

TUGAS AKHIR

**PERUBAHAN MORFOLOGI, POROSITAS DAN ANGKUTAN SEDIMEN
PERMUKAAN DASAR SUNGAI CODE PASCA ERUPSI GUNUNG
MERAPI TAHUN 2010**

Studi Kasus Di Sungai Code pada Jembatan Sarjito, Jembatan Gondolayu,
JembatanTungkak, Muara Sungai Code Di Jetis Yogyakarta



Disusun Oleh:

ROKI
20130110111

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PERUBAHAN MORFOLOGI, POROSITAS DAN ANGKUTAN SEDIMEN
MATERIAL DASAR SUNGAI CODE PASCA ERUPSI GUNUNG
MERAPI TAHUN 2010**

Studi Kasus di Sungai Code pada Jembatan Sarjito, Jembatan Gondolayu,
Jembatan Tungkak, dan Muara Code di Jetis Yogyakarta.

Di Ajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Telah disetujui dan disahkan oleh :

Jazaul Ikhsan, S.T, M.T, Ph.D

Dosen Pembimbing I

Tanggal : 26 Mei 2017

Nursetiawan, S.T, M.T, Ph.D

Dosen Pembimbing II

Tanggal :

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

Dosen Penguji



Tanggal : 24 Mei 2017

HALAMAN MOTTO

“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)

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah “.

(HR. trumudzi)

“ dan orang mukmin yang paling sempurna imannya adalah mereka yang paling baik akhlaknya”.

(HR.Ahmad)

“ingatlah bahwa setiap hari dalam sejarah kehidupan kita ditulis dengan tinta yang tidak dapat terhapus lagi”

(Thomas Carlyle)

“jalan terbaik untuk bebas dari masalah adalah memecahkannya”

(alan saporta)

“pekerjaan besar tidak dihasilkan dari kekuatan, melainkan oleh ketekunan”

(Jane Green)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Kedua orang tua tercinta “Terima kasih atas nasehat, do’a dan Dukungannya”.
- ❖ Kakakku Milawati “Terima kasih banyak atas support dan motivasinya”.
- ❖ Kakek dan nenek ku tersayang terima kasih do’a ,nasehat serta support nya.
- ❖ Sahabat-sahabatku Yuslipandi, Fajar Sidhig, Lupito Septamawijaya, Yoga Febrianda, Febrian aristo, Mulis Sedri Rebeck dkk “Terima kasih atas dukungannya” .
- ❖ Teman-teman Teknik Sipil 2013 “Terima kasih atas semua Bantuannya”.
- ❖ Teman-teman “KKN 010” terima kasih atas dukungan dan do’a nya.
- ❖ Kepada bapak Jazaul Ikhsan ST, MT, Ph.D dan Nursetiawan,S.T.,M.T.,Ph.D. terima kasih atas bimbingannya pa.
- ❖ 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



Alhamdulillah rabbal'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, Porositas dan Angkutan Sedimen Material Dasar Sungai Code 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 Ketua Jurusan Teknik Sipil 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. Ibu Ir Anita Widianti,,MT selaku ketua prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
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 wanita Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
7. Ayah, Ibu, Kakakku atas segala kasih sayang, perhatian, do'a dan motivasinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Tim tugas akhir morfologi sungai (Yuslipandi,Fajar Sidhiq,Lupito Septamawijaya) atas kerjasama dan kekompakan yang baik sehingga terselesaikannya penelitian ini.
9. 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.
10. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini yang
11. 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.

Yogyakarta, mei 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Halaman Motto	iii
Halaman Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Notasi	xiv
Abstrak	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Ruang Lingkup Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat.....	4
E. Batasan Masalah.....	4
F. Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Letusan Gunung Merapi.....	6
B. Lahar Dingin	8
C. Sungai.....	9
D. Alur Sungai	12
E. Klasifikasi Sungai.....	13
F. Karakteristik Sungai Di Lereng Gunung Berapi	17
G. Sedimen	17
H. Porositas.....	19
I. Hasil Penelitian Yang Sejenis	20
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Morfologi Sungai.....	21
B. Hidrometri	31

C. Klasifikasi Ukuran Butiran	34
D. Porositas	36
E. Transport Sedimen	46
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Tinjauan Umum	50
B. Maksud Dan Tujuan	50
C. Bagan Alir	51
D. Lokasi Pengamatan.....	52
E. Pengambilan Data	56
F. Contoh Perhitungan.....	68
BAB V PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	
A. Data Penelitian	84
B. Hasil Penelitian	100
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	127
B. Saran	128
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Sejarah Erupsi Gunung Merapi (Directorate General Water Resources (DGWR),20001b; Mananoma, 2008 Dalam Jazaul Ikhsan, 2010)	7
Tabel 2.2	Klasifikasi Sungai Berdasarkan Pada Lebar Sungai Dan Luas (Maryono,2005).....	15
Tabel 2.3	Klasifikasi sungai berdasarkan pada lebar sungai dan luas DAS (Maryono,2005).....	15
Tabel 3.1	Contoh hasil morfologi sungai	33
Tabel 3.2	Pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar (SNI 03-1968-1990).....	38
Tabel 3.3	Pengaruh viskositas terhadap temperature	44
Tabel 3.4	Contoh gradasi ukuran butiran hasil analisis saringan	45
Tabel 3.5	Perhitungan selengkapnya untuk menghitung angkutan Sedimen.....	52
Tabel 4.1	Lokasi penelitian	56
Tabel 4.2	Contoh lembar pengamatan	59
Tabel 4.3	Analisis ukuran butiran.....	67
Tabel 4.4	Ukuran butiran hasil analisis saringan.....	73
Tabel 4.5	Nilai selengkapnya untuk menghitung angkutan sedimen	78
Tabel 4.6	Tabel perhitungan porositas	79
Tabel 4.7	Perhitungan porositas material dasar sungai segmen 4 muara Sungai Code daerah Jetis	82
Tabel 5.1	Lembar pengamatan segmen 1	86
Tabel 5.2	Analisis ukuran butiran di segmen 1	88
Tabel 5.3	Lembar pengamatan segmen 2	90
Tabel 5.4	Analisis ukuran butiran disegmen 2	92
Tabel 5.5	Lembar pengamatan segmen 3	94
Tabel 5.6	Analisis ukuran butiran di segmen 3	96
Tabel 5.7	Lembar pengamatan segmen 4	98
Tabel 5.8	Analisis ukuran butiran segmen 4	100
Tabel 5.9	Perhitungan morfologi Sungai Code	102
Tabel 5.10	Ukuran butiran hasil analisis saringan segmen 1.....	103

Tabel 5.11	Nilai selengkapnya untuk menghitung jumlah angkutan sedimen pada segmen 1	104
Tabel 5.12	Perhitungan porositas pada segmen 1.....	105
Tabel 5.13	Hasil perhitungan selengkapnya untuk menentukan porositas pada segmen 1	106
Tabel 5.14	Ukuran butiran hasil analisis saringan segmen 2.....	108
Tabel 5.15	Nilai selengkapnya untuk menghitung jumlah angkutan sedimen segmen 2	109
Tabel 5.16	Perhitungan porositas segmen 2	110
Tabel 5.17	Hasil perhitungan selengkapnya untuk menentukan porositas segmen 2.....	111
Tabel 5.18	Ukuran butiran hasil analisis saringan segmen 3.....	113
Tabel 5.19	Nilai selengkapnya untuk menghitung jumlah angkutan sedimen segmen 3	114
Tabel 5.20	Perhitungan porositas segmen 3	115
Tabel 5.21	Hasil perhitungan selengkapnya untuk menentukan porositas segmen 3.....	117
Tabel 5.22	Ukuran butiran hasil analisis saringan segmen 4.....	118
Tabel 5.23	Nilai selengkapnya untuk menghitung jumlah angkutan sedimen segmen 4	119
Tabel 5.24	Perhitungan porositas segmen 4	120
Tabel 5.25	Hasil perhitungan selengkapnya untuk menentukan porositas segmen 4.....	122
Tabel 5.26	Perbandingan <i>Entrenchment Ratio</i>	124
Tabel 5.27	Perbandingan <i>Width/Depth</i>	124
Tabel 5.28	Perbandingan <i>Slope</i>	124
Tabel 5.29	Diameter Butiran Dominan (d50).....	125
Tabel 5.30	Tipe Morfologi Sungai	125
Tabel 5.31	Angkutan Sedimen	125
Tabel 5.32	Porositas	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Gunung Merapi	3
Gambar 2.1	Sketsa pola aliran sungai (Soewarno,1991)	11
Gambar 2.2	Sketsa pola alur sungai (Soewarno,1991)	13
Gambar 2.3	Zona memanjang sungai (Maryono,2005)1	6
Gambar 2.4	Zona melintang sungai (Maryono,2005).....	17
Gambar 3.1	Tipe bentuk morfologi (rosgen,1996)	21
Gambar 3.2	Cara pengukuran <i>Entrenchment Ratio</i> (Rosgen,1996).....	25
Gambar 3.3	<i>Entrenchment Ratio</i> mewakili tipe sungai (Rosgen,1996).....	26
Gambar 3.4	Contoh W/D Ratio mewakili tipe sungai (Rosgen,1996).....	27
Gambar 3.5	Pengukuran kemiringan sungai (<i>slope</i>).....	28
Gambar 3.6	Material penyusun dasar sungai (Rosgen,1996)	29
Gambar 3.7	Sampel analisis butiran D50.....	30
Gambar 3.8	Pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung (<i>float</i>)	32
Gambar 3.9	Kurva distribusi butiran.....	36
Gambar 3.10	Transport sedimen	37
Gambar 3.11	Faktor koreksi dalam persamaan distribusi kecepatan Logaritmik.....	39
Gambar 3.12	Grafik Einstein dan Barbarossa.....	41
Gambar 3.13	Nilai <i>hiding factor</i>	43
Gambar 3.14	Koreksi gaya angkat Y	43
Gambar 3.15	Grafik Einstein	44
Gambar 3.16	Grafik skematik grafik indikasi geometric γ dan β (Sulaiman,2008).....	46
Gambar 3.17	Diagram tipe log normal distribusi (Sulaiman,2008).....	47
Gambar 3.18	Diagram tipe Talbot distribusi (Sulaiman,2008).....	47
Gambar 4.1	Bagan alir penelitian.....	51
Gambar 4.2	Lokasi penelitian Sungai Code.....	52

Gambar 4.3	Lokasi penelitian di Jembatan Sarjito	53
Gambar 4.4	Sungai Code di Sarjito	53
Gambar 4.5	Lokasi penelitian di Jembatan Gondolayu	54
Gambar 4.6	Sungai Code di Gondolayu	54
Gambar 4.7	Lokasi penelitian di Jembatan Tungkak.....	55
Gambar 4.8	Sungai Code di Jembatan Tungkak.....	55
Gambar 4.9	Lokasi penelitian Muara Code daerah Jetis	56
Gambar 4.10	Muara Code di Jetis.....	56
Gambar 4.11	<i>Global Position System (GPS) garmin60</i>	59
Gambar 4.12	Meteran 100 meter	59
Gambar 4.13	Cetok	60
Gambar 4.14	Meteran 5 meter	60
Gambar 4.15	Stopwatch.....	61
Gambar 4.16	Bola Plastik	61
Gambar 4.17	Selang Plastik	62
Gambar 4.18	Tongkat Bambu	62
Gambar 4.19	Saringan.....	62
Gambar 4.20	Timbangan.....	63
Gambar 4.21	<i>Shave Shaker Machine</i>	64
Gambar 4.22	Oven	64
Gambar 4.23	Pan.....	65
Gambar 4.24	Grafik analisis ukuran butiran	67
Gambar 4.25	Pengambilan data kecepatan aliran	68
Gambar 4.26	Sketsa penampang melintang sungai.....	69
Gambar 4.27	Pengukuran kemiringan sungai(slope)	71
Gambar 4.28	D35 dan D65 pada grafik distribusi ukuran butiran pada Muara Code daerah Jetis.....	72
Gambar 4.29	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen	79

Gambar 4.30	Diameter dominan(d_{50}) dan diameter puncak (d_{peak}).....	79
Gambar 4.31	Grafik hubungan dan tipe distribusi	80
Gambar 5.1	Alur sungai code di Jembatan Sarjito.....	86
Gambar 5.2	Grafik analisis ukuran butiran pada Jembatan Sarjito.....	88
Gambar 5.3	Alur sungai code di Jembatan Gondolayu.....	90
Gambar 5.4	Grafik analisis ukuran butiran pada Jembatan Gondolayu.....	92
Gambar 5.5	Alur sungai code di Jembatan Tungkak	94
Gambar 5.6	Grafik analisis ukuran butiran pada Jembatan Tungkak	96
Gambar 5.7	Alur sungai code di Muara code	98
Gambar 5.8	Grafik analisis ukuran butiran pada Muara Code.....	100
Gambar 5.9	D35 dan D65 pada grafik distribusi ukuran butiran pada titik Kali Code Jembatan Sarjito.....	102
Gambar 5.10	Grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen pada Jembatan Sarjito	105
Gambar 5.11	Diameter dominan (d_{50}) dan d_{16} , d_{25} , d_{50} , d_{75} , d_{85}	105
Gambar 5.12	D35 dan D65 pada grafik distribusi ukuran butiran pada titik Kali Code Jembatan Gondolayu	108
Gambar 5.13	Grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen pada Jembatan Gondolayu	110
Gambar 5.14	Diameter dominan (d_{50}) dan d_{16} , $D_{25, 75}$, D_{85}	111
Gambar 5.15	D35 dan D65 pada grafik distribusi ukuran butiran pada titik Kali Code Jembatan Tungkak.....	113
Gambar 5.16	Grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen pada Jembatan tungkak.....	116
Gambar 5.17	Diameter dominan (d_{50}) dan d_{16} , $D_{25, 75}$, D_{85}	116
Gambar 5.18	D35 dan D65 pada grafik distribusi ukuran butiran pada Muara Code.....	119
Gambar 5.19	Grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen pada segmen 4.....	122
Gambar 5.20	Diameter dominan (d_{50}) dan d_{16} , $D_{25, 75}$, D_{85}	122

DAFTAR NOTASI

U'	= Kecepatan gesek akibat kekasaran butiran.
U''	= Kecepatan gesek akibat pengaruh konfigurasi dasar
g	= Gravitasi, (m/s)
Rb'	= Jari-jari hidraulik akibat pengaruh kekasaran butiran, (m)
Rb''	= Jari-jari hidraulik akibat konfigurasi dasar
S	= Kemiringan dasar saluran
δ (delta)	= Tebal lapisan sub-viscous
ks	= Persamaan kekasaran dasar diameter butiran, (mm)
ν	= Viskositas, ($\times 10^3$ s/m ³)
x	= Faktor koreksi viskositas
X	= Karakteristik ukuran butiran tidak seragam
Δ (delta)	= Kekasaran dasar saluran
d	= Diameter butiran, (mm)
Ψ (psi)	= Intensitas aliran
Ψ'	= Intensitas aliran berdasarkan nilai Rb' yang benar
Ψ_i'	= Intensitas aliran yang telah dikoreksi
γ_s	= Berat spesifik air
γ (gamma)	= Berat spesifik sedimen
V	= Kecepatan aliran rata-rata, (m/detik)
Q	= Debit, (m ³ /detik)
A	= Luas penampang sungai, (m ²)
B	= Lebar saluran sungai (m)
h	= Tinggi jari-jari hidraulik terhadap aliran \check{h}
ξ	= Nilai hiding factor
Y	= Nilai koreksi gaya angkat \check{s}
β (theta)	= Nilai derajat kemiringan pada grafik Einstein
$ibqb$	= Besar angkutan sedimen setiap fraksi iL

σ (sigma)	= Standard deviasi
qB	= Besaran angkutan sedimen 3
λ (lamda)	= Nilai porositas %
m	= Kemiringan talud
ln	= Rumus menghitung logaritmik berbasis e
c	= Faktor koreksi kecepatan