

Evaluasi Kapasitas Sungai Haruyan Hilir Kabupaten Hulu Sungai Tengah Provinsi Kalimantan Selatan dengan Menggunakan *HEC-RAS 5.0.3*

Plasida Alsorigussa¹, Galih Damar Pandulu², Kiki Frida Sulistyani³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang

Email : plasidaalsorigussa1@gmail.com

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

Abstract

The Haruyan Hilir watershed has an area of 94.41 km² with a river length of 35.24 km and most of the river basin is forest. The Haruyan Hilir River crosses the Tabudarat Hulu Village, Hulu Sungai Tengah Regency, South Kalimantan. The river border is very densely populated and the Haruyan River is a river that often runs out during the rainy season. This situation is very detrimental to the people who live in the area around the Haruyan Hilir River. There is a need to analyze the existing capacity of the river to find out how high the flooding is. Flow profile analysis is carried out with the application of HEC-RAS 5.0.3, while to analyze the design flood discharge using the synthetic unit hydrograph Nakayasu. The design of the Haruyan Hilir River flood discharge uses a design flood of 2 years return period = 267,100 m³ / sec, 10 years return period = 400,401 m³ / sec, and 20 years return period = 437,188 m³ / sec. In the existing condition at the return of 2 years found 55 overflowing cross-section stakes. With these conditions, it proves that the Haruyan Hilir River is a river that is always flooded during the rainy season.

Keyword : Flood design; Existing river capacity; HEC-RAS

1. PENDAHULUAN

Sungai Haruyan Hilir adalah sungai yang melintasi Desa Tabudarat Hulu, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Provinsi Kalimantan Selatan^[1]. Sungai Haruyan Hilir ini adalah sungai yang selalu melimpas atau banjir pada saat musim penghujan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya debit banjir rancangan kala ulang 2 tahun, 10 tahun, dan 20 tahun^[2] yang terdapat di Sungai Haruyan Hilir dan mengetahui kapasitas tampungan sungai eksisting pada Sungai Haruyan Hilir melalui *software HEC-RAS 5.0.3*.

2. MATERI DAN METODE

- Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu^[3]

Rumus Penunjang :

$$T_p = tg + 0.8tr$$

$$T_{0.3} = \alpha t_g$$

Dimana :

T_p = Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir →jam

t_g = waktu konsentrasi hujan →jam

$T_{0.3}$ = waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari debit puncak sampai menjadi 30% dari debit puncak (jam)

Cara menentukan t_g :

$L \geq 15$ km, maka digunakan $t_g = 0.40 + 0.058 L$

$L \leq 15$ km, maka digunakan $t_g = 0.21 L^{0.7}$

Dengan :

α = parameter hidrograf

t_r = 0.5 x t_g sampai 1 x t_g

Rumus HSS Nakayasu

1) Debit Puncak Banjir

$$Q_p = \frac{c. A. R_o}{3.6(0.3T_p + T_{0.3})}$$

2) Persamaan Hidrograf Satuan :

a. Pada Kurva Naik

$$0 \leq t < T_p$$

$$Q_t = Q_{maks} \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2.4}$$

b. Pada Kurva Turun

$$\triangleright T_p \leq t < (T_p + T_{0.3})$$

$$Q_t = Q_{maks} \times 0.3 \frac{t - T_p}{T_{0.3}}$$

$$\triangleright (T_p + T_{0.3}) \leq t < (T_p + T_{0.3} + 1.5T_{0.3})$$

$$Q_t = Q_{maks} \times 0.3 \frac{t - T_p + 0.5T_{0.3}}{1.5T_{0.3}}$$

$$\triangleright t \geq (T_p + T_{0.3} + 1.5T_{0.3})$$

$$Q_t = Q_{maks} \times 0.3 \frac{t - T_p + 1.5T_{0.3}}{2T_{0.3}}$$

- **Kapasitas Eksisting Sungai**

a. Kecepatan Aliran (Persamaan Manning)^[4]

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Dimana :

V = kecepatan aliran (m/dt)

n = koefisien kekasaran saluran

R = Jari-jari hidrolis (m)

S = Kemiringan dasar saluran

b. Luas Penampang^[4]

$$A = b \times y$$

Dimana : A = luas penampang (m²)

b = lebar dasar saluran (m)

y = kedalaman saluran (m)

c. Keliling Basah^[4]

$$P = b + 2y$$

Dimana : P = keliling basah (m)

b = lebar dasar saluran (m)

y = kedalaman saluran (m)

d. Jari-jari Hidrolis^[4]

$$R = \frac{A}{P}$$

- **Program Aplikasi HEC-RAS**

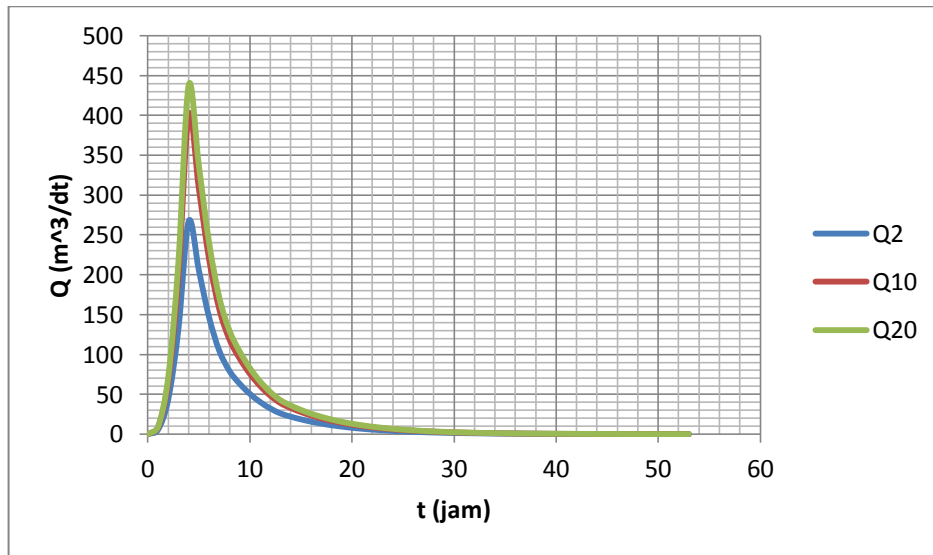
HEC-RAS adalah *software* untuk memodelkan aliran sungai, *River Analysis System (RAS)*, yang dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center (HEC)*, dibawah *US Army Corps of Engineers*. HEC-RAS merupakan *software* model satu dimensi aliran permanen maupun aliran tak permanen (*steady and unsteady one-dimensional flow model*). HEC-RAS memiliki 4 (empat) komponen model satu dimensi, yaitu hitungan profil muka air aliran permanen, simulasi aliran tak permanen, hitungan transport permanen, dan hitungan kualitas air^[5].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisa hidrograf satuan sintetis Nakayasu maka didapatkan debit banjir rancangan sebagai berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan

Kala Ulang (Tahun)	Debit (m ³ /dt)
2	267.100
10	400.401
20	437.188

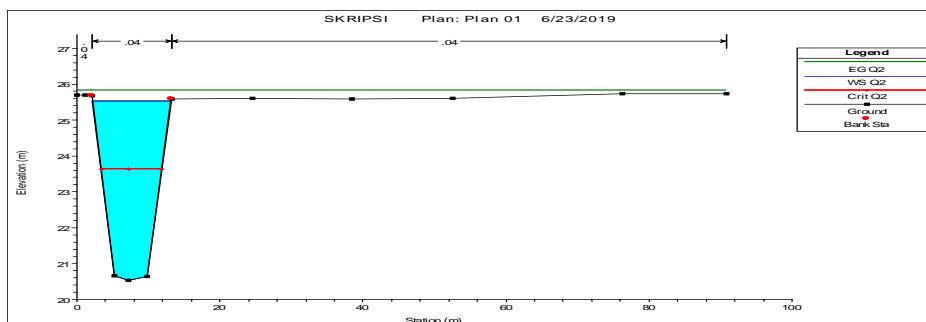


Gambar 1. Ordinasi HSS Nakayasu

Selanjutnya dilakukan analisa kapasitas eksisting sungai sebagai kontrol hitungan hidrograf satuan sintesis Nakayasu.

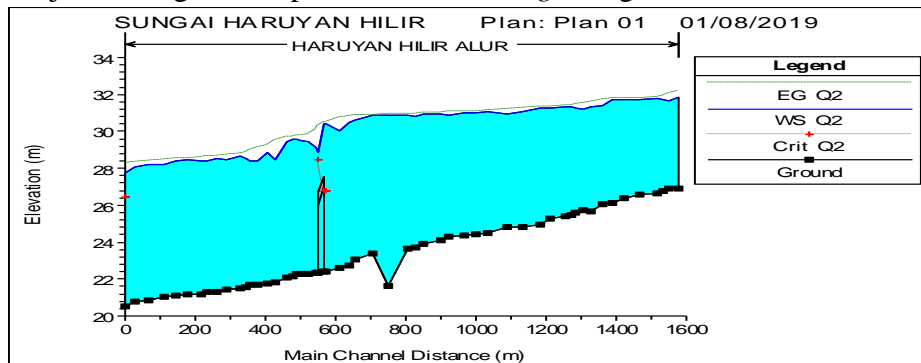
Tabel 2. Hasil Perhitungan Kapasitas Eksisting Sungai

A (m ²)	S	P (m)	R (m)	n	V (m/dt)	Q (m ³ /dt)
39.30	0.0031	16.48	2.38	0.04	2.485	97.65

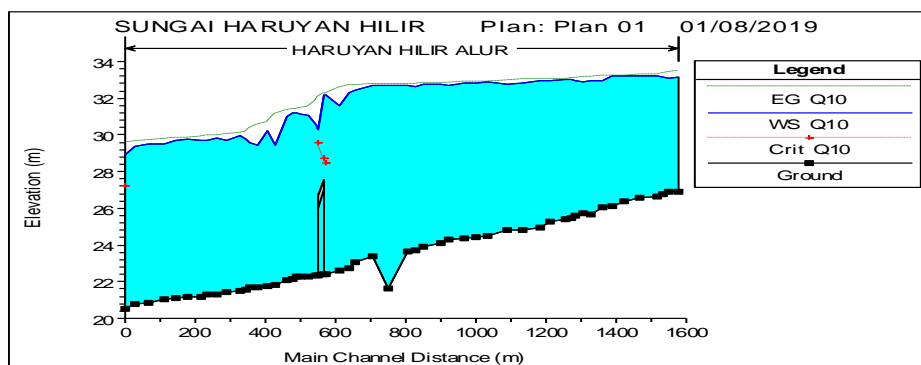


Gambar 2. Kapasitas Eksisting Sungai dengan HEC-RAS

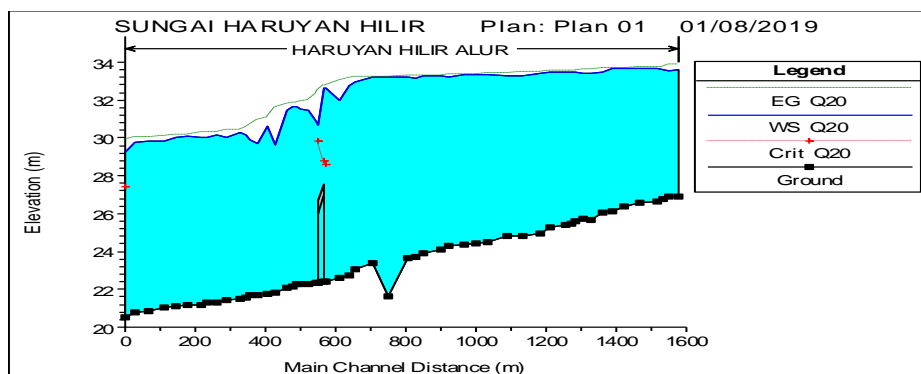
Setelah itu dilakukan *running* HEC-RAS dengan data masukannya berupa debit banjir rancangan, didapatkan hasil *running* sebagai berikut :



Gambar 3. Tampang Memanjang Sungai Q₂



Gambar 4. Tampang Memanjang Sungai Q₁₀



Gambar 5. Tampang Memanjang Sungai Q₂₀

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa debit banjir kala ulang 2 tahun (Q_2) = 267.100 m³/dt, kala ulang 10 tahun (Q_{10}) = 400.401 m³/dt, dan kala ulang 20 tahun (Q_{20}) = 437.956 m³/dt^[6]. Dari debit banjir rancangan yang didapatkan dan dilakukan *running* HEC-RAS ternyata pada Q_2 , kapasitas eksisting sungai sudah tidak bias menampung debit yang ada.

Dari kesimpulan yang dapat diambil maka perlu dilakukannya perencanaan tanggul, normalisasi, dan normalisasi dengan tanggul untuk mengurangi ketinggian muka air banjir yang ada.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bappeda dan BPS Kabupaten Hulu Sungai Tengah. (2014). *Luas Wilayah Kabupaten Hulu Sungai Tengah*.
- [2] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Danau*. Jakarta.
- [3] Limantara, Lily Montarcih. (2018). *Rekayasa Hidrologi Edisi Revisi*. Yogyakarta. page 106-223.
- [4] Wahyudi. (2013). *Drainase Perkotaan Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulic)*. Akses online 16 Agustus 2019. (https://www.academia.edu/8105449/DRAINASE_PERKOTAAN_-_HIDROLIKA_SALURAN_TERBUKA)
- [5] Istiarto. (2014). *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS*. Yogyakarta. page 10-16
- [6] Istiarto. (2014). *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS Jenjang Lanjut : Junction And Inline Structures*. Yogyakarta. page 34-40