JOURNAL FLYOVER (JFO)
Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana UMI

Vol. 02, No. 01 Tahun 2022
E-ISSN: XXXX-XXXX

Perbaikan Alur Sungai Akibat Debit Banjir

(Studi Kasus : Sungai Siwa, Kabupaten Wajo)

Kasnawawi [1*], Ratna Musa [2], Ali Mallombassi [3]

1*) Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, kasnawawi72@gmail.com
2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, ratnamusaa@gmail.com
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Abstract

One of the causes of flooding in watersheds is the erosion of cliffs or even landslides due to heavy currents, this also occurs in the Siwa River, because this river has geo-hydraulic dynamics with a high potential for water damage, especially in vulnerable rivers against landslides of riverbanks and riverbed degradation. This is because the river has a lot of twists and turns (especially in the downstream section along 2,50 km from the estuary) and it is feared that it will cause a bigger problem if it is not immediately handled properly in the form of normalization of cross sections and alignment of the route, cliff protection or current direction in the area. turn. The purpose of this study consists of two, namely the first is to analyze the capacity of the river and the discharge reservoir that can be received by the river and the second is to plan improvement of river flow and flow regulation. This study uses the method of hydrological analysis and hydraulics analysis to determine the design discharge. Then one alternative was chosen from the three alternatives offered based on calculations using the Hecras Analysis method. The chosen alternative in channel improvement for flood control is to widen the cross section of the river at sta. 81 – sta. 84.

Keywords: Debit, Flood, Hecras Analysis, Siwa River

Abstrak

Salah satu penyebab banjir pada Daerah Aliran Sungai adalah tergerusnya tebing atau bahkan longsor akibat arus aliran yang deras, hal ini juga terjadi di Sungai Siwa, dikarenakan sungai ini mempunyai dinamika geohidrolika dengan potensi daya rusak air yang cukup tinggi, khususnya pada bagian sungai-sungai rawan terhadap longsoran tebing-tebing sungai dan degradasi dasar sungai. Hal ini disebabkan karena sungainya banyak berbelok-belok (khusus pada bagian hilir sepanjang 2,50 km dari muara) dan dikhawatirkan akan menimbulkan masalah yang lebih besar jika tidak segera ditanggulangi dengan baik berupa normalisasi penampang dan pelurusan trase, pengaman tebing ataupun pengarah arus pada daearah belokan. Tujuan dari penelitian ini terdiri dari dua, yaitu yang pertama adalah menganalisis kapasitas sungai dan tampungan debit yang dapat debit diterima oleh sungai dan yang kedua adalah merencanakan perbaikan alur sungai dan pengaturan aliran. Penelitian ini menggunakan metode analisis hidrologi dan analisis hidrolika untuk mengetahui debit rancang rencana. Kemudian terpilih satu alternatif dari tiga alternatif yang ditawarkan berdasarkan perhitungan menggunakan metode analaisis Hecras. Alternatif yang terpilih dalam perbaikan alur untuk pengendalian banjir adalah melakukan pelebaran penampang sungai pada sta. 81 – sta. 84.

Kata Kunci: Analisis Hecras, Banjir, Debit, Sungai Siwa

1. PENDAHULUAN

Sungai Siwa merupakan salah satu sungai yang banyak menimbulkan masalah terutama masalah banjir. Banjir besar yang terjadi setiap tahun mengakibatkan kerusakan sarana fasilitas umum, kebun, sawah dan daerah permungkiman terutama dikota kecamatan, ini lebih diperburuk lagi dengan adanya gerusan aliran sungai yang menimbulkan kerusakan tebing sungai yang mengancam fasilitas – fasilitas penting yang ada di sekitarnya, dan

merupakan salah satu daerah yang membutuhkan perhatian khusus pemerintah pusat utamanya untuk sungai tersebut diatas yang setiap tahunnya mengancam kehidupan masyarakat.

Sebenarnya banjir merupakan permasalahan umum yang terjadi di sebagian wilayah di Indonesia, terutama di wilayah padat penduduk misalnya di daerah perkotaan. Kerugian yang dapat ditimbulkannya cukup besar, baik dari segi materi maupun kerugian jiwa, maka sudah selayaknya permasalahan banjir perlu mendapatkan perhatian yang serius (Kodoatie dan Sugiyanto, 2002).

Peristiwa banjir sendiri tidak menjadi permasalahan apabila tidak mengganggu aktivitas atau kepentingan manusia dan permasalahan ini timbul setelah melakukan kegiatan pada daerah dataran banjir (Kodoatie dan Sugiyanto, 2002). Banjir yang diakibatkan oleh sungai Siwa menjadi masalah karena menimbulkan kerugian bagi masyarakat seperti rusaknya persawahan dan kebun juga mengganggu aktifitas masyarakat karena juga terjadi diperkampungan atau pasar Siwa yang terletak dihilir sungai.

Salah satu penyebab banjir pada Daerah Aliran Sungai adalah tergerusnya tebing atau bahkan longsor akibat arus aliran yang deras, hal ini juga terjadi di Sungai Siwa, dikarenakan sungai ini mempunyai dinamika geohidrolika dengan potensi daya rusak air yang cukup tinggi, khususnya pada bagian sungai-sungai rawan terhadap longsoran tebing-tebing sungai dan degradasi dasar sungai. Hal ini disebabkan karena sungainya banyak berbelok-belok (khusus pada bagian hilir sepanjang 2,50 km dari muara) dan dikhawatirkan akan menimbulkan masalah yang lebih besar jika tidak segera ditanggulangi dengan baik berupa normalisasi penampang dan pelurusan trase, pengaman tebing ataupun pengarah arus pada daearah belokan.

Tujuan dari penelitian ini terdiri dari dua, yaitu yang pertama adalah menganalisis kapasitas sungai dan tampungan debit yang dapat debit diterima oleh sungai dan yang kedua adalah merencanakan perbaikan alur sungai dan pengaturan aliran.

2. METODOLOGI

A. Lokasi Studi

Kabupaten Wajo terletak disebelah utara Kota Makassar dengan jarak ± 240 km yang dengan batas administrasi sebelah Barat Kab. Sidrap, sebelah Utara Kab. Enrekang dan Toraja, sebelah Timur Kab. Bone dan Luwu serta sebelah Selatan Kab. Soppeng.

Sungai Siwa mempunyai luas daerah aliran sebesar 231.14 km2 dengan panjang sungai lebih kurang 66 km. Secara administrasi Sungai Siwa terletak di Kecamatan Pitungpanua meliputi Kel. Bulete, Kel Tobarakka, Kel Siwa, Kel Benteng, Desa Lauwa, Desa Tanrongi, Desa Simpellu, Desa Lompoloang, Desa Abbanderange dan Desa Marannu di Kabupaten Wajo.

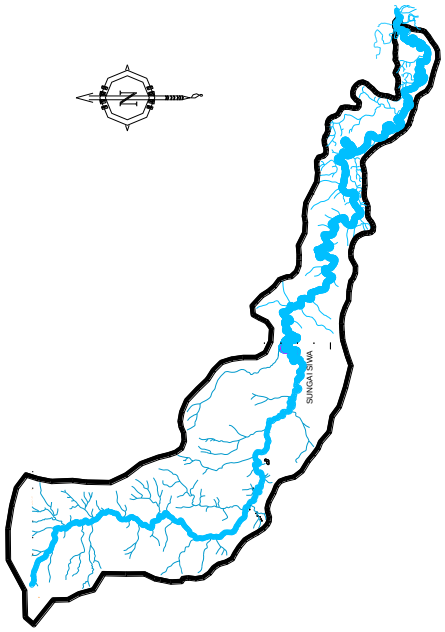
Kemiringan rata-rata profil memanjang sungai adalah 2-3 %. Kondisi pada bagian hilir sampai pertemuan sungai Bulete dan Sungai Siwa sampai Teluk Bone adalah agak datar sehingga pengaruh pasang surut dari teluk Bone sampai di jembatan Bulete, dan Morfologi sungai agak labil, pola aliran ber meander. Laju sedimentasi sangat tinggi dan hal ini ditandai dengan kekeruhan sungai pada saat banjir dan terjadinya daerah endapan pada bagian hilir sungai. Keadaan ini dapat menimbulkan terbentuknya kipas aluvial yang membuat alur sungai dalam kondisi tidak stabil.

Besaran variabel data morphometri pada pekerjaan ini dihitung berdasarkan peta topografi skala 1:50.000, adalah sebagai berikut :

- Luas DAS Siwa (A) : 231,14 km^2
- Panjang saluran drainase dari peta skala 1:50.000 : 65,90 km

- Ketinggian maksimum pada DAS (Hmaks) : 500,00 m
- Ketinggian terendah pada DAS (H min) : 1,00 m
- Ketinggian elevasi hulu sungai DAS (Hd) : 420,00 m

Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat dilihat pada **Gambar 1** sebagai berikut:



Gambar 1 Daerah Aliran Sungai Siwa

B. Tahapan Penelitian/Studi

Dalam penelitian ini, terdapat 5 tahapan yang dilakukan, tahapan-tahapa tersebut adalah

a) Tahap Persiapan; Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data, pada tahap persiapan ini meliputi :
   1) Studi pustaka terhadap materi untuk proses evaluasi dan perencanaan.
   2) Menentukan kebutuhan data.
   3) Mendata instansi dan institusi yang dapat dijadikan sumber data.
   4) Pengadaaan persyaratan administratif / surat – menyurat untuk pengumpulan data.

b) Tahap Pengumpulan Data; Pengumpulan data dibedakan antara data primer dan data sekunder sebagai berikut :
   1) Data Primer adalah data yang langsung daiambil berupa ofsevasi lapangan meliputi peninjauan langsung dilapangan menginventarisasi daerah-daerah yang perlu ditangani, mengumpulkan inforasi tinggi banjir dan elevasi pasang tertinggi dimuara.
   2) Data Sekunder, adalah data yang berasal dari instansi terkait sebagai berikut
      - Peta topografi termasuk didalamnya DAS Siwa
      - Data curah hujan yang berada dalam DAS Siwa
      - Data debit

c) Analisis hidrologi meliputi analisis curah hujan harian maksimum kemudian debit banjir rancangan

d) Analisis Hidrolika; Analisis hidrolika menghitung profil tinggi muka aiar dan kapasitas sungai dengan menggunakan softwere Hec ras

e) Perencanaan Perbaikan Alur; Perencanaan perbaikan alur meliputi pekerjaan normalisasi, perencanaan perkuatan tebing dan perencanaan pengarah arus (krib).

3. PEMBAHASAN

A. Analisis Hidrologi

Dalam merencanakan normalisasi sungai, analisis yang penting perlu ditinjau adalah analisis hidrologi. Analisis hidrologi diperlukan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana, yang mana debit banjir rencana akan berpengaruh besar terhadap dimensi maupun kestabilan konstruksi yang akan dibangun. Pada perencanaan normalisasi sungai Siwa ini, data debit harian selama periode 20 tahun yang akan dijadikan dasar perhitungan dalam menentukan debit banjir rencana.

Data debit harian selanjutnya akan dipilih untuk menentukan debit harian maksimum tahunan untuk selanjutnya dianalisis menjadi data debit banjir rencana periode ulang tertentu yang kemudian akan diolah menjadi debit banjir rencana.

Kala ulang (return period) didefinisikan sebagai waktu hipotetik di mana hujan atau debit dengan suatu besaran tertentu akan disamai atau dilampaui sekali dalam jangka waktu tersebut. Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data yang tersedia untuk memperoleh probabilitas besaran hujan (debit) di masa yang akan datang.

Analisis banjir rencana dengan kala ulang digunakan dua metode yaitu metode HSS Nakayasu dan HSS Gamma I, hasil kedua metode akan dibandingkan hasil pengukuran di sungai dan akn dipilih metode yang mendekati debit tersebut. Perhitungan debit banjir rencana berdasarkan 2 metode dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut

Tabel 1 Debit dengan Berbagai Kala Ulang

Kala Ulang	$Q_{HSS\ Nakayasu}$ m³/dtk	$Q_{HSS\ Gama\ I}$ m³/dtk
2	58.00	54.86
5	68.52	64.56
10	74.81	70.36
25	82.18	77.15
50	87.31	81.88
100	95.46	89.39

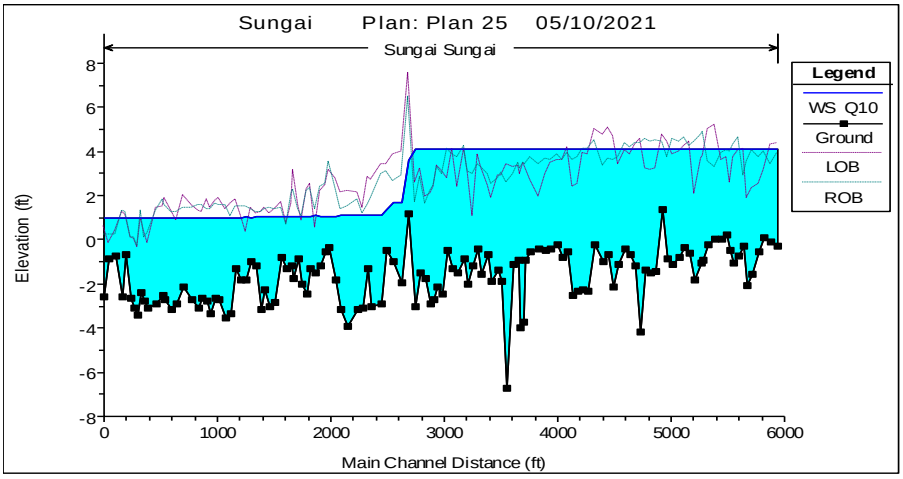
Berdasar hitungan daiat dapat dilihat bahwa kedua metode tersebut mempunyai hasil yang hampir sama sehingga debit rencana yang diplih dengan kala ulang 10 tahun adalah hasil metode HSS Nakayasu yang nilainya lebih besar, karena untuk mendapatkan desain yang lebih aman.

B. Analisis Hidrolika

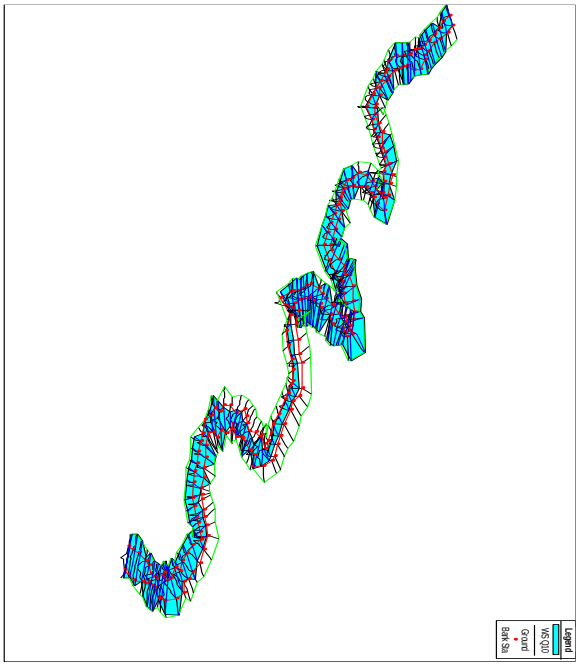
Analisis hidrolika dimaksud adalah menghitung kapasitas panampang sungai mengalirkan debit, dalam hal ini dilakukan pada alur sungai sepanjang 6.45 km dari hilir ke hulu utamanya yang mengalami luapan. Setelah dilakukan analisa HECRAS maka dapat ditentukan pengenadlian banjir dengan memperbaiki penampang dan alur sungai penyebab berkurangnya kapasitas sungai tersebut.

Hasil nalisa hidrolika dengan aflikasi Hecras pada kondisi eksisting Sungai Siwa dapat memperlihatkan luapan yang terjadi pada titik yang kapsitasnya tidak menampung debit

banjir rencana, gambar berikut adalah genangan yang diakibatkan debit banjir kala ulang 10 tahun pada kondisi existing. Hasil analisa tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2** dan **Gambar 3** berikut:



Gambar 2 Profil Memanjang Hasil Analisa Hecras Kondisi Existing



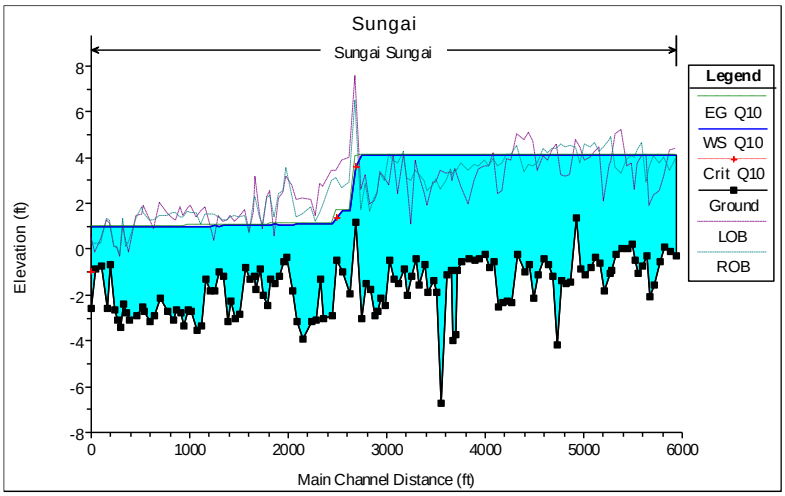
Gambar 3 Peta Genangan Kondisi Eksisting dengan Q10

C. Metode Perbaikan Alur

Metode perbaikan alur untuk pengendalian banjir sungai siwa sepanjang 2,90 km dari hilir kehulu didasarkan pada hasil analisa Hecras.

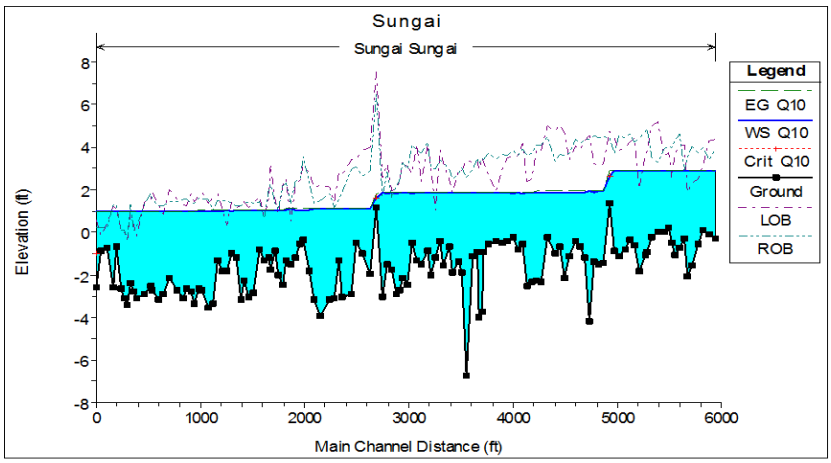
Pengendalian banjir dengan debit rencana 10 tahun dan perbaikan alur berupa pelebaran penampang sungai yang mengalami penyempitan dan pelurusan alur sungai (short cut), Penanggulangan banjir dengan metode perbaikan alur Sungai Siwa pada penelitian dilakukan 3 aternatif dan setiap alternatif yaitu:

1) Alternatif 1, dilakukan pelebaran sungai pada sta. 54 – 59. Hasil analisis hidrolika berdasarkan alternatif satu dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut



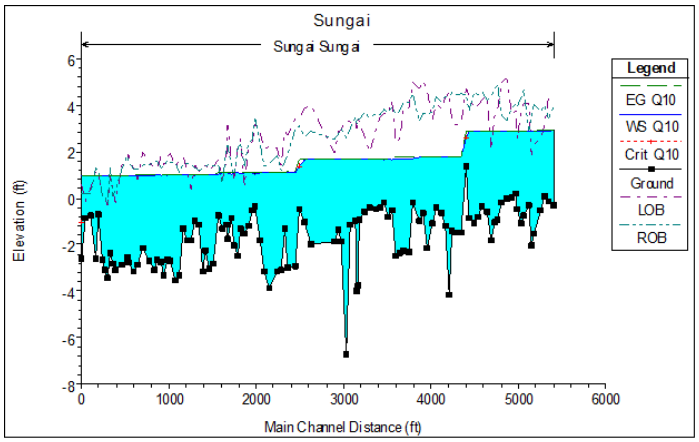
Gambar 4 Profil Memanjang Hasil Analisa Hecras Alternatif 1

2) Alternatif 2, dilakukan pelebaran sungai pada sta. 81 – 84. Hasil analisis hidrolika berdasarkan alternatif satu dapat dilihat pada **Gambar 5** berikut



Gambar 5 Profil Memanjang Hasil Analisa Hecras Alternatif 2

3) Alternatif 3, dilakukan pelurusan dari sta. 57 – sta. 75. Hasil analisis hidrolika berdasarkan alternatif satu dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut



Gambar 6 Profil Memanjang Hasil Analisa Hecras Alternatif 3

D. Penentuan Alternatif Terbaik

Kapasitas sungai Siwa pada penampang tertentu tidak dapat memuat debit rencana banjir kala ulang 10 tahun hal ini dapat dilihat Tabel 1, pada sisi yang meluap adalah Sisi kiri sta. 0 – sta. 07, sta. 59 – sta. 101 dan sta. 113 – sta. 127, sedangkan sisi kanan sta. 59 – sta. 99 dan sta. 117 – sta. 129. Selain kapasitas sungai tidak memadai mengalirkan debit banjir tsb, juda beberapa tempat mengalami kerusakan tebing disebabkan kecepatan aliran diatas kecepatan izin saluran tanah.

Kecepatan maksimum yang diizinkan atau kecepatan tahan erosi menurut Fortier dan Scobey dalam buku Hidrolika Saluran Terbuka oleh Ven Te Chow sebesar 2.5 ft/dtk atau 0,75 m/dtk untuk tanah lanau berpasir dan kloida.

Alternatif pengendalian banjir metode perbaikan alur telah dilakukan tiga alternatif yang masing masing telah dianalisis yaitu:

1) Alternatif 1. yaitu pelebaran pada sta. 54 sta. 59 tidak mengurangi banjir karena masih terlihat lupan pada sta. 0 – Sta. 07, sta. 59 – sta. 101 dan sta. 113 -129.
2) Alternatif 2 dilakukan pelebaran pada sta. 81 – sta. 84 pada perlakuan ini terdapat pengurangan banjir dan hanya terjadi luapan pada sta.0 –sta. 07, dan kecepatan pada beberapa titik diatas 2 m/dtk (sta. 29, 46, 58, 90, dan107) hal ini dapat menyebabkan kerusakan akibat penggerusan pada tebing (bibir sungai).
3) Alternatif 3 pelakuan yang dilakukan adalah pelurusan sungai dari sta. 57 – sta. 75 dan hasilnya dapat negurangi banjir hanya kecepatan aliran sungai naik menjadi rata-rata 1 m/dtk dan satu titik kecepatannya 4,4 m/dtk sehingga tebing sungai perlu dikalukan perkuatan untuk menghindari gerusan.

Sebagai kesimpulan dari ketiga altenatig diatas dipilih alternatif ke 2 karena disamping mengurangi luapan juga kontruksi perkuatan tebing dipasang hanya beberapa titik.

4. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada subbab sebelumnya, beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah:

1) Sebagian kapasitas penampang sungai Siwa tidak dapat menampung debit banjir kala ulang 10 tahun yaitu pada sisi kiri sta. 0 – sta. 07, sta. 59 – sta. 101 dan sta. 113 – sta. 127, sedangkan sisi kanan sta. 59 – sta. 99 dan sta. 117 – sta. 129. Juga terjadi kerysakan tebing pada daerah tikungan sta 58 yang mempunyai kecepatan aliran 5.54 m/dtk
2) Perbaikan alur untuk pengendalian banjir dipilih alternatif 2 yaitu melakukan pelebaran penampang sungai pada sta. 81 – sta. 84.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan kepada instansi pemerintahan yang berwenang dalam pengelolaan Sungai Siwa, adalah sebagai berikut:

1) Dilakukan perekuatan tebing sungai yang kecepatan alirannya melebihi 1,5 m/dtk
2) Penampang sungai sta 107 diperlukan perkuatan tebing yang lebih kuat dibanding sta lainnya karena mempunya kecepatan aliran 3,99 m/dtk
3) Perlu dilakukan penelitian tanah untuk perencanaan perkuatan tebing.

5. DAFTAR PUSTAKA

Assagaf, E.A, dkk. 2018. Perencanaan Perbaikansungai Tirto Grobogan Jawa Tengah. Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 7, Nomor 1, Tahun 2017, Halaman 99-108

Bambang Triatmodjo, 2008. “Hidrologi Terapan”. Yogyakarta : Beta Offset

BR, Sri Harto. (1993). Analisis Hidrologi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama

Kodoatie, R.J. dan Sugiyanto, 2002. Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan, Pustaka Pelajar, Yogyakarta

MMA. Shahin. (1976). Statistical Analysis in Hydrology. Netherlands. Intern. Courses in Hydraulic and Sanitary Engineering.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 1991 tentang Sungai

Robert J. Kodoatie dan Roestam Sjarief. 2010. Tata Ruang Air. Penerbit: CV. Andi. Jogjakarta.

Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda, 1984. Bendungan Type Urugan, Pradnya Paramita, Jakarta.

Srimulatsih, U, Sundoro, G.H. 2011. Teknologi Batu Curah (Dump Stones) Sebagai Pengaman Tebing Sungai. Jurnal Teknik Hidraulik, Vol. 2 No. 1, Juni 2011: 1 – 96

Wahyuningtyas, A. dkk. 2017. Pengendalian Banjir Sungai Bringin Semarang. Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 6, Nomor 3, Tahun 2017, Halaman 161-171