

TUGAS AKHIR

TINJAUAN MORFOLOGI, ANGKUTAN SEDIMEN DASAR DAN DEGRADASI / AGRADASI SUNGAI PUTIH (STUDI KASUS PADA TAHUN 2013 DAN 2017 PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI TAHUN 2010)

Studi Kasus Di Sungai Putih Lokasi I (Jembatan Sirahan), Lokasi II (Blongkeng-
Putih), dan Lokasi III (Progo-Putih), Magelang, Jawa Tengah



Disusun Oleh:

DENI HARIYANTO

20130110032

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN MOTTO

“Belajarlah mengalah sampai tak seorangpun yang bisa mengalahkanmu,
belajarlah merendah sampai tak seorangpun yang bisa merendahkanmu”

(Gobind Vasdev)

“Keistimewaan dalam kehidupan adalah menjadi dirimu sendiri”

(Joseph Campbell)

“Kesenangan dalam pekerjaan membuat kesempurnaan pada hasil yang dicapai”

(Aristoteles)

“Yang membuatku terus berkembang adalah tujuan-tujuan hidupku”

(Muhammad Ali)

“Satu-satunya sumber pengetahuan adalah pengalaman”

(Albert Einstein)

“Anda mungkin bisa menunda tapi waktu tidak akan menunggu”

(Benjamin Franklin)

“Jangan pernah takut bermimpi besar, Orang yang hebat mengejar mimpinya
bukan larut dalam mimpi.”

(My Self)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Ibuku tercinta, perempuan kepala keluarga yang mengajarku untuk tidak menyerah pada keadaan, terimakasih untuk semua perjuangan yang kau berikan, sedikitpun engkau tak pernah lelah memberikan doa serta dukungan sampai penyusun dapat menjadi seperti sekarang ini. You are the strongest woman that I ever meet.
- ❖ Almarhum bapak “Terima kasih atas semua nasehat dan petuahmu” semoga kerja keras penyusun dapat membuat engkau merasa bangga disana.
- ❖ Kakakku, Terimakasih telah memberikan dukungan materiil serta moril kepada penyusun, you are the best brother ever..
- ❖ Kepada bapak Jazaul ikhsan S.T, M.T, Ph.D dan Nursetiawan S.T, M.T, Ph.D , terima kasih atas semua bimbingannya ya pak...
- ❖ Denny Suryo Nugroho, yang selalu menemani dari semester 1-8, menemani lembur Skripsi. terimakasih
- ❖ Syafril, dan Ari terimakasih buat membantu survey dan kelancaran Skripsiku.
- ❖ Robby Anggara dan Isrodin, terimakasih buat Buku-buku referensinya.
- ❖ Teman-teman KP Wates (Robby, Hijri dan Febri) terimakasih untuk dukunganya
- ❖ Sahabat-sahabatku Tenik sipil Angkatan 2013 “Terima kasih atas dukunganya
- ❖ Teman-teman Kelompok TA Morfologi (Denny,Ari, Fajar,Rocki,Pito,Yusli) terimakasih
- ❖ Orang-orang yang slama ini mendukungku yang tak bisa ku sebut satu per satu. “Terima kasih untuk semuanya....”
- ❖ Seluruh dosen dan staf Universitas Muhammadiyah Yogyakarta “Terima kasih banyak atas semuanya”....
- ❖ Almaterku tercinta Universitas Muhammadiyah Yogyakarta “Terima kasih telah menghantarkanku menuju masa depan”...

KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Alhamdulillahirabbil'alamina segala puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul **Tinjauan Morfologi, Angkutan Sedimen Dasar dan Degradasi/agradasi Sungai Putih (Studi Kasus Pada Tahun 2013 dan 2017 Pasca Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010)**.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Jazaul Ikhsan., S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dan selaku dosen pembimbing I atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Nursetiawan., S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini
3. Bapak Puji Harsanto., S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen penguji tugas akhir.
4. Bapak dan Ibu dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun.
5. Seluruh staf karyawan dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
6. Ibuku, tersayang atas perhatian, Doa dan nasehat yang selalu diberikan sehingga penyusun menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Kakaku, atas dukungan yang selama ini diberikan kepada penyusun.
8. Almarhum Bapak, tercinta atas segala Nasehat dan Petuahnya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Tim tugas akhir Sungai (Denny SN dan Ari SR) atas kerjasama dan kekompakan yang baik sehingga terselesaikannya penelitian ini.
10. Teman-teman Teknik Sipil 2013 dan semua sahabat-sahabat yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, dukungan dan do'anya.
11. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Disadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, sehingga masih perlu adanya perbaikan dan saran dari pembaca. Penyusun juga berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, Amin Ya Rabbal Alamin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Mei 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Identifikasi Masalah Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	4
F. Keaslian Penelitian.....	5
G. Lokasi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Letusan Gunung Merapi.....	7
B. Lahar Dingin.....	9
C. Sungai.....	10
D. Alur Sungai.....	13
E. Klasifikasi Sungai.....	14
F. Karakteristik Sungai yang Berhulu Di Lereng Gunung Berapi	18
G. Sedimen	18

H. Degradasi/agradasi	20
I. Hasil Penelitian Yang Sejenis	21
BAB III LANDASAN TEORI.....	23
A. Morfologi Sungai	23
B. Hidrometri	32
C. Klasifikasi Ukuran Butiran (<i>Grain size analysis</i>)	36
D. Angkutan Sedimen	38
E. Degradasi/Agradasi	46
BAB IV METODE PENELITIAN	48
A. Tinjauan Umum.....	48
B. Maksud dan Tujuan	48
C. Alur Penelitian.....	48
D. Bagan Alir Penelitian	49
E. Lokasi Pengamatan.....	50
F. Pengambilan Data.....	54
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	62
A. Tipe Morfologi Sungai	62
1. Perhitungai Hidrometri.....	62
2. Analisis Perhitungan Morfologi.....	67
B. Angkutan Sedimen	70
C. Degradasi/Agradasi	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	83
A. Kesimpulan.....	83
B. Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sejarah erupsi gunung merapi	8
Tabel 2.2 Klasifikasi sungai berdasarkan lebar sungai	15
Tabel 2.3 Klasifikasi sungai berdasarkan lebar sungai dan luas DAS	15
Tabel 3.1 Material dasar penyusun dasar sungai.....	32
Tabel 3.2 Form pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar	37
Tabel 3.3 Pengaruh viskositas terhadap temperatur	39
Tabel 3.4 Contoh gradasi ukuran butiran hasil analisis saringan	39
Tabel 3.5 Perhitungan selengkapnya untuk hitung angkutan sedimen ...	46
Tabel 4.1 Lokasi penelitian	50
Tabel 4.2 Contoh lembar pengamatan.....	55
Tabel 5.1 Hasil pengukuran di Jembatan Sirahan	62
Tabel 5.2 Nilai V, luas penampang basah dan debit Sungai Putih.....	67
Tabel 5.3 tipe aliran Kali Putih berdasarkan Enterchement Ratio	67
Tabel 5.4 Tipe aliran Kali Putih berdasarkan Widht/Depth Ratio	68
Tabel 5.5 Data hasil analisis saringan sampel sedimen di Lokasi I	69
Tabel 5.6 Nilai <i>Slope</i> dan jenis material dominan D50.....	70
Tabel 5.7 Analisis Saringan di Titik I	71
Tabel 5.8 Data aliran pada segmen jembatan sirahan	78
Tabel 5.9 Hasil analisis angkutan sedimen di Titik I	78
Tabel 5.10 Data perhitungan Hidrometri pada titik I dan II	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pengamatan.....	6
Gambar 2.1 Grafik skala erupsi merapi tahun 1768-2010	7
Gambar 2.2 Sketsa pola aliran sungai	12
Gambar 2.3 Sketsa pola alur sungai	14
Gambar 2.4 Zona memanjang sungai	17
Gambar 2.5 Zona melintang sungai	18
Gambar 3.1 Tipe bentuk morfologi.....	23
Gambra 3.2 Skema alur penggambaran morfologi	27
Gambar 3.3 Cara pengukuran Enterchment Ratio.....	28
Gambar 3.4 <i>Enterchment Ratio</i> mewakili tipe sungai.....	29
Gambar 3.5 Contoh <i>W/D Ratio</i> mewakili	30
Gambar 3.6 Pengukuran kemiringan kemiringan (<i>Slope</i>) sungai.....	31
Gambar 3.7 Metode pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung...	34
Gambar 3.8 Pengukuran luas penampang aliran	35
Gambar 3.9 Angkutan sedimen	38
Gambar 3.10 Faktor koreksi persamaan distribusi kecepatan logaritmik	40
Gambar 3.11 Grafik perbandingan nilai Ψ' dengan $\frac{V}{U}$	42
Gambar 3.12 Nilai <i>hiding factor</i>	43
Gambar 3.13 Koreksi gaya angkat	44
Gambar 3.14 Grafik hubungan Ψ' dengan θ	45
Gambar 3.15 Prinsip degradasi/agradasi	47
Gambar 4.1 Bagan alir.....	49
Gambar 4.2 Peta banjir lahar dingin gunung merapi.....	50
Gambar 4.3 Peta di titik I (Jembatan Sirahan)	51
Gambar 4.4 Sungai Putih di jembatan sirahan	51
Gambar 4.5 Peta lokasi di titik II (Blngkeng-putih).....	52
Gambar 4.6 Pertemuan sungai blongkeng-putih	52
Gambar 4.7 Peta lokasi di titik III (Putih-Progo)	53
Gambar 4.8 Pertemuan sungai proo-putih.....	53
Gambar 4.9 Meteran 100 meter.....	56

Gambar 4.10 Meteran 7,5 meter.....	56
Gambar 4.11 Cetok.....	57
Gambar 4.12 Bola pingpong dan bola plastic	57
Gambar 4.13 Stopwatch	58
Gambar 4.14 Tongkat bambu	58
Gambar 4.15 Saringan	59
Gambar 4.16 <i>Shave shaker machine</i>	59
Gambar 4.17 Timbangan	60
Gambar 4.18 Baki Aluminium	60
Gambar 4.19 Oven	61
Gambar 5.1 Sketsa Penampang aliran titik tinjauan I	64
Gambar 5.2 Pembagian segmen penampang aliran.....	64
Gambar 5.3 Grafik distribusi ukuran butiran pada titik I.....	69
Gambar 5.4 Grafik distribusi ukuran butiran pada titik tinjauan I.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	88
Lampiran 2	92
Lampiran 3	94
Lampiran 4	100

DAFTAR NOTASI

W_i	= Berat sebelum pengujian.
W	= Berat setelah pengujian.
U'	= Kecepatan gesek akibat kekasaran butiran.
U''	= Kecepatan gesek akibat pengaruh konfigurasi dasar.
g	= Gravitasi.
Rb'	= Jari-jari hidraulik akibat pengaruh kekasaran butiran.
Rb''	= Jari-jari hidraulik akibat konfigurasi dasar.
S (slope)	= Kemiringan dasar saluran.
δ' (do)	= Tebal lapisan sub- <i>viscous</i> .
k_s	= Persamaan kekasaran dasar diameter butiran.
μ (miu)	= Viskositas.
x	= Faktor koreksi viskositas.
X	= Karakteristik ukuran butiran.
Δ (delta)	= Kekasaran dasar saluran.
d	= Diameter butiran.
Ψ (ursula)	= Intensitas aliran.
Ψ'	= Intensitas aliran berdasarkan nilai Rb' yang benar.
Ψ'_i	= Intensitas aliran yang telah dikoreksi.
γ_s	= Berat spesifik sedimen.
γ (gama)	= Berat spesifik air.
β (beta)	= Parameter geometrik.
V	= Kecepatan aliran rata-rata.
Q	= Debit.
A	= Luas penampang sungai.

b	= Lebar saluran sungai.
h	= Tinggi jari-jari hidraulik terhadap aliran.
$\zeta (xi)$	= Nilai <i>hiding factor</i> .
Y	= Nilai koreksi gaya angkat.
θ (teta)	= Nilai derajat kemiringan pada grafik Einstein.
$i_b q_b$	= Besaran angkutan sedimen setiap fraksi.
q_b	= Besaran angkutan sedimen.
Q_s	= Debit sedimen perbulan.
R	= Nilai jari-jari hidraulik
n	= Nilai kekasaran saluran.
d	= Kedalaman.
τ_0	= Tegangan geser.

