

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

Inlim Rumahorbo*, Ricko Yudistira, Dedi Sucahyono

Sekolah Tinggi Klimatologi dan Geofisika

Inlimrumahorbo24@gmail.com

Abstrak— Simulasi prediksi curah hujan bulanan (RR) dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) telah dilakukan di Stasiun Klimatologi Kelas I Bengkulu. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan dan menghitung besarnya nilai korelasi pearson dan penyimpangan prediksi total hujan bulanan terhadap total hujan aktualnya. Simulasi ini menggunakan regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Hasil dari pengolahan data menunjukkan bahwa simulasi prediksi total hujan bulanan tahun 2018 di daerah Bengkulu diperoleh nilai korelasi $r = 0,68$ dan rerata RMSE = 14.8 mm/bulan menggunakan prediktor suhu udara, diperoleh nilai korelasi $r = 0,69$ dan RMSE = 14.5 mm/bulan menggunakan prediktor kelembapan udara, dan nilai korelasi $r = 0,71$ dengan RMSE = 14.9 mm/bulan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara sekaligus. Prediksi total hujan bulanan menggunakan dua prediktor sekaligus menghasilkan luaran yang relatif lebih baik dibandingkan dengan prediksi menggunakan prediktor suhu udara (T) maupun prediksi menggunakan prediktor kelembapan udara (RH).

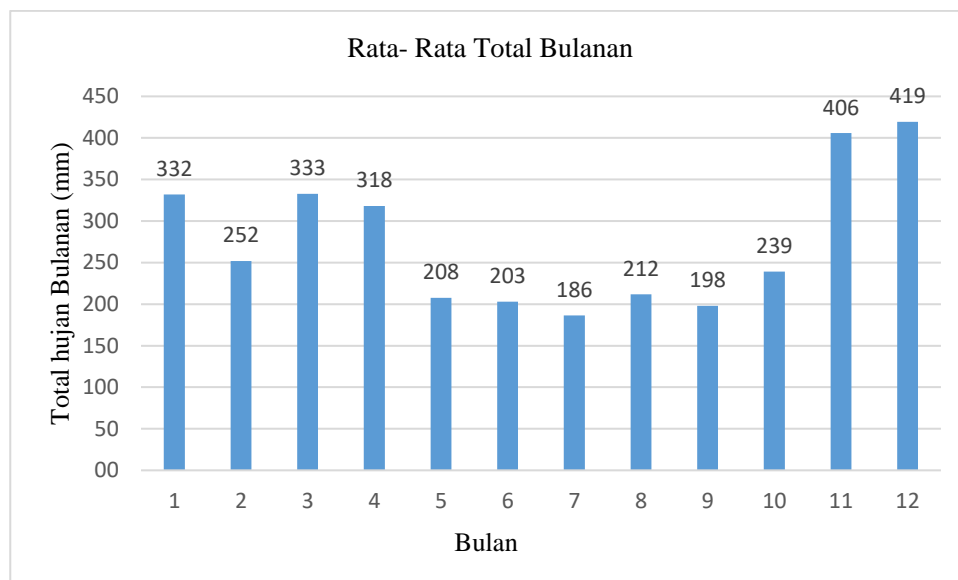
Kata kunci: *Regresi, hujan bulanan, suhu udara, kelembapan udara.*

I. PENDAHULUAN

Stasiun Klimatologi Kelas I Bengkulu terletak di wilayah kota Bengkulu Provinsi Bengkulu. Secara geografis, stasiun ini terletak pada $3^{\circ} 51' 54''$ LS dan $102^{\circ} 18' 42''$ BT dengan ketinggian 12 meter diatas permukaan laut [1]. Lingkungan fisik di sekitar stasiun ini pada umumnya adalah perumahan dan dekat dengan pantai.

Di wilayah tropis, curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang paling tinggi keragamannya [2]. Karakteristik curah hujan di berbagai daerah tentunya tidak sama. Kondisi ini diakibatkan oleh beberapa factor [3], yakni: geografis, topografis, dan orografis. Belum lagi ditambah dengan struktur dan orientasi kepulauan [4]. hal ini mengakibatkan pola sebaran curah hujan yang tidak merata antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya dalam lingkup daerah yang luas.

Wilayah Bengkulu memiliki tipe hujan Monsun. Umumnya tipe ini memiliki pola hujan rata-rata bulanan dengan satu puncak hujan maksimum yaitu pada Januari atau Desember. Curah hujan bulanan menunjukkan perbedaan yang jelas antara periode musim kemarau (curah hujan < 150 mm) dan periode musim hujan (curah hujan > 150 mm). Berdasarkan data rata-rata bulanan tahun 2007 hingga 2017 (11 tahun) yang diperoleh dari BMKG menunjukkan puncak hujan maksimum pada bulan Desember.



GAMBAR 1. GRAFIK RATA-RATA TOTAL HUJAN BULANAN STASIUN KLIMATOLOGI KELAS I BENGKULU TAHUN 2007-2017

Berbagai kejadian anomali iklim yang sering kali berulang, akhirnya disadari bahwa pada dasarnya ada ketergantungan antara dinamika atmosfer, dan indikator dominan yang sering digunakan untuk melihat gejala terjadinya anomali iklim adalah suhu dan kelembapan udara [5]. Curah hujan merupakan parameter iklim yang terlihat jelas perilakunya akibat terjadinya anomali iklim [6]. Mengingat bahwa hujan di wilayah tropis banyak berpengaruh terhadap kehidupan manusia dalam segala aspeknya [7]. Kebutuhan terhadap ketersediaan data dan informasi yang aktual dan bahkan beberapa waktu ke depan telah mendorong berkembangnya berbagai model prediksi, baik yang berbasis statistik maupun yang berdasarkan pendekatan stokastik. Berbagai pendekatan model telah banyak digunakan untuk prediksi iklim baik dengan model statistik maupun model deterministik. Adapun salah satu model prediksi menggunakan model statistik adalah dengan metode regresi [8]. Oleh sebab itu, penulis mengumpulkan dan melakukan pengolahan data curah hujan bulanan. Selain itu disertai juga dengan pengolahan data suhu udara dan kelembapan udara mulai tahun 2007 sampai tahun 2017 (11 tahun) di Stasiun Klimatologi Kelas I Bengkulu. Sementara itu untuk pembuatan simulasi prediksi total hujan bulanan digunakan metode regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Sehubungan dengan adanya tipe-tipe total hujan bulanan, maka ketepatan prediksi total hujan bulanan akan berbeda-beda dari tempat yang satu dengan tempat yang lain. Tempat tertentu sangat sesuai dengan metode tertentu, tetapi dapat tidak sesuai dengan tempat lain, maka evaluasi prediksi total hujan bulanan perlu dilakukan sehingga hasil kajian dapat digunakan sebagai masukan dalam memprediksi total hujan bulanan pada bulan-bulan berikutnya.

A. Curah Hujan

Curah hujan adalah butir-butir air atau Kristal es yang jatuh/ keluar dari awan atau kelompok awan. Selanjutnya curahan yang mencapai permukaan bumi disebut sebagai hujan [9]. sementara itu, butir-butir air yang jatuh dari awan tetapi tidak sampai ke permukaan bumi disebut fenomena virga.

Banyaknya curah hujan yang mencapai permukaan bumi atau tanah dalam selang waktu tertentu dapat diukur dengan mengukur tinggi air hujan. Hasil pengukuran curah hujan dicatat dalam inci atau millimeter (1 inci = 25,4 mm). Jumlah curah hujan 1 mm menunjukkan tinggi air hujan yang menutupi permukaan 1 mm. 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 [10].

B. Suhu Udara

Secara fisis, suhu dapat didefinisikan sebagai tingkat gerakan molekul benda, semakin cepat gerakan molekul, maka semakin tinggi suhunya. Suhu udara harian rata-rata didefinisikan sebagai rata-rata pengamatan yang dilakukan setiap jam selama 24 jam (satu hari). Di Indonesia suhu harian rata-rata dapat di hitung dengan persamaan (1) [10].

$$T_{mean} = \frac{2(T7)+T13+T18}{4} \quad (1)$$

Dengan:

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

$T7$ = suhu udara pengamatan jam 07.00 WIB;

$T13$ = suhu udara pengamatan jam 13.00 WIB;

$T18$ = suhu udara pengamatan jam 18.00 WIB.

Keadaan suhu udara pada suatu tempat di permukaan bumi akan ditentukan oleh faktor-faktor [11] antara lain lamanya penyinaran matahari, kemiringan sinar matahari, keadaan awan, dan keadaan permukaan bumi.

C. 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. Kelembapan udara dinyatakan dalam kelembapan nisbi yang diukur dengan menggunakan psikrometer atau higrometer. Kelembapan nisbi berubah sesuai dengan tempat dan waktu. Menjelang tengah hari kelembapan nisbi berangsur-angsur turun kemudian pada sore hari sampai menjelang pagi bertambah besar [10]. Kelembapan udara nisbi [12] 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:

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

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).

Tujuan dilakukannya penulisan makalah ini adalah untuk melakukan simulasi prediksi total hujan bulanan dengan memanfaatkan persamaan regresi linier sederhana dan regresi linier berganda dengan prediktor suhu udara dan kelembapan udara serta mengevaluasi besarnya nilai penyimpangan dari hasil simulasi prediksi total hujan bulanan terhadap data aktualnya dengan menghitung nilai koefisien korelasi Pearson, Root Mean Square Error, dan perbedaan hasil prediksi dengan observasi di stasiun klimatologi kelas I Bengkulu.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengolah data iklim dengan menggunakan metode prediksi regresi untuk memperoleh persamaan prediksi total hujan bulanan. Kemudian dilakukan evaluasi antara hasil prediksi dengan data aktual dengan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan koefisien korelasi.

Data yang digunakan adalah data iklim dari Stasiun Klimatologi Kelas I Bengkulu yang di peroleh dari situs BMKG online (www.bmkg.go.id) Data tersebut terdiri atas data total curah hujan bulanan, data rata-rata suhu udara dan data rata-rata kelembapan udara. Data suhu udara dan kelembapan udara bulanan adalah rata-rata bulanan dari hasil jumlah rata-rata harian dalam satu bulan kemudian dibagi dengan banyaknya hari dalam bulan tersebut. Penelitian ini menggunakan data selama 12 tahun dari tahun 2007 sampai 2018. Data total hujan, suhu udara dan kelembapan udara selama 11 tahun (2007-2017) digunakan untuk membentuk persamaan regresi. Data suhu udara dan kelembapan udara pada tahun 2018 digunakan untuk memperoleh prediksi total hujan bulanan pada setiap bulannya. Data total hujan bulanan pada tahun 2018 digunakan sebagai pembanding dalam melakukan verifikasi hasil prediksi total hujan bulanan

Metode regresi yang digunakan ialah metode regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Metode regresi linier sederhana dilakukan dengan membentuk persamaan regresi agar dapat melakukan simulasi prediksi total hujan bulanan di Stasiun Klimatologi Bengkulu. Persamaan yang digunakan [13] adalah persamaan (3)

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

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:

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

Sedangkan:

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

Dengan:

X = data suhu udara (kelembapan udara);

Y = data total hujan (mm);

dan n = banyak data.

Metode regresi linier berganda dilakukan dengan membentuk persamaan regresi agar dapat digunakan untuk memprediksi curah hujan bulanan dengan menggunakan lebih dari satu variabel independen persamaan umum metode ini adalah sebagai berikut [14] :

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n \quad (6)$$

Dengan :

Y = Variabel dependen ;

X_i= Variabel independen ;

B_i= Koefisien variable ;

A = Konstanta.

Penelitian ini menggunakan metode evaluasi RMSE dan koefisien korelasi. RMSE digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan antara prediksi curah hujan dibandingkan dengan nilai curah hujan aktual pada setiap bulannya dalam satu tahun [15]. Semakin kecil nilai RMSE maka prediksi total hujannya semakin baik dan semakin besar nilai RMSE maka semakin jauh nilai data prediksi curah hujan bulanan terhadap curah hujan aktualnya. Karena tingkat kesalahan yang dapat diminimalisir dapat meningkatkan tingkat akurasi prakiraan [16].

Metode Koefisien korelasi pearson [17] digunakan untuk menentukan besarnya hubungan antara prediksi total hujan bulanan dengan total hujan bulanan aktual. Metode ini dapat mengukur kuat tidaknya hubungan antara prediksi curah hujan dengan curah hujan aktualnya. Nilai koefisien korelasi antara -1 sampai dengan 1. Untuk Validasi hasil prakiraan dengan menggunakan koefisien korelasi, semakin kuat korelasi maka semakin baik hasil validasi berarti semakin tinggi tingkat akurasi prakiraan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk persamaan regresi linier sederhana dari hasil pengolahan dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) dicantumkan pada tabel 1. Prediksi curah hujan tahun 2018 menggunakan variabel suhu udara dan kelembapan udara dapat dilihat di tabel 2. Bentuk persamaan regresi linier berganda dari hasil pengolahan menggunakan prediktor suhu dan kelembapan udara dicantumkan pada tabel 3.

TABEL 1. PERSAMAAN REGRESI LINIER SEDERHANA UNTUK PREDIKSI TOTAL HUJAN BULANAN DENGAN PREDIKTOR T DAN RH

No	Bulan	Persamaan Regresi Linier Sederhana	
		Menggunakan Prediktor Suhu Udara	Menggunakan Prediktor Kelembapan Udara
1	Januari	$Y = 1611 - 48,6 X_1$	$Y = -1769 + 25,1 X_2$
2	Februari	$Y = 1192 - 35,5 X_1$	$Y = -1859 + 25,5 X_2$
3	Maret	$Y = 370 - 1,4 X_1$	$Y = -7467 + 93,2 X_2$
4	April	$Y = 4738 - 164 X_1$	$Y = -3701 + 47,5 X_2$
5	Mei	$Y = -3114 + 121,9 X_1$	$Y = -2461 + 31,8 X_2$
6	Juni	$Y = -107 + 11,6 X_1$	$Y = -514 + 8,7 X_2$
7	Juli	$Y = 3632 - 130 X_1$	$Y = -4877 + 60,9 X_2$
8	Agustus	$Y = 332 - 5 X_1$	$Y = -4626 + 58,2 X_2$
9	September	$Y = -2793 + 113 X_1$	$Y = -4968 + 61,9 X_2$
10	Oktober	$Y = 7066 - 255,2 X_1$	$Y = -10469 + 127,2 X_2$
11	November	$Y = 469,5 - 0,966 X_1$	$Y = -9328 + 113,4 X_2$
12	Desember	$Y = 8041 - 289 X_1$	$Y = -5836 + 73,3 X_2$

TABEL 2. PREDIKSI TOTAL HUJAN BULANAN TAHUN 2009 MENGGUNAKAN PREDIKTOR T DAN RH

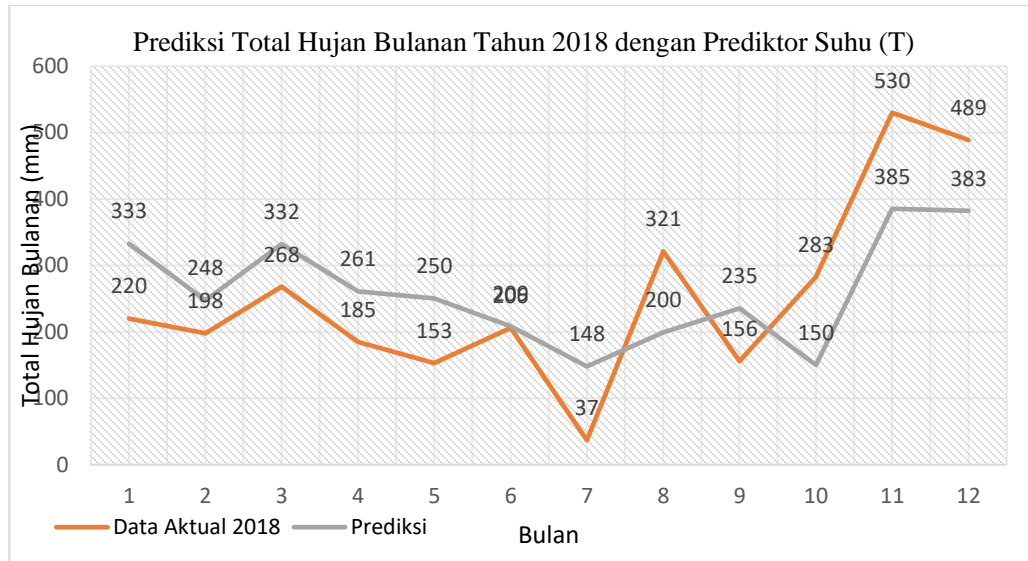
No	Bulan	Prediksi CH_T Tahun 2018 (mm)	Prediksi CH_{RH} Tahun 2018 (mm)
1	Januari	333	289
2	Februari	248	258
3	Maret	332	362
4	April	261	289
5	Mei	250	178
6	Juni	209	208

7	Juli	148	56
8	Agustus	200	146
9	September	235	108
10	Oktober	150	343
11	November	385	538
12	Desember	383	248

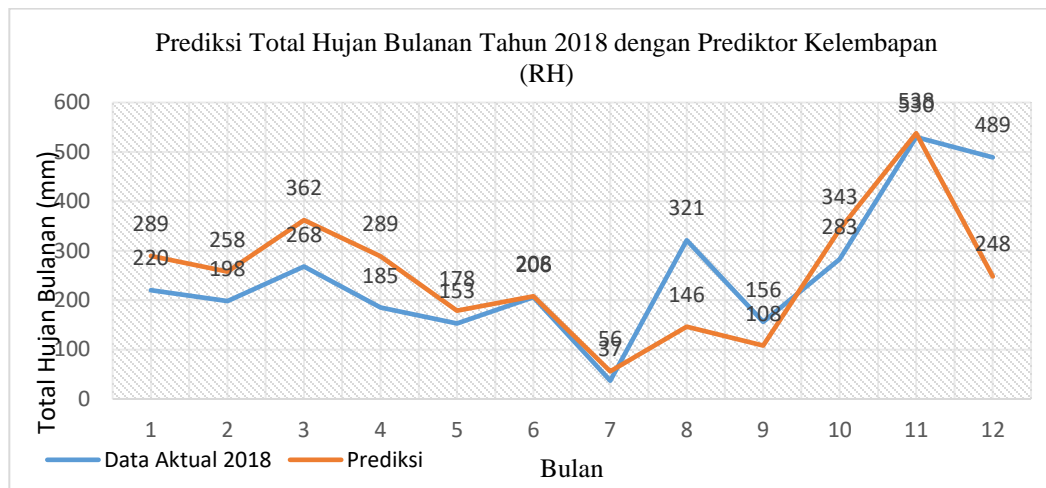
TABEL 3. PERSAMAAN REGRESI LINIER BERGANDA MENGGUNAKAN PREDIKTOR T DAN RH

No	Bulan	Persamaan Regresi Linier Berganda
1	Januari	$Y = -1084 - 133,0 X_1 + 58,7 X_2$
2	Februari	$Y = -664 - 78,2 X_1 + 36,1 X_2$
3	Maret	$Y = -7590 + 4,5 X_1 + 93,2 X_2$
4	April	$Y = 468 - 196 X_1 + 60,8 X_2$
5	Mei	$Y = -3130 + 67,6 X_1 + 17,8 X_2$
6	Juni	$Y = -800 + 10,8 X_1 + 8,7 X_2$
7	Juli	$Y = -3460 - 34 X_1 + 54,7 X_2$
8	Agustus	$Y = -7902 + 101,7 X_1 + 65,0 X_2$
9	September	$Y = -9666 + 160,9 X_1 + 67,0 X_2$
10	Oktober	$Y = -5969 - 89 X_1 + 102,1 X_2$
11	November	$Y = -6069 - 0,808 X_1 + 76,1 X_2$
12	Desember	$Y = 725 - 209 X_1 + 61,1 X_2$

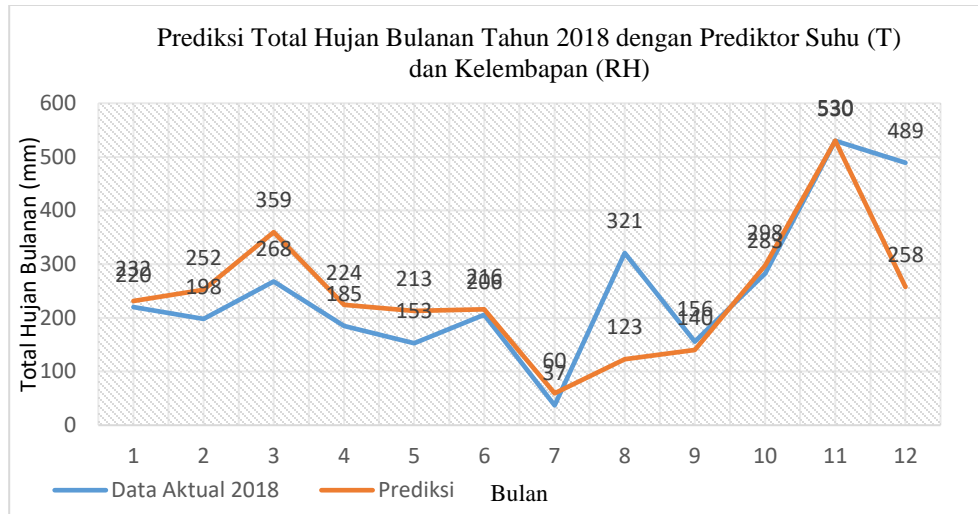
Grafik perbandingan antara prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor suhu (T) dengan data aktualnya tahun 2018 dapat dilihat pada gambar 1, prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) dapat dilihat pada gambar 2 dan prediksi total hujan bulanan menggunakan persamaan regresi linier berganda dengan menggunakan prediktor suhu (T) dan kelembapan udara (RH) dapat dilihat pada gambar 3.



GAMBAR 2. PERBANDINGAN ANTARA PREDIKSI TOTAL HUJAN BULANAN DENGAN PREDIKTOR T TERHADAP DATA AKTUALNYA DI STASIUN KLIMATOLOGI KELAS I BENGKULU TAHUN 2018



GAMBAR 3. PERBANDINGAN ANTARA PREDIKSI TOTAL HUJAN BULANAN DENGAN PREDIKTOR RH TERHADAP DATA AKTUALNYA DI STASIUN KLIMATOLOGI KELAS I BENGKULU TAHUN 2018



GAMBAR 4. PERBANDINGAN ANTARA PREDIKSI TOTAL HUJAN BULANAN DENGAN PREDIKTOR T DAN RH TERHADAP DATA AKTUALNYA DI STASIUN KLIMATOLOGI KELAS IBENGKULU TAHUN 2018

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 $r = 0,49$.

Perlu diketahui jika total hujan bulanan data aktual 2018 mengalami kenaikan dan total hujan bulanan hasil prediksi juga mengalami kenaikan atau sebaliknya, maka dapat dikatakan prediksi tersebut mendekati total hujan bulanan yang sebenarnya dan prediksi tersebut adalah cukup baik. Hasil perhitungan menunjukkan pada tahun 2008 didapat nilai koefisien korelasi pearson antar simulasi prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor suhu udara (T) adalah $r = 0,68$; prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) adalah $r = 0,69$; dan prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) adalah $r = 0,71$.

Pada bulan Januari 2018 diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) sebesar 333 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 113 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 289 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 69 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 232 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 12 mm.

Nilai prediksi total hujan bulanan pada Februari tahun 2018 dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) sebesar 248 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 50 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 258 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 60 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 252 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 54 mm.

Pada bulan Maret 2018 diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) sebesar 261 mm. Besar penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 64 mm. Prediksi menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 362 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 94 mm. Menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 359 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 91 mm.

Hasil prediksi total hujan bulanan pada April 2018 dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) sebesar 261 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 76 mm. Prediksi dengan menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 289 mm. Penyimpangan terhadap data

aktualnya didapat 104 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 224 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 39 mm.

Pada bulan Mei 2018, nilai prediksi total hujan bulanan dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) sebesar 250 mm dengan nilai penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 97 mm. Prediksi dengan menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh sebesar 178 mm dengan nilai penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 25 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 213 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 60 mm.

Pada bulan Juni 2018 diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) sebesar 209 mm dengan nilai penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 3 mm. prediksi menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh sebesar 208 mm dengan besar penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 2 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 216 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 10 mm.

Hasil prediksi total hujan bulanan pada bulan Juli tahun 2018 dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) sebesar 148 mm dan nilai penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 111 mm. prediksi menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh sebesar 56 mm dengan besar penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 19 mm. Sedangkan hasil prediksi menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh sebesar 60 mm dengan nilai penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 23 mm.

Prediksi total hujan bulanan pada bulan Agustus 2018 dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) diperoleh 200 mm dengan nilai penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 122 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 146 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 175 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 123 mm dan nilai penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 198 mm.

Nilai prediksi total hujan bulanan pada September 2018 dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) diperoleh sebesar 235 mm dengan nilai penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 79 mm. Nilai prediksi dengan menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh sebesar 108 mm dengan penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 48 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 140 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 16 mm.

Pada bulan Oktober 2018 diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) sebesar 150 mm. Penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 133 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 343 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 60 mm. Sedangkan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 298 mm. Penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 15 mm.

Prediksi total hujan bulanan pada bulan November 2018 dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) diperoleh sebesar 385 mm dengan penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 145 mm. Menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan bulanan sebesar 538 mm dengan penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 8 mm. Sedangkan prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) memiliki nilai yang sama dengan data total hujan aktualnya, yaitu 530.

Hasil prediksi total hujan bulanan pada bulan Desember 2018 dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) diperoleh sebesar 383 mm dengan penyimpangan terhadap data total hujan aktualnya sebesar 107 mm. Hasil prediksi total hujan bulanan pada bulan Desember 2018 dengan menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) diperoleh sebesar 248 mm dengan penyimpangan terhadap data aktualnya didapat 241 mm. Sedangkan hasil prediksi dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan kelembapan udara (RH) diperoleh nilai prediksi total hujan sebesar 258 mm dengan penyimpangan terhadap data aktualnya sebesar 231 mm.

Dengan menggunakan nilai RMSE diketahui bahwa prediksi total hujan bulanan 2018 di Stasiun Klimatologi Bengkulu dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) menghasilkan nilai RMSE sebesar 99.1 mm . prediksi dengan menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) menghasilkan RMSE sebesar 101.4 mm. sedangkan dengan prediksi dengan menggunakan prediktor suhu (T) dan kelembapan udara (RH) menghasilkan RMSE sebesar 95.8 mm.

Dari ketiga prediksi ini diketahui bahwa prediksi total hujan bulanan dengan prediktor kelembapan udara memiliki penyimpangan yang lebih besar daripada prediksi dengan suhu udara maupun dengan suhu udara dan kelembapan udara. Namun nilai korelasi prediksi dengan kelembapan lebih baik daripada prediksi dengan prediktor suhu udara. Jika dibandingkan dengan prediksi dengan menggunakan prediktor suhu udara dan kelembapan udara, nilai korelasi dengan prediktor suhu dan kelembapan udara lebih baik daripada nilai korelasi dengan prediktor kelembapan udara.

Grafik prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor suhu udara (T) dengan grafik data aktualnya terlihat pola yang berbeda pada bulan September dan Oktober dari kedua grafik tersebut. Pada bulan September prediksi menunjukkan grafik naik, sedangkan data aktualnya menunjukkan grafik turun. Pada bulan Oktober prediksi menunjukkan grafik turun, sedangkan data aktualnya menunjukkan grafik naik. Pada grafik prediksi total hujan bulanan menggunakan prediktor kelembapan udara maupun prediktor suhu udara dan kelembapan udara cenderung mengikuti grafik data aktualnya.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian yang sudah dipaparkan pada bab-bab di atas, maka dapat disimpulkan bahwa prediksi total hujan bulanan tahun 2018 di Bengkulu dengan menggunakan prediktor suhu udara (T) dan menggunakan kelembapan udara (RH) menunjukkan nilai prediksi yang cukup baik pada bulan Juni, sedangkan menggunakan suhu dan kelembapan udara (T dan RH) nilai prediksi cukup baik tampak pada bulan September, Oktober dan November. Prediksi total hujan bulanan menggunakan dua prediktor (suhu udara dan kelembapan udara) menggunakan persamaan regresi linier berganda menghasilkan luaran yang relatif lebih baik dibandingkan dengan prediksi menggunakan prediktor suhu udara (T) maupun prediksi menggunakan prediktor kelembapan udara (RH) dengan persamaan regresi linier sederhana. Penulisan ini bisa dikembangkan dengan menambah prediktor unsur cuaca lainnya seperti angin, penguapan, radiasi matahari. Karena unsur cuaca tersebut sedikit banyak mempengaruhi terjadinya hujan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BMKG yang telah menyediakan data dan kepada setiap insan yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.(2018). FKLIM. Bengkulu: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
2. Swarinoto, Y.S & Sugiyono. (2011). Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembapan Udara dalam Persamaan Regresi untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Bandar Lampung. Jakarta : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
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. Putramulyoa, S & Alaab, S. (2018). Prediksi Curah Hujan Bulanan Di Kota Samarinda Menggunakan Persamaan Regresi Dengan Prediktor Data Suhu dan Kelembapan Udara. Eigen Mathematics Journal vol. 1 no. 2. Hal 13-16
6. Prawirowardoyo, S. (1996). Meteorologi Umum. Institut Teknologi Bandung. hal. 130, Bandung.
7. Fadholi, A. (2013). Persamaan Regresi Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Suhu dan Kelembapan Udara di Ternate. Statistika, Vol. 13 No. 1, 7 – 16
8. Handiana, D., Wahyono, S. C., dan Susanti, D. S. (2013). Perancangan model curah hujan bulanan berdasarkan suhu permukaan air laut di Kalimantan Selatan. Jurnal Fisika Flux vol. 10 no. 1. Hal 1-12
9. Tjasyono, B. (1999). Klimatologi Umum. Bandung: ITB.
10. Tjasyono, B. (2004). Klimatologi. Bandung: ITB.
11. Tanudidjaja, (1993). Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa. Jakarta : Penerbit Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
12. Wirjohamidjojo, S. (2006). Kamus Istilah Meteorologi Aeronautika. Jakarta : Penerbit Badan Meteorologi dan Geofisika.
13. Nazir, M. (2003). Metode Penelitian. Jakarta: PT Ghalia Indonesia.
14. Sudjana. (1995). Metoda Statistika. Bandung: Penerbit Tarsito.
15. Wilks, D.S. (1995). Statistical Methods in the Atmospheric Science, San Diego: Academic Press.

16. Soetamto & Maria, U.A. (2010). Modul Pelatihan Peningkatan Akurasi Prakiraan Musim. Jakarta: BMKG.
17. Trihendradi, C. (2005). Step By Step SPSS 13, Analisis Data Statistik. Yogyakarta: Penerbit ANDI.