

ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN DAN KAPASITAS PENAMPANG ALIRAN KALI OPAK DENGAN METODE HIDROGRAF SATUAN SINTEK (HSS) NAKAYASU DAN *SOFTWARE* HEC-RAS

Isnaning Qoirunisa^[1] Nanda Melyadi Putri^[2]

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi
Yogyakarta;
e-mail:^[1]*isnaning@gmail.com*, ^[2]*nanda.putri@staff.uty.ac.id*

Kali Opak merupakan sungai terpanjang di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan panjang sungai 65 km dan luas DAS sebesar 1779.729 km². Sungai ini sering meluap pada musim hujan sehingga menggenangi kawasan pemukiman penduduk disekitarnya. Debit air sungai yang besar dapat mengancam stabilitas tebing di beberapa lokasi sepanjang sungai. Upaya mengurangi resiko terjadinya kerusakan akibat meluapnya air sungai adalah dengan pengendalian banjir yang dapat dilakukan dengan baik apabila debit banjir rencana diketahui.

Pengukuran parameter-parameter DAS Opak menggunakan peta rupa bumi Indonesia dengan skala 1:25.000 dan diolah kembali menggunakan ArcGIS. Analisis debit banjir Kali Opak dilakukan dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dengan menggunakan data curah hujan stasiun Ledoknongko, Kotagede dan Ringinharjo dari tahun 2009 s/d 2018 kemudian untuk analisis hidraulika dengan *software* HEC-RAS versi 4.1.0.

Hasil perhitungan debit banjir rencana aliran Kali Opak dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu menghasilkan debit banjir maksimum sebesar 773,003 m³/detik untuk kala ulang 2 tahun; 1201,969 m³/detik untuk kala ulang 5 tahun; 1506,420 m³/detik untuk kala ulang 10 tahun; 1910,234 m³/detik untuk kala ulang 25 tahun; 2222,099 m³/detik untuk kala ulang 50 tahun dan 2541,207 m³/detik untuk kala ulang 100 tahun. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa kapasitas penampang pada kondisi *steady flow* dengan debit banjir rancangan dari kala ulang 2 tahun sampai kala ulang 100 tahun menunjukkan bahwa penampang sungai tidak mampu lagi untuk menampung debit banjir rancangan dan aliran sungai menjadi meluap. Pada *unsteady flow*, tinggi muka air hasil *running* tidak karuan hal ini kemungkinan disebabkan karena data aliran *unsteady* tidak sesuai dengan data geometri sungai. Oleh karena itu, *software* mengalami kesulitan dalam perhitungan dan menyebabkan hasilnya tidak konvergen.

Kata kunci: debit banjir, Metode Nakayasu, *Software* HEC-RAS

**ANALYSIS OF FLOOD DEBIT DESIGN AND CAPACITY OF
OPAK TIME FLOW
WITH SYNTHETIC UNIT HYDROGRAPH (HSS) METHODS
NECAYASU AND HEC-RAS SOFTWARE 16pt>**

Isnaning Qoirunisa^[1] *Nanda Melyadi Putri*^[2]
<one ssi 11pt>

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

Opak River is the longest river in the Special Region of Yogyakarta with a river length of 65 km and a watershed area of 1779,729 km². This river often overflows during the rainy season so it inundates the surrounding residential areas. Large river water discharge can threaten cliff stability in several locations along the river. Efforts to reduce the risk of damage due to overflow of river water are flood control which can be done well if the planned flood discharge is known.

Measuring watershed parameters of Opak uses Indonesian Earth maps with a scale of 1: 25,000 and reprocesses using ArcGIS. Analysis of Opak River flood discharge was carried out by the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph method using rainfall data of Ledoknongko, Kotagede and Ringinharjo stations from 2009 to 2018 then for hydraulic analysis with HEC-RAS software version 4.1.0.

The calculation of the flood discharge plan for the Opak River flow by the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (HSS) method resulted in a maximum flood discharge of 773.003 m³ / sec for a 2-year return period; 1201,969 m³ / second for a 5 year return period; 1506,420 m³ / sec for a 10 year return period; 1910,234 m³ / sec for a 25 year return period; 2222,099 m³ / second for a 50-year return period and 2541,207 m³ / second for a 100-year return period. The modeling results show that the cross-sectional capacity in steady flow conditions with the design flood discharge from the 2-year return period to the 100-year return period indicates that the river cross section is no longer able to accommodate the flood discharge design and the river flow overflows. In unsteady flow, the water level of running results is not known, this is probably due to unsteady flow data not in accordance with river geometry data. Therefore, the software has difficulty in calculating and causes the results not to converge.

Keywords: *flood discharge, Nakayasu Method, HEC-RAS Software*

Daftar Rujukan

- Agus, Indra. (2007). *Modifikasi Persamaan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Terhadap Hidrograf Satuan Observasi DAS Ciliwung Hulu*. Rekayasa Sipil Volume III No 2.
- Hasibuan, S.H. (2009). *Analisa Debit Banjir Sungai Bonai Kabupten Rokan Hulu Menggunakan Pendekatan Hidrograf Satuan Nakayasu*. Jurnal Aptek Volume 4 No 1.
- Istiarto. (2014). *Modul Pelatihan "Simulasi Aliran 1 Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS"*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Salim, Noor. (2009). *Kajian Curah Hujan dan Debit Banjir Rancangan untuk Pengelolaan Sumber Daya Air*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.
- Santoso. (2009). *Morfologi dan Umur Perpindahan Alur Sungai Opak di daerah Berbah Sleman*. JSDG Volume 19 No 4.
- Sarju, Titiek Widyasari, Nizar Acmad. (2015). *Pemantauan Tinggi Genangan Sungai Code Menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I dan Program HEC-RAS*. Jurnal Teknik, Volume 5 No 1.
- Sihotang. L.T, Syahrizal & Ivan Indrawan. *Analisa Kapasitas Pengendalian Bujur dengan Perbandingan Metode HSS, HEC-HMS, dan HEC-RAS di Daerah Aliran Sungai Sei Sikambang, Kabupaten Deli Serdang*. Universitas Sumatra Utara, Sumatra Utara.
- Siregar, Frengki Parulian. (2017). *Tugas Akhir. Analisis Pengendalian Debit Banjir Sungai Padang di Kota Tebing Tinggi*. Skripsi. (Tidak Diterbitkan). Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area, Medan.
- Syakuri, Irvan. (2013). *Analisis Debit Banjir Rancangan dan Kapasitas Tampang Sungai Kali Gendol Antara Plumbon sampai Kejambon*. Universitas Islam Indonesia., Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. (2015). *Hidrologi Terapan* (Cetakan ke-5). Yogyakarta: Beta Offset.
- Wigati, Restu, Soedarsono & Tia Mutia. (2016). *Analisis Banjir Menggunakan Software HEC-RAS 4.1.0*. Jurnal Fondasi, Volume 5 No 2.
- Wijaya. V. K. A, Haris Widya K. (2008). *Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Wulan dengan Menggunakan Program HEC-RAS 4.0 pada Kondisi Unsteady*. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Yuniastiti, Nurita. (2012). *Prakiraan Debit Banjir Rencana Dalam Analisis Kapasitas Tampung Banjir Kanal Barat, Provinsi DKI Jakarta*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.