

SKRIPSI

ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI BRANG BIJI KABUPATEN SUMBAWA

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat Sarjana S – 1
pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh :

PURNAMA IRWANSYAH

2020D1B182

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2024**

ABSTRAK

Pada tanggal 09 Februari 2024 telah terjadi banjir di Sungai Brang Biji. Bencana banjir tersebut menyebabkan empat rumah warga hanyut dan 6.278 jiwa terdampak. Melihat dampak banjir yang begitu besar, sehingga perlu dipertimbangkan upaya penanganan terhadap banjir dimasa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran debit banjir rancangan di Sungai Brang Biji, kondisi kapasitas penampang Sungai Brang Biji di tempat kejadian banjir dan upaya pengendalian banjir jangka panjang yang dapat dilakukan.

Metode penelitian menggunakan analisis hidrologi metode HSS Nakayasu untuk menghitung debit banjir rencana kala ulang Q2th, Q5th, Q10th, Q25th dan Q50th. Sedangkan untuk analisis hidrolika menggunakan software HEC – RAS 6.5 untuk mengetahui tinggi dari muka air banjir rencana, yang akan digunakan untuk menghitung tinggi dari tanggul rencana.

Berdasarkan hasil analisis debit banjir HSS metode Nakayasu Q2th sebesar 104,756 m³/detik, Q5th sebesar 163,534 m³/detik, Q10th sebesar 211,654 m³/detik, Q25th sebesar 284,149 m³/detik, dan Q50th sebesar 347,537 m³/detik, Untuk analisis profil aliran digunakan software HEC – RAS 6.5, dimana berdasarkan hasil dari simulasi hampir dari semua *section* ruas sungai yang dianalisis melimpah dengan menggunakan debit rencana Q50th tahun pada kondisi *eksisting*, Upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan banjir pada ruas sungai Brang Biji yaitu dengan merencanakan tanggul sepanjang *section* 14 stasiun 0+000 sampai dengan *section* 1 stasiun 0+327, dengan tinggi berkisaran 0,58 m sampai 3,76 m, sehingga membuat elevasi tepi sungai lebih tinggi dari elevasi muka air banjir, setelah disimulasikan dengan program software HEC – RAS 6.5 menggunakan debit banjir rencana Q50th ruas sungai Brang Biji tidak meluap lagi.

Kata Kunci : Pengendalian Banjir, HEC – RAS 6.5, Tanggul, Sungai Brang Biji.

ABSTRACT

There was a flood in the Brang Biji River on February 9, 2024. The flood affected 6,278 individuals and carried away four dwellings. Considering the substantial damage caused by the flood, steps for future flood control must be taken. The objectives of this study are to ascertain the Brang Biji River's design flood discharge, evaluate the river's cross-sectional capacity at the flood site, and pinpoint feasible long-term flood management strategies. The research methodology calculates the design flood discharge for return periods of Q_2 through Q_{50} using hydrological analysis and the HSS Nakayasu method. For hydraulic analysis, HEC-RAS 6.5 software was used to determine the height of the design floodwater surface, which will be used to calculate the height of the proposed levees. Based on the analysis results, the HSS Nakayasu method yields flood discharges of Q_{2th} at $104.756 \text{ m}^3/\text{second}$, Q_{5th} at $163.534 \text{ m}^3/\text{second}$, Q_{10th} at $211.654 \text{ m}^3/\text{second}$, Q_{25th} at $284.149 \text{ m}^3/\text{second}$, and Q_{50th} at $347.537 \text{ m}^3/\text{second}$. For flow profile analysis, HEC-RAS 6.5 software was used, and the simulation results indicate that almost all sections of the river analysed overflow using the Q_{50th} design discharge under existing conditions. Flood control measures for the Brang Biji River section include planning for levees along section 14 from station 0+000 to section 1 at station 0+327, with heights ranging from 0.58 m to 3.76 m, thereby raising the riverbank elevation above the floodwater level. After simulation with the HEC-RAS 6.5 software using the Q_{50th} design flood discharge, the Brang Biji River no longer overflows.

Keywords: Flood Control, HEC-RAS 6.5, Levee, Brang Biji River

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

KEPALA
UPT P3B

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Banjir mengacu pada keadaan dimana saluran pembuangan utama (sungai) tidak dapat menampung air atau aliran air pada sungai. Banjir sangat umum terjadi saat ini. Banjir dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kondisi daerah tangkapan air, alih fungsi lahan, intensitas curah hujan yang tinggi atau hujan deras dalam waktu singkat yang menyebabkan banjir, kondisi topografi sungai dan jaringan aliran air (drainase) yang kurang baik sehingga dapat mengakibatkan air tidak dapat mengalir dengan baik (Astuti & Sudarsono, 2018).

Banjir merupakan salah satu permasalahan yang sering dihadapi setiap tahunnya di Kabupaten Sumbawa, khususnya Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumbawa. Karena kondisi topografi lereng sungai brang biji sangat curam di bagian hulu dan landai sampai datar di bagian hilir. Kabupaten Sumbawa sedang mengalami tren alih fungsi lahan, penggunaan lahan pada kawasan hutan lindung di hulu DAS Sumbawa didominasi hutan lahan kering yang telah diubah menjadi lahan pertanian di beberapa titik yang dapat mengakibatkan tingginya besaran koefisien limpasan karena berkurangnya kemampuan resapan air tanah. Kerusakan lahan dan kecenderungan perubahan alih fungsi lahan di hulu DAS dapat menyebabkan perluasan lahan kritis, penurunan kapasitas resapan air, peningkatan limpasan permukaan, erosi tanah, sedimentasi, dan banjir (MOT, 2016 dalam Nandiasa, dkk, 2020).

Berdasarkan informasi dari media lokal (ANTARA News, 2024) yang diperoleh telah terjadi banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumbawa Kabupaten Sumbawa pada tanggal 09/02/2024. Peristiwa banjir yang terjadi terutama disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi terjadi di hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Sumbawa yang disana daerah resapan air sudah menurun akibat terjadinya alih fungsi lahan, sehingga air hujan yang masuk dalam area tangkapan air tidak optimal menyerap air kedalam tanah melainkan mengalirkan air hujan langsung ke saluran pembuangan utama (sungai) sehingga menyebabkan ketidak

mampuan kapasitas aliran sungai dalam menampung debit banjir. Berdasarkan data Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I (BWS NT I) tahun 2024 debit puncak banjir yang terjadi sebesar 310,46 m³/det dengan ketinggian muka air banjir 5,49 m. Berdasarkan data yang dirilis Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sumbawa tahun 2024, sejumlah wilayah dan korban yang terdampak banjir meliputi Kelurahan Bugis, Kelurahan Samapuin, Kelurahan Pekat, Kelurahan Brang Biji, dan Kelurahan Brang Bara, secara keseluruhan total warga yang terdampak banjir sebanyak 1.489 Kepala Keluarga (KK) atau 6.278 jiwa dan tidak ada korban jiwa, akibat banjir tersebut 4 (empat) rumah hanyut terbawa arus, sementara 10 (sepuluh) rumah lainnya mengalami rusak parah atau ambruk. Beberapa upaya sudah dilakukan seperti normalisasi sungai guna untuk menambah kapasitas sungai, namun hanya dengan melakukan normalisasi sungai masih belum mampu menampung debit banjir yang terjadi sehingga mengakibatkan luapan air banjir. Maka diperlukan pengendalian banjir metode struktural.

Pengendalian banjir dibagi dalam dua metode yaitu, metode struktural dan metode non struktural. Dalam metode struktural terdapat dua pilihan yaitu, pembangunan bangunan pengendali banjir dan sistem perbaikan/pengaturan sungai, pembangunan bangunan pengendali banjir misalnya seperti bendungan (*dam*) atau waduk, kolam retensi atau penampungan, pembuatan *check dam* (penangkap sedimen), pembuatan polder, *retarding basing*, dan lain – lain, sistem perbaikan/pengaturan sungai misalnya seperti perbaikan/peningkatan sungai, tanggul, sudetan (*by pass/short-cut*), *floodway*, dan sistem drainase khusus. Sedangkan dalam metode non struktural misalnya seperti pengelolaan DAS, pengaturan tata guna lahan, pengendalian erosi, pengembangan dan pengaturan daerah banjir, penanganan kondisi darurat, penyuluhan pada masyarakat dan lain – lain (Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi, 2017).

Dalam upaya pengendalian banjir diperlukan untuk mengatasi masalah banjir dan mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh banjir, perencanaan pengendalian banjir dapat dilakukan dengan baik jika debit banjir yang direncanakan diketahui. Salah satu alternatif pengendalian banjir adalah dengan melaksanakan normalisasi sungai dan perencanaan tanggul. Pengendalian banjir

dengan normalisasi dan perencanaan tanggul Sungai Brang Biji merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi banjir di wilayah Kabupaten Sumbawa.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, merupakan sebagai dasar dilakukan penelitian mengenai pengendalian banjir dengan judul “*Analisis Pengendalian Banjir Sungai Brang Biji Kabupaten Sumbawa*”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besaran debit banjir rencana di Sungai Brang Biji ?
2. Bagaimana kondisi kapasitas penampang Sungai Brang Biji tempat kejadian banjir yang berada di bagian tengah Sungai Brang Biji ?
3. Bagaimana upaya pengendalian banjir pada aliran Sungai Brang Biji ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besaran debit banjir rencana di Sungai Brang Biji.
2. Untuk mengetahui kondisi kapasitas penampang Sungai Brang Biji tempat kejadian banjir yang berada di bagian tengah Sungai Brang Biji.
3. Untuk mengetahui upaya pengendalian banjir pada aliran Sungai Brang Biji.

1.4. Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan dan mempermudah menyelesaikan permasalahan agar tercapai tujuan yang telah direncanakan, batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sumbawa, Sungai Brang Biji, di DAS Sumbawa.

2. Debit banjir rencana yang akan digunakan hanya debit kala ulang 50 tahun berdasarkan Peraturan Pemerintahan Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai.
3. Pemodelan hidrolika menggunakan program HEC – RAS 6.5
4. Data curah hujan yang digunakan hanya diambil dari satu stasiun hujan saja yaitu stasiun hujan ARR Semongkat dengan panjang data hujan 10 tahun (2014 – 2023).
5. Data penampang melintang (*cross section*) yang digunakan hanya di sekitar kejadian bencana banjir pada tanggal 09 – 02 – 2024, data hasil dari normalisasi sungai.
6. Metode yang digunakan dalam upaya pengendalian banjir yaitu metode struktural dengan merencanakan tanggul.
7. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).
8. Tidak menghitung volume pekerjaan.
9. *Section* yang dipakai sebagai data yaitu *section* 14 stasiun 0+000 sampai dengan *section* 1 stasiun 0+327.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan gambaran potensi banjir yang dapat terjadi pada sungai Brang Biji serta penanggulangannya untuk tahun mendatang.
2. Sebagai referensi penelitian selanjutnya dalam mengevaluasi penyebab banjir di sungai Brang Biji Kabupaten Sumbawa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari perhitungan debit banjir rencana dengan menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) metode Nakayasu didapatkan nilai debit kala ulang 2 tahun sebesar $104,756 \text{ m}^3/\text{detik}$, kala ulang 5 tahun sebesar $163,534 \text{ m}^3/\text{detik}$, kala ulang 10 tahun sebesar $211,654 \text{ m}^3/\text{detik}$, kala ulang 25 tahun sebesar $284,149 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan kala ulang 50 tahun sebesar $347,537 \text{ m}^3/\text{detik}$ rata – rata terjadi pada jam ke 4.
2. Berdasarkan hasil analisis hidrolika menggunakan aplikasi HEC – RAS 6.5 dengan debit yang digunakan untuk simulasi adalah debit kala ulang 50 tahun menunjukkan bahwa pada dinding kanan (*right levee*) sungai hanya terdapat tiga *section* yang tidak meluap yaitu *section* 10, 9 dan 8 sedangkan *section* lainnya terjadi luapan. Pada dinding kiri (*left levee*) sungai terjadi luapan di setiap *section*.
3. Upaya yang dapat dilakukan untuk pengendalian banjir pada ruas sungai Brang Biji yaitu dengan merencanakan tanggul sepanjang *section* 14 stasiun 0+000 sampai dengan *section* 1 stasiun 0+327, dengan tanggul tertinggi berada di *section* 13 dengan tinggi 3,76 m pada sebelah kanan, sedangkan tanggul terendah berada di *section* 9 dengan tinggi 0,58 pada sebelah kanan, sehingga membuat elevasi di kedua tepi sungai lebih tinggi dari elevasi muka air banjir, setelah disimulasikan dengan program software HEC – RAS 6.5 menggunakan debit banjir rencana kala ulang 50 tahun ruas sungai Brang Biji tidak meluap lagi.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat dikemukakan antara lain:

1. Perlu dilakukan kajian non teknis, antara lain rehabilitasi hutan dan lahan serta manajemen pengelolaan DAS Sumbawa.
2. Diperlukan kelengkapan data-data agar hasil analisis menjadi lebih akurat.
3. Pada saat melakukan analisis data harus dilakukan secara teliti agar hasil analisis yang didapatkan lebih akurat.
4. Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar penelitian menjadi lebih kompleks diperlukan analisis terhadap biaya dan volume pekerjaan untuk membandingkan metode pengendalian banjir yang lebih efektif.

