

VARIABILITAS CURAH HUJAN DI INDONESIA BERDASARKAN LUARAN MODEL AREA TERBATAS RESOLUSI 20 KM

Ina Juaeni , Bambang Siswanto

Bidang Pemodelan Iklim,

Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim-LAPAN,

Jl.Dr.Junjunan 133, Telp. (022)6037445, 6012602; Fax. (022)6037443

Bandung, 40173

EXTENDED ABSTRACT

Dalam makalah ini, kajian variabilitas curah hujan dilakukan dengan menggunakan model iklim regional resolusi 20 km. Resolusi ini digunakan sebagai pendekatan terhadap kondisi alam sebenarnya. Kajian variabilitas curah hujan ini tidak mencakup seluruh wilayah Indonesia tetapi dibatasi untuk P. Jawa dan P. Sumatera. P. Jawa dan P. Sumatera dianggap mewakili keanekaragaman karakter atmosfer di wilayah Indonesia.

Dalam kajian ini digunakan output curah hujan dari DARLAM-CSIRO (Division of Atmospheric Research Limited Area Model-Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation-Australia) dengan resolusi horisontal 20 km.

Darlam adalah model spektral dengan resolusi R21 (Truncation / Pemotongan Rhomboidal pada bilangan gelombang 21). Model ini menggunakan koordinat sigma ($\sigma = p/p_s$). Skema waktu semi implisit leapfrog digunakan bersama dengan filter waktu Robert (Asselin). DARLAM memerlukan input kondisi batas dan permukaan laut dari GCM CSIRO9 (General/Global Circulation Model-CSIRO dengan 9 level vertikal). Step waktu yang digunakan yaitu 30 menit.

Variabel output model :

- Albedo permukaan, liputan awan total, liputan awan tinggi, liputan awan menengah, liputan awan rendah, evaporasi,
- Fluks panas sensibel, panas laten per level, tekanan muka laut, kelembaban per level,
- Curah hujan konvektif, curah hujan total, runoff
- Temperatur per level, temperatur screen, temperatur permukaan,
- Stress permukaan arah timur , stress permukaan arah utara, temperatur tanah level 2,

- Temperatur screen harian maksimum tinggi, temperatur screen harian maksimum rendah, temperatur screen bulanan ekstrim tinggi, temperatur screen bulanan ekstrim rendah
- Angin zonal per level, angin meridional per level, laju angin permukaan

Yang digunakan untuk analisis dalam penelitian ini hanya variabel curah hujan dan angin untuk periode 1996 s/d 1998.

Berdasarkan data pengamatan curah hujan selama 30 tahun (1975 s/d 2004) ditunjukkan bahwa pola curah hujan di 2 lokasi di P. Sumatera mengikuti pola ekuatorial (Palembang dan Jambi), Aceh dan Tabing tidak mengikuti pola yang sudah terlebih dahulu didefinisikan dan Lampung mengikuti pola monsun. Enam lokasi di P. Jawa pada umumnya mempunyai pola monsun kecuali Bandung (ekuatorial) (Juaeni, 2006).

Pola curah hujan yang diperoleh di atas menunjukkan bahwa pengaruh posisi matahari terhadap curah hujan atau perubahan wilayah pemanasan tidak hanya dapat diamati di lokasi yang sangat dekat dengan garis ekuator (0°), tetapi juga menyebar ke lintang yang lebih tinggi (contoh Bandung: 6.9° LS). Pola curah hujan yang didefinisikan sebagai pola ekuatorial yaitu pola curah hujan dengan dua puncak maksimum dalam satu tahun, semestinya menyebar sampai lintang 15° baik utara maupun selatan. Setelah lintang tersebut baru dapat ditemukan pola monsun. Namun data pengamatan menunjukkan hal yang berbeda. Ternyata pola monsun ditemukan di lintang rendah, kurang dari 10° .

Berdasarkan data curah hujan 3 tahun, yaitu dari 1996 s/d 1998, pola curah hujan Bandung tetap menunjukkan pola ekuatorial. Untuk lokasi lain, curah hujan bulanan dengan data 3 tahun ada yang tetap konsisten dengan pola curah hujan 30 tahun namun ada juga yang menunjukkan sedikit perbedaan. Yang relatif tetap konsisten adalah curah hujan untuk lokasi : Bandung, Jakarta, Semarang, Yogyakarta, Jambi, dan Palembang. Sementara yang menunjukkan sedikit perbedaan adalah curah hujan untuk lokasi : Surabaya, Banyuwangi, Aceh, Lampung dan Tabing. Perbedaan ini disebabkan karena proses perata-rataan.

Variabilitas curah hujan 3 tahun di P. Jawa dan P. Sumatera diperlihatkan melalui parameter statistik koefisien variasi. Tabel 1 dibawah ini memperlihatkan koefisien variasi untuk 11 lokasi di P. Jawa dan P. Sumatera.

Tampak pada Tabel 1 bahwa koefisien variasi berkisar antara 0.53 – 1.11. Koefisien variasi di P. Sumatera cenderung lebih kecil dibanding koefisien variasi di P. Jawa. Koefisien variasi semakin besar menunjukkan

bahwa beda curah hujan dari waktu ke waktu semakin besar. Dalam tabel 2 juga ditunjukkan bahwa elevasi tidak mempunyai korelasi langsung dengan koefisien variasi. Elevasi yang rendah seperti Jakarta mempunyai koefisien variasi curah hujan yang tinggi, tetapi lokasi dengan elevasi tinggi seperti Yogyakarta juga mempunyai koefisien variasi yang tinggi. Kesamaan sifat dari dua lokasi ini adalah jaraknya yang relatif dekat dengan laut. Lokasi lain yang juga mempunyai koefisien variasi yang tinggi ternyata juga dekat dengan laut (Surabaya dan Banyuwangi). Hubungan antara koefisien variasi yang tinggi dengan daerah pantai juga nampak di P. Sumatera (Aceh dan Tabing).

Tabel 1: Koefisien Variasi Curah Hujan Bulanan untuk Periode 1996-1998

No.	Stasiun	Lintang (°)	Bujur (°)	Elevasi (m)	Cv
1.	Aceh	5,53	95,40	21	0.767541
2.	Jambi	-1,63	103,65	26	0.610863
3.	Tabing	-0,88	100,45	02	0.681566
4.	Palembang	-2,90	104,70	11	0.565018
5.	Lampung	-4,40	105,19	85	0.790766
6.	Jakarta	-6,17	106,82	05	1.111608
7.	Bandung	-6,90	107,58	791	0.784953
8.	Semarang	-6,98	110,38	03	0.531708
9.	Yogyakarta	-7,78	110,43	122	1.029446
10.	Surabaya	-7,38	112,78	03	0.963792
11.	Banyuwangi	-8,22	114,33	05	0.890667

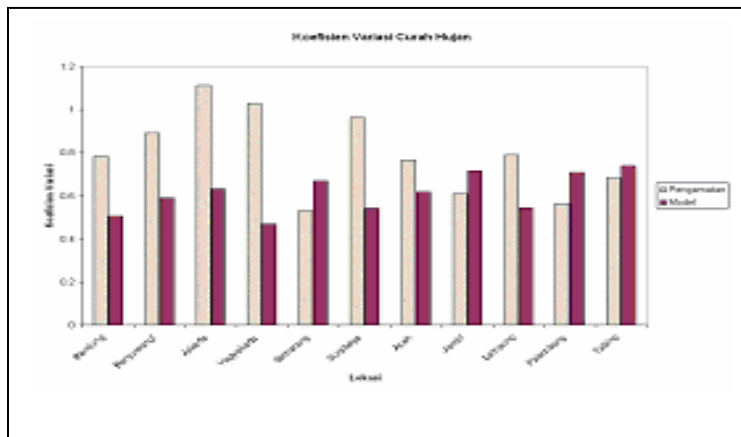
Indikasi hubungan antara koefisien variasi curah hujan dengan topografi perlu dikaji lebih lanjut untuk mendapatkan kesimpulan yang berlaku secara umum.

Variasi posisi dalam arah zonal tampak tidak berkaitan langsung dengan koefisien variasi. Namun seperti telah disebutkan di atas bahwa perbedaan posisi lintang (utara-selatan) menunjukkan keterkaitan dengan perbedaan koefisien variasi.

Curah hujan luaran model selama 3 tahun (1996 s/d 1998) berkisar antara 800 mm s/d > 6000 mm/tahun. Curah hujan bulanan hasil simulasi model menunjukkan beberapa pola. Yang pertama pola dengan dua puncak maksimum (ekuatorial), yang Kedua, pola dengan satu puncak maksimum dan pola ketiga dengan banyak puncak maksimum. Pola curah hujan di suatu lokasi ada yang tetap konsisten dengan satu pola, ada juga yang berubah-ubah (tidak konsisten) selama perioda 3 tahun tersebut (berbeda-beda untuk setiap tahunnya).

Koefisien variasi curah hujan simulasi berkisar antara 0.46 sampai 0.73. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan nilai koefisien variasi curah hujan pengamatan. Ini menunjukkan bahwa variabilitas curah hujan pengamatan tidak dapat disimulasikan seluruhnya oleh model.

Perbandingan koefisien variasi antara curah hujan pengamatan dengan curah hujan model pada Gambar 1 menunjukkan perbedaan yang cukup kecil terutama untuk lokasi Semarang, Aceh, Jambi, Lampung, dan Tabing. Sementara untuk lokasi lain perbedaan lebih tinggi. Ini menunjukkan bahwa tidak seluruh variabilitas curah hujan yang terekam dalam data pengamatan dapat direkam juga oleh model.



Gambar 1. Perbandingan koefisien variasi antara curah hujan pengamatan dengan curah hujan model

Koefisien korelasi curah hujan model dengan curah hujan observasi berkisar 0.1 – 0.4, kecuali Aceh (neg.). Ini berarti bahwa resolusi 20 km kurang baik mensimulasikan nilai absolut curah hujan. Tetapi curah hujan di P. Jawa disimulasikan relatif lebih baik dibanding curah hujan di Sumatera, padahal koefisien variasi di P. Jawa pada umumnya tinggi. Ini menunjukkan bahwa koefisien variasi yang tinggi lebih mudah disimulasikan dengan model atau dengan kata lain curah hujan dengan

koefisien variasi yang tinggi akan lebih mudah prediksi. Koefisien variasi yang besar di P. Jawa disebabkan perbedaan yang besar antara curah hujan pada musim kering dan musim basah yang hanya terjadi satu kali dalam satu tahun (monsunal) atau dengan kata lain perioda curah hujan satu tahunan lebih dominan, sedangkan di P. Sumatera perbedaan antara musim basah dan musim kering tidak terlalu besar karena ada dua kali musim basah dalam satu tahun (pola curah hujan ekuatorial) atau perioda curah hujannya kurang dari satu tahun. Dengan demikian model lebih mampu menangkap perioda curah hujan satu tahunan dibandingkan perioda curah hujan kurang dari satu tahun.

Koefisien variasi model yang lebih kecil dibanding koefisien variasi pengamatan/ observasi dapat diartikan bahwa tidak seluruh variabilitas curah hujan pengamatan terekam dalam curah hujan model. Variasi curah hujan di Sumatera dapat disimulasikan lebih baik dibandingkan variasi curah hujan di Jawa.

Koefisien korelasi curah hujan model dengan curah hujan observasi yang berkisar 0.1 – 0.4 menunjukkan bahwa resolusi 20 km tidak cukup baik menirukan curah hujan mutlak di P. Jawa dan Sumatera. Nilai absolut curah hujan di P. Jawa disimulasikan relatif lebih baik dibandingkan dengan nilai absolut curah hujan di P. Sumatera.

Catatan : Makalah ini telah dipresentasikan pada Seminar PIT HAGI, November 2006 dan diterbitkan dalam prosiding PIT HAGI, November 2006