

# PERANCANGAN MODEL PREDIKSI CURAH HUJAN BULANAN BERDASARKAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI KALIMANTAN SELATAN

Dian Handiana<sup>1</sup>, Sri Cahyo Wahyono<sup>2</sup> dan Dewi Sri Susanti<sup>3</sup>

**Abstrak** : Kebutuhan akan adanya informasi prediksi curah hujan yang baik sangat diperlukan dalam berbagai sektor. Penelitian ini menentukan keterkaitan Suhu Permukaan Laut (SPL) terhadap curah hujan dan perancangan model prediksi curah hujan bulanan di Kalimantan Selatan. Data masukan yang digunakan adalah data SPL terpilih di sembilan luasan (Samudera Pasifik, Samudera Hindia, Laut Cina Selatan, Perairan Kalimantan Selatan) dan data curah hujan pada sepuluh titik di Kalimantan Selatan. Metode yang digunakan adalah koefisien korelasi dalam menentukan keeratan hubungan antara variabel curah hujan dan SPL dan metode regresi stepwise untuk mendapatkan model prediksi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan SPL di 9 luasan yang dipilih terhadap curah hujan di Kalimantan Selatan. SPL yang banyak berperan pada pembentukan model prediksi curah hujan adalah SPL Samudera Pasifik equator timur yaitu SPL Nino 3,4 dan SPL Nino 4. Model prediksi curah hujan terbaik terjadi pada bulan – bulan musim kemarau dan masa transisi kemarau menuju hujan yaitu Juli, Agustus, September dan Oktober, Model prediksi curah hujan yang dihasilkan mampu membaca perilaku hujan pada kondisi ekstrim, sehingga dapat dijadikan peringatan dini terhadap kekeringan atau hujan sepanjang tahun. Nilai korelasi signifikan curah hujan dengan SPL terbaik pada bulan Agustus di Banjarbaru mencapai 0,802, dan model prediksi terbaik bulan Agustus di Banjarbaru yaitu  $y_1 = 335.553 - 72.701X_{6(08)} + 63.863X_{1(08)}$  dengan hasil pengujian yang signifikan dan model tersebut mampu menjelaskan variasi data sebesar 71,8%.

*Kata kunci* : *Prediksi curah hujan, Suhu Permukaan laut, koefisien korelasi, regresi stepwise*

## PENDAHULUAN

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.

Berbagai kejadian anomali iklim yang seringkali berulang, akhirnya disadari bahwa pada dasarnya ada ketergantungan antara dinamika lautan dengan atmosfer, dan indikator dominan yang sering digunakan untuk melihat gejala terjadinya anomali iklim adalah Suhu Permukaan Laut (SPL).

---

<sup>1</sup>Mahasiswa dan <sup>2</sup> Staff Pengajar Program Studi Fisika FMIPA UNLAM

<sup>3</sup>Staff Pengajar Program Studi Matematika FMIPA UNLAM

Curah hujan merupakan parameter iklim yang terlihat jelas perilakunya akibat terjadinya anomali iklim. Hal ini pula yang dijadikan dasar dalam penyusunan model prediksi curah hujan yang dikembangkan dalam penelitian ini, selain juga dari berbagai hasil penelitian.

Beberapa hasil penelitian yang menunjukkan adanya korelasi antara SPL dengan curah hujan adalah: Swarinoto, et al (1998), Hendon (2003), Boer, et al (1999), dan Aldrian & Susanto (2003). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan adanya keterkaitan SPL terhadap curah hujan di wilayah penelitian dan diketahui juga bahwa variabilitas SPL Nino 3.4 (170°-120° BB, 5°LU-5°LS) mempengaruhi 50% variasi curah hujan seluruh Indonesia sedangkan variabilitas SPL di Laut India 10 -15%.

Berkaitan dengan hal tersebut, penulis melakukan suatu kajian curah hujan di Kalimantan Selatan yang dikaitkan dengan SPL, dimana letak geografis Provinsi Kalimantan Selatan terletak di sebelah selatan Pulau Kalimantan dengan batas-batas yaitu sebelah barat dengan Provinsi Kalimantan Tengah, sebelah timur dengan Selat Makasar, sebelah selatan dengan Laut Jawa dan di sebelah utara dengan Provinsi Kalimantan Timur.

Kajian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh SPL terhadap curah hujan di Kalimantan Selatan, menentukan SPL yang paling berperan terhadap curah hujan di Kalimantan Selatan dan membuat suatu model prediksi curah hujan dengan menggunakan data SPL serta menguji prediksi tersebut. Kajian ini diharapkan mendapatkan informasi keterkaitan SPL terhadap pembentukan hujan di Kalimantan Selatan dan mendapatkan model prediksi yang baik sehingga dapat dimanfaatkan untuk kepentingan umum.

Tujuan penelitian ini antara lain menjelaskan keterkaitan curah hujan di Kalimantan Selatan dengan SPL terpilih, menentukan posisi SPL yang paling berpengaruh terhadap curah hujan di Kalimantan Selatan dan membuat Formula Model prediksi curah hujan dengan prediktor SPL terpilih, sehingga diharapkan dapat digunakan untuk melakukan prediksi curah hujan bulanan yang dapat menentukan awal musim kemarau atau awal musim hujan dan dapat dikembangkan untuk klimatologi peringatan dini (*early warning*), berkaitan dengan prediksi yang dihasilkan.

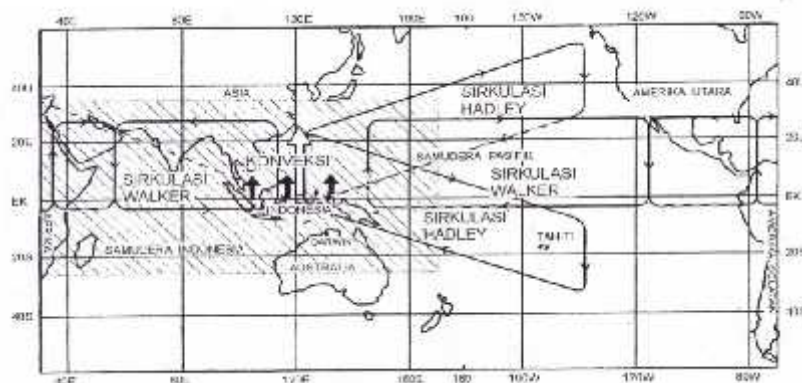
## TINJAUAN PUSTAKA

Sistem sirkulasi umum di atmosfer bumi terjadi akibat tidak

meratanya penerimaan energi radiasi matahari yang diterima oleh permukaan bumi, dimana pada kawasan ekuator menerima lebih banyak daripada kawasan kutub (Winarso & McBride, 2002).

Wilayah Indonesia merupakan benua maritim ekuator yang menerima energi radiasi matahari dalam jumlah

besar, maka terjadi konveksi kuat (*deep convection*) yang menyebabkan adanya sirkulasi lokal. Dengan demikian terdapat tiga sirkulasi di atas wilayah Indonesia, yaitu sirkulasi atmosfer meridional (*sirkulasi Hadley*), sirkulasi atmosfer zonal (*sirkulasi Walker*), dan sirkulasi atmosfer lokal (konveksi) (gambar 1) (Tjasyono, 2004).



Gambar 1. Sirkulasi Atmosfer di wilayah Indonesia

### Angin Monsun

Monsun berarti dari kata 'monsun', artinya season dalam bahasa Inggris atau musim dalam bahasa Arab atau musim dalam bahasa Indonesia (Tjasyono, 2004). Angin monsun merupakan sirkulasi udara yang berbalik arah secara musiman secara periodik yang disebabkan oleh perbedaan sifat termal antara benua dan lautan (Prawirowardoyo, 1996). Sirkulasi monsun inilah yang berperan besar terhadap pembentukan musim di sebagian besar wilayah Indonesia, dimana pada saat posisi matahari di utara terjadi monsun timuran atau

identik dengan musim kemarau di sebagian besar wilayah Indonesia dan pada saat posisi matahari di selatan terjadi monsun baratan atau identik dengan musim hujan di sebagian besar wilayah Indonesia.

### Suhu Permukaan Laut (SPL)

Hampir dua pertiga bagian bumi ini adalah lautan, sehingga sebagian besar radiasi matahari yang merupakan sumber energi ini diterimanya. Menurut Bayong (2004) dalam buku klimatologinya mengungkapkan bahwa laut dianggap memainkan peranan sangat penting dalam perubahan iklim.

Salah satu parameter yang sangat penting untuk menentukan sistem iklim ialah Suhu Permukaan Laut (SPL), karena SPL menentukan fluks panas nyata (*sensible*) dan panas terselubung (*latent*) melalui permukaan laut. Keadaan SPL yang hangat menyebabkan proses penguapan yang giat sehingga menyebabkan pertumbuhan awan yang meningkat (Tjasyono, 2004).

**Metode Regresi Linier Berganda (Multiple Linier Regression)**

Regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel bebas (*x*) dengan variabel tak bebas (*y*). Jika terdapat variabel bebas  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  dan variabel tak bebas *y*, maka bentuk model umum linier berganda atas  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  akan ditaksir oleh ((Draper & Smith, 1992):

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \dots + \beta_kx_k + \epsilon \quad (1)$$

Dugaan bagi  $\beta$  (atau dinotasikan dengan b) dapat dirumuskan sebagai berikut (Draper & Smith, 1992) :

$$b = (X'X)^{-1}X'Y \dots\dots\dots(2)$$

Koefisien determinasi  $R^2$  dapat diartikan sebagai suatu nilai yang mengukur proporsi atau variasi total di sekitar nilai tengah  $\bar{Y}$  yang dapat

dijelaskan oleh model regresi. Nilai  $R^2$  berkisar antara 0 sampai dengan 1.

$$R^2 = \frac{b'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} \dots\dots\dots (3)$$

Didefinisikan koefisien korelasi linier sebagai hubungan linier antara dua peubah acak *x* dan *y*, dan dilambangkan dengan R. Jadi, R mengukur sejauh mana titik menggerombol sekitar sebuah garis lurus. Oleh karena itu dengan membuat diagram pencar bagi n pengamatan [ $x_i, y_i ; i = 1, 2, \dots, n$ ], dan contoh acak, dapat ditarik kesimpulan tertentu mengenai R. Menurut Walpole (1995), koefisien korelasi yaitu ukuran hubungan linier antara dua peubah *x* dan *y*, diduga dengan koefisien korelasi contoh r, yaitu :

$$R = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][\sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}} \quad (4)$$

Metode *Root Mean Square Error* (RMSE) ini digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi antara nilai prediksi dibandingkan dengan nilai aktualnya. Rumus dari RMSE yang digunakan (Wilks, 1995):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y_k - \hat{y}_k)^2} \dots\dots\dots(5)$$

**METODE PENELITIAN**

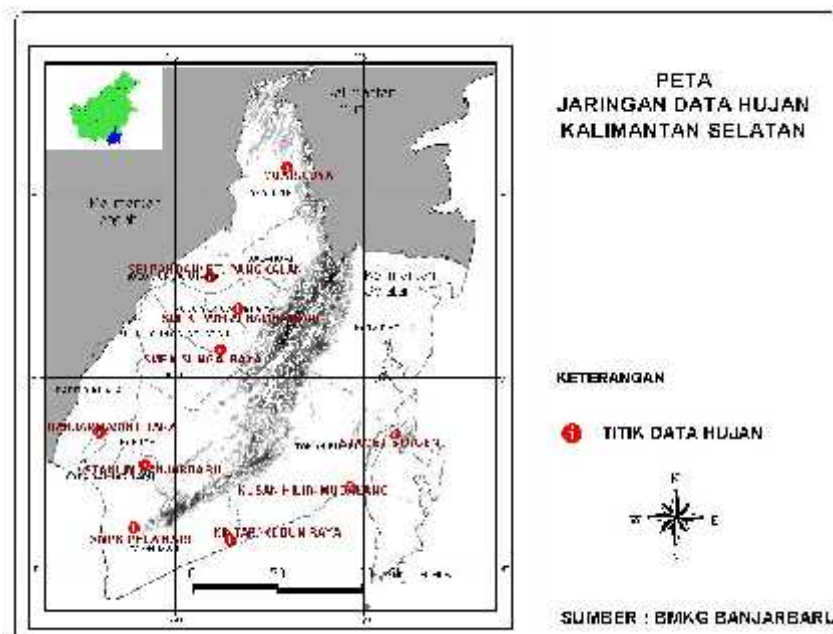
Data yang digunakan adalah data curah hujan bulanan sebagai

predikitan atau data yang nantinya akan diprediksikan (y) dan data SPL rata-rata bulanan di berbagai luasan yang telah dipilih sebagai prediktor atau data yang mempengaruhi hasil prediksi (x). Data curah hujan yang digunakan adalah data perwakilan titik-titik pengamatan hujan di wilayah Kalimantan Selatan yang memiliki tipe hujan (zona musim) (**Gambar 2**) yang berbeda yaitu sebanyak 10 titik diantaranya :

1. Muara Uya Kab. Tabalong 1.88°LS dan 115.6°BT (Y<sub>1</sub>)
2. Sungai Pandan Kab. Hulu Sungai Utara 2.47°LS dan 115.18°BT (Y<sub>2</sub>)
3. Sungai Raya Kab. Hulu Sungai Selatan 2.86°LS dan 115.24°BT (Y<sub>3</sub>)
4. Pantai Hambawang Kab. Hulu Sungai Tengah 2.64°LS dan 115.34°BT (Y<sub>4</sub>)

5. Kota Banjarbaru 3.46 °LS dan 114.84°BT (Y<sub>5</sub>)
6. Pelaihari Kab. Tanah Laut 3.8 °LS dan 114.78°BT (Y<sub>6</sub>)
7. Kintap Kab. Tanah Laut 3.86°LS dan 115.29°BT (Y<sub>7</sub>)
8. Banjarmasin Utara Kota Banjarmasin 3.29°LS dan 114.6°BT (Y<sub>8</sub>)
9. Kusan Hilir Kab. Tanah Bumbu 3.59°LS dan 115.93°BT (Y<sub>9</sub>)
10. Stagen Kab. Kotabaru 3.3°LS dan 116.17°BT (Y<sub>10</sub>)

Data curah hujan diperoleh dari kantor BMKG Kalimantan Selatan yaitu Stasiun Klimatologi Banjarbaru. Data curah hujan yang digunakan adalah dari tahun 1982-2011, kecuali untuk data curah hujan Kintap dari tahun 1989-2011.

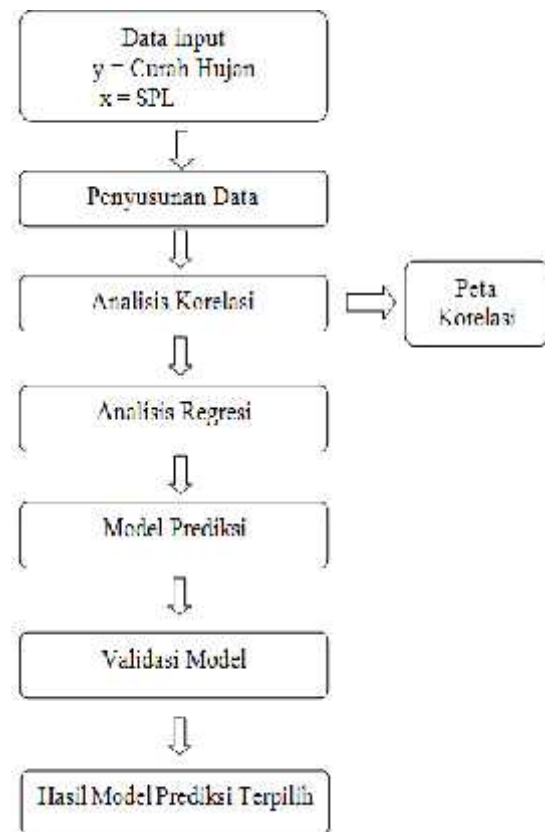


**Gambar 2.** Jaringan Data Hujan

SPL yang digunakan dalam penelitian ini yaitu **Gambar 3** di berbagai luasan perairan berdasarkan kriteria sirkulasi yang mempengaruhi wilayah Kalimantan Selatan yaitu :

1. Perairan Kalimantan Selatan (Laut Jawa dan Selat Makasar) pada luasan  $2^{\circ}\text{LU}-6^{\circ}\text{LS}$  dan  $114^{\circ}-119^{\circ}\text{BT}$  ( $X_1$ )
2. Selat Karimata (Perairan Kalimantan Barat) pada luasan  $2^{\circ}\text{LU}-6^{\circ}\text{LS}$  dan  $105^{\circ}-114^{\circ}\text{BT}$  ( $X_2$ )
3. Perairan Barat Daya Sumatera (Samudera Hindia) pada luasan  $7^{\circ}-13^{\circ}\text{LS}$  dan  $102^{\circ}-112^{\circ}\text{BT}$  ( $X_3$ ).
4. Perairan Barat Sumatera (Samudera Hindia) pada luasan  $5^{\circ}\text{LU}-3^{\circ}\text{LS}$  dan  $90^{\circ}-100^{\circ}\text{BT}$  ( $X_4$ )
5. Perairan Utara Australia (Samudera Hindia) pada luasan  $8^{\circ}-20^{\circ}\text{LS}$  dan  $110^{\circ}-129^{\circ}\text{BT}$  ( $X_5$ )
6. Samudera Pasifik (NINO 4) pada luasan  $5^{\circ}\text{LU}-5^{\circ}\text{LS}$  dan  $160^{\circ}\text{BT}-150^{\circ}\text{BB}$  ( $X_6$ )
7. Samudera Pasifik (NINO3,4) pada luasan  $5^{\circ}\text{LU}-5^{\circ}\text{LS}$  dan  $120^{\circ}-170^{\circ}\text{BB}$  ( $X_7$ ).
8. Laut Cina Selatan (Perairan Vietnam) pada luasan  $6^{\circ}-19^{\circ}\text{LU}$  dan  $106^{\circ}-120^{\circ}\text{BT}$  ( $X_8$ )
9. Laut Cina Selatan pada luasan  $3^{\circ}-11^{\circ}\text{LU}$  dan  $105^{\circ}-115^{\circ}\text{BT}$  ( $X_9$ )

**Gambar 4** menunjukkan tahapan penelitian. Data SPL tahun 1982-2011 (data yang tersedia) diperoleh dari International Research Institute (IRI) dengan mengakses alamat IRI yaitu <http://iridl.ldeo.columbia.edu>.



**Gambar 4.** Prosedur Kerja

## HASIL DAN PEMBAHASAN Penentuan Korelasi terbaik

Hasil korelasi signifikan yang terbaik pada tiap pos hujan di bulan tertentu antara curah hujan di Kalimantan Selatan dengan 9 luasan SPL ( $X_i$ ) disajikan dalam bentuk tabel 1, sel pada tabel yang koefisien

<sup>1</sup>Mahasiswa dan <sup>2</sup> Staff Pengajar Program Studi Fisika FMIPA UNLAM

<sup>3</sup>Staff Pengajar Program Studi Matematika FMIPA UNLAM

korelasinya tidak signifikan ditandai warna putih.

**Table 1** memperlihatkan adanya korelasi signifikan yang ditunjukkan dari nilai positif dan negatif. Nilai korelasi positif mengandung arti fisis semakin tinggi suhu permukaan laut (SPL) pada luasan tertentu akan berdampak meningkatnya curah hujan, dan nilai korelasi negatif berarti sebaliknya, semakin tinggi SPL pada luasan tertentu akan berdampak menurunnya curah hujan.

### Penyusunan Model Prediksi

Berdasarkan hasil penentuan korelasi terbaik antara SPL dengan curah hujan di Kalimantan Selatan maka disusun perancangan model

menggunakan metode regresi *stepwise*. Regresi *stepwise* menghasilkan model regresi terbaik pada model prediksi curah hujan dengan SPL terpilih sebagai prediktor (**Tabel 2**). Pada **Tabel 2** ditunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi tertinggi diperoleh model prediksi curah hujan pada bulan Agustus di Banjarbaru dengan nilai koefisien sebesar 0,718. Menyatakan bahwa 71,8% variasi data curah hujan mampu dijelaskan SPL yang diwakili oleh model prediksi tersebut, dimana curah hujan Banjarbaru pada saat itu dominan dipengaruhi oleh SPL Perairan Kalimantan Selatan ( $X_1$ ) dan SPL Pasifik equator timur Nino 4 ( $X_6$ ). Penjelasan ini berlaku untuk tiap pos hujan lainnya.

**Tabel 1.** Nilai koefisien korelasi signifikan yang terbaik pada tiap pos hujan di bulan tertentu

Pos Hujan	Bulan	Lokasi Suhu Permukaan Laut									
		Ket	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$
Banjarbaru	Agustus	r	0.627	0.455	0.572		0.594	-0.802	-0.708	0.473	0.413
		Sig	0.000	0.013	0.001		0.001	0.000	0.000	0.010	0.026
Muara Uya	Oktober	r	0.697	0.720	0.658		0.533	-0.532	-0.518		
		Sig	0.000	0.000	0.000		0.003	0.003	0.004		
Sei Pandan	Oktober	r	0.628	0.668	0.658	0.530	0.566	-0.477	-0.458		
		Sig	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.009	0.013		
Sungai Raya	Agustus	r	0.632	0.545	0.461		0.619	-0.631	-0.603	0.449	0.468
		Sig	0.000	0.003	0.016		0.001	0.000	0.001	0.019	0.014
Pantai Hambawang	Agustus	r	0.414					-0.763	-0.663		
		Sig	0.029					0.000	0.000		
Pelaihari	Agustus	r	0.442					-0.721	-0.647	0.574	0.522
		Sig	0.019					0.000	0.000	0.001	0.004
Kintap	September	r	0.470				0.461	-0.635	-0.620		
		Sig	0.027				0.031	0.002	0.002		
Bjm. Utara	Oktober	r	0.619	0.681	0.652	0.447	0.795	-0.623	-0.643		
		Sig	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000		
Kusan Hilir	Juli	r						-0.729	-0.700		
		Sig						0.000	0.000		
Stagen	Oktober	r	0.700	0.566	0.781	0.368	0.560	-0.741	-0.702		
		Sig	0.000	0.001	0.001	0.050	0.002	0.000	0.000		

**Tabel 2.** Model Prediksi terbaik pada tiap pos hujan di bulan tertentu

Pos Hujan	Bulan	Model Prediksi	Sig	R <sup>2</sup>	RMSE
Banjarbaru	Agustus	$y_1 = 335.553 - 72.701X_{6(08)} + 63.863X_{1(08)}$	0,000	0,718	30,5
Muara Uya	Oktober	$y_2 = -4521.439 + 159.729X_{2(10)}$	0.000	0.519	74.7
Sei Pandan	Oktober	$y_3 = -3694.794 + 132.078X_{2(10)}$	0.000	0.446	54.4
Sungai Raya	Agustus	$y_4 = -1582.988 + 124.519X_{1(08)} - 65.604X_{6(08)}$	0.000	0.533	36.8
Pantai Hambawang	Agustus	$y_5 = 2294.8 - 77.535X_{6(08)}$	0.000	0.583	46.5
Pelaihari	Agustus	$y_6 = 80.145 - 94.548X_{6(08)} + 92.89X_{8(08)}$	0.000	0.636	60.3
Kintap	September	$y_7 = 2654.159 - 89.439X_{6(09)}$	0.002	0.403	71.0
Bjm. Utara	Oktober	$y_8 = -5877.105 + 140.644X_{5(10)} + 75.042X_{2(10)}$	0.000	0.686	80.0
Kusan Hilir	Juli	$y_9 = 5364.799 - 180.396X_{6(07)}$	0.000	0.531	74.6
Stagen	Oktober	$y_{10} = -918.112 + 92.205X_{3(10)} - 49.855X_{6(10)}$	0.000	0.704	48.4

### Perilaku Model Prediksi Curah Hujan Terhadap Kondisi Ekstrim

Kejadian iklim ekstrim terjadi akibat adanya anomali pada unsur-unsur iklim itu sendiri. Indonesia pada tahun-tahun tertentu pernah mengalami kondisi iklim ekstrim ini, dan tidak dipungkiri pada tahun-tahun yang akan datang kejadian ini akan terjadi, bahkan dapat terjadi dengan kejadian yang lebih ekstrim lagi. Seperti diketahui kejadian kemarau panjang yang paling ekstrim terakhir yaitu pada tahun 1997. Hampir semua wilayah di Indonesia mengalami kekeringan pada tahun tersebut, termasuk wilayah Kalimantan Selatan. Selain kemarau panjang, iklim ekstrim lainnya adalah hujan sepanjang tahun atau dapat dikatakan pada tahun tersebut tidak mengalami kemarau, kejadian ini yang paling ekstrim adalah pada tahun 1998 dan yang terakhir pada tahun 2010.

Hampir semua wilayah di Indonesia mengalami hujan sepanjang tahun, termasuk wilayah Kalimantan Selatan.

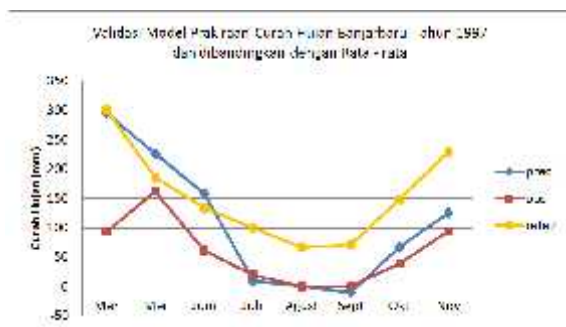
Perlu adanya Prediksi atau warning yang memberikan informasi terkait akan adanya kejadian iklim ekstrim ini, pada penelitian ini dibuat model Prediksi curah hujan yang dapat dimanfaatkan terkait kejadian ini.

### Perilaku Model Prediksi Curah Hujan Saat Kejadian Kemarau Panjang

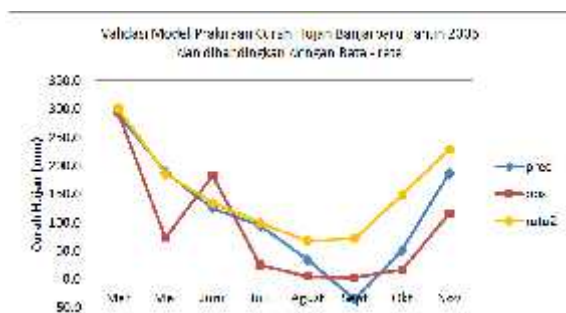
**Gambar 5** menunjukkan bahwa model mampu mendapatkan nilai ekstrim yang sesuai dengan kenyataannya, khususnya model Prediksi bulan juli sampai dengan November. Terlihat nilai prediksi tahun 1997 mulai bulan Juli sampai dengan November cenderung dibawah rata-rata, hal ini disebabkan adanya kemarau panjang dikarenakan nilai curah hujan yang sangat kecil pada



bulan–bulan tersebut dan dampaknya terjadi kekeringan. Hasil prediksi ini sejalan dengan kenyataannya, dimana terlihat pada tahun 1997 nilai curah hujan pada musim kemarau dibawah rata–rata dan terjadi kemarau panjang pada tahun tersebut.



**Gambar 5.** Validasi model prediksi curah hujan pada tahun 1997 dan dibandingkan dengan rata–rata curah hujan

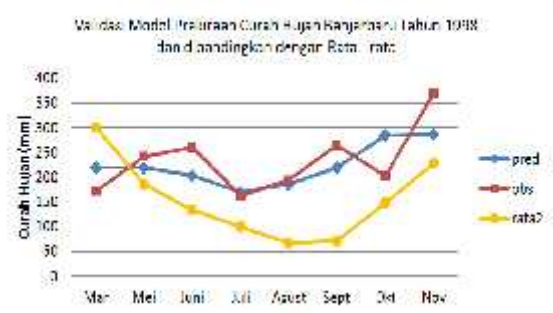


**Gambar 6.** Validasi model prediksi curah hujan pada tahun 2006 dan dibandingkan dengan rata – rata curah hujan

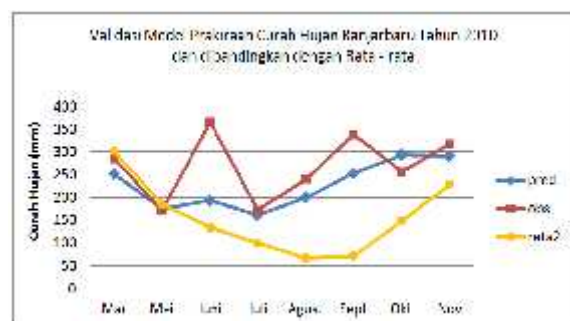
### Perilaku Model Prediksi Curah Hujan Saat Kejadian Hujan Sepanjang Tahun

**Gambar 7 dan 8** menunjukkan bahwa model mampu mendapatkan nilai ekstrim yang sesuai dengan kenyataannya, khususnya model

prediksi bulan Mei sampai dengan November. Terlihat nilai prediksi tahun 1998 dan 2010 mulai bulan Mei sampai dengan November cenderung di atas rata–rata, hal ini disebabkan adanya hujan sepanjang tahun dikarenakan nilai curah hujan yang tinggi pada bulan–bulan tersebut. Hasil prediksi ini sejalan dengan kenyataannya, dimana terlihat pada tahun 1998 dan 2010 nilai curah hujan pada musim kemarau di atas rata–rata, bahkan dapat dikatakan tidak ada musim kemarau pada tahun tersebut.



**Gambar 7.** Validasi model prediksi curah hujan pada tahun 1998 dan dibandingkan dengan rata–rata curah hujan



**Gambar 8.** Validasi model prediksi curah hujan pada tahun 2010 dan dibandingkan dengan rata–rata curah hujan

### Hasil Penelitian Kaitan Sirkulasi Atmosfer Terhadap

Hasil penentuan korelasi terbaik secara umum terlihat bahwa SPL wilayah Pasifik equator timur yaitu SPL Nino 3,4 dan Nino 4 yang banyak memberikan pengaruh signifikan terhadap curah hujan bulanan di Kalimantan Selatan, seperti pada penelitian – penelitian yang sudah ada, bahwa wilayah Nino 3,4 memberikan pengaruh kuat terhadap kondisi curah hujan di Indonesia. Dari beberapa sirkulasi atmosfer yang pergerakannya di atas wilayah Indonesia, terlihat dari hasil analisis sirkulasi walker timur yang lebih memberikan pengaruh signifikan terhadap curah hujan di Indonesia, terutama pada bulan – bulan musim kemarau. Ini sejalan pada peristiwa El Nino dan La Nina yang sangat berpengaruh terhadap kondisi sifat hujan di Indonesia (Winarso & McBride, 2002).

Pada perancangan model prediksi curah hujan bulanan menggunakan SPL sebagai prediktor ini, pada bulan–bulan musim hujan terlihat banyak yang tidak signifikan seperti pada bulan Desember, Januari dan Februari. Hal ini membuktikan pada musim hujan pengaruh SPL kurang terlihat berpengaruh terhadap kondisi curah hujan di Indonesia. Ini terjadi

mungkin dikarenakan pada musim hujan, jumlah curah hujan selalu besar sehingga naik turunnya nilai SPL kurang berpengaruh terhadap jumlah curah hujan. Ini dikarenakan wilayah Kalimantan Selatan termasuk tipe hujan monsunial yang memiliki dua puncak musim hujan pada tiap tahunnya yaitu januari, february dan Desember, tipe monsunial ini diakibatkan oleh pergerakan monsoon, dimana pada musim hujan adanya monsoon barat serta adanya pertemuan angin memanjang diatas wilayah Indonesia atau sering disebut *Inter Tropical Convergence Zone (ITCZ)* (Prawiwardoyo, 1996) kedua faktor inilah yang sangat berperan pada musim hujan, sehingga faktor SPL kurang terlihat pada musim hujan.

Model prediksi curah hujan yang terbaik berada pada bulan–bulan musim kemarau, ini terlihat dari nilai koefisien determinasi yang besar dan hasil pengujian yang signifikan serta didukung dari hasil validasi model terlihat nilai RMSE paling kecil berada pada bulan–bulan musim kemarau. Ini juga merupakan hasil yang baik, dimana pada bulan–bulan musim kemarau ditentukan apakah terjadi kemarau panjang yang mengakibatkan kekeringan atau pada bulan–bulan kemarau terjadi banyak hujan sehingga

dapat dikatakan hujan sepanjang tahun. Hasil validasi model prediksi curah hujan pada kondisi ekstrim terlihat sangat baik, hasil prediksi mampu membaca—kondisi ekstrim dengan sifat hujan yang dibandingkan rata-rata memberikan perilaku yang sama dengan curah hujan sebenarnya. Hal ini membuktikan bahwa kondisi SPL pada bulan-bulan pada musim kemarau sangat berpengaruh terhadap curah hujan di Kalimantan Selatan.

Nilai korelasi signifikan curah hujan dengan SPL terbaik pada bulan Agustus di Banjarbaru mencapai 0,802 yaitu korelasi dengan SPL Nino 4. Model prediksi terbaik secara umum di Kalimantan Selatan terdapat pada bulan Juli, Agustus, September dan Oktober, dari 10 titik pos hujan, Model prediksi terbaik bulan Agustus terdapat pada pos hujan Banjarbaru, Sungai Raya, Pantai Hambawang dan Pelabuhan, sedangkan Model prediksi terbaik bulan Oktober terdapat pada pos hujan Muara Uya, Sungai Pandan, Banjarmasin Utara dan Stagen. Model prediksi terbaik bulan Agustus di Banjarbaru yaitu  $y_1 = 335.553 - 72.701X_{6(08)} + 63.863X_{1(08)}$  dengan nilai signifikan 0,00, dan model tersebut mampu menjelaskan variasi data sebesar 71,8%, serta nilai RMSE paling kecil.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Suhu Permukaan Laut (SPL) berpengaruh terhadap curah hujan di berbagai tempat khususnya di Kalimantan Selatan, dengan besarnya pengaruh yang berbeda setiap bulannya, nilai korelasi terbaik terjadi pada bulan-bulan musim kemarau.
2. Suhu permukaan Laut (SPL) yang banyak berperan pada pembentukan model prediksi curah hujan adalah SPL Samudera Pasifik equator timur yaitu SPL Nino 3,4 dan SPL Nino 4.
3. Model prediksi curah hujan terbaik terjadi pada bulan-bulan musim kemarau yaitu Juli, Agustus, September dan masa transisi kemarau menuju hujan yaitu bulan Oktober.
4. Model prediksi curah hujan mampu membaca perilaku hujan pada kondisi ekstrim, sehingga dapat dijadikan peringatan dini terhadap kekeringan atau hujan sepanjang tahun.
5. Model prediksi terbaik secara umum di Kalimantan Selatan terdapat pada bulan Juli, Agustus, September dan Oktober.

6. Nilai korelasi signifikan curah hujan dengan SPL terbaik pada bulan Agustus di Banjarbaru mencapai 0,802, dan model prediksi terbaik bulan Agustus di Banjarbaru yaitu  $y_1 = 335.553 - 72.701X_{6(08)} + 63.863X_{1(08)}$  dengan hasil pengujian yang signifikan dan model tersebut mampu menjelaskan variasi data sebesar 71,8%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., & R. D. Susanto, 2003. *Identification Of Three Dominant Rainfall Regions Within Indonesia and Their Relationship To Sea Surface Temperature*, International Journal Of Climatology, Int. J. Climatol, 23: 1435-1452. Wiley InterScience.
- Boer, R. K.A. Notodipuro & I, Las. 1999. *Prediction of daily rainfall characteristic from monthly climate indicate*. Paper presented at the second international conference on science and technology for the Assesment of Global Climate Change and Its impact on Indonesian Maritime Continent, 29 November-1 December 1999.
- Drapper & Smith. 1992. Analisis Regresi Terapan, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Hendon, H.H. 2003. *Indonesian Rainfall Variability : Impacts of ENSO and Local Air-Sea Interaction*. American Meteorology Society.
- Prawirowardoyo, S. 1996. *Meteorologi Umum*. Institut Teknologi Bandung. hal. 130, Bandung
- Swarinoto Y. S., W. Sulistya., A. Zakir., & D. Gunawan. 1998. *La Nina dan Musim di Indonesia*. Buletin Met. Geo. No.4 (Desember, 1998), hal.35-43, Jakarta.
- Tjasyono, B. 2004. *Klimatologi*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistika Edisi ke-3*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Winarso P. A., & J. McBride. 2002, *"Iklim" Kapan Hujan Turun? Dampak Osilasi Selatan dan El Nino di Indonesia*, Publishing Services, DPI, Brisbane