

TUGAS AKHIR

**ASESMEN RISIKO BENCANA TERHADAP TEBING SUNGAI
WINONGO
(Studi Kasus: Sungai Winongo Bagian Tengah)**



Disusun oleh:

Diva Darma Wijaya

20190110110

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

TUGAS AKHIR

**ASESMEN RISIKO BENCANA TERHADAP TEBING SUNGAI
WINONGO
(Studi Kasus: Sungai Winongo Bagian Tengah)**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Diva Darma Wijaya

20190110110

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN KOMISI TUGAS AKHIR*

Judul
Title : Asesmen Risiko Bencana Terhadap Tebing Sungai Winongo
(Studi Kasus: Sungai Winongo Bagian Tengah)

Mahasiswa
Student : Diva Darma Wijaya

Nomor Mahasiswa
Student ID. : 20190110110

Dosen Pembimbing
Advisors : 1. Ir. Puji Harsanto, S.T., MT., Ph.D.
2. Dr. Restu Faizah, S.T., M.T.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Komisi Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada 22 / 06 / 2023

Komisi Tugas Akhir



Dr. Ir. Anj Hairahi, ST. M.Eng.
NIK. 19910730201604 123 099

*Lembar ini wajib disertakan saat mengajukan tanda tangan Ketua Program Studi Teknik Sipil

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diva Darma Wijaya
NIM : 20190110110
Judul : Asesmen Risiko Bencana Terhadap Tebing Sungai
Winongo
(Studi Kasus: Sungai Winongo Bagian Tengah)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun. Tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul **Tingkat Kerentanan Konstruksi Sungai Vulkanik** dan didanai melalui skema hibah Penelitian Internal pada tahun 2023 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2022/2023. Dengan nomor hibah -

Yogyakarta, 17 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



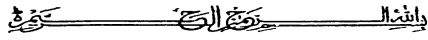
Divia Darma Wijaya

HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur dan terimakasih yang dapat terucap untuk mengungkapkan hasil perjuangan dalam pengerjaan Tugas Akhir. Doa yang tak henti terucap dari orang-orang terdekat yang berharap keberhasilan saya. Tak ada hal yang dapat dilakukan sendiri, maka ada ucapan terimakasih:

1. Kepada Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan dalam segala urusan saya.
2. Untuk ayah dan mama saya yang selalu sabar, mendukung dan medoakan semua pilihan saya hingga sampai pada titik ini. Keluarga besar yang selalu ada dan selalu membantu saya dalam dalam segala urusan kuliah.
3. Bapak dan ibu dosen yang selalu mengarahkan serta memberi masukan untuk mendapatkan tugas akhir yang sempurna.
4. Untuk teman-teman saya (Nazrey, Aan, Wira dan Herlambang) yang selalu ada dan membantu dalam perkuliahan.
5. Untuk teman seperjuangan angkatan 2019, teman kelompok air, serta teman kelompok (Nazrey dan Rika) yang selalu membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini. Tak lupa untuk (Mas Bayu) yang membantu dalam mengarahkan pengerjaan tugas akhir ini hingga selesai.
6. Dan kepada seorang wanita yang membuat saya terus berjuang dan tidak pernah menyerah selama berkuliah di jurusan Teknik Sipil.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko bencana yang berhubungan dengan tebing Sungai Winongo.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., MT., Ph.D. selaku ketua program studi teknik sipil sekaligus dosen pembimbing I dan Dr. Restu Faizah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II
2. Ir. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Juni 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN DIMENSI	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	6
2.2.2 <i>Bahaya (Hazard)</i>	8
2.2.3 <i>Multi-bencana (Multi-hazard)</i>	9
2.2.4 <i>Kerentanan (Vulnerability)</i>	9
2.2.5 <i>Kapasitas (Capacity)</i>	10
2.2.6 <i>Risiko bencana</i>	11
2.2.7 <i>Monografi</i>	12
2.2.8 <i>Daerah Aliran Sungai (DAS)</i>	13
2.2.9 <i>Hujan</i>	13

2.2.10	Longsor	14
2.2.11	Banjir.....	14
2.2.12	Banjir Lahar Dingin (<i>Debris flow</i>).....	15
2.2.13	Sedimentasi	16
2.2.14	Mitigasi bencana	17
2.2.15	Erosi Dasar Sungai.....	17
2.2.16	Persamaan angkutan sedimen <i>Engelund Hansen</i>	18
2.2.17	Erodibilitas tanah	18
2.2.18	Dinding Penahan Tanah (DPT).....	19
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Konsep Penelitian.....	21
3.2	Alat	21
3.2.1	<i>Arcgis 10.2</i>	21
3.2.2	<i>HEC-RAS 6.3.1</i>	21
3.2.3	<i>Arcgis Survei 123</i>	22
3.2.4	<i>Google Earth Pro</i>	22
3.2.5	<i>Microsoft Excel</i>	22
3.2.6	<i>Autocad 2023</i>	22
3.2.7	<i>Google Form</i>	22
3.2.8	Formulir Survei	23
3.3	Lokasi Penelitian	26
3.4	Analisis Data	27
3.4.1	<i>Flowchart</i>	27
3.4.2	Penentuan parameter	29
3.4.3	Klasifikasi parameter	29
3.4.4	Pengumpulan data	35
3.4.5	Analisis Risiko	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Pemodelan	37
4.1.1	<i>Arcgis</i>	37
4.1.2	<i>HEC-RAS 6.3.1</i>	41
4.2	Survei.....	43
4.2.1	Kondisi DPT	43
4.2.2	Kesiapsiagaan Masyarakat	44

4.2.3	Kesiapsiagaan Instansi	45
4.3	Pembobotan	45
4.4	Analisis Tingkat Bahaya (<i>Hazard</i>).....	47
4.4.1.	Banjir.....	47
4.4.2.	Banjir lahar dingin	49
4.4.3.	Longsor	50
4.4.4.	Analisis multi-bencana.....	52
4.5	Analisis Tingkat Kerentanan (<i>Vulnerability</i>)	55
4.6	Analisis Tingkat Kapasitas (<i>Capacity</i>).....	61
4.7	Analisis Tingkat Risiko Bencana	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		xix

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fundamental Skala AHP untuk Perbandingan Pasangan-Bijaksana dari Indikator (BNPB No.02 Tahun 2012).....	7
Tabel 2. 2lasifikasi kelas erodibilitas tanah (Arsyad,2009)	19
Tabel 3. 1 Jumlah penduduk dan luas wilayah kelurahan di Kota Yogyakarta yang dilalui Sungai Winongo tahun 2021 (BPS Kota Yogyakarta, 2021)	27
Tabel 3. 2 Jumlah penduduk dan luas wilayah Kelurahan di Kabupaten Bantul yang dilalui Sungai Winongo tahun 2021 (BPS Kabupaten Bantul, 2022)	27
Tabel 3. 3 Parameter banjir (BNPB, 2012 dan analisis penulis).....	30
Tabel 3. 4 Parameter banjir lahar dingin (BNPB, 2012 dan analisis penulis, 2023)	31
Tabel 3. 5 Parameter longsor tebing sungai (BNPB, 2012 dan analisis penulis, 2023)	31
Tabel 3. 6 Parameter kerentanan sosial (BNPB, 2012).....	33
Tabel 3. 7 Parameter kerentanan ekonomi (BNPB, 2012).....	33
Tabel 3. 8 Parameter kerentanan lingkungan (analisis penulis, 2023).....	33
Tabel 3. 9 Parameter kerentanan fisik (analisis penulis, 2023).....	34
Tabel 3. 10 Parameter kapasitas (analisis penulis, 2023).....	34
Tabel 3. 11 Tingkat kelas risiko	36
Tabel 4. 1 Nama para ahli dan instansi	46
Tabel 4. 2 Hasil penilaian <i>hazard</i> (analisis penulis dan pendapat ahli 2023)	46
Tabel 4. 3 Hasil penilaian <i>vulnerability</i> (pendapat ahli 2023)	46
Tabel 4. 4 Hasil penilaian <i>capacity</i> (pendapat ahli 2023).....	47
Tabel 4. 5 Hasil analisis <i>hazard</i> banjir parameter curah hujan banjir.....	47
Tabel 4. 6 Hasil analisis <i>hazard</i> banjir parameter frekuensi hujan banjir.....	47
Tabel 4. 7 Hasil analisis <i>hazard</i> banjir parameter durasi hujan	48
Tabel 4. 8 Hasil analisis <i>hazard</i> banjir parameter kebersihan sungai	48
Tabel 4. 9 Hasil analisis <i>hazard</i> banjir lahar dingin parameter curah hujan.....	49

Tabel 4. 10 Hasil analisis <i>hazard</i> banjir lahar dingin parameter debit sungai	49
Tabel 4. 11 Hasil analisis <i>hazard</i> banjir lahar dingin parameter volume material	50
Tabel 4. 12 Hasil analisis <i>hazard</i> longsor parameter curah hujan	50
Tabel 4. 13 Hasil analisis <i>hazard</i> longsor parameter jenis tanah.....	51
Tabel 4. 14 Hasil analisis <i>hazard</i> longsor parameter kemiringan tebing.....	51
Tabel 4. 15 Hasil analisis <i>hazard</i> longsor parameter tinggi tebing.....	52
Tabel 4. 16 Hasil analisis <i>hazard</i> longsor parameter muka air sungai.....	52
Tabel 4. 17 Hasil analisis multi-bencana	54
Tabel 4. 18 Hasil analisis kepadatan penduduk	55
Tabel 4. 19 Hasil analisis masyarakat rentan	56
Tabel 4. 20 Hasil analisis kondisi sempadan	56
Tabel 4. 21 Hasil analisis frekuensi erosi tebing.....	57
Tabel 4. 22 Hasil analisis agradasi dasar sungai	57
Tabel 4. 23 Hasil analisis degradasi dasar sungai	58
Tabel 4. 24 Hasil analisis kondisi pengaman tebing	58
Tabel 4. 25 Hasil analisis kerentanan.....	60
Tabel 4. 26 Hasil analisis kesiapsiagaan institusi	61
Tabel 4. 27 Hasil analisis kesiapsiagaan masyarakat.....	61
Tabel 4. 28 Hasil analisis kapasitas.....	63
Tabel 4. 29 Hasil analisis risiko bencana	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bencana banjir di Sungai Winongo (Bantulkab.go.id,2020)	1
Gambar 1. 2 Bencana longsor di Sungai Winongo (jogja.jpnn.com)	2
Gambar 2. 1 Hubungan indeks tingkat risiko bencana (Bakornas PB, 2007).....	12
Gambar 3. 1 Formulir survei kapasitas masyarakat	23
Gambar 3. 2 Formulir survei kapasitas instansi tentang bencana longsor tebing sungai	24
Gambar 3. 3 Formulir survei kapasitas instansi tentang bencana banjir.....	25
Gambar 3. 4 Peta Sungai Winongo bagian tengah.....	26
Gambar 3. 5 Bagan alir penelitian.....	28
Gambar 4. 1 Peta jenis tanah disetiap kelurahan.....	38
Gambar 4. 2 Peta penggunaan lahan bagian tengah Sungai Winongo.....	39
Gambar 4. 3 Gambar kelas <i>multi-hazard</i> kelurahan	40
Gambar 4. 4 <i>Sediment Data</i>	41
Gambar 4. 5 Menu pada <i>Initial Condition and Transport Parameter</i>	41
Gambar 4. 6 Menu pada <i>Boundary Condition</i>	41
Gambar 4. 7 <i>Quasi Unsteady Data</i>	42
Gambar 4. 8 <i>Boundary Condition flow series</i>	42
Gambar 4. 9 <i>T.S Gate Openings</i>	43
Gambar 4. 10 Peta pembangunan DPT Sungai Winongo bagian tengah.....	44
Gambar 4. 11 Gambar kelas <i>multi-hazard</i> kelurahan	54
Gambar 4. 12 Gambar kelas <i>vulnerability</i> kelurahan.....	60
Gambar 4. 13 Gambar kelas <i>capacity</i> kelurahan	63
Gambar 4. 14 Gambar kelas risiko bencana kelurahan.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Hasil survei.....	A.1
LAMPIRAN B Data sekunder.....	B.1
LAMPIRAN C Simulasi aliran sungai.....	C.1

DAFTAR SIMBOL DAN DIMENSI

Simbol	Dimensi	Keterangan
K	[-]	Koefisien jenis tanah
R	[-]	Risk (risiko bencana)
H	[-]	<i>Hazzard</i> (bencana)
V	[-]	<i>Vulnerability</i> (kerentanan)
C	[-]	<i>Capacity</i> (kapasitas)
g_s	[m]	Laju angkutan sedimen
V	[v]	Kecepatan rata – rata
g	[v]	Percepatan gravitasi
γ	[v]	Berat jenis air
γ_s	[v]	Berat jenis sedimen
τ_b	[v]	Tegangan geser dasar
τ^*	[-]	Dimensi tegangan geser
d_{50}	[l]	Diameter partikel rata – rata

DAFTAR SINGKATAN

AHP	= <i>Analytic Hierarki Process</i>
ADRRN	= <i>Asian Disaster Reduction and Response Network</i>
Bakornas PB	= Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana
BBWSSO	= Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak
BNPB	= Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	= Badan Penanggulangan Bencana Daerah
BPS	= Badan Pusat Statistik
DAS	= Daerah Aliran Sungai
DPT	= Dinding Penahan Tanah
DPUPESDM	= Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral
EWS	= <i>Early Warning System</i>
FPRB	= Forum Pengurangan Risiko Bencana
GIS	= <i>Geographic Information System</i>
HEC-RAS	= <i>Hydrologic Engineering Center's, River Analysis System</i>
KLHK	= Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
MAB	= Muka Air Banjir
PUPR	= Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

DAFTAR ISTILAH

Agradasi

Peningkatan kondisi dasar sungai yang diakibatkan oleh pengendapan sedimen.

Asesmen bencana

Proses evaluasi secara sistematis terhadap faktor risiko bencana

Banjir

Pelurapan air sungai akibat ketidakmampuan sungai dalam menampung debit air

Banjir lahar dingin

Aliran yang membawa material vulkanik dengan sifat destruktif

Bencana

Peristiwa yang menyebabkan kerusakan atau menimbulkan kerugian

Multi-bencana

Gabungan bencana yang terjadi disuatu wilayah

Degradasi

Penurunan kondisi dasar sungai yang diakibatkan oleh pengikisan sedimen.

Instansi

Lembaga atau organisasi yang bertanggung jawab dalam mengelola sebuah bidang

Masyarakat

Individu yang menempati atau tinggal dalam suatu wilayah secara berkelompok

Sempadan sungai

Wilayah atau area yang berada disepanjang aliran sungai dengan batas administrasi suatu wilayah.