



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 3 Tahun 2023 Page 8790-8800

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Kajian Debit Banjir Sungai Terhadap Kala Ulang Pada Sungai Lahumbuti Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara

Muh. Alwi. D.S^{1✉}, Ratna Musa², Hanafi Ashad³

Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Email: muh.alwids@yahoo.co.id^{1✉}

Abstrak

Untuk mengkaji permasalahan banjir tersebut, penulis melakukan Kajian Debit Banjir Sungai Terhadap Koefisien Pengaliran Pada Sungai Lahumbuti Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. Tujuan penelitian adalah 1) Mengetahui besar debit banjir yang terjadi tiap kala ulang di Sungai Lahumbuti, 2) Mengetahui debit banjir dengan kala ulang berapa yang menyebabkan muka air melebihi kapasitas tampungan pada penampang Sungai Lahumbuti dengan menggunakan aplikasi HEC-RAS. Metode yang digunakan adalah 1) Analisa Hidrologi mencakup analisa frekuensi curah hujan dengan metode distribusi Gumbel, Normal, Log-Normal dan Log-Pearson type III. Analisa banjir rancangan menggunakan metode HSS Gama-I, HSS Nakayasu dan HSS Snyder. 2) Analisa Hidrolika menggunakan software HEC-RAS. Hasil analisis debit banjir kala ulang dipilih metode HSS Gama-I dengan $Q_2 = 86,36 \text{ me/dtk}$, $Q_5 = 109,03 \text{ m}^3/\text{dtk}$, $Q_{10} = 123,62 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan $Q_{25} = 137,22 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

Kata Kunci: *Debit Banjir; Koefisien Pengaliran; Sungai Lahumbuti.*

Abstract

To study the flood problem, the authors conducted a study of river flood discharge on the flow coefficient of the Lahumbuti River, Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province. The aims of the study were 1) to determine the magnitude of the flood discharge that occurs each return period in the Lahumbuti River, 2) to determine the flood discharge with what return period causes the water level to exceed the storage capacity on the cross section of the Lahumbuti River using the HEC-RAS application. The methods used are 1) Hydrological analysis includes analysis of the frequency of rainfall with the Gumbel, Normal, Log-Normal and Log-Pearson type III distribution methods. Design flood analysis using HSS Gama-I, HSS Nakayasu and HSS Snyder. 2) Hydraulic analysis using HEC-RAS software. The results of the return period flood discharge analysis selected the HSS Gama-I method with $Q_2 = 86.36$ m³/sec, $Q_5 = 109.03$ m³/sec, $Q_{10} = 123.62$ m³/sec and $Q_{25} = 137.22$ m³/sec.

Keywords: Flood Debit; Flow Coefficient; Lahumbuti River.

PENDAHULUAN

Banjir merupakan fenomena alam dimana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan drainase di suatu daerah, sehingga dapat menimbulkan genangan merugikan. Kerugian yang diakibatkan banjir sering sulit diatasi, baik oleh masyarakat maupun instansi terkait. Banjir disebabkan oleh berbagai macam faktor, antara lain kondisi daerah tangkapan hujan, durasi dan intensitas hujan, land cover, kondisi topografi dan kapasitas tampungan jaringan drainase. Banjir Menurut Suripin (2003) adalah suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah (dataran banjir) sekitarnya. Banjir dalam bahasa populer diartikan sebagai aliran atau genangan air yang menimbulkan kerugian ekonomi atau bahkan menyebabkan kehilangan jiwa, sedangkan dalam istilah teknik diartikan sebagai aliran air sungai yang mengalir melampaui kapasitas tampung sungai tersebut (Hewlett, 1982 dalam Chay Asdak, 2002). Siswoko (2002), mengemukakan bahwa banjir merupakan suatu indikasi dari ketidakseimbangan sistem lingkungan dalam proses mengalirkan air permukaan, yang dipengaruhi oleh besar debit air yang mengalir melebihi daya tampung daerah pengaliran, kondisi daerah pengaliran, dan curah hujan setempat. Fenomena banjir dapat terjadi kapan pun dan dimana saja.

Untuk dapat mengidentifikasi resiko banjir yang mempengaruhi manusia dan lingkungannya, maka perlu diketahui faktor penyebabnya. Banjir dan kekeringan adalah masalah yang saling berkaitan, semua faktor yang menyebabkan kekeringan kemudian akan menyebabkan terjadinya banjir (Maryono, A., 2005). Siswoko (2002) mengemukakan bahwa faktor penyebab banjir adalah adanya interaksi antara faktor penyebab yang bersifat alamiah (kondisi dan peristiwa alam) serta campur tangan manusia yang beraktivitas pada daerah

pengaliran. Kejadian banjir pada tanggal 18-07-2020 di Kabupaten Konawe disebabkan karena tingginya intensitas curah hujan yang mengguyur seluruh wilayah di Kabupaten Konawe selama satu minggu, mengakibatkan meluapnya Sungai Konawehea dan Sungai Lahumbuti. Setidaknya terdapat 50 Desa di 16 Kecamatan terdampak oleh banjir akibat meluapnya sungai tersebut. Sedikitnya 3.306 KK terdampak banjir dan membuat kurang lebih 4.046 jiwa terpaksa mengungsi. Selain itu, dari sisi kerugian materil, banjir ini menyebabkan sekitar 1.438 rumah dan 11.800 Ha sawah terendam, serta mengancam lahan perkebunan dan perikanan yang terendam gagal panen. Jembatan yang menjadi akses transportasi di Kabupaten Konawe, yakni di Kecamatan Lambuya, Kecamatan Tongauna, dan Kecamatan Latoma terputus akibat terjangan banjir. Selain itu, jaringan komunikasi, listrik, dan akses terhadap air bersih juga ikut terkendala akibat banjir yang saat ini masih merendam bagian hilir sungai Konawehea dan sungai Lahumbuti. Kejadian banjir pada tanggal 01-08-2022 di Desa Anggoro Kecamatan Abuki, Kabupaten Konawe, sedikitnya 150 warga terdampak. Banjir terjadi setelah desa tersebut diguyur hujan dengan intensitas curah hujan yang tinggi mengakibatkan volume air di Sungai Lahumbuti meluap dan tanggul di Desa Anggoro Jebol.

Jebolnya tanggul tersebut diperkirakan karena tidak cukup kuat menahan tekanan air akibat banjir. Banjir berdampak kepada 37 KK atau sekitar 150 jiwa, juga merendam 35 unit rumah dan 30 hektar sawah dengan tinggi muka air kisaran 30 sampai 50 cm. Warga tetap bertahan di rumah masing-masing dikarenakan tipikal rumah mereka adalah tipe rumah panggung yang membuat air tidak sampai masuk ke dalam rumah. Kondisi Sungai Lahumbuti saat ini, daerah sekitar sungai berupa pegunungan dan daerah rawa yang merupakan genangan air sungai yang telah surut. Sepanjang pinggir sungai telah mengalami pengikisan, ditambah dengan penyempitan beberapa penampang sungai dan pendangkalan akibat sedimentasi dari hulu, sampah-sampah organik berupa dahan pohon dan limbah rumah tangga. Adanya beberapa belokan disepanjang sungai juga turut menambah resiko meluapnya air akibat tertahannya aliran air pada daerah tikungan sungai menuju Bendung Walay. Peristiwa banjir yang terjadi setiap tahun akibat meluapnya Sungai Konawehea dan Sungai Lahumbuti seperti diuraikan di atas, masih menimbulkan berbagai macam permasalahan yang perlu dikaji secara detail. Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul "Kajian Debit Banjir Sungai Terhadap Koefisien Pengaliran Pada Sungai Lahumbuti Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara"

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh data yang relevan dan akurat dengan masalah yang dibahas. Metode pengumpulan data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan (observation), yaitu melakukan pengumpulan data berdasarkan pengamatan secara langsung yang sistematis.
2. Wawancara (interview), yaitu melakukan dialog secara langsung untuk memperoleh informasi tambahan.

Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data yang diperlukan dalam penelitian ini bersumber dari:

1. Data Primer, adalah data yang diperoleh langsung dari responden dengan menggunakan metode observasi dan wawancara kelokasi penelitian, yaitu:
 - Data hasil pengamatan visual (observasi) terhadap kondisi penampang sungai, material dasar dan tebing sungai
 - Data hasil wawancara dengan penduduk sekitar lokasi
 - Foto dokumentasi kondisi sungai.
2. Data Sekunder, adalah data yang bersumber dari dokumen atau laporan tertulis dan dari informasi instansi terkait dengan kajian seperti data dari Balai Wilayah Sungai Sulawesi IV Kendari dan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Sulawesi Tenggara dan Dinas terkait lainnya, yaitu antara lain :
 - Peta topografi DAS Walay
 - Peta tata guna lahan DAS Walay
 - Peta stasiun curah hujan
 - Data hidrologi berupa data curah hujan
 - Data hasil survey pengukuran dan gambar (profil memanjang, profil melintang dan situasi)
 - Studi-studi terdahulu dan foto udara yang tersedia bila ada.

Metode Analisa Data

Analisa Hidrologi

Adapun tahapan analisa hidrologi dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghitung hujan harian maksimum tahunan berdasarkan data curah hujan harian selama 30 tahun (tahun 1999-2020) dari pos stasiun Abuki.
2. Menghitung frekuensi curah hujan rencana dengan menggunakan Metode Distribusi Gumbel, Distribusi Normal, Distribusi Log Normal dan Distribusi Log Pearson Type III.

3. Melakukan uji parameter statistik
4. Melakukan uji kecocokan distribusi probabilitas dengan menggunakan metode uji Chi-Kuadrat dan metode uji Smirnov-Kolmogorof.
5. Menghitung hujan netto
6. Menghitung koefisien pengaliran/limpasan
7. Menghitung intensitas curah hujan
8. Menghitung aliran dasar (baseflow)
9. Menghitung debit banjir kala ulang dengan menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintesis Gama-I, Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu dan Metode Hidrograf Satuan Sintesis Snyder.

Dari hasil perhitungan diperoleh debit banjir dengan kala ulang 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100 dan 200 tahun. Hasil perhitungan debit banjir ketiga metode, dipilih debit banjir yang terbesar.

Analisa Hidrolika

Adapun Analisa hidrolika menggunakan aplikasi HEC-RAS versi 4.1

Diagram Alir

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini digunakan dengan metode studi pustaka dan observasi langsung ke lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hidrolika

Menentukan Koefisien Kekasaran Manning Sungai Lahumbuti

Berdasarkan pengamatan visual lapangan dengan mencocokkan pada tabel nilai koefisien kekasaran Manning (tabel 2.11), maka nilai kekasaran Manning (n) Sungai Lahumbuti adalah sebagai berikut:

Tabel 4.65 Hasil Pengamatan Visual Nilai Koefisien manning Sungai Lahumbuti

Potongan Ruas	Deskripsi Sungai	Nilai Koefisien Rata-rata		
		Bantaran Kiri	Sungai Utama	Bantaran Kanan
P100 - P66 (Hulu)	Sempadan sungai kiri areal pertanian, tanaman tanpa dibariskan	0.035		
	Sungai utama, bersih, lurus, penuh, tanpa curuk dalam		0.02	
	Sempadan sungai kanan areal pertanian, tanaman tanpa dibariskan			0.035

P.65 - P.33 (Tengah)	Sempadan sungai kiri areal pertanian, tanaman tanpa dibariskan	0.035		
	Sungai utama, bersih, berliku, penuh, tanpa curuk dalam		0.025	
	Sempadan sungai kanan areal pertanian, tanaman tanpa dibariskan			0.035
P.32 – P.2 (Hilir)	Sempadan sungai kiri areal pertanian, tanaman tanpa dibariskan	0.035		
	Sungai utama, bersih, berliku, penuh, tanpa curuk dalam		0.025	
	Sempadan sungai kanan areal pertanian, tanaman tanpa dibariskan			0.035

Analisa Kapasitas Penampang Sungai Lahumbuti dengan Aplikasi HEC-RAS

Adapun data-data yang dibutuhkan penulis dalam penggunaan aplikasi HEC-RAS adalah sebagai berikut:

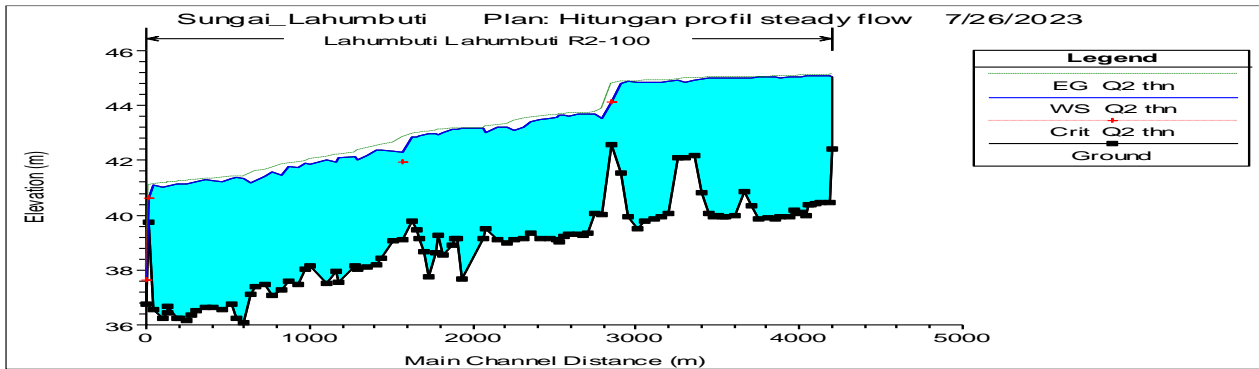
1. Data geometrik sungai berupa: gambar situasi sungai, data profil memanjang sungai, data profil melintang sungai
2. Data koefisien kekasaran Manning berupa: bantaran kiri sungai, sungai utama, dan bantaran kanan sungai
3. Data debit banjir kala ulang Q2, Q5, Q10, Q20 dan Q25
4. Data kemiringan sungai di bagian hilir (l)
5. Data teknis Bendung Walay

Langkah-langkah permodelan dalam aplikasi HEC-RAS sebagai berikut:

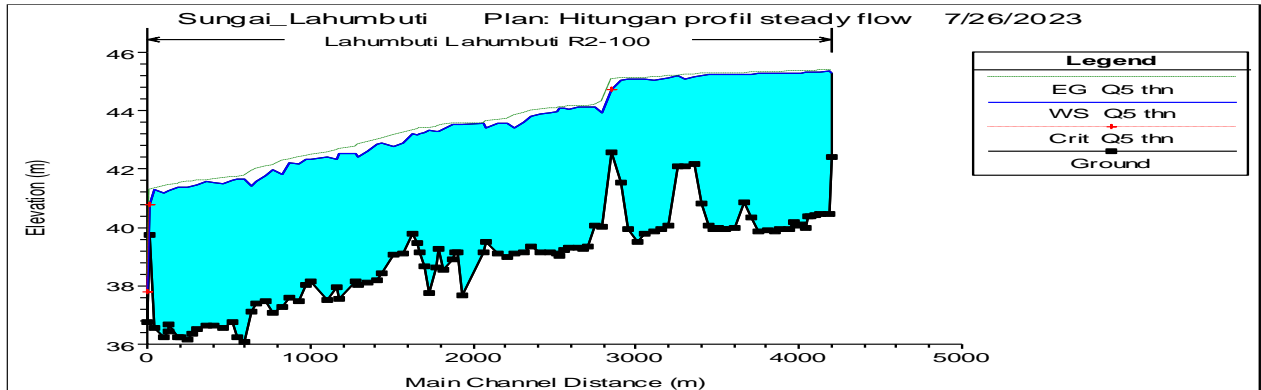
1. Buka aplikasi HEC-RAS
2. Buat folder proyek
3. Buka gometrik data, buat alur sungai dari hulu ke hilir, masukkan data geometri sungai yaitu data profil melintang sungai, data profil memanjang sungai dari patok hulu ke hilir, koefisien kekasaran manning, input semua data data profil sesuai dengan panjang sungai yang ditinjau.
4. Buka data steady flow, masukkan data debit banjir Q2, Q5, Q10, Q20 dan Q25, kemudian masukkan data teknis pendukung seperti kemiringan sungai, atau elevasi pasang surut, atau curva pengaliran/lengkung debit
5. Jika semua data sudah selesai di input, maka dilanjutkan proses running analysis, sehingga diperoleh informasi hasil simulasi aplikasi HEC-RAS.

Adapun hasil running analysis diperlihatkan pada gambar permodelan aplikasi HEC-

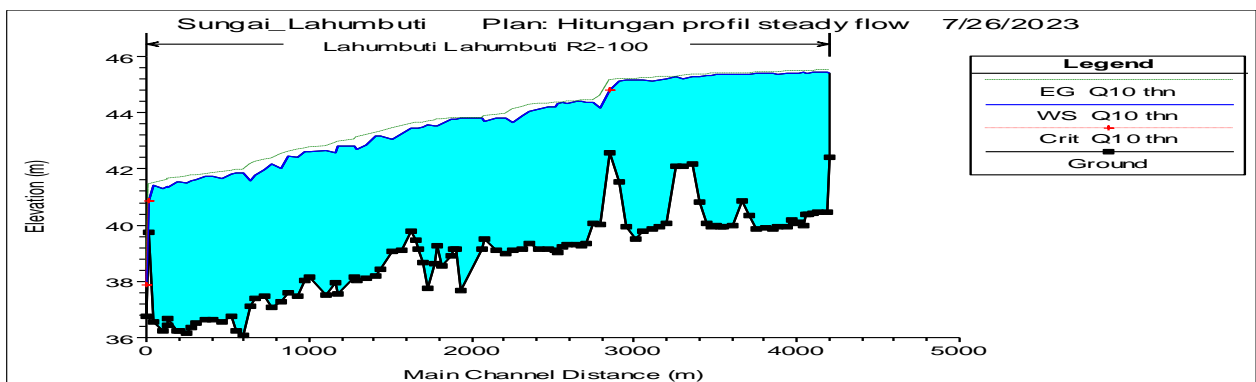
RAS dengan debit banjir kala ulang 2, 5, 10, 20 dan 25 tahun sebagaiberikut:



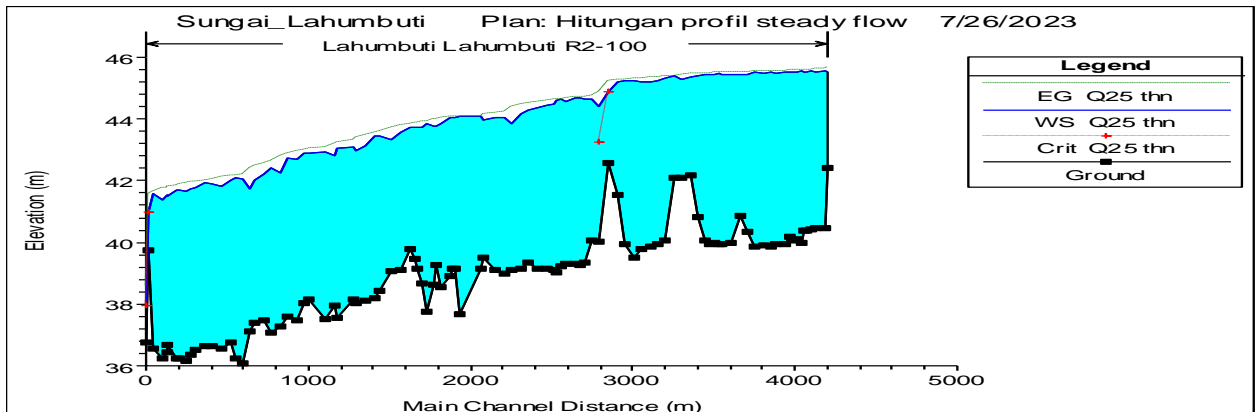
Gambar 4.4 Potongan Memanjang Banjir kala Ulang Q2 Tahun



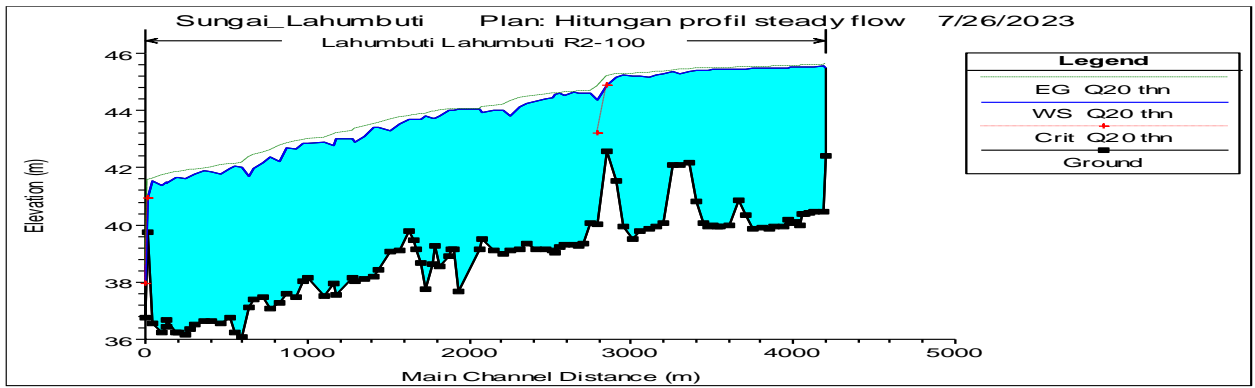
Gambar 4.5 Potongan Memanjang Banjir kala Ulang Q5 Tahun



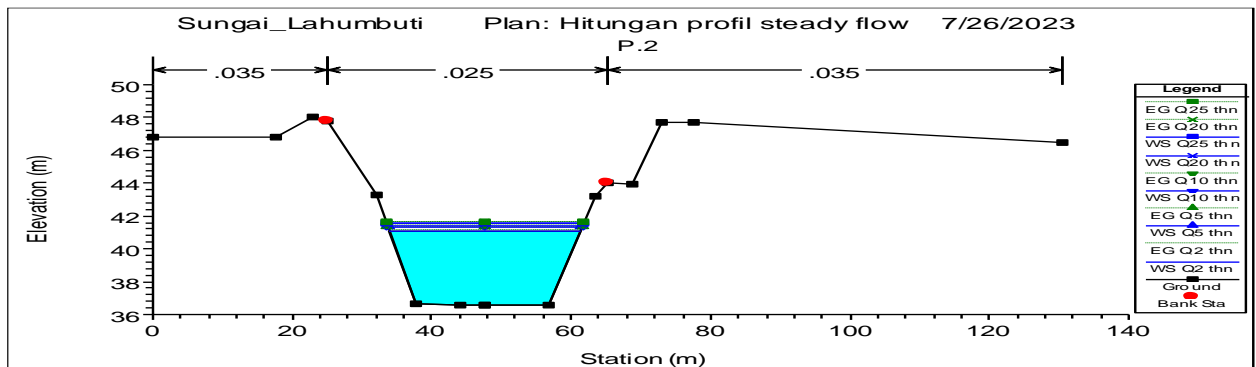
Gambar 4.6 Potongan Memanjang banjir kala Ulang Q10 Tahun



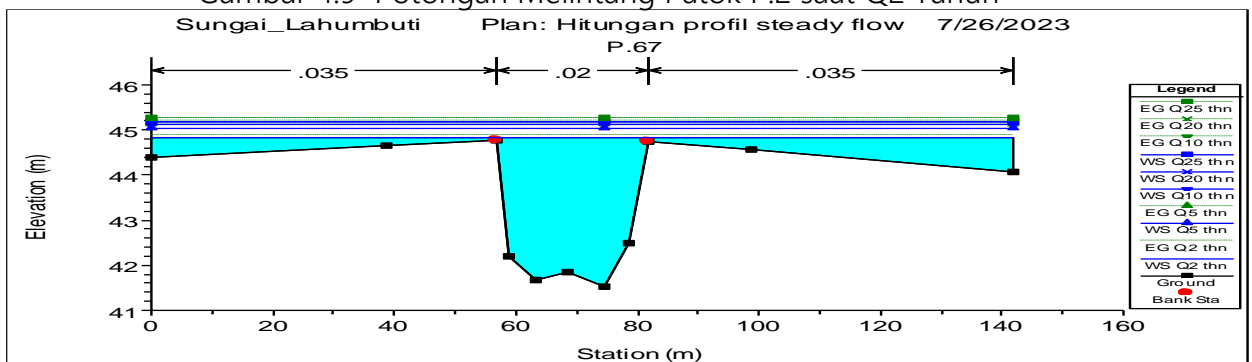
Gambar 4.7 Potongan Memanjang Banjir Kala Ulang Q20 Tahun



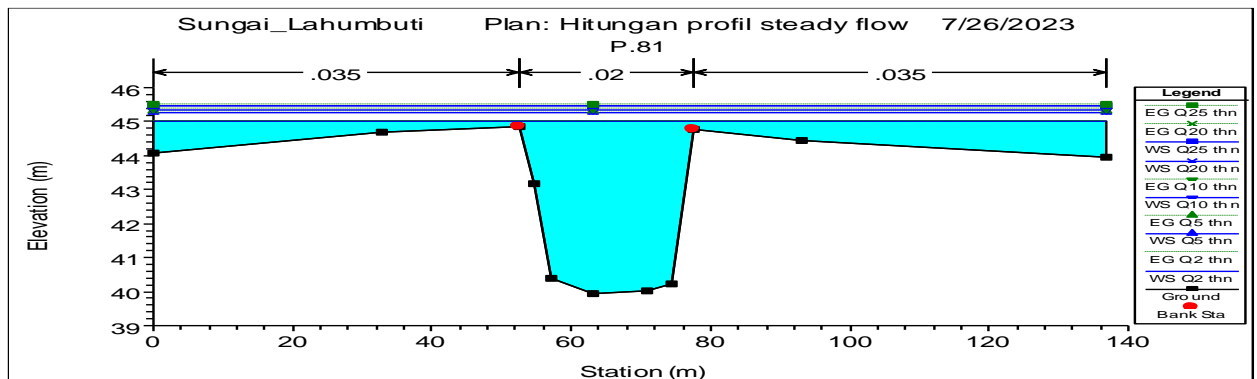
Gambar 4.8 Potongan Memanjang Banjir Kala Ulang Q25 tahun



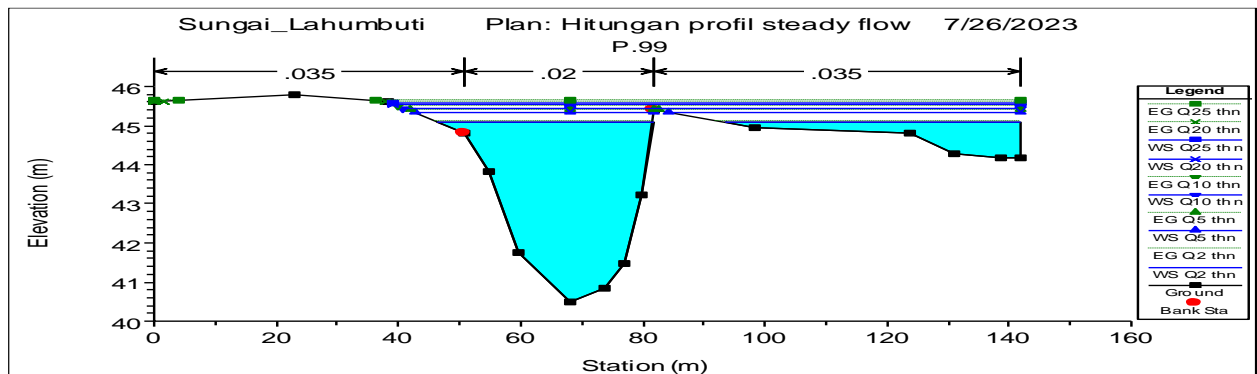
Gambar 4.9 Potongan Melintang Patok P.2 saat Q2 Tahun



Gambar 4.10 Potongan Melintang Patok P.67 saat Q2 Tahun sudah meluap kiri-kanan



Gambar 4.11 Potongan Melintang Patok 81 saat Q2 Tahun sudah meluap kiri-kanan



Gambar 4.12 Potongan Melintang Patok 99 saat Q2 Tahun sudah meluap kanan

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil permodelan dengan aplikasi HEC-RAS diatas, maka dapat dijelaskan hal-hal sebagai berikut:

1. Saat Banjir Kala Ulang Q2 Tahun:
 - Muka air sudah melebihi kapasitas tampungan (meluap) pada penampang melintang Sungai Lahumbuti, mulai dari patok P.67 sampai dengan patok P.100.
2. Saat Banjir Kala Ulang Q5 Tahun:
 - Muka air sudah melebihi kapasitas tampungan (meluap) pada penampang melintang Sungai Lahumbuti, mulai dari patok P.66 sampai dengan patok P.100.
3. Saat Banjir Kala Ulang Q10 Tahun:
 - Muka air sudah melebihi kapasitas tampungan (meluap) pada penampang melintang Sungai Lahumbuti, mulai patok P.37, P.53 dan dari patok P.66 sampai dengan patok P.100.
4. Saat Banjir Kala Ulang Q25 Tahun:
 - Muka air sudah melebihi kapasitas tampungan (meluap) pada penampang melintang Sungai Lahumbuti, mulai patok P.35 sampai patok P.37, P.53 dan dari patok P.66 sampai dengan patok P.100.

Gambar diberi nomor urut mulai dari 1 dengan judul gambar dan nomor di bawah gambarseperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Rekomendasi rinci untuk gambar adalah sebagai berikut: (a) Pastikan gambar jelas dan dapat dibaca dengan huruf yang diketik. (b) Figur hitam & putih atau berwarna diperbolehkan. (c) Jika sebuah gambar mencakup dua kolom, itu harus ditempatkan di bagian atas atau bawah halaman. (d) Ilustrasi hard copy sebaiknya dipindai dandisertakan dalam versi elektronik dari kiriman dalam format yang sesuai. (e) Jika gambar tidak dapat dipindai, aslinya harus ditempatkan di lokasinya di dalam naskah

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: 1). Besarnya debit banjir rancangan DAS Bendung Walay dengan metode Hidrograf Satuan Sintesis Gama-I untuk masing-masing kala ulang adalah $Q_2 = 86,36 \text{ m}^3/\text{dtk}$, $Q_5 = 109,03 \text{ m}^3/\text{dtk}$, $Q_{10} = 123,62 \text{ m}^3/\text{dtk}$, $Q_{20} = 137,22 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan $Q_{25} = 140,02 \text{ m}^3/\text{dtk}$. 2). Berdasarkan bantuan permodelan aplikasi HEC-RAS, saat debit banjir kala ulang Q_2 tahun = $86,36 \text{ m}^3/\text{dtk}$ terjadi, muka air penampang sungai Lahumbuti mulai dari P.67 sampai dengan P.100 sudah meluap melebihi kapasitas tampungan dengan total panjang = 1,3 km 3). Koefisien pengaliran/limpasan (C) berpengaruh besar terhadap debit banjir, semakin besar nilai koefisien pengaliran maka semakin besar pula debit banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. M., Musa, R., & Mallombasi, A. (2021). Kajian Penanggulangan Banjir dengan Menggunakan Kolam Retensi (Studi Kasus Sungai Lamasi Kabupaten Luwu). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(1), 18–25.
<https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtسم/article/view/275/168>
- Aliyansyah Muhammad Andi, (2017). Analisa Hidrolika Aliran Sungai Blifard dengan Menggunakan HEC-RAS. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ashad, H. (2020a). Analisis Kalibrasi Koefisien Manning pada Saluran Tanah dan Pasangan Batu Saluran Sekunder Belawa Daerah Irigasi Sadding Kabupaten Sidrap. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 5(3), 267–274.
<https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtسم/article/view/204/137>
- Ashad, H. (2020b). Kajian Pengaliran Banjir Sungai Terhadap Koefisien Kekasaran Manning Pada Sungai Larompong Kabupaten Luwu Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 5(2), 112–
<https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtسم/article/view/85/62>
- Ashad, H., & Hadi, A. K. (2021). Kajian Kebutuhan Debit Air pada Daerah Irigasi Bila Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(2), 141–150.
<https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtسم/article/view/339/216>
- Gemma Galgani Tanjung Dewandaru, Lasminto Umboro. 2014, Studi Penanggulangan Banjir Kali Lamong Terhadap Genangan di Kabupaten Gresik. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rizaldy, A., Musa, R., & Mallombasi, A. (2021). Kalibrasi Koefisien Debit Model Bukaan Pintu Sorong Pada Saluran Terbuka (Uji Laboratorium). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(1), 1–10.
<https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtسم/article/view/273/166>

- Sarwono Bambang, Lasminto Umboro, Ramanintyas Aninda. 2017. Perencanaan Penanggulangan Banjir Akibat Luapan Sungai Petung. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Tahir, A. (2011). Kinerja campuran Split Mastic Asphalt (SMA) yang menggunakan serat selulosa alami dedak padi. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Transportasi*, 1(1).
<https://core.ac.uk/download/pdf/292007557.pdf>
- Tahir, M., & Musa, R. (2020). Kajian Koefisien Kekasaran Manning (n) Pasangan Batu dan Beton Berdasarkan Kuantifikasi Kekasaran Hidrolis (Studi Kasus Daerah Irigasi Wawotobi Kab. Konawe Sultra). *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 5(2), 118–132.
<https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtسم/article/view/83/61>
- Wellang, M., Hasim, M. F., & Simin, I. F. (2019). Analisa Koefisien Kekasaran Manning (n) dan Chezy (c) pada Saluran Terbuka dengan Variasi Debit Aliran dan Kemiringan. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 4(1), 11–21.
<https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtسم/article/view/357/231>