

PENGGUNAAN MODEL GEOMORPHOLOGICAL INSTANTANEOUS UNIT HYDROGRAPH UNTUK MENENTUKAN HIDROGRAF LIMPASAN LANGSUNG

Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Opak Kota Yogyakarta

Herlambang Sinung Arto^[1] Nanda Melyadi Putri, S.T., M.Eng^[2]

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta;
e-mail: [1 Herlambangsinung98@gmail.com e-mail: [2 Nanda.putri@staff.uty.ac.id.

ABSTRAK

Pada saat melakukan pemodelan hidrograf, limpasan langsung menggunakan metode hidrograf satuan pada suatu daerah aliran sungai (DAS) dibutuhkan data hujan dan aliran. Apabila di suatu daerah aliran sungai (DAS) tidak tersedia data hujan dan data aliran yang memadai, maka penetapan hidrograf satuan secara analitis tidak dapat dilakukan. Permasalahan tersebut mendorong kajian penggunaan model Geomorphological Instantaneous Unit Hydrograph (GIUH) untuk hitungan hidrograf limpasan langsung dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat menentukan parameter fisik DAS. Penelitian hidrograf satuan model GIUH dilakukan dengan menentukan parameter fisik DAS. Parameter fisik DAS diperoleh dari data ASTER Global DEM V2 yang diolah dengan menggunakan perangkat lunak Watershed Modeling System dan Arcmap. Metode model Nash dan kurva-s digunakan untuk mengolah GIUH sehingga menjadi Hidrograf Satuan Sesaat dan Hidrograf Satuan (UH) per jam, yang kemudian akan dibandingkan dengan hidrograf satuan terukur metode hidrograf satuan terukur. Analisis sensitifitas morfologi DAS dilakukan pada parameter waktu konsentrasi (t_c), rasio panjang (R_L), rasio cabang (R_B), rasio luas (R_A) dan faktor k model Nash. Hasil pemodelan GIUH yang dilakukan pada DAS AWLR Papringan menunjukkan bahwa nilai q_p lebih kecil dibandingkan hidrograf satuan terukur, sedangkan t_p dan t_b yang lebih lambat dan panjang. Hal ini diakibatkan oleh jaringan sungai yang dimodelkan tidak sesuai dengan jaringan sungai sesungguhnya pada DAS AWLR Papringan, dan sedikitnya kasus yang bisa digunakan akibat keterbatasan data. Hasil analisis sensitifitas morfologi DAS berupa rasio percabangan (R_B), rasio luas (R_A), dan rasio panjang (R_L), faktor k model Nash serta t_c yang digunakan berpengaruh terhadap bentuk GIUH yang dihasilkan, dimana penggunaan t_c yang dihitung menggunakan metode Kirpich modified memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode ventura dan metode Kirpich.

Kata Kunci: Hidrograf Model GIUH, Limpasan Langsung, Sungai Opak

USE OF THE INSTANTANEOUS GEOMORPHOLOGICAL UNIT HYDROGRAPH MODEL TO DETERMINE DIRECT RUNOFF HYDROGRAPHS

Case Study of the Opak River Watershed, Yogyakarta City

Herlambang Sinung Arto[1] Nanda Melyadi Putri, S.T., M.Eng[2]

Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, University of Technology Yogyakarta;
e-mail:[1]Herlambangsinung98@gmail.com e-mail:[2] Nanda.putri@staff.uty.ac.id.

ABSTRACT

When modeling direct runoff hydrographs using the unit hydrograph method in a river basin (DAS), rainfall and flow data are needed. If in a river basin (DAS) there is no adequate rainfall data and flow data, analytical unit hydrograph determination cannot be carried out. This problem prompted a study of the use of the Geomorphological Instantaneous Unit Hydrograph (GIUH) model for calculating direct runoff hydrographs using a Geographic Information System (GIS) approach that can determine the physical parameters of watersheds. The GIUH model unit hydrograph research was carried out by determining the physical parameters of the watershed. The physical parameters of the watershed were obtained from ASTER Global DEM V2 data which was processed using Watershed Modeling System and Arcmap software. The Nash model method and s-curve are used to process GIUH so that it becomes an instantaneous unit hydrograph and hourly unit hydrograph (UH), which will then be compared with the measured unit hydrograph method. Sensitivity analysis of watershed morphology was carried out on the parameters of concentration time (t_c), length ratio (RL), branch ratio (RB), area ratio (RA) and the k factor of the Nash model. The results of GIUH modeling carried out on the AWLR Papringan watershed show that the q_p value is smaller than the measured unit hydrograph, while t_p and t_b are slower and longer. This is caused by the modeled river network not matching the actual river network in the AWLR Papringan watershed, and there are few cases that can be used due to limited data. The results of the sensitivity analysis of watershed morphology in the form of branching ratio (RB), area ratio (RA), and length ratio (RL), the k factor of the Nash model and the t_c used have an effect on the resulting shape of the GIUH, where the use of t_c calculated using the modified Kirpich method has better accuracy compared to the venture method and Kirpich method.

Keywords: GIUH Model Hydrograph, Direct Runoff, Opak River