

PRELIMINARY REPORT OPTIMALISASI PREDIKSI SIFAT HUJAN BULANAN MENGGUNAKAN TEHNIK CROSS TABULATION DI STASIUN METEOROLOGI HASANUDDIN

Andi Wahid Nurjaman

PMG Pertama

Staf Seksi Data dan Informasi Stasiun Klimatologi Klas I Maros

Balai Besar Meteorologi dan Geofisika Wilayah IV

E-mail : nurjaman80@yahoo.com

ABSTRAK

Untuk menentukan sifat hujan bulanan dapat digunakan metode Arima dan regresi. Kedua metode ini merupakan metoda yang lazim dipakai prakirawan (forecaster) di lapangan. Berdasarkan pada luaran kedua metode tersebut selanjutnya akan dipilih model dengan nilai simpangan data terkecil. Lebih lanjut hasilnya akan disandingkan dengan data dinamika atmosfer sebagai pertimbangan untuk memprakirakan sifat hujan bulanan di suatu daerah. Langkah terakhir tadi belum memiliki standar baku dan sangat tergantung pada kemampuan forcaster yang tentunya antara satu dengan lainnya tidaklah seragam. Tulisan ini berusaha mengawali terciptanya standar baku dalam langkah penentuan sifat hujan bulanan. Dari hasil preliminary report ini didapat verifikasi 69% dengan accuracy sifat hujan 74% - 76%.

Kata Kunci : atmosfer, bulanan, dinamika, model, sifat, simpangan

1. PENDAHULUAN

Dalam memprakirakan hujan bulanan selain menggunakan metode statistik dan juga dapat dilakukan dengan cara melihat kondisi dinamika atmosfer. Faktor ini merupakan faktor pertimbangan dalam mengambil keputusan (prakiraan) dalam prakiraan semi obyektif. Ujung-ujungnya, faktor dinamika atmosfer merupakan faktor yang paling dominan.

Sirkulasi atmosfer skala global berkaitan dengan fenomena El Nino, La Nina, dan Indian Ocean Dipole. Fenomena El Nino berkaitan dengan memanasnya suhu muka laut Pasifik Tropis bagian tengah dan timur [Philander.1990], sementara suhu muka laut di Indonesia relatif lebih dingin. Akibatnya aliran massa udara paras bawah bergerak dari Indonesia menuju kearah timur. Sebagai daerah subsidence, maka curah hujan di Indonesia relatif berada di bawah

normal. Kebalikan dari kondisi ini disebut sebagai La Nina.

Untuk mengetahui bagaimana sifat hujan di Hasanuddin dengan menggunakan dinamika atmosfer diperlukan data sekunder. Kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan program Minitab. Penelitian ini diharapkan akan berguna dalam pengambilan keputusan prakiraan sifat hujan bulanan suatu wilayah dengan diketahui kondisi dinamika atmosfer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan verifikasi hasil prakiraan bulanan dengan menggunakan metoda cross tabulation.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 El Nino dan La Nina

El Nino merupakan fenomena alam dari sistem interaksi laut dan atmosfer yang ditandai dengan memanasnya suhu

muka laut di Pasifik Ekuator atau anomali suhu muka laut di wilayah perairan tersebut positif (lebih tinggi dari rata-ratanya). Sedangkan La Nina merupakan kebalikan dari El Nino yaitu ditandai dengan mendinginnya suhu muka laut di Pasifik Ekuator atau anomali suhu muka laut di wilayah perairan tersebut negatif (lebih rendah dari rata-ratanya). Disamping Anomali suhu muka laut di Pasifik Ekuator juga dikenal Indeks Osilasi Selatan (SOI) yaitu perbedaan tekanan udara antara Tahiti dan Darwin. SOI positif berpengaruh pada peningkatan curah hujan di wilayah Indonesia bagian timur dan SOI negatif berpengaruh sebaliknya yaitu penurunan curah hujan.

Berdasarkan intensitasnya, El Nino dapat dikategorikan sebagai :

- a. El Nino lemah (*Weak El Nino*) yaitu jika anomali suhu muka laut di Pasifik Ekuator bernilai positif antara (+0,5 °C) s/d (+1,0 °C) dan berlangsung selama 3 bulan berturut-turut atau lebih.
- b. El Nino sedang (*Moderate El Nino*) yaitu jika anomali suhu muka laut di Pasifik Ekuator bernilai positif antara (+1,1 °C) s/d (+1,5 °C) dan berlangsung selama 3 bulan berturut-turut atau lebih.
- c. El Nino kuat (*Strong El Nino*) yaitu jika anomali suhu muka laut di Pasifik Ekuator bernilai positif antara >1,5 °C dan berlangsung selama 3 bulan berturut-turut atau lebih.

Fenomena El Nino umumnya berdampak pada berkurangnya curah hujan di sebagian wilayah Sulawesi Selatan. Berkurangnya curah hujan tersebut sangat tergantung dari intensitas El Nino yang sedang berlangsung. Sebaliknya, fenomena La Nina umumnya akan berdampak meningkatnya curah hujan di Sulawesi Selatan yang intensitasnya juga

tergantung dari intensitas La Nina tersebut.

2.2 Dipole Mode

Dipole Mode merupakan fenomena interaksi laut-atmosfer di Samudera Hindia yang dihitung dari perbedaan nilai (selisih) antara anomali suhu muka laut di perairan sebelah timur Afrika dengan perairan di sebelah barat Sumatera. Perbedaan nilai anomali suhu muka laut di kedua wilayah perairan ini disebut Indeks Dipole Mode (*DMI*). Pada saat DMI positif, maka secara umum curah hujan di wilayah Indonesia bagian barat akan berkurang, sedangkan jika DMI negatif, maka curah hujan di wilayah Indonesia bagian barat umumnya akan mengalami peningkatan.

2.3 ONI

Oceanic Nino Index (ONI) adalah standar tetap yang dikeluarkan oleh NOAA untuk mengidentifikasi El Nino (warm) dan La Nina (Cold) rata-rata anomaly SST selama 3 bulan di wilayah Nino 3.4 .

2.4 Autoregressive Integrated Moving Average

Model time series yang sangat terkenal adalah Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) yang dikembangkan oleh George E.P. Box dan Gwilym M. Jenkins. Model ARIMA menggunakan teknik-teknik korelasi. Identifikasi bisa dilihat dari ACF dan PACF dari suatu deret waktu.

2.4.1 Model Umum Arima

Model ARIMA dengan order (p, d, q) dinotasikan sebagai ARIMA (p,d,q) Apabila d = 0 dan q = 0, maka model autoregressive dinotasikan sebagai AR(p). Apabila p = 0 dan d = 0, maka

model moving average dinotasikan sebagai MA(q). Bentuk umum model ARIMA dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$\Phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t \quad (2.3.1)$$

Operator AR adalah $\Phi_p(B) = (1 - \Phi_1(B) - \dots - \Phi_p(B)^p)$ dan operator MA adalah $\theta_p(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$. Parameter d menunjukkan bahwa proses tidak stasioner. Jadi, apabila parameter d = 0, maka proses telah stasioner.

2.5 Analisis Regresi

Analisis regresi sangat berguna dalam berbagai penelitian antara lain :

- Model regresi dapat digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara variabel respons dan variabel prediktor.
- Model regresi dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh suatu atau beberapa variabel prediktor terhadap variabel respons.
- Model regresi berguna untuk memprediksi pengaruh suatu variabel atau beberapa variabel prediktor terhadap variabel respons.

Model regresi memiliki variabel respons (y) dan variabel prediktor (x). Variabel respons adalah variabel yang dipengaruhi suatu variabel prediktor. Variabel respons sering dikenal variabel dependen karena peneliti tidak bebas mengendalikannya. Begitupun sebaliknya dengan variabel prediktor yang disebut dengan variabel independen. Bentuk persamaan dari regresi adalah :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon \quad (2.4)$$

konstanta atau parameter β_0 yang disebut pula intersep adalah nilai variabel respons ketika prediktor bernilai 0. Kemudian β_1, \dots, β_k adalah

parameter-parameter model regresi untuk variabel x_1, \dots, x_k dalam model regresi, baik variabel respons maupun variabel prediktor harus bersekala kontinyu. Artinya, skala data untuk kedua variabel harus rasio atau interval.

2.6 Tabel Kontingensi

Tabel Kontingensi atau sering pula disebut tabulasi silang (cross tabulation atau cross classification) adalah tabel berisi data jumlah atau frekuensi atau beberapa klasifikasi (kategori). Bentuk umumnya:

Tabel 1.1. Tabel kontingensi

	B ₁	B ₂	.....	B _c	Total baris
A ₁	n ₁₁	n ₁₂	.....	n _{1c}	n ₁₀
A ₂	n ₂₁	n ₂₂	.....	n _{2c}	n ₂₀
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A _r	n _{r1}	n _{r2}	.....	n _{rc}	n _{r0}
Total kolom	n ₀₁	n ₀₂	.....	n _{0c}	n

Tabel berisi 2 karakteristik, yaitu A dan B, A memiliki r katagori A1, ..., Ar dan B memiliki c katagori B1, ..., Bc n_{ij} adalah frekuensi A_iB_j, n_{i0} adalah total baris atau frekuensi A_i, n_{0j} adalah total kolom, yaitu frekuensi B_j, tabel kontingensi digunakan sebagai alat untuk uji chi square yang berguna untuk menguji dependensi antar klasifikasi.

Tabel Kontigensi adalah tabel yang menunjukkan frekuensi "ya" dan "tidak" bahwa prakiraan akan terjadi atau tidak terjadi. Jadi akan ada 4 kombinasi "ya" dan "tidak" untuk prakiraan dan "ya" dan "tidak" untuk pengamatan. Keterkaitan keempatnya terdapat 4 istilah yang digunakan (Wilk et.al., 1995), yakni:

- Hit adalah prakiraan yang mengatakan kejadian akan terjadi, dan ternyata benar terjadi;

- Miss adalah prakiraan mengatakan kejadian tidak akan terjadi, dan ternyata terjadi;

- False Alarm adalah prakiraan mengatakan kejadian akan terjadi, dan ternyata tidak terjadi;

- Correct Negatif adalah prakiraan mengatakan kejadian tidak akan terjadi, dan ternyata benar tidak terjadi.

Accuracy menunjukkan ukuran banyaknya bagian yang benar dari sejumlah prakiraan yang diberikan. Selang nilai accuracy adalah 0 sampai 1. Prakiraan sempurna diberikan nilai 1.

$$Accuracy = \frac{hits + correct\ negatives}{total}$$

Bias merupakan nilai perbandingan antara frekuensi kejadian 'ya' untuk prakiraan dan observasi. Selang nilai ialah dari 0 sampai tidak berhingga. Skor terbaik bernilai sama dengan 1. Jadi nilai ini menunjukkan apakah sytem prakiraan memiliki kecendrungan untuk underforcast (BIAS<1) atau overforcast (BIAS>1). Jadi tidak mengukur sebgas apa system prakiraan kita tetapi hanya mengukur frekuensi relatif saja.

Hit Rate menunjukkan berapa bagian dari kejadian "Ya" di prakirakan dengan tepat (benar). Selang nilai dari 0 sampai 1. Skor sempurna sama dengan 1.

$$POD = \frac{hits}{hits + misses}$$

False Alarm Ratio menunjukkan berapa bagian dari diprakiraan "Ya" akan terjadi

ternyata tidak terjadi. Selang nilai 0 sampai 1. Skor sempurna ialah 0.

$$FAR = \frac{false\ alarms}{hits + false\ alarms}$$

False Alarm Rate (Probability of False Detection atau POFD) nilai ini menunjukkan berapa fraksi dari pengamatan kejadian "Tidak" yang diprakirakan "Ya" akan terjadi. Selang nilai ialah dari 0 sampai 1, skor sempurna ialah 0.

$$POFD = \frac{false\ alarms}{correct\ negatives + false\ alarms}$$

3. DATA DAN METODE

3.1 Data

Data yang digunakan dalam kajian ini meliputi antara lain:

-Data curah hujan bulanan dari Stasiun Meteorologi Hasanuddin;

-Data Sea Surface Temperature (SST);

-Southern Oscilation Index (SOI);

-Ocean Nino Index (ONI);

-Dipole Mode Index (DMI).

Semua data tersebut merupakan data dari periode pengamatan 1979 sampai dengan 2008.

3.2 Metode

Dalam memprakirakan sifat hujan, penulis menggunakan metode statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. data Curah hujan, SST, SOI, ONI, dan DMI dibuat kriteria masing-masing.
- b. Data curah hujan di buat kriteria berdasarkan sifat hujan Yaitu : atas normal, normal, bawah normal.

Tabel 3.1 kriteria curah hujan

No	Intensitas curah hujan	Sifat Hujan	Kode
1	<85% dari rata-rata	Bawah normal	b
2	85% - 115% dari rata-rata	Normal	n
3	>115% dari rata-rata	Atas normal	a

- c. SST(Nino 3,4) di buat berdasarkan katagori La Nina dan El Nino yang mengacu pada intensitasnya yaitu: El Nino Lemah, El Nino Sedang, El Nino Kuat, Netral, La Nina Lemah, La Nina Sedang, dan La Nina Kuat.

Tabel 3.2 kriteria SST

No.	Niki SST	kriteria	Kode	Keterangan
1	>1,5 °C	El Nino Kuat	EK	Berkangung 3 bulan berturut-turut
2	+1,1 °C s/d +1,5 °C	El Nino Sedang	ES	
3	+0,5 °C s/d +1,0 °C	El Nino Lemah	EL	
4	-0,5 °C s/d +0,5 °C	Netral	N	
5	-0,5 °C s/d -1,0 °C	La Nina Lemah	LL	Berkangung 3 bulan berturut
6	-1,1 °C s/d -1,5 °C	La Nina Sedang	LS	
7	<-1,5 °C	La Nina Kuat	LK	

- d. SOI digunakan kriteria berdasarkan fenomena La Nina dan El Nino, yaitu: El Nino sangat lemah, El Nino lemah, Netral, La Nina Kuat, dan La Nina Sangat Kuat.

Tabel 3.3 kriteria SOI

No	Niki SOI	Kriteria	kode	index	
1.	<-10.5	El Nino Sangat Lemah	ESL	1	Berlangsung 3 bulan berturut-turut
2.	-10.5 s/d -5.0	El Nino Lemah	EL	3	
3.	-5.0 s/d +5.0	Netral	N	5	
4.	+5.0 s/d +10.0	La Nina Kuat	LK	7	Berlangsung 3 bulan berturut
5.	>+10.0	La Nina Sangat Kuat	LSK	9	

- e. ONI dibuat kriteria berdasarkan kondisi SST rata-rata 3 bulanan yaitu: Dingin, Hangat, Netral.

Tabel 3.4 kriteria ONI

No	Niki ONI	Kriteria	kode	index
1.	≤ -0.5	Cold	D	1
2.	-0.4 ≤ < 0.4	Netral	N	3
3.	≥ 0.5	Warm	H	5

- f. DMI dibuat kriteria DMI positif dan DMI negatif.

Tabel 3.5 kriteria DMI

No	Niki DMI	Kriteria	kode	index
1.	Niki DMI bernilai negatif	DMI negatif	-	1
2.	Niki DMI bernilai positif	DMI Positif	+	3

- g. Kemudian data CH, SST, SOI, ONI, dan DMI yang telah di buat kriterianya di buat analisa prakiraannya:

➤ SST (tanpa dibuat kriterianya) dibuat prakiraannya dengan menggunakan metode statistik ARIMA (1,0,1).

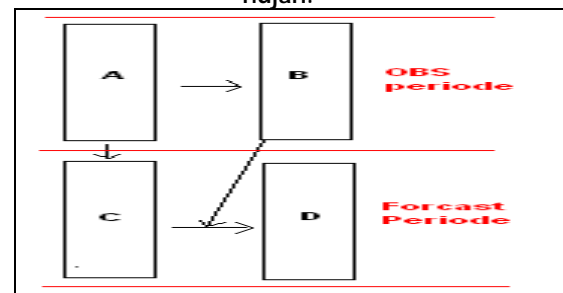
➤ Untuk SOI, ONI, dan DMI yang telah dibuat kriterianya agar bisa di analisa menggunakan metoda Regresi maka di buat indexnya.

- h. data CH, SST, SOI, ONI, dan DMI yang telah di buat kriterianya di buat table konjungsinya (cross table).

i. Hasil dari prakiraan SST, SOI, ONI, dan DMI di analisa dengan hasil table konjungsinya untuk mendapatkan prakiraan sifat hujannya.

- j. Hasil prakiraan sifat hujan tersebut kemudian di verifikasi.

Gambar 1. Bagan membuat prakiraan sifat hujan.



Keterangan : "A" Data Dinamika dan CH OBS; "B" hasil kombinasi data Dinamika atmosfer dan sifat hujan dari Cross tabulation; "C" hasil prakiraan dinamika atmosfer; "D" hasil prakiraan sifat hujan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah data intensitas curah hujan, SST, SOI, ONI, dan DMI yang diolah menghasilkan analisis seperti berikut:

- Prakiraan ARIMA (1,0,1) SST periode selama 10 tahun 1998 s/d 2008;
- Prakiraan regresi dari SOI
($y = 0.832 + 0.831x$), MSE = 1.05 ;
- Prakiraan regresi dari ONI
($y = 0.261 + 0.917x$), MSE = 0.30;
- Prakiraan regresi dari DMI
($y = 0.41 + 0.787x$), MSE = 0.38;
- Hasil kombinasi dinamika atmosfer dan sifat hujan menggunakan cross tabulation (Lihat lampiran 1)

4.1 Verifikasi hasil prakiraan :

Secara umum verifikasi prakiraan sifat hujan memperoleh 69% dengan accuracy 74% - 75% (lihat tabel 4.2, tabel 4.3, dan tabel 4.4), yang merupakan hasil objektifitas analisa cross tabulation adalah 89%, hasil verifikasi prakiraan sifat hujan yang dominan pada kondisi dinamis tertentu adalah 62 %, hasil verifikasi prakiraan sifat hujan yang di tentukan oleh hasil cross tabulation dan keputusan prakirawan adalah 41% (hal ini tergantung dari lamanya pengalaman prakirawan dalam membuat prakiraan), dan hasil verifikasi prakiraan sifat hujan yang di tentukan oleh prakirawan adalah 40 % (hal ini tergantung dari lamanya pengalaman prakirawan dalam membuat prakiraan). Lihat tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Verifikasi Prakiraan Dengan Prediktor Prakiraan Dinamika

Ket	CT	P	CTD	CT + P
validasi	0.89	0.4	0.62	0.41
%	89	40	62	41

Keterangan: "CT" = prakiraan yang menggunakan acuan dari hasil Cross Tabulation; "P" = prakiraan berdasarkan kemampuan prakirawan; "CTD" = prakiraan menggunakan acuan hasil dominan dari Cross Tabulation; dan "CT" = prakiraan menggunakan acuan hasil Cross Tabulation dan kemampuan prakirawan.

Tabel 4.2. Hasil verifikasi sifat hujan atas normal

Untuk Atas Normal				
		OBS		
		A	TA	Total
Prakiraan	A	25	11	36
	TA	18	63	81
Prakiraan Total		43	74	117
Accuracy =	0.75			
Bias =	0.84 (Underforcast)			
POD =	0.58			
FAR =	0.31			
POFD =	0.15			

Tabel 4.3. Hasil verifikasi sifat hujan bawah normal

Untuk Bawah Normal				
		OBS		
		B	TB	Total
Prakiraan	B	51	18	69
	TB	13	37	50
Prakiraan Total		64	55	119
Accuracy =	0.74			
Bias =	1.08 (Overforcast)			
POD =	0.8			
FAR =	0.26			
POFD =	0.33			

Tabel 4.4. Hasil verifikasi sifat hujan normal

Untuk Normal				
		OBS		
		N	TN	Total
Prakiraan	N	12	15	27
	TN	13	76	89
Prakiraan Total		25	91	116
Accuracy =	0.76			
Bias =	1.08 (Overforcast)			
POD =	0.48			
FAR =	0.56			
POFD =	0.16			

TABEL 1. KOMBINASI DINAMIKA ATMOSFER DAN SIFAT HUJAN
HASIL ANALISIS CROSS TABULATION

NO.	DINAMIS				SIFAT HUJAN											
	SOI	SST	ONI	DMI	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
1	ESL	EK	H	-	b	b	b									
2	ESL	EK	H	+	b	b	b			b	b	b	b	b-n	b-n	n
3	ESL	EL	H	+					a							
4	ESL	ES	H	+		b	n	b								
5	ESL	N	H	-				b								
6	ESL	N	H	+				b, a-n	b	b-n	b-n	b	b-n	b		
7	ESL	N	N	-						n						
8	ESL	N	N	+			a-b				b	b				
9	LK	N	N	-							a	b	b			
10	LSK	LK	D	-											n	
11	LSK	LK	D	+	a									n		a
12	LSK	LL	D	-			a	a								
13	LSK	N	D	-	a	a	b	a			b	a	a	a	a	a
14	LSK	N	N	-							n					
15	LSK	N	D	+	b	a	b	b								n
16	LSK	N	N	-					b	n	n					
17	LSK	N	N	+									b	b	n	b
18	N	EK	H	-	b	b	a									
19	N	EK	H	+							n					n
20	N	EL	H	-	b						b	b	b	b	b	b
21	N	EL	H	+						b	b	b	b	b		
22	N	ES	H	+	a									b	a-b	a-b
23	N	LK	D	-	n											a
24	N	LK	D	+		a										
25	N	LL	D	-	a-n	a	a	n	n	n			b	b	a	b-n
26	N	LL	D	+							a			a		
27	N	LL	N	-	a-n	a-n	b-n								a	n
28	N	LL	N	+										a		
29	N	N	D	-	b	b		b	n	a-b	a	b,n	a	a-b	n	n
30	N	N	D	+			b	n	n			a-b	b	n	b	
31	N	N	H	-		b	b	a-n	a,b	b,a	b	b	b			
32	N	N	H	+	a-b-n	a		n	b-n	b	b	b	b	b	b	b,n
33	N	N	N	-	n,a	b,a-n	a,b,n	n,b,a	a,b,n	b,a	b,n,a	b,a	b,a	b,a	a-b,n	a,b
34	N	N	N	+	n,a,b	a,n,b	n,a,b	b,a-n	b,a,n	a,n,b	b	b,n	b	b,n	b,n	a-n

Keterangan : "ESL" El Nino sangat lemah; "LK" La Nina kuat; "LSK" La Nina sangat kuat;
 "N" normal; "EK" El nino kuat; "EL" El Nino lemah; "ES" El Nino sedang;
 "LL" La Nina lemah; "H" Hangat; "D" Dingin; "+" DMI positif; "-" DMI negatif

TABEL 2. HASIL VERIFIKASI PRAKIRAAN SIFAT HUJAN
DI STASIUN METEOROLOGI HASANUDDIN PERIODE 1999 S/D 2008

Tahun	Bulan	Prakiraan				OBS				prak	obs	ver
		DMI	SST	SOI	ONI	DMI	SST	SOI	ONI	SH	SH	
1999	JAN	-	N	LSK	D	-	N	LSK	D	a	a	1
1999	PEB	-	N	LSK	D	-	N	LSK	D	a	a	1
1999	MAR	-	N	LSK	D	-	LL	LSK	D	b	a	0
1999	APR	-	LL	LSK	D	-	LL	LSK	D	a	a	1
1999	MEI	-	LL	LSK	D	-	LL	N	D	n	n	1
1999	JUN	-	LL	N	D	-	LL	N	D	n	n	1
1999	JUL	-	LL	N	D	+	LL	N	D	n	a	0
1999	AGS	+	LL	N	D	+	N	N	D	b	b	1
1999	SEP	+	N	N	D	+	N	N	D	b	b	1
1999	OKT	+	N	N	D	-	N	N	D	n	a	0
1999	NOP	-	N	N	D	-	N	N	D	n	n	1
1999	DES	-	N	N	D	-	LK	N	D	n	a	0
2000	JAN	-	N	N	D	-	LK	N	D	b	n	0
2000	PEB	-	N	N	D	+	LK	N	D	b	a	0
2000	MAR	+	N	N	D	+	N	N	D	b	b	1
2000	APR	+	N	N	D	+	N	N	D	n	n	1
2000	MEI	+	N	N	D	+	N	N	D	n	n	1
2000	JUN	+	N	N	N	+	N	N	N	a	a	1
2000	JUL	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2000	AGS	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2000	SEP	+	N	N	D	+	N	N	D	b	b	1
2000	OKT	+	N	N	D	+	LL	N	D	n	a	0
2000	NOP	+	LL	N	D	-	LL	N	D	a	a	1
2000	DES	-	LL	N	D	-	LL	N	D	n	b	0
2001	JAN	-	LL	N	D	-	LL	N	D	a	a	1
2001	PEB	-	LL	N	D	-	LL	N	D	a	a	1
2001	MAR	-	LL	N	D	+	N	N	D	a	a	1
2001	APR	+	N	N	N	+	N	N	N	b	n	0
2001	MEI	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2001	JUN	+	N	N	N	+	N	N	N	a	a	1
2001	JUL	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2001	AGS	+	N	N	N	-	N	N	N	b	b	1
2001	SEP	-	N	N	N	-	N	N	N	b	a	0
2001	OKT	-	N	N	N	-	N	N	N	b	a	0
2001	NOP	-	N	N	N	-	N	N	N	a	a	1
2001	DES	-	N	N	N	-	N	N	N	a	a	1
2002	JAN	-	N	N	N	-	N	N	N	n	n	1
2002	PEB	-	N	N	N	-	N	N	N	b	b	1

2002	MAR	-	N	N	N	-	N	N	N	a	a	1
2002	APR	-	N	N	H	-	N	N	H	n	a	0
2002	MEI	-	N	N	H	-	N	N	H	a	a	1
2002	JUN	-	N	N	H	-	N	N	H	b	b	1
2002	JUL	-	N	N	H	+	N	N	H	b	b	1
2002	AGS	+	N	N	H	+	N	N	H	b	b	1
2002	SEP	+	N	N	H	+	N	N	H	b	b	1
2002	OKT	+	N	N	H	+	N	N	H	b	b	1
2002	NOP	+	N	N	H	+	N	N	H	b	b	1
2002	DES	+	N	N	H	+	N	N	H	b	n	0
2003	JAN	+	N	N	H	+	N	N	H	a	n	0
2003	PEB	+	N	N	H	-	N	N	H	a	b	0
2003	MAR	-	N	N	N	-	N	N	N	a	b	0
2003	APR	-	N	N	N	+	N	N	N	n	b	0
2003	MEI	+	N	N	N	+	N	N	N	b	a	0
2003	JUN	+	N	N	N	+	N	N	N	a	b	0
2003	JUL	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2003	AGS	+	N	N	N	+	N	N	N	b	n	0
2003	SEP	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2003	OKT	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2003	NOP	+	N	N	N	+	N	N	N	b	n	0
2003	DES	+	N	N	N	+	N	N	N	a	a	1
2004	JAN	+	N	N	N	+	N	N	N	n	b	0
2004	PEB	+	N	N	N	+	N	N	N	a	a	1
2004	MAR	+	N	N	N	-	N	N	N	n	a	0
2004	APR	-	N	N	N	-	N	N	N	b	b	1
2004	MEI	-	N	N	H	-	N	N	H	a	a	1
2004	JUN	-	N	N	H	-	N	N	H	b	b	1
2004	JUL	-	N	N	H	-	EL	N	H	b	b	1
2004	AGS	-	EL	N	H	-	EL	N	H	b	b	1
2004	SEP	-	EL	N	H	-	EL	N	H	b	b	1
2004	OKT	-	EL	N	H	-	EL	N	H	b	b	1
2004	NOP	-	EL	N	H	-	EL	N	H	b	b	1
2004	DES	-	EL	N	H	-	EL	N	H	b	b	1
2005	JAN	-	EL	N	H	-	EL	N	H	b	b	1
2005	PEB	-	EL	N	H	-	N	N	H	n	b	0
2005	MAR	-	N	N	N	-	N	N	N	a	b	0
2005	APR	-	N	N	N	-	N	N	N	n	a	0
2005	MEI	-	N	N	N	-	N	N	N	a	b	0
2005	JUN	-	N	N	N	-	N	N	N	b	b	1
2005	JUL	-	N	N	N	-	N	N	N	b	b	1
2005	AGS	-	N	N	N	-	N	N	N	b	b	1
2005	SEP	-	N	N	N	-	N	N	N	b	b	1

2005	OKT	-	N	N	N	-	N	N	N	b	a	0
2005	NOP	-	N	N	N	-	N	N	N	a	n	0
2005	DES	-	N	N	N	-	LL	N	N	a	n	0
2006	JAN	-	LL	N	N	-	LL	N	N	a	n	0
2006	PEB	-	LL	N	N	-	LL	N	N	a	n	0
2006	MAR	-	LL	N	N	-	LL	N	N	b	n	0
2006	APR	-	LL	N	N	-	N	N	N	n	n	1
2006	MEI	-	N	N	N	-	N	N	N	b	n	0
2006	JUN	-	N	N	N	+	N	N	N	b	a	0
2006	JUL	+	N	N	H	+	N	N	H	b	b	1
2006	AGS	+	N	N	H	+	EL	N	H	b	b	1
2006	SEP	+	N	N	H	+	EL	N	H	b	b	1
2006	OKT	+	N	N	H	+	EL	N	H	b	b	1
2006	NOP	+	N	N	H	+	N	N	H	b	b	1
2006	DES	+	N	N	H	+	N	N	H	b	b	1
2007	JAN	+	N	N	N	+	N	N	N	n	n	1
2007	PEB	+	N	N	N	+	N	N	N	a	a	1
2007	MAR	+	N	N	N	+	N	N	N	n	n	1
2007	APR	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2007	MEI	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2007	JUN	+	N	N	N	+	N	N	N	a	a	1
2007	JUL	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2007	AGS	+	N	N	D	+	N	N	D	a	a	1
2007	SEP	+	N	N	D	+	N	N	D	b	b	1
2007	OKT	+	N	N	D	+	N	N	D	n	n	1
2007	NOP	+	LS	N	D	+	N	N	D	n	b	0
2007	DES	+	LS	N	D	+	N	LSK	D	n	n	1
2008	JAN	+	LS	LSK	D	+	N	LSK	D	a	b	0
2008	PEB	+	N	LSK	D	+	N	LSK	D	a	a	1
2008	MAR	+	N	LSK	D	+	N	LSK	D	b	b	1
2008	APR	+	N	LSK	D	+	N	LSK	D	b	b	1
2008	MEI	+	N	LSK	N	+	N	N	N	n	b	0
2008	JUN	+	N	N	N	+	N	N	N	b	n	0
2008	JUL	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2008	AGS	+	N	N	N	+	N	N	N	b	b	1
2008	SEP	+	N	N	N	+	N	LSK	N	b	b	1
2008	OKT	+	N	LSK	N	+	N	LSK	N	b	b	1
2008	NOP	+	N	LSK	N	+	N	LSK	N	n	n	1
2008	DES	+	N	LSK	N	+	N	LSK	N	b	b	1

Keterangan :

 = hasil prakiraan berdasarkan melihat hasil kombinasi
(frekuensi kriteria sifat hujan lebih dari 1 muncul) dan
kemampuan forcaster

	= hasil prakiraan berdasarkan melihat hasil kombinasi (frekuensi kriteria sifat hujan lebih dari 1 muncul) dominan
	= hasil prakiraan berdasarkan kemampuan forcaster karena hasil kombinasi (frekuensi kriteria sifat hujan yang muncul) tidak ada

5. PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil prakiraan dan verifikasi sifat hujan dengan dinamika atmosfer sebagai variabel prediktor menggunakan penggabungan dari beberapa metoda statistik, yaitu ARIMA, regresi, dan tabel silang (cross tabulation) maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Tehnik ini mempunyai hasil verifikasi 69%;
- b. Accuracy prakiraan sifat hujan atas normal 75%;
- c. Accuracy prakiraan sifat hujan normal 76%;
- d. Accuracy prakiraan sifat hujan bawah normal 74%.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini adalah langkah awal untuk mengungkapkan pengaruh kondisi dinamika atmosfer dalam prakiraan sifat hujan. Perlu dilakukan pengujian daerah yang lain serta penambahan faktor dinamika atmosfer lainnya juga faktor lokal yang mempengaruhi pada wilayah tersebut.

6. ACUAN

- Nur Iriawan, Septin Puji Astuti, Mengolah Data Statistik Dengan Mudah Menggunakan Minitab 14. Yogyakarta
- Septima Ernawati, 2008, Prakiraan Hujan Bulanan Menggunakan Teknik Prediksi Arima di Temanggung. Bul Met dan Geo Vol.4 1-9
- Imam Prawoto, Yayat Hidayat, Tekat S. Pengaruh El Nino 2006 Terhadap Curah Hujan di Batam. Bul Met dan Geo. Vol.3 213-220.