

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN TEBING SUNGAI PADA SUNGAI
VULKANIK (STUDI KASUS SUNGAI YANG BERHULU DI
MERAPI DENGAN ALUR MENGARAH KE KOTA
YOGYAKARTA**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik

di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

REZA FAHLEVI

20180110135

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Fahlevi
NIM : 20180110135
Judul : Identifikasi Kerusakan Tebing Sungai pada Sungai Vulkanik (Studi Kasus Sungai yang Berhulu di Merapi dengan Alur Mengarah Kota Yogyakarta).

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.

Yogyakarta, 3 September 2022

Yang membuat pernyataan



Reza Fahlevi

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Fahlevi
NIM : 20180110135
Judul : Identifikasi Kerusakan Tebing Sungai Pada Sungai
Vulkanik (Studi Kasus Sunga Dengan Alur Mengarah Ke
Kota Yogyakarta)

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Studi Erosi Dasar Sungai dan Tebing Sungai pada Sungai Vulkanik dan didanai melalui skema hibah Nomor: 01/RIS-LRI/I/2022 Tentang Penelitian Program Peningkatan Tri Dharma Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Akademik 2021/2022 dengan sumber dana internal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (LP3M).

Yogyakarta, 3 September 2022

Penulis

Dosen Peneliti



Reza Fahlevi



Ir. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrabil'alamin atas rahmat, karunia dan hidayah yang Engkau berikan akhirnya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang telah mendukung dan mendokakan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terimakasih kepada teman-teman yang sudah mendukung dan membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing Bapak Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D dan Ibu Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T yang telah membimbing sehingga Tugas Akhir ini selesai dengan baik.

Terimakasih untuk Pacar Tercinta “Khofifah” yang selalu menemani, mendoakan, dan memberi dukungan sehingga Tugas Akhir ini dapat saya selesaikan dengan EZ

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 kondisi morfologi dasar 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, ST, MT, Ph.D sebagai Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D dan Ibu Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Dr. Surya Budi Lesmana, S.T., MT. sebagai Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Orang tua yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan selama saya menjalani perkuliahan.
5. Khofifah yang selalu memberikan doa dan dukungan selama saya mengerjakan Tugas Akhir .
6. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2018 yang telah mendukung serta menjadi teman seperjuangan selama berkuliah di Teknik Sipil UMY.

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. 3 September 2022

Reza Fahlevi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	3
2.1. Tinjauan Pustaka.....	3
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1 Morfologi Sungai	6
2.2.2 Erosi Sungai	7
2.2.3 Sedimentasi	8
2.2.4 Dinding Penahan Tanah (DPT).....	8
2.2.5 HEC-RAS	9
2.2.6 Analisis Aliran	9
2.2.7 Analisis Angkutan Sedimen (Sediment Transport Analysis).....	10

BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Lokasi Penelitian.....	11
3.2 Data Penelitian.....	11
3.2.1 Cross Section	12
3.2.2 Gradasi Ukuran Butir Sedimen	14
3.2.3 Debit Banjir.....	17
3.2.4 Hasil Survey.....	23
3.3 Alat.....	25
3.3.1 Alat Survey Kondisi Tebing sungai	25
3.3.2 Alat Uji Gradasi Butiran Sedimen	25
3.3.3 Perangkat.....	28
3.4 Tahapan Penelitian.....	28
3.5 Tahapan Pemodelan	30
3.5.1 Pemodelan Alur Sungai Winongo.....	30
3.5.2 Pemodelan Penampang Anak Sungai Winongo.....	32
3.5.3 Pemodelan Debit Aliran Sungai Winongo.....	35
3.5.4 Analisis Sedimen (<i>Sediment Analysis</i>).....	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Simulasi HEC-RAS 6.2	39
4.2 Perbandingan Kondisi Lapangan dan Hasil Simulasi HEC-RAS 6.2	50
4.2.1 Kondisi Bagian Hilir Sungai Winongo	51
4.2.2 Kondisi Bagian Tengah Sungai Winongo.....	57
4.2.3 Kondisi Bagian Hulu Sungai Winongo.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	xx
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data gradasi Sungai Winongo pada cross WN. 002 (hilir).....	15
Tabel 3. 2 Data gradasi Sungai Winongo pada cross WN.101 (tengah).....	15
Tabel 3. 3 Data gradasi Sungai Winongo pada cross WN. 194 (hulu)	16
Tabel 3. 4 Debit banjir Sungai Winongo	18
Tabel 3. 5 Debit banjir Sungai Ngentiran	19
Tabel 3. 6 Debit banjir Sungai Gembeng.....	20
Tabel 3. 7 Debit banjir Sungai Denggung.....	21
Tabel 3. 8 Debit banjir Sungai Buntung	22
Tabel 3. 9 Debit banjir Sungai Banci	23
Tabel 4. 1 Perubahan elevasi Sungai Winongo cross section WN. 1	52
Tabel 4. 2 Perubahan elevasi Sungai Winongi cross section WN.194	54
Tabel 4. 3 Perubahan elevasi Sungai Winongi cross section WN.376	58
Tabel 4. 4 Perubahan elevasi Sungai Winongi cross section WN.340	60
Tabel 4. 5 Perubahan elevasi Sungai Winongi cross section WN.760	64
Tabel 4. 6 data perubahan elevasi di cross section WN. 748.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik hasil perbandingan angkutan sedimen	5
Gambar 2. 2 Tampak atas titik lokasi pengamatan tebing Sungai Winongo	7
Gambar 3. 1 Lokasi Hulu dan Hilir Sungai Winongo.....	11
Gambar 3. 2 Penampang Melintang bagian hulu Sungai Winongo.....	12
Gambar 3. 3 Penampang Melintang bagian tengah Sungai Winongo	13
Gambar 3. 4 Penampang Melintang bagian hilir Sungai Winongo	13
Gambar 3. 5 Lokasi Pengambilan Sample Sedimen STA 1-39	14
Gambar 3. 6 Lokasi PengambilanSample Sedimen STA 40-71	14
Gambar 3. 7 Grafik gradasi butiran Sungai Winongo Cross WN.002.....	16
Gambar 3. 8 Skema Sistem Debit Sungai Winongo	17
Gambar 3. 9 Grafik hidrograf Sungai Winongo.....	18
Gambar 3. 10 Grafik hidrograf Sungai Ngentiran	19
Gambar 3. 11 Grafik hidrograf Sungai Gembeng.....	20
Gambar 3. 12 Grafik hidrograf Sungai Denggung.....	21
Gambar 3. 13 Grafik hidrograf Sungai Buntung.....	22
Gambar 3. 14 Grafik hidrograf Sungai Banci	23
Gambar 3. 15 Tampilan Kuisisioner kondisi tebing Sungai Winongo.....	24
Gambar 3. 16 Tampilan foto kondisi tebing sungai pada survey123.....	24
Gambar 3. 17 SmartPhone	25
Gambar 3. 18 Sekop.....	25
Gambar 3. 19 Plastik.....	26
Gambar 3. 20 Oven	26
Gambar 3. 21 Cawan.....	27
Gambar 3. 22 Sieve Shaker Machine dan satu set saringan.....	27
Gambar 3. 23 Diagram alir penelitian.....	29
Gambar 3. 24 Model alur Sungai Winongo dalam software HEC-RAS 6.2.....	30
Gambar 3. 25 Cross section WN.001 (hilir)	31
Gambar 3. 26 Cross section WN.348 (tenah)	32
Gambar 3. 27 Cross section WN.769 (hulu).....	32
Gambar 3. 28 Cross section 1 Sungai Ngentiran	33
Gambar 3. 29 Cross section 1 Sungai Gembeng.....	33
Gambar 3. 30 Cross section 1 Sungai Denggung.....	34
Gambar 3. 31 Cross section 1 Sungai Buntung.....	34
Gambar 3. 32 Cross section 1 Sungai Denggung.....	35
Gambar 3. 33 Data Unsteady flow	36
Gambar 3. 34 Tampilan Sediment Data.....	37
Gambar 3. 35 Tapilan Quasi unsteady flow.....	38
Gambar 4. 1 Tampilang running unsteady flow	39
Gambar 4. 2 Hasil running unsteady flow	40
Gambar 4. 3 Tampilan Sediment data.....	41

Gambar 4. 4 Tampilan bed gradation.....	41
Gambar 4. 5 Hasil running sediment transport analysis	42
Gambar 4. 6 Grafik erosi dan sedimentasi cross section WN. 1-125	43
Gambar 4. 7 Grafik erosi dan sedimentasi cross section WN. 126-253	44
Gambar 4. 8 Grafik erosi dan sedimentasi cross section WN. 1-129	44
Gambar 4. 9 Grafik erosi dan sedimentasi cross section WN. 254-377	45
Gambar 4. 10 Grafik erosi dan sedimentasi cross section WN. 378-506	46
Gambar 4. 11 Grafik erosi dan sedimentasi cross section WN. 507-649	47
Gambar 4. 12 Grafik erosi dan sedimentasi cross section WN. 650-762	48
Gambar 4. 13 Grafik erosi dan sedimentasi cross section WN. 763-796	49
Gambar 4. 14 Tampilan form survey123	50
Gambar 4. 15 Skema bagian hilir Sungai Winong.....	51
Gambar 4. 16 Grafik perubahan elevasi cross section WN.1	52
Gambar 4. 17 Kondisi bangunan pengaman tebing di cross section WN.1	53
Gambar 4. 18 Kondisi sungai di cross section WN.1	53
Gambar 4. 19 Grafik perubahan elevasi cross section WN.194	54
Gambar 4. 20 Kondisi sungai di cross section WN.194	55
Gambar 4. 21 Kondisi tebing sungai di cross section WN.194	55
Gambar 4. 22 Kondisi erosi tebing sungai pada cross section WN. 194	56
Gambar 4. 23 Skema bagian tengah Sungai Winong.....	57
Gambar 4. 24 Grafik perubahan elevasi cross section WN.376	58
Gambar 4. 25 Kondisi sungai pada cross section WN. 376.....	59
Gambar 4. 26 Kondisi tebing sungai pada cross section WN. 376.....	59
Gambar 4. 27 Grafik perubahan elevasi cross section WN.340	60
Gambar 4. 28 Kondisi tebing sungai pada cross section WN. 340.....	61
Gambar 4. 29 Kondisi sungai pada cross section WN. 340.....	61
Gambar 4. 30 Kondisi erosi tebing sungai pada cross section WN. 340	62
Gambar 4. 31 Skema bagian hulu Sungai Winong	63
Gambar 4. 32 gradik perubahan elevasi cross section WN. 760.....	64
Gambar 4. 33 kondisi sungai pada cross section WN. 760.....	65
Gambar 4. 34 Kondisi tebing sungai pada cross section WN. 760.....	65
Gambar 4. 35 gradik perubahan elevasi cross section WN. 748.....	66
Gambar 4. 36 Kondisi sungai di cross section WN. 748	67
Gambar 4. 37 Kondisi tebing sungai di cross section WN. 748	67
Gambar 4. 38 Kondisi erosi tebing sungai di cross section WN.760.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil analisis cross section 1 s.d cross section 24	82
Lampiran 2 Hasil analisis cross section 25 s.d cross section 46	83
Lampiran 3 Hasil analisis cross section 47 s.d cross section 67	84
Lampiran 4 Hasil analisis cross section 68 s.d cross section 87	85
Lampiran 5 Hasil analisis cross section 89 s.d cross section 109	86
Lampiran 6 Hasil analisis cross section 110 s.d cross section 132	87
Lampiran 7 Hasil analisis cross section 133 s.d cross section 152	88
Lampiran 8 Hasil analisis cross section 153 s.d cross section 172	89
Lampiran 9 Hasil analisis cross section 173 s.d cross section 193	90
Lampiran 10 Hasil analisis cross section 194 s.d cross section 213	91
Lampiran 11 Hasil analisis cross section 214 s.d cross section 248	92
Lampiran 12 Hasil analisis cross section 249 s.d cross section 284	93
Lampiran 13 Hasil analisis cross section 285 s.d cross section 317	94
Lampiran 14 Hasil analisis cross section 318 s.d cross section 350	95
Lampiran 15 Hasil analisis cross section 351 s.d cross section 384	96
Lampiran 16 Hasil analisis cross section 385 s.d cross section 421	97
Lampiran 17 Hasil analisis cross section 422 s.d cross section 453	98
Lampiran 18 Hasil analisis cross section 454 s.d cross section 487	99
Lampiran 19 Hasil analisis cross section 488 s.d cross section 522	100
Lampiran 20 Hasil analisis cross section 523 s.d cross section 558	101
Lampiran 21 Hasil analisis cross section 559 s.d cross section 592	102
Lampiran 22 Hasil analisis cross section 593 s.d cross section 629	103
Lampiran 23 Hasil analisis cross section 630 s.d cross section 661	104
Lampiran 24 Hasil analisis cross section 662 s.d cross section 701	105
Lampiran 25 Hasil analisis cross section 702 s.d cross section 737	106
Lampiran 26 Hasil analisis cross section 738 s.d cross section 773	107
Lampiran 27 Hasil analisis cross section 774 s.d cross section 796	108

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
Q2	[m ³ /det]	Debit kala ulang 2 tahun
Q10	[m ³ /det]	Debit kala ulang 10 tahun
Q25	[m ³ /det]	Debit kala ulang 25 tahun
Q50	[m ³ /det]	Debit kala ulang 50 tahun

DAFTAR SINGKATAN

DIY	: Daerah Istimewa Yogyakarta
BBWSSO	: Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak
HEC-RAS	: <i>Hydrologic Engineering Center – River Analysis System</i>
NRECA	: <i>National Rural Electric Cooperative Association</i>
DPT	: Dinding Penahan Tanah
WN	: Winongo
BSTEM	: <i>Bank Stability And Toe Erosion Model</i>

DAFTAR ISTILAH

1. Debit Banjir Kala Ulang
Debit maksimum sistem sungai pada kurun waktu tertentu
2. *Cross section*
Potongan melintang penampang sungai.