

TUGAS AKHIR

TINJAUAN MORFOLOGI, ANGKUTAN SEDIMEN DASAR DAN AGRADASI/DEGRADASI SUNGAI PABELAN (STUDI KASUS TAHUN 2012 DAN 2017 PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI PADA TAHUN 2010)

Studi Kasus Di Sungai Pabelan Lokasi 1 (Jembatan Pabelan 1), Lokasi 2
(Jembatan Srowol), Lokasi 3 (Pabelan-Progo), Magelang , Jawa Tengah



Disusun Oleh:
DENNY SURYO NUGROHO
20130110029

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya shalatku, ibadahku, hidupku, dan matiku hanyalah untuk Allah,
Tuhan semesta alam, tiada sekutu bagi-Nya; dan demikian itulah yang
diperintahkan kepadaku dan aku adalah orang yang pertama-tama menyerahkan
diri (kepada Allah)”
(Q.S. Al-An’am ayat 162-163)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka jika kamu telah
selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang
lain”
(Q.S. Asy Syarh ayat 6-7)

“Kesabaran adalah tunggangan yang tak akan terperosok”
(Ali bin Abi Thalib)

“Nilai dari seseorang itu ditentukan dari keberanian memikul tanggung jawab,
mencintai hidup dan pekerjaannya”
(Kahlil Gibran)

“Taka ada rahasia untuk menjadi sukses. Sukses itu dapat terjadi karena
persiapan, kerja keras, dan mau belajar dari kegagalan”
(Collin Powell)

“Kemampuan adalah apa yang dapat anda lakukan. Motivasi menentukan apa
yang anda lakukan. Sikap menentukan seberapa baik anda melakukannya”
(Lau Holtz)

“Bukan mereka yang terkuat dan terbesar yang akan dapat mempertahankan
eksistensinya, tetapi hanya mereka yang mampu beradaptasi terhadap perubahan”
(Charles D)

“Kesuksesan bukan kunci dari kebahagiaan. Kebahagiaan kunci dari kesuksesan.
Jika anda mencintai apa yang anda kerjakan, anda akan sukses”
(Herman Cain)

“Belajarlah pada mereka yang tak sempurna fisiknya, mereka tak berhenti
berjuang menghadapi kehidupan yang semakin hari semakin ketat dan keras.
Mereka adalah pejuang-pejuang kehidupan sejati”
(Chiko Wisely)

“Berhenti berjuang dan menyerah, aku pernah melakukan itu dan aku akan berlari
mengejar ketertinggalan di saat aku menyerah”
(My Self)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Ibuku tercinta dan tersayang Dwi Paryanti, “Terimakasih banyak telah bersedia melahirkan aku di dunia ini, menafkahi aku sehingga aku bisa seperti saat ini, terimakasih banyak telah bersabar dengan segala yang telah aku perbuat selama ini, terimakasih banyak atas nasehat, do’a dan dukungannya Ibu”.... Ibu adalah inspirasiku dan alasanku selalu berjuang dalam menjalani hidup ini
- ❖ Bapakku tercinta dan tersayang Suryanto, “Terimakasih banyak telah mengajarkan segalanya yang Bapak tau kepadaku, menafkahi aku sehingga aku bisa seperti ini, terimakasih banyak karena tidak menyerah menghadapi anakmu yang sangat nakal ini, terimakasih banyak atas nasehat, do’a dan dukungan Bapak”.... Bapak adalah inspirasiku dan
- ❖ Ayiku tercinta dan tersayang Sipah, “Terimakasih banyak telah merawatku, mendidikku sehingga aku bisa sampai sejauh ini, dan terimakasih banyak atas do’a Ayi Selalu”....Ayi alasanku bangkit dari kesedihan hidupku”....
- ❖ Mbahku tercinta dan tersayang Tukinem, “Terimakasih banyak selalu merawatku jika aku berkunjung di tempat Bapak dilahirkan, memberi nasehat, memperlakukan aku dengan sangat hangat, dan selalu mendoakanku”....Mbah Gunung selalu menerimaku saat aku tidak tahu harus kemana, terimakasih banyak Mbah...
- ❖ Almarhum Mbahku tercinta dan tersayang Ramto Suharto, “Terimakasih banyak telah menjadi Kakek yang baik, tanpa kehadiranmu hidupku tidak akan lengkap”....Semoga Mbah Gunung bahagia di Surga melihat cucumu ini yang sedang berusaha membahagiakan Keluarga kita”....
- ❖ Akungku tercinta dan tersayang Pardjono, “Terimakasih telah menasehatiku selalu”....Akung alasanku selalu berusaha menjadi lebih baik dari diriku sebelumnya....
- ❖ Kakakku tercinta dan tersayang Erlinda Fitrianan Dewi “Terima kasih banyak atas support dan motivasinya”....Mbak Linda adalah alasanku tak pernah menyerah dalam menuntut ilmu”....

- ❖ Adikku tercinta dan tersayang Zaenab Intan Suryani “Terima kasih telah membuat kakak selalu semangat”,,, Ayo belajar yang bener buat Bapak, ibu ,Nenek ,Kakek, dan kakak-kakakmu bangga, Semangat....
- ❖ Kepada Bapak Jazaul ikhsan S.T, M.T, Ph.D terima kasih atas judul TA dan bimbingannya ya pak...
- ❖ Kepada Bapak Nursetiawan S.T, M.T , Ph. D terimakasih atas bimbingannya ya pak...
- ❖ Sahabat-sahabat yang ada di Jogja Deni Hariyanto, Ari Setyo Raharjo, Syafril Jafar, Muhammad Isrodin, Robby Anggara, ”Terima kasih telah membantu survei TA ”...
- ❖ Sahabat-sahabatku Tenik sipil Angkatan 2013 “Terima kasih sudah menemaniku berjuang mendapatkan gelar ST ini”... 2013 is the best....
- ❖ Orang-orang yang selama ini mendukungku yang tak bisa ku sebut satu per satu. “Terima kasih untuk semuanya”....tanpa kalian aku pasti tidak bisa menjadi seperti ini...
- ❖ Seluruh dosen dan staf Universitas Muhammadiyah Yogyakarta “Terima kasih banyak atas semuanya”....
- ❖ Almamaterku tercinta Universitas Muhammadiyah Yogyakarta “Terima kasih telah menghantarkanku menuju masa depan”...

KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Alhamdulillahillahirabbil'alamin segala puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul **Tinjauan Morfologi, Angkutan Sedimen Dasar Dan Agradasi/Degradasi Sungai Pabelan (Studi Kasus Tahun 2012 Dan 2017 Pasca Erupsi Gunung Merapi Pada 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. Ibu Anita selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. 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.
4. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D, selaku dosen penguji tugas akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun.
6. Seluruh staf karyawan dan karyawan/i Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.

7. Ibu, Bapak, Nenek, Kakek, Kakak, dan Adikku tercinta atas segala kasih sayang, perhatian, do'a dan motivasinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Tim Tugas Akhir Sungai (Deni, Ari, Fajar, Yusli, Roki, Pito) atas kerjasama dan kekompakan yang baik sehingga terselesaikannya penelitian ini.
9. Teman-teman Teknik Sipil 2013 dan semua sahabat-sahabatku yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, dukungan dan do'anya.
10. 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.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Identifikasi Masalah Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	3
G. Lokasi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Sungai.....	5
B. Alur Sungai.....	8
C. Klasifikasi Sungai.....	9
D. Karakteristik Sungai yang Berhulu di Lereng Gunung Berapi .	13
E. Sedimen	13
F. Agradasi/Degradasi	14
G. Letusan Gunung Berapi.....	14
H. Lahar Dingin.....	16

I. Hasil Penelitian Terdahulu	17
BAB III LANDASAN TEORI.....	20
A. Morfologi Sungai	20
B. Hidrometri	28
C. Klasifikasi Ukuran Butiran (<i>Grain Size Analysis</i>)	32
D. Angkutan Sedimen	34
E. Agradasi/Degradasi	42
BAB IV METODE PENELITIAN	44
A. Tinjauan Umum.....	44
B. Bagan Alir Penelitian	44
C. Lokasi Penelitian	45
D. Data Penelitian	49
E. Alat-alat yang Digunakan.....	50
F. Cara Analisis Data.....	54
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Tipe Morfologi Sungai	55
1. Perhitungai Hidrometri.....	55
2. Analisis Perhitungan Morfologi.....	60
B. Angkutan Sedimen	64
C. Agradasi/Degradasi	72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	77
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi sungai berdasarkan pada lebar sungai	9
Tabel 2.2 Klasifikasi sungai berdasarkan pada lebar sungai dan luas DAS	10
Tabel 2.3 Sejarah erupsi gunung merapi	15
Tabel 3.1 Form pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar	33
Tabel 3.2 Pengaruh viskositas terhadap temperatur	35
Tabel 3.3 Contoh gradasi ukuran butiran hasil analisis saringan	36
Tabel 3.4 Perhitungan angkutan sedimen	41
Tabel 4.1 Lokasi Penelitian	47
Tabel 5.1 Hasil pengukuran di titik 1	55
Tabel 5.2 Nilai kecepatan, luas penampang basah, dan debit	60
Tabel 5.3 Perhitungan morfologi berdasarkan nilai <i>entrenchment ratio</i> ...	60
Tabel 5.4 Perhitungan morfologi berdasarkan nilai <i>width/depth ratio</i>	61
Tabel 5.5 Hasil analisis saringan sampel sedimen di titik 1	62
Tabel 5.6 Klasifikasi tipe morfologi berdasarkan <i>slope</i> dan D_{50}	63
Tabel 5.7 Analisis saringan pada titik 1	64
Tabel 5.8 Data aliran pada titik 1	71
Tabel 5.9 Hasil analisis angkutan sedimen pada titik 1	72
Tabel 5.10 Data perhitungan hidrometri titik 1 dan titik 2	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Lokasi tinjauan penelitian	4
Gambar 2.1 Pola aliran sungai	7
Gambar 2.2 Hubungan lebar, tinggi, kecepatan aliran, dan debit sungai ...	11
Gambar 2.3 Zona memanjang sungai	12
Gambar 2.4 Zona melintang sungai	13
Gambar 3.1 Tipe bentuk morfologi	20
Gambar 3.2 Skema alur penggambaran morfologi	23
Gambar 3.3 Cara pengukuran <i>entrenchment ratio</i>	24
Gambar 3.4 <i>Entrenchment ratio</i> mewakili tipe sungai	25
Gambar 3.5 <i>Width/depth ratio</i> mewakili tipe sungai	26
Gambar 3.6 Pengukuran kemiringan dasar sungai	27
Gambar 3.7 Material penyusun dasar sungai	28
Gambar 3.8 Sketsa pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung	30
Gambar 3.9 Penampang aliran sungai	31
Gambar 3.10 Angkutan sedimen	34
Gambar 3.11 Faktor dalam persamaan distribusi kecepatan logaritmik....	36
Gambar 3.12 Grafik perbandingan Ψ' dengan $\frac{v}{U''}$	38
Gambar 3.13 Nilai <i>hiding factor</i> ξ	39
Gambar 3.14 Grafik nilai koreksi gaya angkat Y	40
Gambar 3.15 Grafik hubungan Ψ dan θ	41
Gambar 3.16 Konsep agradasi/degradasi	42
Gambar 4.1 Bagan alir penelitian	45
Gambar 4.2 Titik pengamatan 1	46
Gambar 4.3 Titik pengamatan 2	46
Gambar 4.4 Titik pengamatan 3	47
Gambar 4.5 Sungai Pabelan di Jembatan Pabelan 1	48
Gambar 4.6 Sungai Pabelan di Jembatan Srowol	48
Gambar 4.7 Pertemuan Sungai Pabelan dan Sungai Progo	49
Gambar 4.8 <i>Global position system</i> (GPS)	50

Gambar 4.9 Meteran 50 m	50
Gambar 4.10 Meteran 5 m	51
Gambar 4.11 <i>Stopwatch</i>	51
Gambar 4.12 Cetok	51
Gambar 4.13 Bola plastik	52
Gambar 4.14 Tongkat bambu	52
Gambar 4.15 Saringan standar ASTM	52
Gambar 4.16 Wadah besi.....	53
Gambar 4.17 Timbangan	53
Gambar 4.18 <i>Shave shaker machine</i>	53
Gambar 4.19 Oven.....	54
Gambar 5.1 Sketsa penampang melintang sungai di titik 1	57
Gambar 5.2 Grafik distribusi ukuran butiran pada titik 1.....	63
Gambar 5.3 Grafik distribusi ukuran butiran pada titik 1.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	82
Lampiran 2	87
Lampiran 3	89
Lampiran 4	94
Lampiran 5	96

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.