

TUGAS AKHIR

TINJAUAN MORFOLOGI, POROSITAS DAN ANGKUTAN SEDIMEN PERMUKAAN DASAR SUNGAI OPAK PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI TAHUN 2010

Studi Kasus di Sungai Opak pada Jembatan Bogem, Jembatan Dusun Tulung dan Sultan Dalem Kecamatan Kalasan, Yogyakarta.



Disusun Oleh:

LUPITO SEPTAMAWIJAYA
20130110108

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERUBAHAN MORFOLOGI, POROSITAS DAN ANGKUT SEDIMEN PERMUKAAN DASAR SUNGAI OPAK PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI TAHUN 2010

Studi Kasus di Sungai Opak Pada Jembatan Bogem, Jembatan Dusun Tulung, Jembatan Sultan
Dalem, Yogyakarta.

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan Strata-1 pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D
Dosen Pembimbing I

Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D
Dosen Pembimbing II

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

Jazaul Ikhsan
Tanggal : 30/08/2017

Nursetiawan
Tanggal : 30/8/2017

Puji Harsanto
Tanggal : 30/8/2017

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)

- ❖ “Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum melainkan kaum itu sendiri yang merubahnya”

(Q.S. Ar Ra'du 11)

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

(Thomas Alva Edison)

- ❖ “Pengalaman adalah guru yang terbaik”

- ❖ “Janganlah takut untuk melangkah, karena jarak 1000 mil dimulai dengan langkah pertama”

- ❖ “*All the impossible is possible for those who believe*”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Kedua orang tua tercinta “Terima kasih atas nasehat, do’a dan Dukungannya”.
- ❖ Kakakku Harjanah “Terima kasih banyak atas support dan motivasinya”.
- ❖ Sahabat-sahabatku Roki, Fajar Sidhiq, Yoga Febrianda, Waliyyul Ahdi, Mulis Sedri, Riki Nasrun dkk “Terima kasih atas dukungannya”.
- ❖ Teman-teman Teknik Sipil 2013 “Terima kasih atas semua Bantuannya”.
- ❖ Kepada bapak Jazaul Ikhsan, S.T, M.T, Ph.D dan Nur Setiawan, S.T, M.T, Ph.D. terima kasih atas bimbingannya.
- ❖ Seluruh Dosen dan staf Universitas Muhammadiyah Yogyakarta “Terima kasih banyak atas ilmu yang di berikan”.
- ❖ Almamaterku tercinta Universitas Muhammadiyah Yogyakarta “Terima kasih telah menghantarkanku menuju masa depan”.

KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Tidak lupa sholawat dan salam senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Tinjauan Morfologi, Porositas, Angkutan Sedimen Permukaan Dasar Sungai Gendol Pasca Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T.,M.T.,Ph.D., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Anita Widianti, M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, S.T.,M.T.,Ph.D., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T.,M.T.,Ph.D Selaku Dosen Pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
5. Bapak Nur Setiawan, S.T.,M.T.,Ph.D Selaku Dosen Pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.

6. Bapak Puji Harsanto, S.T.,M.T.,Ph.D. Selaku Dosen Penguji. Yang telah memberikan pengarahan dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Kedua Orang Tua Saya Yang Tercinta, Ibu Dan Ayah, Serta Keluarga.
9. Rekan-Rekan Seperjuangan Angkatan 2013, Terima Kasih Atas Bantuan Dan Kerjasamanya, Kalian Luar Biasa.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah SWT. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT jugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Amin.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالرَّحْمَةُ لِلَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Agustus 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	x
Abstrak	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Ruang Lingkup Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat.....	4
E. Batasan Masalah	5
F. Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Letusan Gunung Merapi.....	7
B. Lahar Dingin.....	9
C. Sungai	11
D. Alur Sungai	13
E. Klasifikasi Sungai	15
F. Karakteristik Sungai di Lereng Gunung Merapi.....	19
G. Sedimen	19
H. Porositas	21
I. Hasil Penelitian Terdahulu	21
BAB III LANDASAN TEORI	

A. Morfologi Sungai	24
B. Hidrometri	34
C. Klasifikasi Ukuran Butiran	37
D. Porositas Sedimen	40
E. Transport Sedimen	44

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Tinjauan Umum.....	57
B. Maksud Dan Tujuan	57
C. Bagan Alir Penelitian	58
D. Lokasi Pengamatan	51
E. Pengambilan Data.....	59
F. Data Penelitian.....	60
G.Cara Analisis Data.....	64

BAB V PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

A. Morfologi Sungai	83
1. Perhitungan Hidrometri.....	83
2. Analisis Perhitungan Morfologi.....	86
B. Analisis Perhitungan Porositas	87
C. Analisis Perhitungan Angkutan Sedimen	94

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	121
B. Saran	122

DAFTAR PUSTAKA	xv
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

1. Perhitungan Lengkap pada Segmen 1 Jembatan Bogem.
2. Perhitungan Lengkap pada Segmen 1,2,dan 3

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sejarah Erupsi Gunung Merapi.....	7
Tabel 2.2	Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar Saluran.....	10
Tabel 2.3	Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar Sungai.....	10
Tabel 3.1	Ukuran Partikel Penyusun Dasar Sungai	26
Tabel 3.2	Hasil Perhitungan Morfologi Sungai	28
Tabel 3.3	Gradasi Ukuran Butir.....	36
Tabel 3.4	Nilai <i>Viskositas</i> Air/Kekentalan Air	37
Tabel 3.5	Tabel Contoh Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen	44
Tabel 3.6	Ukuran Saringan Standar <i>Astm</i>	45
Tabel 4.1	Lokasi Penelitian.....	52
Tabel 4.2	Contoh Lembar Pengamatan.....	55
Tabel 4.3	Analisis Ukuran Butiran	65
Tabel 5.1	Hasil Pengukuran Dilapangan.....	68
Tabel 5.2	Hasil <i>Entrenchement Ratio</i> Dan <i>W/D Ratio</i>	72
Tabel 5.3	Hasil Perhitungan Kemiringan Dasar Sungai/ <i>Slope</i>	73
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan Proporsi Porositas Segmen 2.....	74
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Segmen 2	77
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan Porositas Segmen 2	79
Tabel 5.7	Hasil Perhitungan Proporsi Porositas Segmen 1	80
Tabel 5.8	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Segmen 1	82
Tabel 5.9	Hasil Perhitungan Porositas Segmen 1	82
Tabel 5.10	Hasil Perhitungan Proporsi Porositas Segmen 3.....	83
Tabel 5.11	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Segmen 3	85
Tabel 5.12	Hasil Perhitungan Porositas Segmen 3	85
Tabel 5.13	Analisis Saringan Segmen 2	87
Tabel 5.14	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen Segmen 2.	92
Tabel 5.15	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen Segmen 1.	93
Tabel 5.16	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen Segmen 3.	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi pertama Jembatan Bodem	5
Gambar 1.2	Lokasi kedua Jembatan dusun tulong	6
Gambar 1.3	Lokasi ketiga Dusun kulouwon-lor	6
Gambar 3.1	Pengukuran Penampang Melintang Sungai.....	17
Gambar 3.2	Tipe Bentuk Morfologi (Rosgen, 1996).....	18
Gambar 3.3	Skema Alur Penggambaran Morfologi	21
Gambar 3.4	Cara Pengukuran <i>Entrenchment Ratio</i>	22
Gambar 3.5	<i>Entrenchment Ratio</i> Mewakili Tipe Sungai	23
Gambar 3.6	Contoh <i>W/D Ratio</i> Mewakili Tipe Sungai	24
Gambar 3.7	Pengukuran <i>Slope</i> Menggunakan Selang	25
Gambar 3.8	Material Penyusun Dasar Sungai (Rosgen,1996).....	27
Gambar 3.9	D50 Pada Grafik Distribusi Ukuran Butiran	27
Gambar 3.10	Hasil Perhitungan Morfologi (Winditiatama, 2011).....	28
Gambar 3.11	Metode Pengukuran Kecepatan Aliran	30
Gambar 3.12	Tinggi Muka Air	31
Gambar 3.13	Lebar Aliran Sungai	31
Gambar 3.14	Grafik Hubungan γ Dan β	33
Gambar 3.15	Indikasi Geometrik γ Dan β (Sulaiman, 2008).....	33
Gambar 3.16	Diagram Tipe Log Normal Distribusi (Sulaiman,2008).....	34
Gambar 3.17	Digram Tipe Talbot Distribusi (Sulaiman, 2008).....	34
Gambar 3.18	D ₃₅ Dan D ₆₅ pada Grafik Distribusi Ukuran Butir.....	37
Gambar 3.19	Faktor Koreksi dalam Persamaan Distribusi Kecepatan Logaritmik (Kironoto,1997).....	38
Gambar 3.20	Grafik Einstein dan Barbrossa.....	40
Gambar 3.21	Grafik Nilai <i>Hiding Factor</i>	42
Gambar 3.22	Grafik Nilai Koreksi Gaya Angkat (Y_1)	42
Gambar 3.23	Grafik Einstein	43
Gambar 3.24	Grafik Penyebaran Butiran (Winditiatama, 2011)	47
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	51

Gambar 4.2	Lokasi Pengukuran pada (Jembatan Bogem).....	52
Gambar 4.3	Lokasi Pengukuran pada (Jembatan Ds Tulung).....	53
Gambar 4.4	Lokasi Pengukuran pada (Dusun Kulouwon-lor).....	53
Gambar 4.5	Meteran 100 Meter	56
Gambar 4.6	Meteran 5 Meter	56
Gambar 4.7	<i>Global Position System</i> (GPS) Garmin 60	57
Gambar 4.8	Stopwatch.....	57
Gambar 4.9	Cetok	58
Gambar 4.10	<i>Current Meter</i>	58
Gambar 4.11	Tongkat Bambu	59
Gambar 4.12	Rambu Ukur	59
Gambar 4.13	Selang Plastik.....	60
Gambar 4.14	Bola Plastik	60
Gambar 4.15	Saringan.....	61
Gambar 4.16	<i>Shave Shaker Machine</i>	62
Gambar 4.17	Timbangan.....	62
Gambar 4.18	Wadah Besi	63
Gambar 4.19	Oven	63
Gambar 4.20	Grafik Analisis Ukuran Butiran	67
Gambar 5.1	Pengambilan Data Kecepatan Aliran	68
Gambar 5.2	Sketsa Penampang Melintang Segmen Bogem.....	70
Gambar 5.3	Grafik Distribusi Ukuran Butiran Segmen Bogem.....	75
Gambar 5.4	Grafik Diameter Dominan (D_{50}) dan (D_{peak}).....	75
Gambar 5.5	Grafik Distribusi Ukuran Butiran Segmen Tukung	81
Gambar 5.6.	Grafik Diameter Dominan (D_{50}) dan (D_{peak}).....	81
Gambar 5.7	Grafik Distribusi Ukuran Butiran Segmen 3.....	84
Gambar 5.6.	Grafik Diameter Dominan (D_{50}) dan (D_{peak}).....	84
Gambar 5.9.	D_{35} dan D_{65} pada Grafik Distribusi Ukuran Butiran Segmen Jembatan Bogem	86

ABSTRAK

Sungai Opak merupakan salah satu sungai yang melintasi Kecamatan Cangkringan Kecamatan Kalasan yang termasuk dialiri lahar dingin, sungai yang berhulu di Gunung Merapi ini di penuhi lahar dingin yang dapat membahayakan penduduk yang tinggal di bantaran Sungai Opak. Sungai Opak merupakan urat nadi sumber kehidupan bagi masyarakat sekitarnya (Winditiatama, 2011). Pasca erupsi Gunung Merapi Tahun 2010 menyebabkan kerusakan yang cukup besar di Kota Yogyakarta, sedimen hasil erupsi terendapkan disekeliling puncak Gunung Merapi dalam jumlah yang banyak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan morfologi, porositas dan angkutan sedimen pada sungai Opak pasca erupsi Gunung Merapi Tahun 2010.

Penelitian ini dilakukan pada Jembatan Bogem, Jembatan Dusun Tulung, dan Jembatan Sultan Dalem Kecamatan Kalasan pada tanggal 28 Maret 2017. Untuk menentukan tipe morfologi didasarkan pada teori yang dikemukakan oleh Rosgen, porositas dihitung dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Sulaiman (2008), serta mengetahui kapasitas angkutan sedimen dengan rumus Einstein, Uji analisis ukuran butiran memakai SNI 03-1968-1990, serta perhitungan porositas sedimen dasar sungai.

Dari penelitian 2017 ini kemudian didapat hasil morfologi pada titik 1 lokasi Jembatan Bogem bertipe Aa+ dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 0,97 mm. titik 2 lokasi Jembatan dusun tulung bertipe A5a+ dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 1,05 mm. Titik3 lokasi Sultan Dalem bertipe A5a+ dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 1 mm. Hasil porositas didapatkan pada titik 1 adalah 31,39%, titik2 adalah 31,22% dan titik 3 adalah 30,41%. Sedangkan hasil angkutan sedimen pada lokasi 1 sebesar 0,5112 ton/hari, sedimennya berupa kerikil berpasir dengan debit 4,129 m³/s. Pada lokasi 2 sebesar 1,525 ton/hari, sedimennya berupa kerikil berpasir dengan debit 3,627 m³/s, Pada lokasi 3 sebesar 2,083 ton/hari, sedimennya berupa kerikil berpasir dengan debit 2,687 m³/s, dengan debit yang cukup besar dan material dasarnya berupa kerikil berpasir sehingga sedimen akan terangkut oleh aliran air.