

Tugas Akhir

**TINJAUAN 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, Jembatan
Tungkak, Muara Sungai Code Di Jetis
Yogyakarta



**Disusun Oleh:
DANANG IRIAWAN
20070110039**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**TINJAUAN 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, Jembatan
Tungkak, Muara Sungai Code Di Jetis
Yogyakarta

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Oleh :

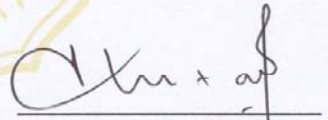
DANANG IRIAWAN

20070110039

Telah disetujui dan disahkan oleh :

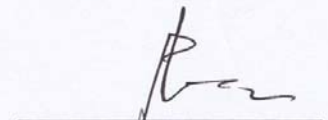
Jazaul Ikhsan, ST., MT., Ph.D

Dosen Pembimbing I/Ketua Tim Penguji


Tanggal : 28-8-2012


Ir. Purwanto, MT

Dosen Pembimbing II/Anggota Tim Penguji


Tanggal : 29.08.2012

Surya Budi Lesmana, ST., MT

Anggota Tim Penguji/Sekretaris


Tanggal : 29/8/2012

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)

“Selalu bersabar karena Allah SWT itu adil”

(My self)

“Bermimpilah.....maka tuhan pasti akan memeluk mimpi-mimpi itu”

(Andrea Hinata)

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”

(Thomas Alva Edison)

Kalau kita cukup percaya diri sendiri dan menerima semua kekurangan kita, menghadapi dengan berani, tegar, bijak, jujur. Takdir juga mungkin akan tersenyum pada kita

(Jane Green)

“Kesuksesan itu ada jika berusaha dan sungguh-sungguh dalam berkerja”

(Mario Teguh)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada :

- Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua hamba-hamba-Nya...
- Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan perubahan dan pencerahan bagi seluruh umatnya...
- Bapak dan Mama tercinta “Terima kasih atas nasehat, do’a dan dukungannya”....
- Kakakku Bripka Herry Supriadi dan Astuti Supriati “Terima kasih banyak atas support dan motivasinya....
- Kekasihku Susi Susanti Amd.keb “Terima kasih atas doa dan motivasinya”.
- Sahabat-sahabatku Ame, Suneo, Zulfan, Ima, Komar, Suriadi, Odies, Junet, Adinaon, Jessen, Lanico, Gigih, Sapta boy, Iin, Lina tegal, Fahmi, mamen, mba Mentari dkk “Terima kasih sudah mau jadi Sahabatq,,he”
- Teman-teman Teknik Sipil 2007 “Terima kasih atas semua bantuannya”,,2007 is the best....
- Kepada bapak jazaul ikhsan ST, MT, Ph.D dan Ir Purwanto MT terima kasih atas bimbingannya ya pak...
- 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



الستك اذكر على كرم ورحمة الله وبركاته

Alhamdulillahirabbal'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 Sudarisman., M.mech.,ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. 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.
3. Bapak Ir. Purwanto., M.T., selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Surya Budi Lesmana., S.T., M.T., 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 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.

7. Ayah, Ibu, Kakak-kakak dan kekasihku atas segala kasih sayang, perhatian, do'a dan motivasinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Tim tugas akhir morfologi sungai (Galih, Ima, Iin) atas kerjasama dan kekompakan yang baik sehingga terselesaikannya penelitian ini.
9. Teman-teman Teknik Sipil 2007 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 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, Agustus 2012

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	xii
Daftar Notasi	xvi
Abstrak	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat.....	6
E. Batasan Masalah.....	6
F. Keaslian Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Letusan Gunung Merapi.....	8
B. Lahar Dingin.....	11
C. Sungai.....	12
D. Alur Sungai.....	15
E. Klasifikasi Sungai.....	17
F. Karakteristik Sungai Di Lereng Gunung Berapi.....	22
G. Sedimen.....	22
H. Porositas.....	25
I. Hasil Penelitian Yang Sejenis.....	25
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Morfologi Sungai.....	27
B. Hidrometri.....	39
C. Klasifikasi Ukuran Butiran.....	43
D. Porositas.....	45
E. Transport Sedimen.....	49

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Tinjauan Umum.....	59
B. Maksud Dan Tujuan.....	59
C. Bagan Alir.....	60
D. Lokasi Pengamatan.....	61
E. Pengambilan Data.....	63
F. Contoh Perhitungan.....	73

BAB V PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

A. Data Penelitian.....	89
B. Hasil Penelitian.....	106

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	126
B. Saran.....	127

DAFTAR PUSTAKA.....	129
----------------------------	------------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Sejarah Erupsi Gunung Merapi (Directorate General Water Resources (DGWR), 2001b; Mananoma, 2008 dalam Jazaul Ikhsan, 2010).....	10
Tabel 2.2	Klasifikasi Sungai Berdasarkan Pada Lebar Sungai(Maryono,2005).....	18
Tabel 2.3	Klasifikasi sungai berdasarkan pada lebar sungai dan luas DAS (Maryono, 2005).....	18
Tabel 3.1	Contoh hasil morfologi sungai.....	38
Tabel 3.2	Pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar (SNI 03-1968-1990).....	44
Tabel 3.3	Pengaruh viskositas terhadap temperature.....	50
Tabel 3.4	Contoh gradasi ukuran butiran hasil analisis saringan.....	51
Tabel 3.5	Perhitungan selengkapnya untuk menghitung angkutan sedimen.....	58
Tabel 4.1	Lokasi penelitian.....	61
Tabel 4.2	Contoh Lembar pengamatan.....	64
Tabel 4.3	Analisis ukuran butiran.....	71
Tabel 4.4	Ukuran butiran hasil analisis saringan.....	77
Tabel 4.5	Nilai selengkapnya untuk menghitung angkutan sedimen..	82
Tabel 4.6	Tabel perhitungan porositas.....	83
Tabel 4.7	Perhitungan porositas material dasar sungai segmen 4 muara Sungai Code daerah Jetis.....	87
Tabel 5.1	Lembar pengamatan segmen 1.....	90

Tabel 5.2	Data hasil analisis ukuran butiran di segmen 1.....	92
Tabel 5.3	Lembar pengamatan segmen 2.....	94
Tabel 5.4	Analisis ukuran butiran di segmen 2.....	96
Tabel 5.5	Lembar pengamatan segmen 3.....	98
Tabel 5.6	Analisis ukuran butiran di segmen 3.....	100
Tabel 5.7	Lembar pengamatan segmen 4.....	102
Tabel 5.8	Analisis ukuran butiran segmen 4.....	104
Tabel 5.9	Perhitungan morfologi sungai Code.....	107
Tabel 5.10	Ukuran butiran hasil analisis saringan segmen 1.....	108
Tabel 5.11	Nilai selengkapnya untuk menghitung jumlah angkutan sedimen pada segmen 1.....	109
Tabel 5.12	Perhitungan porositas pada segmen 1.....	109
Tabel 5.13	Hasil perhitungan selengkapnya untuk menentukan porositas pada segmen 1.....	111
Tabel 5.14	Ukuran butiran hasil analisis saringan segmen 2.....	112
Tabel 5.15	Nilai selengkapnya untuk menghitung jumlah angkutan sedimen segmen 2.....	113
Tabel 5.16	Perhitungan porositas segmen 2.....	114
Tabel 5.17	Hasil perhitungan selengkapnya untuk menentukan porositas segmen 2.....	115
Tabel 5.18	Ukuran butiran hasil analisis saringan segmen 3.....	117
Tabel 5.19	Nilai selengkapnya untuk menghitung jumlah angkutan sedimen segmen 3.....	117
Tabel 5.20	Perhitungan porositas segmen 3.....	118
Tabel 5.21	Hasil perhitungan selengkapnya untuk menentukan porositas segmen 3.....	119
Tabel 5.22	Ukuran butiran hasil analisis saringan segmen 4.....	121

Tabel 5.23	Nilai selengkapnya untuk menghitung jumlah angkutan sedimen segmen 4.....	122
Tabel 5.24	Perhitungan porositas segmen 4.....	123
Tabel 5.25	Hasil perhitungan selengkapnya untuk menentukan porositas segmen 4.....	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta aliran Sungai Code.....	4
Gambar 1.2	Lokasi penelitian jembatan Sarjito.....	4
Gambar 1.3	Lokasi penelitian jembatan Gondolayu.....	5
Gambar 1.4	Lokasi penelitian jembatan Tungkak.....	5
Gambar 1.5	Lokasi penelitian muara Sungai Code daerah Jetis.....	5
Gambar 2.1	Sketsa pola aliran sungai. (Soewarno, 1991).....	15
Gambar 2.2	Sketsa pola alur sungai. (Soewarno, 1991).....	17
Gambar 2.3	Zona memanjang sungai. (Maryono, 2005).....	20
Gambar 2.4	Zona melintang sungai. (Maryono, 2005).....	21
Gambar 3.1	Tipe bentuk morfologi. (Rosgen, 1996).....	27
Gambar 3.2	Cara Pengukuran <i>Entrenchment Ratio</i> (Rosgen, 1996)....	32
Gambar 3.3	<i>Entrenchment Ratio</i> Mewakili Tipe Sungai (Rosgen, 1996)	33
Gambar 3.4	Contoh W/D Ratio mewakili tipe sungai (Rosgen, 1996)	34
Gambar 3.5	Pengukuran kemiringan sungai (<i>slope</i>).....	36
Gambar 3.6	Material penyusun dasar sungai (Rosgen, 1996).....	37
Gambar 3.7	Sampel analisis butiran D_{50}	38
Gambar 3.8	Pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung (<i>float</i>)..	41
Gambar 3.9	Kurva distribusi butiran.....	45
Gambar 3.10	Gambar skematik grafik indikasi geometric dan (Sulaiman, 2008).....	46
Gambar 3.11	Diagram tipe log normal distribusi (Sulaiman, 2008)....	47
Gambar 3.12	Diagram tipe Talbot distribusi (Sulaiman, 2008).....	47

Gambar 3.13	Transport sedimen.....	49
Gambar 3.14	Faktor koreksi dalam persamaan distribusi kecepatan logaritmik.....	52
Gambar 3.15	Grafik Einstein dan Barbarossa(1952).....	53
Gambar 3.16	Nilai <i>hiding factor</i> , ζ	55
Gambar 3.17	Koreksi gaya angkat, Y	56
Gambar 3.18	Grafik Einstein.....	57
Gambar 4.1	Bagan alir penelitian.....	60
Gambar 4.2	Sungai Code di jembatan Sarjito	61
Gambar 4.3	Sungai Code di Gondolayu.....	62
Gambar 4.4	Sungai Code di Tungkak.....	62
Gambar 4.5	Muara Sungai Code di Jetis.....	62
Gambar 4.6	<i>Global Position System</i> (GPS) Garmin 60.....	65
Gambar 4.7	Meteran 150 dan 50 meter.....	65
Gambar 4.8	Cetok.....	65
Gambar 4.9	Meteran 5 meter.....	66
Gambar 4.10	Pengukur jarak infrared.....	66
Gambar 4.11	Stopwatch.....	66
Gambar 4.12	Bola plastik.....	67
Gambar 4.13	Selang plastik.....	67
Gambar 4.14	Tongkat bambu.....	67
Gambar 4.15	Saringan.....	68
Gambar 4.16	Timbangan.....	68
Gambar 4.17	<i>Shave shaker machine</i>	69

Gambar 4.18	Oven.....	69
Gambar 4.19	Wadah besi.....	70
Gambar 4.20	Grafik analisis ukuran butiran.....	72
Gambar 4.21	Pengambilan data kecepatan aliran.....	73
Gambar 4.22	Sketsa penampang melintang sungai.....	74
Gambar 4.23	Pengukuran kemiringan sungai (<i>slope</i>).....	76
Gambar 4.24	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen.....	84
Gambar 4.25	Diameter dominan (d_{50}) dan diameter puncak (d_{peak})...	84
Gambar 4.26	Grafik hubungan dan dengan tipe distribusi.....	85
Gambar 5.1	Alur sungai di segmen 1.....	91
Gambar 5.2	Aliran air di segmen 1.....	92
Gambar 5.3	Grafik analisis ukuran butiran pada segmen 1.....	93
Gambar 5.4	Alur sungai di segmen 2.....	95
Gambar 5.5	Aliran air di segmen 2.....	96
Gambar 5.6	Grafik analisis ukuran butiran segmen 2.....	97
Gambar 5.7	Alur sungai di segmen 3.....	99
Gambar 5.8	Aliran air di segmen 3.....	100
Gambar 5.9	Grafik analisis ukuran butiran pada segmen 3.....	101
Gambar 5.10	Alur sungai di segmen 4 muara sungai Code.....	103
Gambar 5.11	Aliran air di segmen 4.....	104
Gambar 5.12	Grafik analisis ukuran butiran segmen 4.....	105
Gambar 5.13	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen segmen 1.....	110

Gambar 5.14	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen segmen 2.....	114
Gambar 5.15	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen segmen 3.....	119
Gambar 5.16	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi persentase sedimen segmen 4.....	123

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
$\delta'_{(\text{delta})}$	= Tebal lapisan sub-viscous
k_s	= Persamaan kekasaran dasar diameter butiran, (mm)
ν	= Viskositas, ($\times 10^3 \text{ s/m}^2$)
x	= Faktor koreksi viskositas
X	= Karakteristik ukuran butiran tidak seragam
$\Delta_{(\text{delta})}$	= Kekasaran dasar saluran
d	= Diameter butiran, (mm)
$\Psi_{(\text{psi})}$	= Intensitas aliran
Ψ_s'	= Intensitas aliran berdasarkan nilai Rb' yang benar
Ψ_{si}'	= Intensitas aliran yang telah dikoreksi
γ_s	= Berat spesifik air
$\gamma_{(\text{gamma})}$	= 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
$\xi_{(xi)}$	= Nilai <i>hiding factor</i>

Y	= Nilai koreksi gaya angkat
$\theta_{(\text{theta})}$	= Nilai derajat kemiringan pada grafik Einstein
$i_b q_b$	= Besar angkutan sedimen setiap fraksi
$\sigma_L(\text{sigma})$	= Standard deviasi
q_B	= Besaran angkutan sedimen
$\lambda_{(\text{lamda})}$	= Nilai porositas %
m	= Kemiringan talud
\ln	= Rumus menghitung logaritmik berbasis e
c	= Faktor koreksi kecepatan

ABSTRAK

Letusan Gunung Merapi 2010 menyebabkan kerusakan yang cukup besar di Yogyakarta. Material Vulkanik hasil letusan tersebut menyebar dan mengalir dengan cepat melalui daerah aliran sungai sebagai lahar dingin, Sungai Code adalah salah satu sungai yang melintasi Kota Yogyakarta yang termasuk dialiri lahar dingin, banjir lahar dingin akan tertimbun di dasar sungai dan terangkut di bagian hilir. Karena di daerah hulu mempunyai kemiringan sungai yang curam dan aliran airnya pun sangat deras dengan demikian banyak endapan lahar dingin yang akan terendap di bagian hilir sungai code. Endapan lahar dingin hasil erupsi Gunung Merapi 2010 kemungkinan merubah morfologi dan porositas sedimen pada dasar Sungai Code serta kapasitas angkutan sedimen dalam kondisi normal yang terangkut setelah banjir lahar dingin. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui morfologi, porositas dan angkutan sedimen pasca erupsi Gunung Merapi 2010.

Hasil dari Tugas akhir ini dapat dipakai sebagai data pembandingan pada penelitian selanjutnya untuk mengetahui morfologi, porositas dan angkutan sedimen pasca erupsi Gunung Merapi bila terjadi bencana erupsi Gunung Merapi yang akan datang karena Gunung Merapi merupakan salah satu gunung teraktif di dunia. Lokasi penelitian dilakukan di tempat yang mudah terjangkau yaitu di daerah Jembatan Sarjito, Jembatan Gondolayu, Jembatan Tungkak, dan muara Sungai Code di daerah Jetis. Hasil yang akan diperoleh adalah data lebar aliran, lebar banjiran, lebar bantaran kanan, lebar bantaran kiri, kedalaman aliran, kecepatan aliran, tinggi tebing kanan, tinggi tebing kiri, kemiringan sungai setiap segmen per 200 m, debit aliran sungai, analisis butiran dan porositas sedimen dasar sungai. Data dari pengujian digunakan untuk menentukan tipe morfologi, mengetahui sebaran butiran dan porositas sedimen dasar sungai serta mengetahui kapasitas angkutan sedimen. Uji analisis ukuran butiran memakai SNI 03-1968-1990 dan kapasitas angkutan sedimen menggunakan metode Einstein.

Dari penelitian ini kemudian didapat hasil Pada lokasi jembatan Sarjito tipe morfologi bertipe B_{5c} , rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 1,5 mm, nilai porositas 0,1561 atau 15,61 % dan kapasitas angkutan sedimen sebesar 0 ton/hari. Pada lokasi jembatan Gondolayu tipe morfologi bertipe F_5 , rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 1,7 mm, nilai porositas 0,2421 atau 24,21 % dan kapasitas angkutan sedimen sebesar 0,000628 ton/hari. Pada lokasi jembatan Tungkak tipe morfologi bertipe F_5 dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 0,7 mm, nilai porositas 0,2873 atau 28,73% dan kapasitas angkutan sedimen sebesar 0,001167 ton/hari. pada lokasi muara Sungai Code tipe morfologi bertipe F_6 dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 0,28 mm, nilai porositas 0,2914 atau 29,14% dan kapasitas angkutan sedimen sebesar 0,000406 ton/hari.