

Pengaruh sebaran spasial hujan berbasis radar data pada respon hidrologi daerah tangkapan air = Influence of spatial rainfall variability based on weather radar data on hydrological responses of catchment area

Evi Anggraheni, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20477747&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Keakuratan data hujan secara spasial dan temporal merupakan faktor yang penting dalam model hidrologi, terutama dalam prediksi banjir dan sistem peringatan dini banjir. Radar memberikan informasi yang lebih detail secara spasial dan temporal yang tidak dapat diperoleh dari stasiun hujan. Penelitian tentang pengaruh sebaran spasial hujan telah diteliti lebih dari 40 tahun yang lalu, akan tetapi masih menghasilkan kesimpulan yang kontradiktif. Guillermo., et al., 1985 menyatakan bahwa data sebaran hujan secara spasial dibutuhkan dalam studi hidrologi antara lain pada analisis neraca air, prediksi aliran melalui model hujan-aliran dan model hidrometeorologi. Anquetin., et al., 2010, Trambly., et al., 2011, dan Zoccatelli., et al., 2010 mengulas bahwa sebaran spasial hujan faktor yang sangat penting dalam respon hidrologi. Sebaliknya, penelitian dari D.Tetzlaff., et al., 2005, Nicotina., et al., 2008, Adams., et al., 2012 dan Cristiano., et al., 2016 menyatakan bahwa pola hujan dan sebaran hujan bukan merupakan faktor penting yang mempengaruhi respon hidrologi. Emmanuel., et al., 2015 meneliti lebih lanjut pengaruh sebaran spasial hujan pada respon hidrologi daerah tangkapan air DTA hipotetik menggunakan model hidrologi spasial, dimana 900 variasi peristiwa hujan hipotetik disimulasikan pada 11 variasi konfigurasi DTA hipotetik. Berdasarkan hasil simulasi 9900 kombinasi peristiwa hipotetik tersebut, Emmanuel., et al mengusulkan dua indeks yang dapat menggambarkan pengaruh sebaran spasial hujan pada respon hidrologi DTA hipotetik yaitu : VG: vertical gab; HG: horizontal gab. Penelitian ini difokuskan pada kondisi riil daerah tangkapan air DTA, khususnya untuk peristiwa-peristiwa hujan lebat yang menghasilkan banjir bandang, dengan tujuan: untuk mengevaluasi kinerja indeks pengaruh sebaran spasial hujan yang diusulkan oleh Emmanuel et al, mengusulkan modifikasi indeks pengaruh sebaran spasial hujan yang diusulkan oleh Emmanuel et al., berdasarkan optimasi hasil simulasi, mensintesis relevansi indeks pengaruh sebaran spasial hujan yang dimodifikasi pada model hidrologi lump hidrograf satuan. Hasil yang diperoleh dari simulasi sangat tergantung pada sebaran spasial hujan dan intensitasnya. Untuk beberapa peristiwa hujan tersebar merata, debit puncak banjir untuk hujan dengan sebaran merata mendekati debit banjir hujan tersebar spasial. Untuk beberapa peristiwa hujan, perbedaan antara dua keadaan tersebut dapat mencapai lebih dari 50. Perhitungan dari kriteria dapat menggambarkan dengan baik sebaran spasial hujan dan mengindikasikan tipe dari sebaran spasial yang dapat mempengaruhi respon suatu DTA. Untuk kejadian yang diwakili oleh DTA Ales pada tanggal 19 Oktober 2008, pengaruh sebaran spasial hujan terlihat signifikan, hal ini direpresentasikan dengan baik oleh indeks dan kriteria. Nilai indeks dan kriteria sesuai dengan teori yang diusulkan. Akan tetapi pada peristiwa hujan merata, nilai indeks dan kriteria tidak sesuai. Pada saat nilai VG mendekati nol spasial dan merata dapat diabaikan akan tetapi nilai dari kriteria LQ tidak dapat diabaikan 25. Hal ini menunjukkan bahwa ada parameter lain yang juga mempengaruhi respon hidrologi pada suatu DTA. Hasil simulasi indeks yang diusulkan oleh Emmanuel et.al menunjukkan bahwa untuk beberapa hujan yang

tersebar merata tidak menghasilkan kesesuaian antara indeks dan kriteria akibat pengabaian parameter fisik DTA. Penambahan karakteristik DTA pada perhitungan indeks menghasilkan kesesuaian antara indeks dengan kriteria. Penggunaan hujan efektif pada perhitungan indeks disimulasikan baik pada kondisi hujan spasial maupun hujan merata. Perhitungan hujan efektif dilakukan berdasarkan metode SCS-CN. Indeks yang diusulkan oleh Emmanuel et.al dapat menggambarkan pengaruh sebaran spasial hujan pada respon hidrologi DTA dengan kondisi hipotetik. Akan tetapi pada kondisi riil, kinerja indeks tersebut tidak optimum. Dengan modifikasi indeks pengaruh sebaran hujan yang memperhitungkan karakteristik fisik DTA, menghasilkan kinerja yang optimum untuk mengases pengaruh sebaran spasial hujan pada respon hidrologi. Sintesis indeks pengaruh sebaran hujan pada lump model HSS Nakayasu mengindikasikan bahwa pada peristiwa hujan yang tersebar secara spasial spatially distributed, model ini tidak relevan.

<hr />

ABSTRACT

Rainfall is the main input in the hydrological modeling. Accurate representation of rainfall in time and space is essential for rainfall-runoff modeling because it affects the hydrological responses. Many researchers have been observing the influence of spatial rainfall variability since many years ago, however the contradictive result still obtained. Various studies compare the performance of hydrological models obtained from different rainfall type in order to introduce the influence of rainfall measurement errors in hydrology. The consideration of spatial rainfall variability in hydrological modeling is not only an important scientific issue for researcher, but also requests from managers of urban sewage networks or hydrologic services who have interest about real time weather radar images. In order to get accurate rainfall data in time and space, the study about weather radar images has been developing detailed knowledge on rainfall spatial variability which is not available with rain gauge networks. Several researches have been developing study about the quality of weather radar measurement and the benefit of using weather radar observation. In order to predict the surface runoff on the whole system, it is necessary to use advance calculation and modeling techniques. Many hydrological models have been developed to simplify that conceptual. Based on the time scale hydrological models can be classified into event-based and continuous simulation. Event based is focus on determining runoff responses from single storm rainfall event. The advantageous are important for design and forecasting purposes and simplified the process descriptions less physical basis. Concerning on the analysis of influence of rainfall spatial variability on the watershed response, the rainfall variability Indices have been used to stratify the analysis. Several distributed modelling studies have considered the impact of spatial rainfall variability on modelled hydrograph. Spatial rainfall variability index was developed in order to explain the impact of spatial rainfall variability on the hydrological response. This research was focused on the real catchment area at Gard Region wich have intens rainfall event that caused flash flood. Based on the previous research, the objective of this research are: To evaluate the performance of theoretical index of Emmanuel et al that already shown the good explanation of spatial rainfall variability on the simulated watershed and rainfall. Since the watershed parameter and rainfall are uncontrollable in the real condition, the performance of those Indices will be difference also. To propose the indexed modification based on the result of the real case study Indices simulation. To synthesize the relevance of the Indices on the lump model according to the observation data. The distributed model CINECAR has been chosen to accommodate the spatial discretization of hydrological data. The production function of the model adopts the Soil Conservation Service-Curve Number method, while the transfer function is based on a kinematic wave model. The simulations used weather radar data and also their average over the watershed, with a data

resolution of 1 1 km². They were conducted on the basis of 13 watersheds in the Gard region and four events in 2008 for each watershed. The difference between the distributed and averaged hydrographs obtained from the CINECAR model were calculated using two criteria, namely the difference in peak discharge LQ and the difference in peak time TQ . The values of LQ and TQ represent the influence of spatial rainfall variability on the hydrological response. The spatially distributed rainfall was analyzed based on the values of its maximum Horizontal and Vertical Gab HG and VG to watershed centroid acting as indices, as proposed by Emmanuel. Since the simulation of the proposed Indices do not have the satisfactory result on some rainfall event, the modification of their Indices needed to get the better analyze about the influence of spatial rainfall variability. The modification Indices computation, the effective rainfall calculation has been done by considering to SCS-CN method over the catchment. The effective rainfall calculated both on the average and distributed rainfall data. The result of several simulation of modification index shown the better performance on the real case study than the previous index. Since in Indonesia has a limitation on the distributed rainfall data, lumped conceptual modelling that represent on the unit hydrograph over the catchment can accommodate that limitation. The Nakayasu method, a synthetic unit hydrograph method that often used to calculate the peak discharge in Indonesia. In this case, nakayasu computation will be applied on the gard region in order to discover the difference when using the distributed hydrological model and lump model. Nakayasu method will represent the averaged method of hydrological model. With the assumption that the data which obtained from Indices calculation is a normal distribution data, the average value of VG can provide a max discharge of lump model close to the max discharge of distributed model.