

ESTIMASI DEBIT SUNGAI BAWAH TANAH PADA DAERAH GUNUNGKIDUL MENGGUNAKAN *INVERSE MODELING*

INTISARI

Oleh:

ABHITAH HAFIZ DAFFAEDRA

18/431414/TP/12270

Daerah karst Kabupaten Gunungkidul khususnya Karst Gunungsewu merupakan salah satu kawasan Geopark di Indonesia. Kabupaten Gunungkidul memiliki curah hujan tahunan yang sedang hingga tinggi selama sepuluh tahun terakhir. Namun, wilayah ini memiliki masalah dengan kekurangan air pada permukaannya. Hal ini disebabkan oleh karakteristik karst yang memungkinkan air hujan menembus lapisan geologi yang terakumulasi dalam waktu tertentu sehingga menghasilkan cadangan air bawah tanah yang melimpah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji ketersediaan air sungai bawah tanah dan karakteristik hidrologi di kawasan karst menggunakan *Inverse Modeling*. *Inverse Modeling* adalah suatu metode untuk mengidentifikasi karakteristik sungai bawah tanah dengan memasukan variabel hidrologi sebagai input salah satunya curah hujan dari satelit CHIRPS dan debit terukur sebagai output kontrol. Model FJ Mock sebagai model hidrologi permukaan digunakan untuk melihat karakter dari sungai bawah tanah kawasan karst. Model *stepwise regression* digunakan untuk memperkirakan model hidrologi yang paling sesuai untuk sungai bawah tanah berdasarkan input variabel independen yang mempengaruhi variabel dependen. Variabel independen yang digunakan yaitu curah hujan (X_1), evapotranspirasi (X_2), *catchment* (X_3), CN (X_3), dan Infiltrasi (X_4), serta variabel dependen yaitu debit terukur BBWS (Y). Total ada lima model yang digunakan untuk mensimulasikan debit sungai bawah tanah. Berdasarkan hasil simulasi debit, kemudian dicocokkan dengan hasil pengukuran debit sesaat pada beberapa titik lokasi sungai bawah tanah. Dari kelima model, hanya model 1, 2, dan 5 yang paling layak digunakan untuk disimulasikan pada sungai bawah tanah. Model 1 dari perhitungan *stepwise regression* dengan rumus $Y = -7,38E-07 + 1,92E-09(X_1) + 3,60E-07(X_2) + 5,87E-09(X_4) + (-9,63E-10(X_2/X_4)) + (-4,99E-11(X_1^2)) + (-4,32E-08(X_2^2)) + (-3,99E-11(X_4^2))$ menghasilkan debit estimasi yang kenaikan dan penurunannya akurat sesuai dengan periode debit terukur BBWS. Sedangkan model 5 menggunakan Mock menghasilkan nilai Q_{80} yang paling mendekati dengan nilai Q_{80} debit terukur BBWS. Model 2 dari perhitungan *stepwise regression* dengan formula $Y = -4,24E-07 + 3,14E-09(X_1) + 2,18E-07(X_2) + (-7,20E-11(X_1^2)) + (-2,74E-08(X_2^2))$, menghasilkan debit estimasi yang konsisten mendekati nilai debit sesaat yang telah dilakukan.

Kata kunci : Karst, *inverse modeling*, *stepwise regression*, CHIRPS

ESTIMATION OF UNDERGROUND RIVER DISCHARGE IN THE GUNUNGKIDUL AREA USING INVERSE MODELING

ABSTRACT

By:

ABHITAH HAFIZ DAFFAEDRA

18/431414/TP/12270

The karst area is identified in the Gunungkidul Regency, the so-called Gunung Sewu karst area, as one of the Geopark areas in Indonesia. Gunungkidul Regency has had moderate to high yearly rainfall for the last ten years. However, this region has a problem with a surface water shortage. It is due to the characteristics of the karst, which allows rainwater to penetrate the geological layers accumulating in the certain noose yielding abundant underground water reserves. The purpose of this study is to assess the underground river water availability and the hydrological characteristics in the karst region using Inverse Modeling. Inverse Modeling is a method to identify the characteristics of underground rivers by entering hydrological variables as input, one of which is precipitation from the CHIRPS satellite and measured discharge as control output.. The FJ Mock Model as a surface hydrological model is used to characterize the Karst region's underground river. The stepwise regression model is used to estimate the most suitable hydrological model for underground river based on the input of the independent variables that affect the dependent variable. The independent variables used are precipitation (X_1), evapotranspiration (X_2), catchment (X_3), CN (X_3), and infiltration (X_4), and the dependent variable is the measured discharge BBWS (Y). There were five models in total to be simulated. Based on the results of the discharge simulation, then it is matched with the results of instantaneous discharge measurements at several points of underground river locations. Model 1 of the stepwise regression calculation with the formula $Y = -7,38E-07 + 1,92E-09(X_1) + 3,60E-07(X_2) + 5,87E-09(X_4) + (-9,63E-10(X_2/X_4)) + (-4,99E-11(X_1^2)) + (-4,32E-08(X_2^2)) + (-3,99E-11(X_4^2))$ results in an estimated debit that increases and decreases accurately according to the BBWS measured discharge period. While model 5 using Mock produces a Q_{80} value that is closest to the Q_{80} value of the BBWS measured discharge. Model 2 of the stepwise regression calculation with the formula $Y = -4,24E-07 + 3,14E-09(X_1) + 2,18E-07(X_2) + (-7,20E-11(X_1^2)) + (-2,74E-08(X_2^2))$, resulting in a consistent estimated discharge close to the instantaneous discharge value that has been carried out.

Keyword : Karst, inverse modeling, stepwise regression, CHIRPS