

A COMPLEXITY OF RAINFALL IN KOTOTABANG WEST SUMATERA

Dadang Subarna and Didi Satiadi
National Institute of Aeronautics and Space Indonesia
Email:dangsub@yahoo.com

Abstract

The Self Organized Criticality (SOC) behaviour is found by the high resolution rainfall data measured by the the Optical rain Gauge (ORG) over Kototabang, West Sumatera. Analysis of those high-resolution rain data reveals that power laws describe the number of rain events versus size and number of drought (meteorologically) versus duration. The time series of surface Observed rainfall data in 4 years period (2002-2006) was processed and analyzed statistically to get frequency distribution of the number of rain events versus size and number of drought versus duration. The results of this research in Kototabang Station showed that both of the number of rain events versus size and number of drought versus duration tend to exhibit self-similar behaviour with a simple power-law of the form $N(M) \sim M^{-2.36}$ for rain event and $N(D) \sim D^{-1.61}$ for drought. This insight will inevitably inspire new research into modeling of precipitation and atmospheric processes as well as serve as a benchmark for existing models and might be useful in drought and flooding hazard assessment. We believe many more example of SOC behaviour exist in the atmospheric sciences.

Abstrak

Perilaku SOC ditemukan di Kototabang Sumatera barat dengan menggunakan data curah hujan resolusi tinggi yang diukur dengan menggunakan alat ORG. Analisis pada data curah hujan resolusi tinggi ini menunjukkan hukum pangkat dari jumlah kejadian hujan terhadap ukuran butir hujan dan jumlah kekeringan meteorologis terhadap durasinya. Deret waktu curah hujan permukaan yang teramati selama 4 tahun berada pada perioda (2002-2004) telah diolah dan dianalisis dengan menggunakan statistik untuk mendapatkan distribusi frekuensi dari jumlah kejadian hujan terhadap ukuran butir hujan dan jumlah kejadian kekeringan meteorologis terhadap durasinya. Hasil dari penelitian ini di stasiun Kototabang memperlihatkan bahwa jumlah kejadian hujan terhadap ukuran butir hujan dan jumlah kejadian kekeringan terhadap durasinya menunjukkan kecenderungan perilaku *self-similar* dengan suatu hukum pangkat yang sederhana berbentuk $N(M) \sim M^{-2.36}$ untuk kejadian hujan dan $N(D) \sim D^{-1.61}$ untuk kekeringan. Pandangan ini memberikan inspirasi terhadap penelitian baru pada pemodelan presipitasi dan proses-proses di atmosfer sebagai tolak ukur keberadaan model-model dan juga bermanfaat dalam penilaian risiko banjir dan kekeringan. Diyakini masih banyak contoh keberadaan perilaku SOC di dalam sains atmosfer.

Keywords: Rainfall, Optical Rain Gauge, self Organized criticality, power law

e-mail dangsub@bdg.lapan.go.id, dangsub@yahoo.com