

TESIS

PENGURANGAN POTENSI BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN KONSEP EKOHIIDRAULIK PADA PERTEMUAN 2 (DUA) SUNGAI DI DAS SUMBAWA



Oleh :

HENDRA USNAINI

20065020001

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**

TESIS

**PENGURANGAN POTENSI BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN
KONSEP EKOHIIDRAULIK PADA PERTEMUAN 2 (DUA) SUNGAI DI
DAS SUMBAWA**



Oleh:

HENDRA USNAINI
20065020001

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

**PENGURANGAN POTENSI BANJIR DENGAN
MENGUNAKAN KONSEP EKOHIDRAULIK PADA
PERTEMUAN 2 (DUA) SUNGAI DI DAS SUMBAWA**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Magister Ilmu Lingkungan (M. Ling)
Program Studi Ilmu Lingkungan

Diajukan Oleh :

Hendra Usnaini

NPM. 20065020001

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGURANGAN POTENSI BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN
KONSEP EKOHIIDRAULIK PADA PERTEMUAN 2 (DUA) SUNGAI
DI DAS SUMBAWA**

Diajukan Oleh :

Hendra Usnaini

NPM. 20065020001

Telah dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Tesis
Fakultas Teknik Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Pembangunan

Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal 15 Agustus 2022

Menyetujui Dosen
Pembimbing I

Penguji I

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT
NIP. 19690208 199403 2 001

Pembimbing II

Penguji II

Dr. Ir. Rossyda Priyadarshini, MP
NIP. 19670319 199103 2001

Dr. Farida Pulansari, ST., MT., IPM
NIP. 19790203 202121 2 007

Mengetahui
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hendra Usnaini
NIM : 20065020001
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Magister Ilmu Lingkungan
Judul Tesis : Pengurangan Potensi Banjir Dengan Menggunakan Konsep Ekohidrolik Pada Pertemuan 2 (Dua) Sungai di DAS Sumbawa

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, September 2022

Yang Menyatakan



(Hendra Usnaini)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT, atas Rahmat dan KaruniaNya tugas akhir ini bisa diselesaikan. Penelitian yang mengambil tema: “*Pengurangan Potensi Banjir dengan Menggunakan Konsep Ekohidrolik Pada Pertemuan 2 (Dua) Sungai di DAS Sumbawa*” dapat terselesaikan dengan baik. Penulis berharap tesis ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait dan para pembaca. Penulis menyadari bahwa penulisan Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat menerima apabila ada saran dan kritik yang sifatnya membangun guna perbaikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT dan Dr. Ir. Rossyda Priyadarshini, MP selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikirannya dengan penuh kesabaran dalam memberikan arahan, bimbingan, semangat dan saran hingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan terselesaikannya penulisan tesis ini, penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional ‘Veteran’ Jawa Timur.
2. Dr. Farida Pulansari, S.T, M.T., selaku koordinator Program Studi Magister Ilmu Lingkungan UPN Veteran Jawa Timur;
3. Dr, Ir. Minarni Nur Trilita, MT dan Dr. Farida Pulansari, ST., MT., IPM, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan bahkan saran guna menjadikan tesis ini seperti yang diharapkan;
4. Kepala Daerah Kabupaten Sumbawa beserta jajarannya yang telah memberi dukungan dalam mengikuti tugas belajar di UPN Veteran Jawa Timur;
5. Seluruh Pengajar dan staf pada Magister Ilmu Lingkungan UPN Veteran Jawa Timur;

6. Orang Tua tercinta Bapak H Usman Nur, Ibu Hj Hendun, Bapak H Agus Supriyo, beserta keluarga besar yang selalu memberikan wejangan, doa, dan selalu berharap agar mencapai yang terbaik;
7. Istri tercinta drg Puspita Ayuningtyas. Sp. KGA, Anak-anak ku Rafandra Pramoedya Khalfani dan Fayra Puspita Azkadina yang telah memotivasi dan selalu menyisipkan do'a agar semua tercapai sesuai yang diharapkan;
8. Kakak, sahabat bahkan mentor, Julmansyah. S. Hut. MAP dan H. Ir Iskandar D Mec. Dev;
9. Pemerintah Desa Kerekeh Kecamatan Unter Iwes Kabupaten Sumbawa;
10. Teman-teman di Balai Wilayah Sungai (BWS) Nusa Tenggara I, Balai Pengelolaan daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDAS) Nusa Tenggara Barat, Bidang Sumber Daya Air Dinas PU Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kantor Pengelolaan Hutan (KPH) Batulanteh.
11. Teman-teman Magister Ilmu Lingkungan UPN veteran Jawa Timur angkatan 2020 yang sudah bekerjasama dan diskusi selama ini; dan
12. Semua pihak yang ikut serta mendukung terselesaikannya penulisan tesis ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Surabaya. September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian	ii
Lembar Pengesahaan	iii
Biodata	iv
Kata pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Abstrak	xiii
Abstract	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Permasalahan.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengertian dan Konsep Sungai.....	6
2.2. Pertemuan Dua Sungai	9
2.3. Klasifikasi Sungai	9
2.3.1. Klasifikasi Berdasarkan Lebar Sungai	9
2.3.2. Sungai berdasarkan Vegetasi.....	10
2.3.3. Klasifikasi Berdasarkan Lebar Kedalaman Aliran Dan Debit Sungai	11
2.3.4. Klasifikasi Berdasarkan Orde Sungai.....	11
2.4. Fungsi Sungai.....	12
2.4.1. Fungsi sebagai Saluran Ekodrainase (drainase ramah lingkungan) ...	12

2.4.2. Fungsi sungai sebagai Saluran irigasi.....	13
2.4.3. Fungsi Ekologi.....	13
2.5. Debit dan Tinggi Muka Air.....	14
2.6. Vegetasi pada bantaran sungai.....	14
2.7. Konsep Ekohidraulika Sungai.....	17
2.8. Hasil Penelitian Sebelumnya.....	28
2.9. Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	36
2.10. Analisa Debit Banjir Rencana.....	37
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	39
3.1. Kerangka Penelitian.....	39
3.2. Bahan dan Alat.....	40
3.3. Tata cara Penelitian.....	40
3.3.1. Identifikasi permasalahan yang terjadi pada Sungai Kerekeh, Sungai Semongkat dan Sungai Brang Biji.....	40
3.3.2. Pengambilan data primer dan data sekunder.....	40
3.3.2.1. Pengukuran Menggunakan <i>Current Meter</i>	41
3.3.2.2. Teknik Sampling.....	43
3.3.2.3. Perhitungan Curah Hujan.....	43
3.3.2.4. Perhitungan Debit Banjir Rencana dengan Metode Haspers.....	45
3.3.2.5. Perhitungan pengaruh vegetasi terhadap kecepatan aliran.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1. Identifikasi kondisi eksisting pada pertemuan sungai Kerekeh dan Sungai Semongkat.....	49
4.1.1. Karakteristik fisik sungai pada pertemuan 2 (dua) Sungai.....	49
4.1.2. Identifikasi vegetasi pada kondisi eksisting.....	53
4.2. Mengevaluasi daya tampung sungai pada pertemuan sungai Kerekeh dan Sungai Semongkat dengan prediksi 10 (sepuluh) tahun berdasarkan curah hujan rencana dan debit banjir rencana.....	56
4.2.1. Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan <i>Metode Gumbel</i>	57
4.2.2. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	59
4.2.3. Daya Tampung Saluran (sungai) pada Pertemuan Sungai.....	60
4.3. Alternatif solusi penanganan banjir berdasarkan konsep ekohidraulik pada pertemuan Sungai Kerekeh dan Sungai Semongkat untuk mengurangi potensi banjir pada DAS Sumbawa.....	69

4.3.1. Penanganan Banjir dengan Pertemuan Sungai Kerekeh dan Sungai Semongkat	69
BAB V KESIMPULAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Hubungan antara tinggi muka air dan karakteristik vegetasi daerah bantaran sungai.....	6
Gambar 2 2 Bentuk Morfologi Sungai.....	7
Gambar 2 3 Karakteristik sungai kecil dan besar.....	11
Gambar 2 4 Klasifikasi berdasarkan orde sungai.....	12
Gambar 2.5 Perubahan distribusi kecepatan pada saluran Trapesium tanpa vegetasi (atas) dan dengan vegetasi (bawah).....	14
Gambar 2 6 Profil melintang sungai yang sudah memasukkan unsur ekologi.....	15
Gambar 2 7 Perbandingan konsep antara tanggul (non eko-hidrolik) dengan eko-hidrolik.....	18
Gambar 2 8 Sketsa kolam konservasi.....	21
Gambar 2 9 Engineering untuk pengendalian erosi tebing dengan penanaman.....	22
Gambar 2 10 Batang pohon yang tidak terarur.....	23
Gambar 2 11 Penanaman tebing dengan bambu.....	24
Gambar 2 12 Gabungan (Ikatan) Batang dan Ranting Pohon Membujur.....	24
Gambar 2 13 Ikatan Batang dan Ranting Pohon.....	25
Gambar 2 14 Pagar Datar.....	25
Gambar 2 15 Penutup Tebing.....	26
Gambar 2 16 Tanaman tebing.....	27
Gambar 2 17 Tanaman antara Pasangan Batu Kosong.....	27
Gambar 2 18 Krip Penahan Arus.....	28
Gambar 3 1 <i>Flowcart</i> penelitian.....	39
Gambar 3 2 Lokasi Penelitian.....	48
Gambar 4 1 Kondisi eksisting penampang Sungai Kerekeh.....	49
Gambar 4 2 Penampang Sungai Kerekeh bermeander.....	50
Gambar 4 3 Penampang Sungai Semongkat.....	51
Gambar 4 4 Pertemuan Sungai Kerekeh dan Semongkat (lurus).....	51

Gambar 4 5 Hilir Pertemuan Sungai Kerekeh dan Sungai Semongkat (meander) ...	52
Gambar 4 6 penampang Sungai Kerekeh tidak berpotensi banjir	62
Gambar 4 7 Penampang Sungai Kerekeh (<i>meander</i>) berpotensi banjir	63
Gambar 4 8 Penampang Sungai Semongkat berpotensi banjir	65
Gambar 4 9 Penampang Sungai pada pertemuan Sungai.....	66
Gambar 4 10 Penampang Sungai pada pertemuan Sungai berpotensi banjir	68
Gambar 4 11 Lokasi <i>pengamatan</i> berpotensi banjir dan longsor	69
Gambar 4 12 Layout penerapan ekohidrolik	70
Gambar 4 13 Tanaman antara pasangan batu kosong	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Klasifikasi sungai.....	10
Tabel 2 2 Klasifikasi sungai.....	10
Tabel 2 3 Penelitian sebelumnya.....	28
Tabel 3 1 Uji Distribusi.....	44
Tabel 4 1 Vegetasi pada pertemuan sungai di DAS Sumbawa.....	53
Tabel 4 2 Uji statistik pada Metode <i>Gumbel</i>	57
Tabel 4 3 Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Periode 10 tahun	57
Tabel 4 4 Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Metode <i>Gumbel</i>	58
Tabel 4 5 Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	60
Tabel 4 6 Analisis Ekohidraulik.....	72

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting (debit, kecepatan, dimensi sungai dan identifikasi vegetasi), mengevaluasi daya tampung sungai pada pertemuan serta penerapan ekohidraulik dalam mengurangi potensi banjir. Berdasarkan klasifikasi sungai berdasarkan lebar, sungai tersebut dikategorikan sungai kecil dengan karakteristik aliran yang berbeda, terbukti debit aliran Sungai Kerekeh sebesar 3,278 m³/detik lebih besar dibandingkan debit aliran sungai semongkat sebesar 0,442 m³/detik. Adapaun vegetasi pada pertemuan sungai tersebut terdiri dari bambu, pohon jati, nangka, sengon, pisang, kelapa, tumbuhan katang-katang dan tanaman widuri serta pohon malaka. Berdasarkan debit banjir rencana periode ulang hujan 10 (sepuluh) tahun diketahui sebesar 79,483 m³/detik. Terdapat 5 (lima) titik pengamatan yang dilakukan pada pertemuan Sungai Kerekeh dan Sungai Semongkat, hanya 4 (empat) titik pengamatan yang berpotensi banjir yakni titik ke-2 dengan daya tampung saluran sebesar 41,43m³/detik, titik ke-3 dengan daya tampung saluran sebesar 6,81 m³/detik dan titik ke-4 memiliki daya tampung sebesar 31,63 m³/detik serta titik ke-5 hanya memiliki daya tampung sebesar 35,70 m³/detik. Ke- 4 (empat) titik tersebut memiliki daya tampung saluran lebih kecil dari debit banjir rencana yang diketahui sebesar 79,483 m³/detik dan berpotensi banjir. Hanya pada titik pengamatan ke-1 yang memiliki daya tampung saluran sebesar 150,31 m³/detik lebih besar dari pada debit banjir rencana yaitu sebesar 79,483 m³/detik dan tidak berpotensi banjir. Dalam mengurangi potensi banjir, perlu penerapan konsep ekohidraulik yakni penanaman vegetasi lokal pada bantaran Sungai Kerekeh., dengan diameter vegetasi 4 cm dapat meretensi debit banjir menjadi 39,453 m³/detik dari 79,483m³/detik.

Kata kunci: Drainase, Banjir, Debit, Ekohidraulik

ABSTRACT

This study aims to identify the existing conditions (discharge, velocity, river dimensions and identification of vegetation), evaluate the river's capacity at the confluence and the application of eco-hydraulic in reducing flood potential. Based on the river classification based on width, the river is categorized as a small river with different flow characteristics, it is proven that the Kerekeh River flow rate is 3,278 m³/second larger than the Semongkat river flow rate is 0.442 m³/second. The vegetation at the confluence of the river consists of bamboo, teak trees, jackfruit, sengon, bananas, coconuts, katang-katang plants and thistles and malacca trees. Based on the planned flood discharge for a 10 (ten) year return period, it is known that it is 79.483 m³/second. There are 5 (five) observation points made at the confluence of the Kerekeh River and Semokat River, only 4 (four) observation points that have the potential for flooding, namely the 2nd point with a channel capacity of 41.43m³/second, the 3rd point with a capacity of 41.43 m³/sec. channel of 6.81 m³/second and the 4th point has a capacity of 31.63 m³/second and the 5th point only has a capacity of 35.70 m³/second. The 4 (four) points have a channel capacity smaller than the planned flood discharge which is known to be 79.483 m³/second and has the potential for flooding. Only at the 1st observation point has a channel capacity of 150.31 m³/second, which is greater than the planned flood discharge, which is 79.483 m³/second and has no potential for flooding. the banks of the Kerekeh River, with a vegetation diameter of 4 cm can retain flood discharge to 39.453 m³/second from 79.483m³/second.

Keywords: Drainage, Flood, Discharge, Ecohydraulic