

# KAJIAN CURAH HUJAN EKSTREM DATA GSMaP UNTUK MENUNJANG PERINGATAN DINI IKLIM KSTREM DI PESISIR TIMUR PULAU BANGKA

Oleh

**Akhmad Fadholi**

Program Studi Geografi

Minat Magister Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai (MPPDAS)

Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada

## INTISARI

Curah hujan ekstrem akibat gangguan cuaca mempunyai dampak signifikan di wilayah Pesisir Timur Pulau Bangka. Keterbatasan data curah hujan observasi membuat perlunya data alternatif dalam analisisnya. GSMaP merupakan salah satu data curah hujan berbasis satelit yang dapat digunakan sebagai data alternatif seiring semakin banyak pemanfaatannya dalam kajian curah hujan ekstrem. Tujuan dari penelitian ini antara lain menganalisis hasil validasi data GSMaP dan sebaran *threshold* curah hujan ekstrem, mengkaji *trend* curah hujan ekstrem (RX1day) serta kejadian curah hujan ekstrem, menganalisis hubungan curah hujan ekstrem terhadap gangguan cuaca global, dan menentukan langkah untuk memperkuat sistem peringatan dini iklim ekstrem.

Penelitian ini menggunakan data curah hujan harian GSMaP dengan resolusi spasial 0,1 derajat dari 2001 hingga 2017 dan observasi lapangan di empat pos hujan dan Stasiun Meteorologi Pangkalpinang. Selain itu, indeks ONI dan IOD, serta frekuensi kejadian MJO sebagai analisis gangguan cuaca. Validasi data GSMaP dilakukan dengan metode korelasi *Pearson*, RMSE, dan ME. Penentuan *threshold* curah hujan ekstrem menggunakan Persentil 95, 98, dan 99. Penentuan *trend RX1day* dan kejadian curah hujan ekstrem dari tiga persentil menggunakan *slope* dari regresi linear sederhana dan signifikansinya menggunakan Uji *Mann-Kendall*. Korelasi *RX1day* dan kejadian curah hujan ekstrem Persentil 95, 98, dan 99 dengan gangguan cuaca menggunakan korelasi *Rank Spearman*, sedangkan signifikansinya menggunakan Uji *t*. Penentuan langkah untuk memperkuat peringatan dini dilakukan dengan merujuk kepada operasional peringatan dini cuaca ekstrem yaitu pemantauan radar cuaca.

Hasil menunjukkan GSMaP masih mempunyai nilai *error* yang besar secara statistik, namun pola kejadian curah hujan ekstrem yang hampir sama dengan data lapangan membuat GSMaP layak digunakan. *Threshold* curah hujan ekstrem Persentil 95 berkisar antara 35,68 – 51,76 mm, Persentil 98 berkisar antara 51,15 – 67,63 mm, dan Persentil 99 berkisar antara 64,17 – 82,57 mm dengan *threshold* tertinggi berada di wilayah pesisir bagian utara di Kabupaten Bangka. *Trend* signifikan *RX1day* terjadi di Kabupaten Bangka dan Bangka Tengah dengan laju peningkatan mencapai 40 mm/dekade. *Trend* signifikan kejadian curah hujan ekstrem dari tiga persentil terkonsentrasi di Kabupaten Bangka dengan laju peningkatan antara 3-4 hari/dekade untuk Persenti 95, 2-3 hari/dekade untuk Persenti 98, dan 1-2 hari/dekade untuk Persenti 99. Pengaruh gangguan cuaca ENSO lebih terlihat dibanding IOD berdasarkan jumlah *grid* yang berkorelasi signifikan dengan kejadian curah hujan ekstrem, sedangkan kejadian MJO di Fase 4 merupakan fase MJO yang berdampak peningkatan jumlah kejadian curah hujan ekstrem untuk semua *threshold*. Penguatan sistem peringatan dini iklim ekstrem dilakukan dengan menerapkan *grid* signifikan ke dalam *monitoring radar display* radar cuaca Stasiun Meteorologi Pangkalpinang sebagai wilayah dengan pantauan intensif.

**Kata kunci:** Curah Hujan Ekstrem, GSMaP, Persentil, Gangguan Cuaca, Pulau Bangka.

# **STUDY OF EXTREME RAINFALL BASED ON GSMap DATA TO SUPPORT EARLY WARNING OF CLIMATE EXTREME IN EAST COAST OF BANGKA ISLAND**

By

**Akhmad Fadholi**

Master Program for Planning and Management of Coastal and Watershed  
Faculty of Geography, Gadjah Mada University

## **ABSTRACT**

Extreme rainfall due to weather disturbances has a significant influence on the East Coast region of Bangka Island. However, limited rainfall data observations make the analysis use alternative data. GSMap is one of the satellite based rainfall data can be used as an alternative as it has been used in many extreme rainfall studies. This research was aimed to analyze the results of GSMap data validation and the distribution of extreme rainfall thresholds, assess the trends of extreme rainfall (RX1day) and events, analyze the relationship with global weather disturbances, and also determine the steps to develop early warning system in climate extreme.

This study used GSMap data with 0.1 degrees on spatial resolution during 2001 until 2017 and surface observations at four rain stations and Pangkalpinang Meteorological Station. The ONI, IOD index, and the frequency of MJO events were also used for weather disturbances analysis. GSMap data validations used Pearson correlation, RMSE, and ME. Extreme rainfall thresholds were determined by 95th, 98th, and 99th percentiles. RX1day trends and extreme rainfall events of three percentiles were identified with slope value from simple linear regression, while Mann-Kendall Test used to identify the significance of trends. The correlation of RX1day and extreme rainfall events of the 95th, 98th, and 99th percentiles with global weather disturbances used Spearman Rank correlation, while the t test was used to identify the significance. The action to support early warning of climate extreme was determined by using operation of weather radar monitoring.

The results showed that GSMap data still has a large errors statistically, but the similarity of the extreme rainfall events pattern from both GSMap and station proofed that GSMap were reasonable to use. Threshold of extreme precipitation of 95th percentile was ranged from 35.68 - 51.76 mm, 98th percentile from 51.15 - 67.63 mm, and 99th percentile from 64.17 - 82.57 mm with the highest threshold in northern coast of Bangka Regency. The significant trends of RX1day were occurred in Bangka and Central Bangka Regencies with a rate of 40 mm /decade. Significant trends in extreme rainfall events of the three percentiles were concentrated in Bangka Regency with a rate of between 3-4 days/decade for 95th percentile, 2-3 days/decade for 98th percentile, and 1-2 days/decade for 99th percentile. Based on number of significant correlation grids, ENSO effects were more significant than IOD, whereas MJO events in Phase 4 result an increase in number of extreme rainfall events for all percentiles threshold. Strengthening for the early warning system of climate extreme could be done by applying significant grids into monitoring radar display map of Pangkalpinang Meteorological Station as intensive monitoring areas.

**Keywords:** GSMap, Extreme Rainfall, Percentile, Weather Disturbances, Bangka Island.