnya dan semakin kecil nilai RMSE maka semakin baik prediksi total hujannya. Karena tingkat kesalahan yang dapat diminimalisir dapat meningkatkan tingkat akurasi prakiraan (Soetamto dan Maria, 2010).

Koefisien Korelasi

Nilai koefisien korelasi Pearson (Trihendradi, 2005) digunakan untuk menentukan besarnya hubungan atau kedekatan antara total hujan yang telah diprediksi dengan total hujan aktual yang terjadi. Dalam hal ini kedekatan yang dicari adalah besarnya nilai prediksi dengan menggunakan prediktor mana diantara suhu atau kelembapan udara atau suhu dan kelembapan udara yang paling baik. Kuat tidaknya hubungan (Prihatini dkk, 2000) antara prediksi total hujan bulanan dengan total hujan observasinya dapat diukur dengan suatu nilai yang disebut dengan koefisien korelasi. Nilai koefisien korelasi ini paling sedikit -1 dan paling besar 1. Jadi r = koefisien korelasi, dapat dinyatakan sebagai berikut:

- (i) Jika harga r mendekati +1, berarti hubungan antara total hujan bulanan yang diprediksi dengan total hujan bulanan observasinya sangat kuat dan positif.
- (ii) Jika harga r mendekati -1, berarti hubungan antara total hujan bulanan yang diprediksi dengan total hujan bulanan observasinya sangat kuat dan negatif.
- (iii) Jika harga r mendekati +0.5 atau -0.5, berarti hubungan antara total hujan bulanan yang diprediksi dengan total hujan bulanan observasinya dianggap cukup kuat.
- (iv) Jika harga r lebih kecil dari +0.5 atau lebih besar dari -0.5, berarti hubungan antara total hujan bulanan yang diprediksi dengan total hujan bulanan observasinya dianggap lemah.

Untuk Validasi hasil prakiraan dengan menggunakan koefisien korelasi, semakin kuat korelasi maka semakin baik hasil validasi berarti semakin tinggi tingkat akurasi prakiraan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk persamaan regresi linier sederhana hasil pengolahan menggunakan data suhu (T) dan data kelembapan udara (RH) disajikan pada tabel 1. Prediksi curah hujan tahun 2011 menggunakan variabel penduga suhu udara dan kelembapan udara dapat dilihat pada tabel 2. Bentuk persamaan regresi linier berganda hasil pengolahan menggunakan data suhu udara, kelembapan udara dan total hujan bulanan dicantumkan pada tabel 3.

Tabel 1. Persamaan regresi linier sederhana untuk prediksi total hujan bulanan dengan prediktor T dan RH (Sumber: Pengolahan Data).

No	Bulan	Persamaan Regresi Linier Sederhana	
		Menggunakan Prediktor Suhu Udara (T)	Menggunakan Prediktor Kelembaban Udara (RH)
1	JANUARI	$Y = 1910 - 64.3X$	$Y = -2624.1 + 33.1X$
2	FEBRUARI	$Y = 3557 - 126.9X$	$Y = -3938.1 + 48.6X$
3	MARET	$Y = 2116.6 - 71.9X$	$Y = -1166.4 + 16.2X$
4	APRIL	$Y = 3547.7 - 124.8X$	$Y = -947.3 + 13.4X$
5	MEI	$Y = 62.2 + 7.4X$	$Y = -1024.3 + 15.0X$
6	JUNI	$Y = 4648.1 - 166.7X$	$Y = -1354.1 + 18.5X$
7	JULI	$Y = 3195.5 - 115.5X$	$Y = -1092.5 + 15.0X$
8	AGUSTUS	$Y = 2973.2 - 108.7X$	$Y = -653.2 + 9.2X$
9	SEPTEMBER	$Y = 2528.7 - 92.0X$	$Y = -1119.2 + 14.9X$
10	OKTOBER	$Y = 5832.2 - 212.5X$	$Y = -1790.4 + 23.5X$
11	NOPEMBER	$Y = 6114.1 - 220.0X$	$Y = -2645.7 + 33.7X$
12	DESEMBER	$Y = 4346.1 - 153.5X$	$Y = -2938.2 + 37.2X$

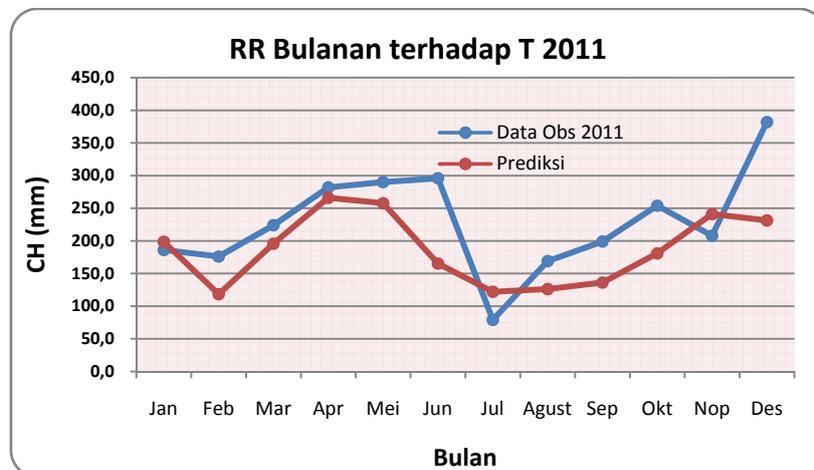
Tabel 2. Prediksi total hujan bulanan tahun 2008 menggunakan prediktor T dan RH di Stasiun Meteorologi Sultan Baabullah Ternate (Sumber: Pengolahan Data).

No	Bulan	Prediksi CHT Tahun 2011 (mm)	Prediksi CHRH Tahun 2011 (mm)
1	Januari	198.6	215.0
2	Februari	118.3	109.4
3	Maret	195.8	182.8
4	April	266.0	201.7
5	Mei	257.7	255.1
6	Juni	165.2	187.7
7	Juli	122.0	150.6
8	Agustus	126.1	128.5
9	September	136.1	134.1
10	Oktober	80.8	165.6
11	Nopember	241.1	238.4
12	Desember	231.4	231.9

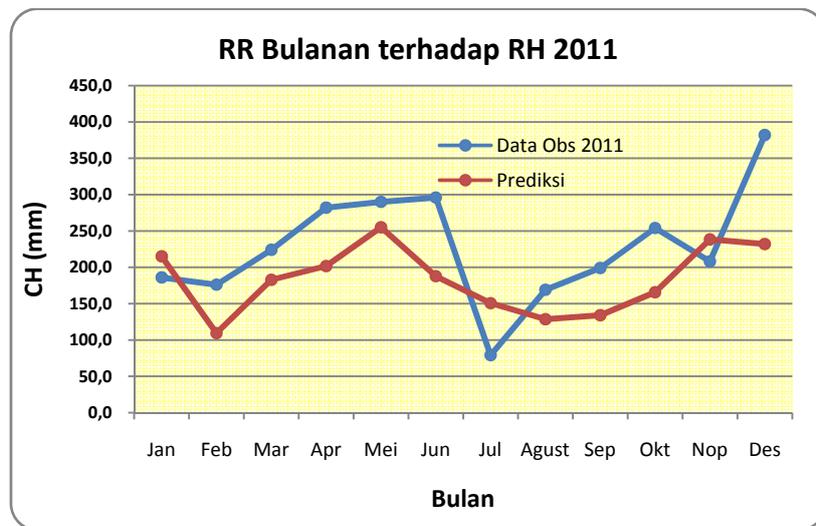
Tabel 3. Persamaan regresi linier berganda menggunakan prediktor T dan RH

No	Bulan	Persamaan Regresi Linire Berganda
1	Januari	$Y = -7555.4 + 136.9X_1 + 48.5X_2$
2	Februari	$Y = -9439 + 159.1X_1 + 63.9X_2$
3	Maret	$Y = -182.2 - 26.4X_1 + 12.8X_2$
4	April	$Y = 2548.4 - 106.5X_1 + 5.9X_2$
5	Mei	$Y = -4441.7 + 99.6X_1 + 23.6X_2$
6	Juni	$Y = -891.6 - 14.1X_1 + 17.5X_2$
7	Juli	$Y = -1321.5 + 6.9X_1 + 15.5X_2$
8	Agustus	$Y = 60.4 - 23.4X_1 + 8.1X_2$
9	September	$Y = -1094.0 - 0.8X_1 + 14.8X_2$
10	Oktober	$Y = -1407.0 - 12.9X_1 + 23.1X_2$
11	Nopember	$Y = -2080.3 - 17.5X_1 + 32.6X_2$
12	Desember	$Y = -2316.5 - 16.5X_1 + 35.1X_2$

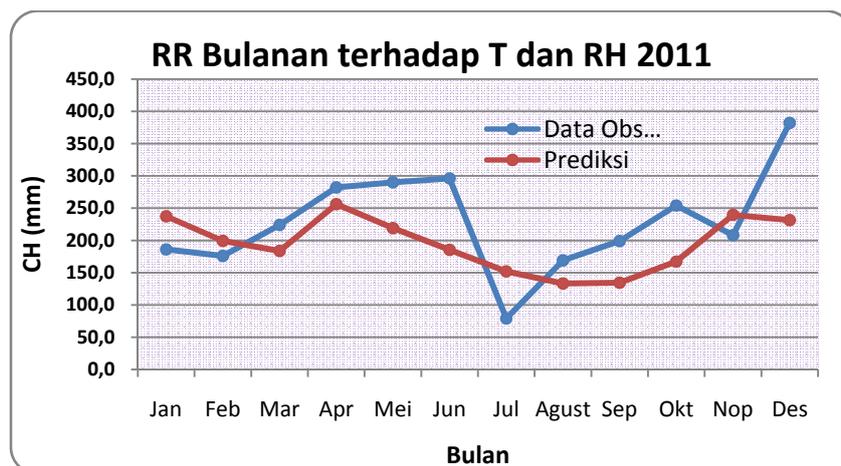
Grafik perbandingan antara total hujan bulanan menggunakan prediktor T dengan data aktualnya tahun 2008 dapat dilihat pada gambar 1, sedangkan prediksi menggunakan prediktor RH dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Perbandingan antara prediksi total hujan bulanan dengan prediktor T terhadap data aktualnya di Ternate tahun 2008 (Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 2. Perbandingan antara prediksi total hujan bulanan dengan prediktor RH dengan hasil observasinya di Ternate tahun 2008 (Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 3. Perbandingan antara prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor (T dan RH) dengan total hujan bulanan observasi di Ternate 2008 (Sumber: Pengolahan Data)

Perlu diketahui bahwa jika total hujan hasil observasi mengalami kenaikan dan total hujan hasil prediksi juga mengalami kenaikan atau sebaliknya, maka dapat dikatakan bahwa prediksi tersebut mendekati total hujan yang sebenarnya dan hasil prediksi tersebut adalah cukup baik. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada tahun 2008 di dapat nilai koefisien korelasi Pearson antara simulasi prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor suhu udara adalah $r = 0,66$; menggunakan prediktor kelembapan udara diperoleh sebesar $r = 0,58$; menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara sekaligus diperoleh sebesar $r = 0,49$.

Pada bulan Januari 2008 diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 198.6 mm menggunakan prediktor suhu udara. Penyimpangan terhadap total hujan observasi sebesar 12.6 mm. Sementara itu menggunakan prediktor kelembapan udara didapat nilai total hujan bulanan prediksi sebesar 215.0 mm. Penyimpangan terhadap data observasi diperoleh 29.0 mm. Selanjutnya menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara diperoleh nilai

prediksi total hujan bulanan sebesar 237.3 mm. Penyimpangan terhadap total hujan aktualnya adalah 51.3 mm.

Pada bulan Februari 2008 diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan dengan menggunakan prediktor suhu udara sebesar 118.3 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 57.7 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 109.4 mm. Penyimpangan terhadap data observasi didapat 66.6 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 199.1 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 23.1 mm.

Pada bulan Maret 2008 menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 195.8 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 28.2 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 182.8 mm. Penyimpangan terhadap data observasi didapat 41.2 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 183.6 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 40.4 mm.

Pada bulan April 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 266.0 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 16.0 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 201.7 mm. Penyimpangan terhadap data observasi sebesar 80.3 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 256.1 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 25.9 mm.

Pada bulan Mei 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 257.7 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 32.3 mm. Sementara itu menggunakan prediktor kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 255.1 mm. Penyimpangan terhadap data observasi sebesar 34.9 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara didapat nilai diprediksi total hujan bulanan sebesar 218.9 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 71.1 mm.

Pada bulan Juni 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 165.2 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 130.8 mm. Menggunakan predictor kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 187.7 mm. Penyimpangan terhadap data observasi sebesar 108.3 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 185.3 mm. Penyimpangan terhadap data observasi sebesar 110.7 mm.

Pada bulan Juli 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 122.0 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 43.0 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 150.6 mm. Penyimpangan terhadap data observasi sebesar 71.6 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 151.9 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 72.9 mm.

Pada bulan Agustus 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 126.1 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 42.9 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 128.5 mm. Penyimpangan terhadap data aktual sebesar 40.5 mm. Sedangkan menggunakan predictor suhu udara dan kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 133.1 mm. Penyimpangan terhadap data observasi sebesar 35.9 mm.

Pada bulan September 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 136.1 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 62.9 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 134.1 mm. Penyimpangan terhadap data observasi didapat 64.9 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 134.4 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 64.6 mm.

Pada bulan Oktober 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 180.8 mm. Penyimpangan terhadap data actual total hujan bulanan sebesar 73.2 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 165.6 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 88.4

mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 167.2 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 86.8 mm.

Pada bulan Nopember 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 241.1 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 33.1 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 238.4 mm. Besar penyimpangan terhadap data actual sebesar 30.4 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara didapat nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 239.7 mm. Penyimpangan terhadap data observasi sebesar 31.7 mm.

Pada bulan Desember 2008 dengan menggunakan prediktor suhu udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 231.4 mm. Penyimpangan terhadap data actual total hujan bulanan sebesar 150.6 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara dihasilkan nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 231.9 mm. Besar penyimpangan terhadap data actual sebesar 150.1 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 231.3 mm. Penyimpangan terhadap data observasi sebesar 150.7 mm.

Dengan menggunakan nilai RMSE rerata terlihat bahwa secara keseluruhan bahwa prediksi total hujan bulanan 2008 di daerah studi menghasilkan nilai RMSE rerata sebesar 14.41 mm dengan menggunakan prediktor suhu udara. RMSE rerata sebesar 14.35 mm menggunakan prediktor kelembapan udara. Sedangkan untuk prediksi total hujan bulanan dengan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara diperoleh nilai rerata RMSE sebesar 14.55 mm. Dari ketiga prediktor ini nampak bahwa prediksi total hujan bulanan memiliki nilai penyimpangan yang relative tidak jauh berbeda. Namun, walaupun nilai RMSE menggunakan prediktor suhu tidak jauh berbeda dengan dua lainnya tapi mempunyai nilai korelasinya paling tinggi.

Grafik prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor suhu udara dengan grafik total hujan hasil observasi secara umum nampak pola yang terjadi adalah cenderung teratur, dan terlihat prediksi total hujan cenderung mengikuti total hujan aktualnya. Namun, ada selisih curah hujan hasil prediksi dengan data observasi tidak konsisten. Pada model regresi dengan predictor suhu udara, hasil prediksi hujan lebih rendah dari data observasi terjadi pada bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni, agustus, September, Oktober, dan Desember. Pada bulan Juni dan Desember, selisih antara data observasi dan hasil prediksi semua predictor merupakan yang terbesar yaitu di atas 100 mm.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan oleh penulis dalam bab-bab tersebut di atas, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa prediksi total hujan bulanan tahun 2008 di Ternate dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan menggunakan kelembapan udara (RH) menunjukkan nilai prediksi yang cukup baik pada bulan Januari, sedangkan menggunakan suhu dan kelembapan udara (T dan RH) nilai prediksi cukup baik tampak pada bulan Februari. Prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor kelembapan udara (T) menggunakan persamaan regresi linier menghasilkan luaran yang relatif lebih baik dibandingkan dengan menggunakan dua prediktor (T dan RH).

Penulisan ini bisa dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan prediktor unsur cuaca yang lain. Selain suhu dan kelembapan udara, ada beberapa unsur cuaca lainnya seperti angin, penguapan, dan radiasi matahari. Nilai-nilai unsur cuaca tersebut sedikit banyak mempengaruhi curah hujan yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Badan Pusat Statistik. (2009). Kota Ternate dalam Angka. Ternate: Badan Pusat Statistik.
- [2]. Wirjohamidjojo, S. & Swarinoto, Y.S (2010). Iklim Kawasan Indonesia. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta.
- [3]. Nieuwolt, S. (1977). Tropical Climatology: An introduction to the climates of low latitudes. Toronto: John Wiley & Sons.
- [4]. Kartasapoetra, A.G. (2006). Klimatologi: Pengaruh iklim terhadap tanah dan tanaman. Jakarta: Bumi Aksara.

- [5]. Wirjohamidjojo, S. & Y.S. Swarinoto. (2007). *Praktek Meteorologi Pertanian*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.
- [6]. Tjasyono, B. (1999). *Klimatologi Umum*. Bandung: ITB.
- [7]. Soepangkat. (1994). *Pengantar Meteorologi*. Jakarta: Akademi Meteorologi dan Geofisika.
- [8]. Tanudidjaja, (1993). *Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa*. Jakarta : Penerbit Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- [9]. Wirjohamidjojo, S. (2006). *Kamus Istilah Meteorologi Aeronautika*. Jakarta : Penerbit Badan Meteorologi dan Geofisika.
- [10]. Nazir, M. (2003). *Metode Penelitian*. Jakarta: PT Ghalia Indonesia.
- [11]. Usman, H. & Akbar, R.P.S. (2000). *Pengantar Statistik*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- [12]. Sudjana. (1995). *Metoda Statistika*. Bandung: Penerbit Tarsito.
- [13]. Wilks, D.S. (1995). *Statistical Methods in the Atmospheric Science*, San Diego: Academic Press.
- [14]. Soetamto & Maria, U.A. (2010). *Modul Pelatihan Peningkatan Akurasi Prakiraan Musim*. Jakarta: BMKG.
- [15]. Trihendradi, C. (2005). *Step By Step SPSS 13, Analisis Data Statistik*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [16]. Prihatini, Djatmiko, H.T., & Swarinoto, Y.S. (2000). *Kaitan Southern Oscillation Index Dengan Total Hujan Bulanan di Pontianak*. *Jurnal Meterologi & Geologi*, 1(1).