

PREDIKSI CURAH HUJAN EKSTREM BERDASARKAN INTEGRASI DATA RADAR DAN SATELIT CUACA DI JAWA TIMUR

INTISARI

Prediksi curah hujan ekstrem berdasarkan integrasi data radar dan satelit cuaca merupakan salah satu cara untuk meningkatkan tingkat akurasi identifikasi dini curah hujan ekstrem yang diperlukan untuk mengurangi dampak bencana hidrometeorologi. Koreksi dan validasi untuk meningkatkan akurasi data dan keterbatasan model pada metode penginderaan jauh cuaca dapat dilakukan dengan pendekatan unsur geografis berupa satuan morfografi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menghasilkan model prediksi curah hujan ekstrem berdasarkan integrasi data radar dan satelit cuaca melalui empat tahap yaitu: (1) identifikasi signifikansi parameter data meteorologi; (2) identifikasi indeks curah hujan ekstrem; (3) analisis reflektivitas radar dan curah hujan berdasarkan aspek morfografi untuk memperoleh nilai reflektivitas radar sebagai indikator untuk mengenali curah hujan ekstrem; (4) Pemodelan integrasi data radar dan satelit cuaca untuk prediksi curah hujan ekstrem di Jawa Timur.

Tingkat signifikansi pengaruh parameter meteorologi terhadap prediksi curah hujan ekstrem diperoleh melalui analisis regresi adaptif. Pemilihan indeks curah hujan ekstrem dilakukan dengan uji kecenderungan dan sebaran persentil curah hujan. Uji kecenderungan menggunakan metode *trend linier*, *growth curve* model, dan *quadratic trend* model, sedangkan uji sebaran menggunakan metode *Barlett's*, *Levene's* dan *F-Test*. Analisis dan perbandingan model hubungan Z-R menghasilkan nilai reflektivitas radar terkoreksi untuk mengenali curah hujan ekstrem. Pendekatan regresi adaptif MARS digunakan untuk pemodelan integrasi nilai reflektivitas radar dan suhu puncak awan pada satuan morfografi.

Hasil penelitian berupa identifikasi parameter menghasilkan data tervalidasi dan klasifikasi curah hujan ekstrem. Klasifikasi curah hujan ekstrem di Provinsi Jawa Timur dibagi menjadi tiga kriteria yaitu hujan lebat (10-20 mm/jam), hujan sangat lebat (20 – 45 mm/jam) dan hujan ekstrem (>45 mm/jam). Hasil uji sebaran, korelasi dan variansi terhadap aspek morfografi menunjukkan bahwa sebaran indeks curah hujan ekstrem ditentukan berdasarkan analisis persentil (p_{98}). Hasil analisis reflektivitas radar dan curah hujan di Jawa Timur menghasilkan model hubungan Z-R pada ketinggian 1.000 meter adalah $Z=1,7R^{0,42}$, dan ketinggian 2.000 meter adalah $Z=1,67R^{0,7}$. Nilai kekuatan reflektivitas yang ditampilkan pada radar (dBZ) digunakan untuk mengenali curah hujan ekstrem. Hujan lebat (10-20 mm/jam) dikenali dengan nilai 21,20 dBZ; hujan sangat lebat (20 – 45 mm/jam) dikenali dengan nilai 25,82 dBZ; dan hujan ekstrem (>45 mm/jam) dikenali dengan nilai 36,32 dBZ. Model integrasi reflektivitas radar dan suhu puncak awan untuk prediksi curah hujan ekstrem pada satuan morfografi dataran rendah, perbukitan rendah, perbukitan tinggi, pegunungan sangat dipengaruhi oleh parameter data reflektivitas radar terkoreksi pada ketinggian 1.000 meter dan 2.000 meter, sedangkan satuan morfografi dataran rendah pedalaman dan perbukitan hanya dipengaruhi oleh parameter reflektivitas radar terkoreksi pada ketinggian 1.000 meter. Validasi model menggunakan curah hujan observasi menghasilkan tingkat akurasi 0,90. Satuan morfografi pegunungan sangat berpengaruh terhadap sebaran curah hujan ekstrem di Jawa Timur.

Kata kunci : Curah hujan ekstrem, hubungan Z-R, data radar cuaca, integrasi data radar dan satelit cuaca.

PREDICTION OF EXTREME RAINFALL BASED ON INTEGRATION OF RADAR DATA AND WEATHER SATELLITE IN EAST JAVA

ABSTRACT

Extreme rainfall predictions based on radar data and weather satellite integration is one way to improve the accuracy of early identification of extreme rainfall that can reduce the impact of hydrometeorology disasters. Morphography unit as a geographical element can be used as a correction factor and validation to improve data accuracy and limitations of the model. The purpose of this study is to generate a extreme rainfall predictive model based on radar data and weather satellite integration through four stages: (1) identification of meteorological data parameters; (2) identification of extreme rainfall index; (3) the analysis of radar reflectivity and precipitation based on morfography aspects to obtain radar reflectivity value as an indicator to identify extreme rainfall; (4) Modeling integration of the radar data and weather satellites to forecast extreme rainfall in East Java.

Adaptive regression was used to obtain meteorological parameters that influence rainfall extremes. Selection of extreme rainfall index is done by testing the inclination and the distribution of precipitation percentiles. For rainfall extreem trend using a linear trend, growth curve models, and quadratic trend models, while the distribution test using Barlett's method, Levene's and F-Test. Analysis and comparison of the Z-R relationship model produces radar reflectivity values corrected to recognize the extreme rainfall. MARS adaptive regression approach used for modeling the integration of radar reflectivity value and the tops cloud temperature at morfography units.

Results of the research is to produce identification of validated data parameter and extreme rainfall classification. Extreme rainfall classification in East Java province is divided into three criteria: heavy rain (10-20 mm/h), very heavy rain (20-45 mm/h) and extreme rain (> 45 mm/h). The result of the distribution, correlation and variance against morfography aspect shows that the distribution of extreme rainfall index is determined by analysis of the percentile 98 (p98). The results of radar reflectivity and rainfall analysis in East Java produces Z-R relationship model at an altitude of 1,000 meters is $Z=1,7R^{0,42}$, and a height of 2,000 meters is $Z=1,67R^{0,7}$. Strength values shown on the radar reflectivity (dBZ) is used to extreme rainfall identify. Heavy rain (10-20 mm/h) were identified with a value of 21,20 dBZ; very heavy rain (20-45 mm/h) were identified with a value of 25.82 dBZ; and extreme rain (> 45 mm/h) were identified with the value of 36.32 dBZ. Integration model of the radar reflectivity and clout top temperature for the extreme rainfall prediction on the morfographical unit of lowlands, low hills, high hills, mountains greatly influenced by the data parameters of radar reflectivity corrected at an altitude of 1,000 meters and 2,000 meters, while the morfographical unit of lowland and hill only influenced by the parameters of radar reflectivity corrected at an altitude of 1,000 meters. Validation of the model using a precipitation observation produces accuracy rate of 0.90. The mountain morphographical units most influence to extreem rainfall distribution in West Java.

Keywords : Extremes Rainfall , Z R relationships , weather radar data , weather satellite and radar data integration