

TUGAS AKHIR

ANALISIS GERUSAN LOKAL *GROUND*SILL



Disusun oleh :

Jessica Kinantika

20200110130

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

ANALISIS GERUSAN LOKAL *GROUNDSILL*

Diajukan guna melengkapi persyaratan memenuhi gelar Sarjana Teknik

Di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

Jessica Kinantika

20200110130

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jessica Kinantika
NIM : 20200110130
Judul : Analisis Gerusan Lokal *Groundsill*

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,

26 September 2024

Yang membuat pernyataan



Jessica Kinantika

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jessica Kinantika

NIM : 20200110130

Judul : Analisis Gerusan Lokal *Groundsill*

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Efek Jarak Potongan Melintang pada Simulasi Perubahan Elevasi Dasar Sungai dengan HEC-RAS 6.5 dan didanai melalui skema hibah penelitian internal.

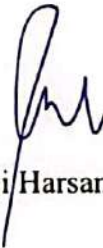
Yogyakarta, 26 September 2024

Penulis,



Jessica Kinantika

Dosen Peneliti,



Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur *Alhamdulillah* penyusun ucapkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, sholawat serta salam tidak lupa pula penyusun sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya pada hari kiamat nanti.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak Subandiya dan Ibu Sri Suharmi selaku kedua orang tua penyusun yang selalu mendoakan dan mendukung secara moril serta materi dalam keadaan apapun.
2. Kakak-kakak penyusun, Cikal Bagaskara dan Hesti Setyaningsih, serta keponakan penyusun, Renjana Kirana Bagaskara, sebagai orang yang menjadi penghibur penyusun dikala kesulitan dalam pelaksanaan tugas akhir penyusun dan memberi banyak dukungan untuk penyusun.
3. Dosen-dosen Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmunya dalam langkah penyusun mengenyam pendidikan.
4. Teman-teman penyusun yang selalu membantu, menemani, mendukung, dan menghibur, yang terlalu banyak untuk disebutkan satu persatu.

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.

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 kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan dosen pembimbing tugas akhir.
2. Dr.Ir. Ani Hairani, S.T., M. Eng selaku dosen penguji tugas akhir.
3. Keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan selama menjalani perkuliahan.
4. Bayu Krisna selaku Asisten Ir. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D yang telah membantu selama proses pengerjaan tugas akhir.

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, 26 September 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.2 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Persamaan Dasar <i>HEC-RAS</i>	5
2.2.2 Agradasi dan Degradasi	9
2.2.3 Gerusan Lokal.....	9
2.2.4 Parameter Material Dasar Sungai	10
2.2.5 <i>Groundsill</i>	12
2.2.6 Persamaan Angkutan Sedimen.....	13
BAB III.....	19
METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Materi Penelitian.....	19
3.2 Perangkat Lunak	19

3.3	Survei Pengukuran Kecepatan Aliran	20
3.4	Pengujian Gradasi Butiran dan Berat Jenis	20
3.4.1	Pengujian Gradasi Butiran	21
3.4.2	Pengujian Berat Jenis Tanah	23
3.5	Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.6	Tahapan Penelitian	30
3.7	Data Penelitian	32
3.7.1	Data <i>Cross Section</i>	32
3.7.2	Data Sekunder Gradasi Butiran Sungai Winongo	32
3.7.3	Data Debit	32
3.8	Analisis Pemodelan	33
3.8.1	Pemodelan Bangunan Air	33
3.8.2	Pemodelan Sedimentasi <i>HEC-RAS 6.5</i>	33
	BAB IV	37
	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Analisa Kalibrasi	37
4.2	Pemodelan <i>Quasi Unsteady Flow</i> (Sedimen)	40
4.3	Degradasi dan Agradasi	46
	BAB V	50
	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50
	DAFTAR PUSTAKA	51
	LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kekasaran Manning (Tahir, dkk, 2020).....	8
Tabel 2. 2 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Berat Jenis.....	11
Tabel 2. 3 Berat Minimum Sampel Agregat Kasar.....	11
Tabel 4. 1 Kalibrasi tinggi muka air dan debit aliran.....	39
Tabel 4. 2 Hasil kalibrasi kecepatan aliran	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh pembagian aliran pada <i>Cross Section</i>	7
Gambar 2. 2 Kurva distribusi ukuran butir (Kusumawardani dkk, 2017)	10
Gambar 2. 3 <i>Groundsill</i> tipe datar (<i>bed gindle work</i>)	12
Gambar 2. 4 <i>Groundsill</i> tipe pelimpah (<i>head work</i>)	12
Gambar 2. 5 Fluktuatif <i>groundsill</i>	13
Gambar 3. 1 <i>Currentmeter</i>	20
Gambar 3. 2 Timbangan.....	21
Gambar 3. 3 Set Saringan.....	22
Gambar 3. 4 Pengguncang saringan mekanis	22
Gambar 3. 5 Oven	23
Gambar 3. 6 Piknometer	24
Gambar 3. 7 Saringan.....	24
Gambar 3. 8 Timbangan.....	25
Gambar 3. 9 Oven	25
Gambar 3. 10 Desikator	26
Gambar 3. 11 Termometer	26
Gambar 3. 12 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air (Bagian 1).....	27
Gambar 3. 13 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air (Bagian 2).....	27
Gambar 3. 14 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air (Bagian 3).....	28
Gambar 3. 15 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air (Bagian 4).....	28
Gambar 3. 16 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air (Bagian 5).....	28
Gambar 3. 17 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air (Bagian 6).....	29
Gambar 3. 18 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air (Bagian 7).....	29
Gambar 3. 19 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air (Bagian 8).....	30
Gambar 3. 20 Lokasi <i>Cross Section</i> dan Bangunan Air.....	30
Gambar 3. 21 Bagan alir tahapan penelitian	31
Gambar 3. 22 Pemodelan <i>groundsill</i>	33
Gambar 3. 23 Pemodelan bendung	33
Gambar 3. 24 Tampilan <i>Quasi Unsteady Data</i>	34
Gambar 3. 25 Tampilan <i>Boundary Condition Flow Series</i>	34
Gambar 3. 26 Tampilan <i>Gate Openings</i>	35
Gambar 3. 27 <i>Normal Depth</i>	35
Gambar 3. 28 Tampilan <i>Set Temperature</i>	35
Gambar 3. 29 Tampilan Data Sedimen	36
Gambar 3. 30 Menu <i>Boundary Condition</i>	36
Gambar 4. 1 Grafik <i>rating curve Cross 690</i>	38
Gambar 4. 2 Grafik <i>rating curve Cross 524</i>	38
Gambar 4. 3 Grafik <i>rating curve Cross 273</i>	38
Gambar 4. 4 (a) Tampilan <i>Geometric Data</i> , (b) Tampilan interpolasi	40
Gambar 4. 6 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 2,5 m pada persamaan <i>MPM</i>	41

Gambar 4. 7 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 5 m pada persamaan <i>MPM</i>	41
Gambar 4. 8 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 7,25 m pada persamaan <i>MPM</i>	42
Gambar 4. 9 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 2,5 m pada persamaan <i>Engelund Hansen</i>	42
Gambar 4. 10 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 5 m pada persamaan <i>Engelund Hansen</i>	43
Gambar 4. 11 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 7,25 m pada persamaan <i>Engelund Hansen</i>	43
Gambar 4. 12 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 2,5 m pada persamaan <i>Laursen Copeland</i>	44
Gambar 4. 13 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 5 m pada persamaan <i>Laursen Copeland</i>	44
Gambar 4. 14 Perubahan elevasi dasar dengan jarak antar <i>cross</i> 7,25 m pada persamaan <i>Laursen Copeland</i>	45
Gambar 4. 15 Lokasi <i>Cross</i> 690	46
Gambar 4. 16 Perubahan elevasi <i>cross</i> 690	47
Gambar 4. 17 Lokasi <i>Cross</i> 524	47
Gambar 4. 18 Perubahan elevasi <i>cross</i> 524	48
Gambar 4. 19 Lokasi <i>Cross</i> 273	48
Gambar 4. 20 Perubahan elevasi <i>cross</i> 273	49
Gambar 4. 21 Lokasi <i>cross</i> tinjauan maksimum	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur tahapan pengujian gradasi butiran sedimen.....	51
Lampiran 2. Tabel dan grafik hasil pengujian gradasi pada 25 pias.....	51

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Satuan	Keterangan
Z	m	Elevasi saluran utama
Y	m	Kedalaman air pada penampang melintang
V	m ²	Kecepatan rata-rata
a	-	Koefisien bobot kecepatan
g	m/det ²	Percepatan gravitasi
he	m	Kehilangan energi
L	m	Panjang jangkauan penampang melintang
Sf		Kemiringan saluran
Q	m ³ /det	Debit
K	-	Koefisien pengangkutan
n	-	Koefisien kekasaran Manning
A	m ²	Luas penampang basah aliran
R	m	Radius hidraulik
P	m	Keliling basah keseluruhan saluran
μ	-	Faktor <i>Ripple</i>
ks	m ^{1/2} /s	Nilai kehilangan tenaga akibat bentuk pada dasar sungai
ks'	m ^{1/2} /s	Nilai kehilangan tenaga akibat gesekan dengan butiran
<i>I</i>		Kemiringan saluran
γ	kg/m ³	Berat jenis air
γ_s	kg/m ³	Berat jenis sedimen
τ_b	kg/m ²	Tegangan geser dasar
τ^*	-	Dimensi tegangan geser
D	m	Kedalaman efektif
<i>f</i>	-	Koefisien endap
u_*	m/s	Kecepatan Jatuh
ω	-	Partikel kecepatan jatuh

DAFTAR SINGKATAN

BBWSSO	: Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak
DPUPESDM	: Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, dan Energi Sumber Daya Mineral
HEC-RAS	: Hydrologic Engineering Center – River Analysis System
<i>MPM</i>	: <i>Meyer Peter Muller</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia

DAFTAR ISTILAH

1. Agradasi
Kenaikan dasar saluran karena terjadi penumpukan sedimen.
2. *Cross Section*
Penampang melintang pada saluran untuk meninjau topografi sebuah titik.
3. D50, D84, D90
Ukuran diameter sedimen pada presentase 50%, 84%, 90% lolos saringan.
4. Degradasi
Penurunan dasar sungai karena terjadi angkutan sedimen.
5. *Groundsill*
Bangunan air yang digunakan untuk mengontrol sedimentasi pada dasar sungai.
6. Interpolasi
Penyisipan beberapa titik dengan jarak yang sama di antara dua titik.
7. Kalibrasi
Proses membandingkan sebuah data dengan data standar.
8. Sedimen
Partikel dengan bermacam-macam ukuran yang terangkut oleh air, angin, dan proses geologi lain.