

## **PERUBAHAN POLA PELUANG CURAH HUJAN DAN KONDISI EKSTRIM DAERAH YOGYAKARTA**

**Juniarti Visa**

Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer- LAPAN

Jl. Dr. Djundjunan 133 Bandung, 40173

email: visamodel@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*The research on probability changes and rainfall extremes has been done in Yogyakarta using monthly rainfall data for 62 years from 1951 to 2012. The focused is on the wet months (DJF) and dry months (JAS) for 30 years each using Moving Average 3, 5 and 10 years. The data analysis result is the wet season occurs during Desember, Januari and February, while the dry season occurs in July, August and September. Also using a probability distribution method of 10 years Moving Average for wet season (DJF), which consists of 4 periods (1951-1980, 1961-1990, 1971-2000, and 1981-2012), we obtained changing in probability of rainfall condition between 29% - 40% with intensity of 373mm/month in these season. While in the dry season (JAS), changes in rainfall probability are between 41% - 45% with intensity of 39 mm/month. Moving Average for 5 years which consists of 7 periods, probability of rain events obtained between 33% - 44%, with the intensity 373 mm/month. Rainfall changing probability for dry season is between 37%- 50% with intensity of 40 mm/month. Moving Average for 3 years in the wet season is consisting of 6 periods. Here a shift in the pattern of rainfall probability for the period of 1970-1999, 1973-2002 and 1976-2005, and also changes in rainfall intensity of 342mm/month to 456 mm/month. An opportunities for rainfall in the dry season is between 29% - 38% with intensity of 39 mm/month. Furthermore, to determine the method used extreme circumstances Peak Over Threshold (POT). The results of the data analysis of extreme rainfall occurred in March, May, June, July, August and October. The aim of this study was to obtain a change in the pattern of rainfall and extreme rainfall conditions in the Yogyakarta area*

**Keyword :** Rainfall, DJF, JAS, Moving Average, POT (Peak Over Threshold)

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian perubahan peluang dan kondisi ekstrim curah hujan Yogyakarta dengan menggunakan data curah hujan bulanan 1951-2012 selama 62 tahun. Penelitian di fokuskan pada bulan basah (DJF) dan bulan kering (JAS). Dengan menggunakan *Moving Average* 3, 5 dan 10 tahun, masing-masing terdiri dari 30 tahun. Hasil analisis data, musim basah terjadi pada bulan Desember, Januari dan Februari, sedangkan musim kering terjadi pada bulan Juli, Agustus dan September. Selanjutnya dengan menggunakan metode distribusi peluang untuk *moving Average* 10 tahun musim basah (DJF) yang terdiri dari 4 periode (1951-1980, 1961-1990, 1971-2000, 1981-2012) diperoleh perubahan peluang kejadian hujan antara 29% - 40% dengan intensitas curah hujan 373 mm/bulan pada musim basah (DJF). Sedangkan musim kemarau (JAS) perubahan peluang kejadian hujan berada antara 41% - 45% dengan intensitas curah hujan sebesar 39 mm/bulan. Untuk *moving Average* 5 tahun yang terdiri dari 7 periode, diperoleh peluang kejadian hujan antara 33% - 44%, dengan intensitas curah hujan 373 mm/bulan. Sedangkan untuk musim kemarau perubahan peluang kejadian hujan antara 37% - 50% dengan intensitas curah hujan 40 mm/bulan. Untuk *moving Average* 3 tahun pada musim basah yang terdiri dari 6 periode. Disini terjadi pergeseran pola peluang kejadian hujan untuk periode 1970-1999, 1973-2002 dan 1976-2005 dan juga perubahan intensitas curah hujan dari 342 mm/bulan menjadi 456 mm/bulan. Untuk musim kemarau peluang kejadian hujan antara 29% - 38% dengan intensitas curah hujan 39 mm/bulan. Selanjutnya untuk mengetahui keadaan ekstrim digunakan metode *Peak Over Threshold (POT)*. Hasil analisis data curah hujan ekstrim terjadi pada bulan Maret, Mei, Juni, Juli, Agustus dan Oktober. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran perubahan pola curah hujan dan kondisi curah hujan ekstrim di daerah Yogyakarta.

Katakunci: Curah hujan, DJF, JAS, Moving Average dan POT(Peak Over Threshold)

### 1. PENDAHULUAN

Curah hujan merupakan salah satu parameter iklim yang paling berpengaruh di Indonesia. Tingginya curah hujan di wilayah Indonesia menyebabkan wilayah ini rentan terhadap bencana banjir. Dampak perubahan cuaca dan iklim ekstrim merupakan bagian permasalahan yang paling serius bagi

kehidupan masyarakat di dunia (WMO, 2009). Kejadian ekstrim akan lebih sering terjadi, lebih luas atau meningkat intensitasnya pada abad ke-21 (IPCC, 2007). Berbagai masalah bisa timbul akibat iklim dan cuaca ekstrim mulai dari wabah penyakit, gangguan kesehatan, nelayan yang tidak berani melaut akibat ombak tinggi sampai petani yang gagal panen dan kerawanan sosial lainnya.

Menurut World Meteorological Organization (WMO) dalam Wulan Sari Y D, (2013), iklim dapat dikatakan sebagai rata-rata cuaca atau secara ilmiah merupakan bentuk statistik deskriptif dari rata-rata dan variabilitas dalam suatu periode. Kondisi iklim Indonesia dipengaruhi oleh fenomena El Nino/La Nina dan Dipole Mode berdasarkan informasi dari BMKG. Fenomena El Nino/La Nina bersumber dari wilayah timur Indonesia dan Dipole Mode bersumber barat Indonesia. Nilai intensitas curah hujan di Yogyakarta rata-rata pertahun sebesar 3866 mm.

Sebagai negara kepulauan, Indonesia merupakan negara tropis yang rentan terhadap dampak dan kejadian ekstrim. Jika dilihat dari dampak yang ditimbulkan maka kajian cuaca dan iklim ekstrim perlu dikembangkan di Indonesia (lintang rendah), karena dinamika atmosfer di wilayah Indonesia memang lebih sulit diprediksi dibandingkan negara-negara di lintang menengah dan tinggi.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan pola curah hujan serta kondisi curah hujan ekstrim di daerah Yogyakarta.

## **2. DATA DAN METODOLOGI**

Penelitian ini menggunakan data curah hujan bulanan Yogyakarta periode 1951-2012 yang diperoleh dari BMKG. Data dibagi dalam 30 tahun dengan *moving average* berturut-turut 10, 5 dan 3 tahun. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh fenomena atmosfer seperti El Nino dan La Nina yang beresilasi antara 2-7 tahun, kemudian *TBO (Tropospheric Biennial Oscillation)* yang beresilasi 2-3 tahun terhadap curah hujan. Penelitian ini di fokuskan pada musim basah (DJF) dan musim kemarau (JAS). Sedangkan untuk menentukan pola curah hujan Yogyakarta menggunakan data curah hujan bulanan selama 112 tahun (1901-2012) dan 43 tahun (1970-2012), untuk mengetahui

apakah pola curah hujan 112 tahun hasilnya sama dengan 43 tahun. Selanjutnya untuk mengetahui keadaan ekstrim digunakan metoda *Peak Over Threshold (POT)* yang diberikan oleh (Fowler dan Kilsby, 2003) dengan rumus :

$$\text{Ekstrim} = \text{Mean} + 2 \text{ Stdev}$$

Dimana :  $\text{Mean} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$  , X = parameter curah hujan

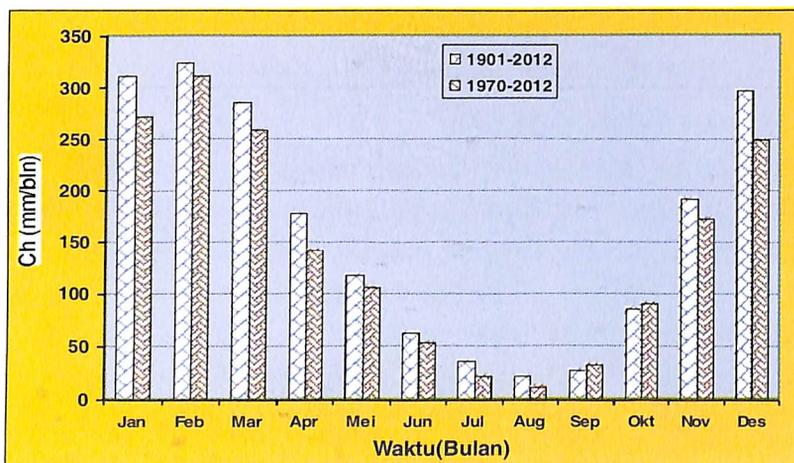
N = jumlah data

$$\text{Stdev} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^N (X_i)^2}{N}}{(N-1)}}$$

Menurut Dankers dan Hiederer (2008), kejadian ekstrim ditentukan oleh penyimpangan dari nilai rata-rata dengan frekuensi kejadiannya rendah.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3. 1. Pola Curah Hujan Daerah Yogyakarta



**Gambar 3.1** Pola curah hujan Yogyakarta

Hasil analisis data curah hujan Yogyakarta periode 1901-

2012 (112 tahun) dan 1970-2012 (43 tahun) memperlihatkan pola curah hujan selama 112 tahun dan 43 tahun mempunyai pola yang sama seperti yang terdapat pada gambar 3.1. Pada gambar 3.1 diperlihatkan perbedaan yang jelas antara periode musim hujan dan periode musim kemarau. Dari gambar 3.1, dapat dijelaskan bahwa musim kemarau di Yogyakarta terjadi pada bulan Juli, Agustus dan September (JAS) dengan intensitas curah hujan dibawah 50mm/bulan. Musim basah terjadi pada bulan Desember, Januari dan Februari (DJF). Pola curah hujan seperti itu biasa disebut tipe monsunial.

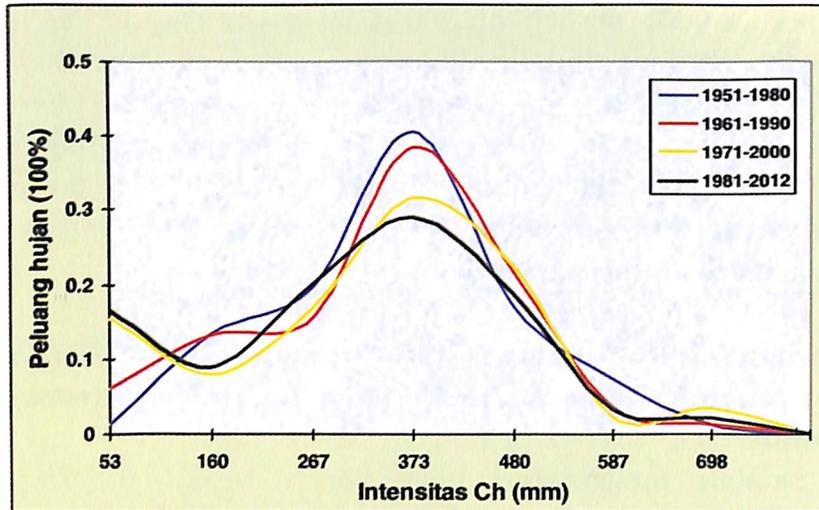
### **3.2 Perubahan Pola Peluang Curah Hujan Musim Basah (DJF) dan Musim Kemarau (JAS) Dengan *Moving Average* 10 Tahun**

Setelah mengetahui pola curah hujan di Yogyakarta mempunyai tipe curah hujan monsunial, selanjutnya menentukan perubahan peluang curah hujan pada musim basah dengan menggunakan data curah hujan bulanan 1951-2012 yang dibagi pertigapuluh tahun dengan *moving average* 10 tahun (gambar 3. 2).

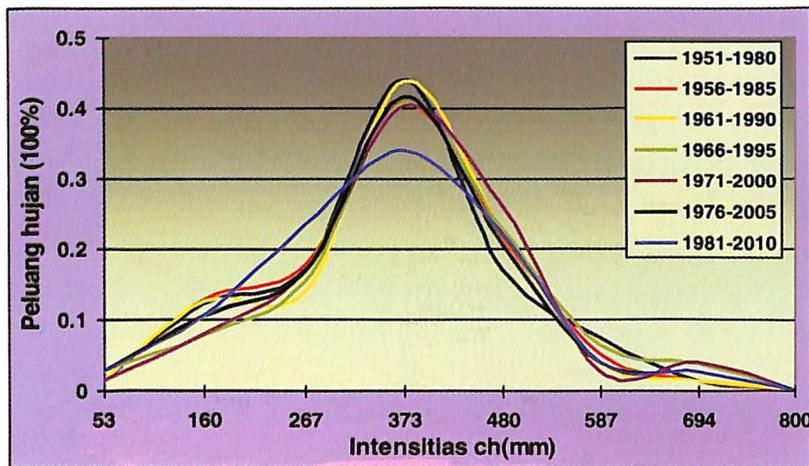
*Moving averge* 10 tahun digunakan untuk mengetahui apakah ada pengaruh fenomena atmosfer seperti El Nino dan La Nina yang beresilasi 2 sampai 7 tahun terhadap curah hujan di Yogyakarta. Hasil analisis data curah hujan Yogyakarta diperoleh peluang kejadian hujan tertinggi periode 1951-1980 sebesar 40% dengan intensitas curah hujan 373 mm/bulan. Periode 1961-1990 peluang kejadian hujan tertinggi 38%, periode 1971-2000 peluang kejadian hujan tertinggi 38% dan periode 1981-2012 sebesar 28% dan seluruhnya pada intensitas 373 mm/bulan. Disini hanya terjadi perubahan peluang kejadian hujan tertinggi tetapi intensitas curah hujan tidak mengalami perubahan.

Selanjutnya dengan data curah hujan yang sama 1951-2012 dan di bagi 30 tahun dengan *moving average* 5 tahun sehingga terdapat 7 periode yaitu 1951-1980, 1956-1985, 1961-1990, 1971-2000, 1976-2005 dan 1981-2012. Semua pola peluang kejadian hujan ini mempunyai pola hampir sama, hanya berbeda pada nilai peluang kejadian hujan tertinggi. Untuk periode 1951-1980 dan 1961-1990 mempunyai perubahan peluang kejadian hujan sebesar 44%. Dari ke 7 periode ini maka

periode 1981-2012 mempunyai peluang kejadian hujan yang terkecil sebesar 33%. Peluang kejadian hujan tertinggi terjadi pada intensitas curah hujan 373 mm/bulan (Gambar 3. 2)



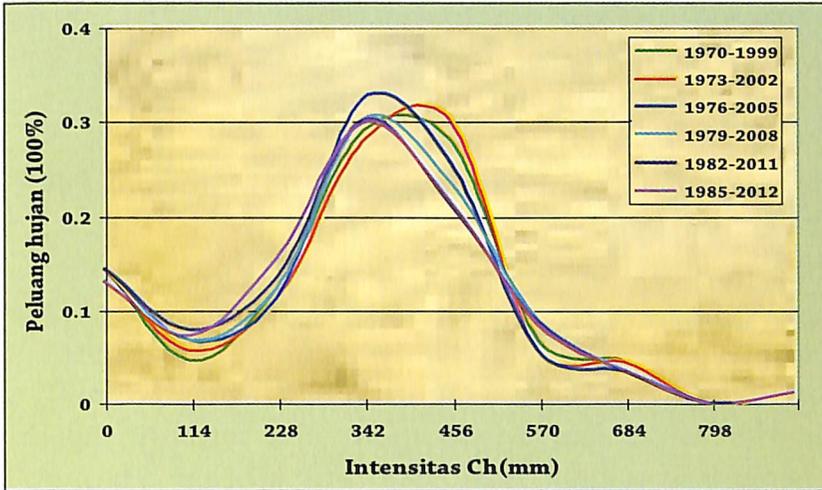
**Gambar 3. 2** Perubahan peluang curah hujan musim basah (DJF) setiap 30 tahun dengan *Moving Average 10 tahun*



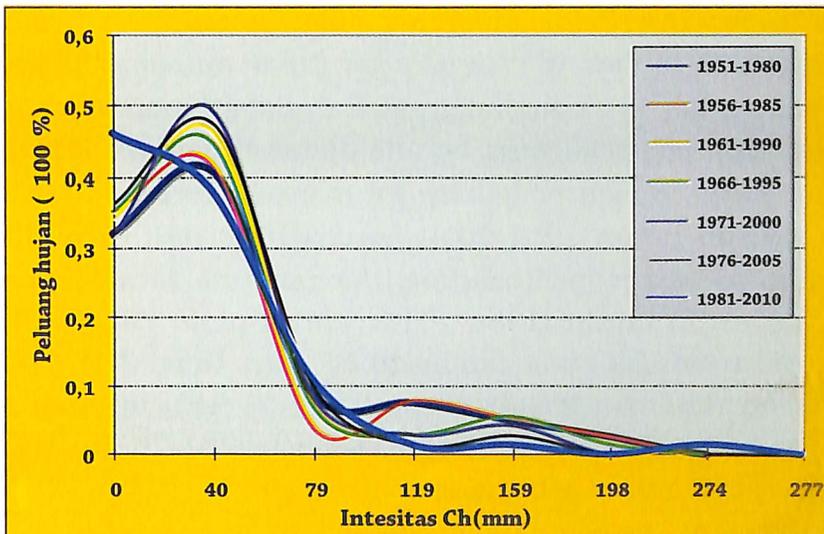
**Gambar 3. 3** Perubahan peluang curah hujan musim basah (DJF) untuk setiap 30 tahun dengan *Moving Average 5 tahun*

Dari gambar 3.4 yang memperlihatkan peluang kejadian hujan selama periode penelitian dengan menggunakan moving average 3 tahun. Untuk *Moving Average 3 tahun* terjadi pergeseran peluang kejadian curah hujan seperti yang diperlihatkan pada gambar 3. 4, dimana untuk periode 1970-1999, 1973-2002 dan 1976-2005 dengan masing-masing peluang kejadian hujan sebesar 30%, 31%

dan 32% untuk intensitas curah hujan berturut-turut 456 mm/bulan, 456 mm/ mm/bulan. Untuk tiga periode berikutnya yaitu 1979-2008, 1982-2011 dan 1985-2012 peluang kejadian hujan sebesar 30% dengan intensitas curah hujan 342 mm/bulan.



**Gambar 3. 4** Perubahan peluang curah hujan musim basah (DJF) untuk setiap 30 tahun dengan *Moving Average 3 tahun*.



**Gambar 3. 5** Perubahan peluang Curah hujan musim kemarau (JAS) untuk setiap 30 tahun dengan *Moving Average 5 tahun*.

Sedangkan untuk musim kemarau (JAS) yang terjadi pada bulan Juli, Agustus dan September dengan *moving average 10*, yang terdiri dari 4 periode (1951-1980, 1961-1990, 1971-2000

#### 4. KESIMPULAN

Dalam rentang waktu pengamatan data curah hujan 1951-2012 daerah Yogyakarta diperoleh hasil pola curah hujan adalah pola musonal. Dengan menggunakan metoda *moving average* berturut-turut 10, 5 dan 3 tahun di duga ada pengaruh fenomena atmosfer El Nino, La Nina dan TBO terhadap curah hujan di Yogyakarta Namun dari hasil analisis data tidak ditemukan secara jelas pengaruh fenomena atmosfer terhadap curah hujan. Akan tetapi untuk *moving average* 3 tahun ditemukan pergeseran peluang curah hujan pada periode 1976-2005, periode 1979-2008, periode 1982-2011 dan periode 1985-2012. Sedangkan untuk kejadian curah hujan ekstrim bulanan selama periode pengamatan terjadi pada bulan Maret, Mei, Juni, Juli, Agustus dan Oktober.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Drs Arief Suryantoro, M.Si yang telah memberikan masukan dan partisipasinya dalam penulisan makalah ini.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Bayong, T. H. K, 1999 *Klimatologi Umum*, Penerbit ITB Bandung
- Dankers, R. and R. Hiederer, (2008). *Extreme Temperatures and Precipitation in Europe: Analysis of a High-Resolution Climate Change Scenario*, JRC Scientific and Technical Reports, EUR 23291 EN – 2008, (2008): 1-82.
- Fowler, H.J. and Kilsby, C.G. "A Regional Frequency Analysis of United Kingdom Extreme Rainfall from 1961 to 2000". *International Journal of Climatology*, 11, (2003): 1313-1334.
- IPCC. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

- WMO. 2009. *Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation*. Publications Board. Geneva 2, Switzerland.
- Wulan Sari Y D, 2013 *Estimasi Parameter Generalized Pareto Distribution Pada Kasus Identifikasi Perubahan Iklim di Sentar Produksi Padi Jawa Timur*. Jurnal SAINS DAN SENI POMITS Vol.2, NO.2, (2013) 2337-3520 (2301-928X Print)