

TUGAS AKHIR

**PERUBAHAN MORFOLOGI, POROSITAS DAN ANGKUTAN
SEDIMENT PERMUKAAN DASAR SUNGAI PROGO HILIR
PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI TAHUN 2010**

**Studi Kasus di Sungai Progo Hilir pada Jembatan Bantar, Jembatan
Srandonan dan Dusun Blibis, Yogyakarta.**



Disusun Oleh:

YUSLI PANDI

20130110112

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

LEMBAR PENGESAHAN

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

Studi Kasus di Sungai Progo Hilir pada Jembatan Bantar, Jembatan Strandakan
dan Dusun Blibis, Yogyakarta.

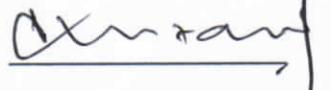
Di Ajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil



Telah disetujui dan disahkan oleh :

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

Dosen Pembimbing I


Tanggal : 26 - 05 - 2017

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

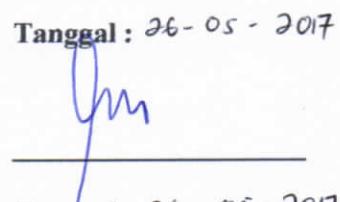
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 26 - 05 - 2017



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

Dosen Penguji


Tanggal : 24 - 05 - 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, Lupito Septamawijaya, Yoga Februanda, 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 ST, MT, Ph.D dan Nur Setiawan ST, MT, 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



Alhamdulillahirabbal'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, Porositas dan Angkutan Sedimen Material Dasar Sungai Progo Hilir Pasca Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesaiannya 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 Jazaoul Ikhsan., S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan 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 ini.
3. Ibu Ir. Anita Widiani., M.T, selaku ketua Jurusan 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 karyawati Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
7. Ayah, Ibu, dan keluarga atas segala kasih sayang, perhatian, do'a dan motivasinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Tim tugas akhir morfologi sungai (Roki,Fajar Sidhiq,Lupito Septamawijaya) atas kerjasama dan kekompakan yang baik sehingga terselesaiannya 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 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	x
Daftar Notasi.....	xii
Intisari	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat.....	2
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Letusan Gunung Merapi.....	6
B. Sungai	7
C. Klasifikasi Sungai.....	9
D. Hidrometri	10
E. Morfologi	10
F. Porositas	11
G. Sedimen	11
H. Hasil Penelitian Terdahulu	13
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Morfologi Sungai	16
B. Hidrometri	28
C. Porositas	32

D. Transport Sedimen	34
E. Klasifikasi Distribusi Ukuran Butiran	43

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Tinjauan Umum.....	47
B. Maksud Dan Tujuan	47
C. Alur Penelitian.....	47
D. Bagan Alir Penelitian	49
E. Lokasi Penelitian	50
F. Data Penelitian	52
G.Cara Analisis Data.....	62

BAB V PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

A. Morfologi Sungai	66
1. Perhitungan Hidrometri.....	66
2. Analisis Perhitungan Morfologi.....	69
B. Analisis Perhitungan Porositas	71
C. Analisis Perhitungan Angkutan Sedimen	83

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	92
B. Saran	93

DAFTAR PUSTAKA

xv

LAMPIRAN

1. Distribusi Ukuran Butiran
2. Hidrometri
3. Porositas
4. Angkutan Sedimen
5. Tabel klasifikasi sungai menurut Rosgen (1996)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sejarah Erupsi Gunung Merapi.....	6
Tabel 2.2	Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar Saluran.....	9
Tabel 2.3	Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar Sungai	9
Tabel 3.1	Ukuran Partikel Penyusun Dasar Sungai	25
Tabel 3.2	Hasil Perhitungan Morfologi Sungai	27
Tabel 3.3	Gradasi Ukuran Butir	35
Tabel 3.4	Nilai <i>Viskositas</i> Air/Kekentalan Air	36
Tabel 3.5	Tabel Contoh Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen ..	42
Tabel 3.6	Ukuran Saringan Standar <i>Astm</i>	43
Tabel 4.1	Lokasi Penelitian.....	50
Tabel 4.2	Contoh Lembar Pengamatan	53
Tabel 4.3	Analisis Ukuran Butiran	63
Tabel 5.1	Hasil Pengukuran Dilapangan.....	66
Tabel 5.2	Hasil <i>Entrenchement Ratio</i> Dan <i>W/D Ratio</i>	70
Tabel 5.3	Hasil Perhitungan Kemiringan Dasar Sungai/ <i>Slope</i>	71
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan Proporsi Porositas Segmen 2.....	72
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Segmen 2	75
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan Porositas Segmen 2	77
Tabel 5.7	Hasil Perhitungan Proporsi Porositas Segmen 1	77
Tabel 5.8	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Segmen 1	79
Tabel 5.9	Hasil Perhitungan Porositas Segmen 1	80
Tabel 5.10	Hasil Perhitungan Proporsi Porositas Segmen 3.....	80
Tabel 5.11	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Segmen 3	82
Tabel 5.12	Hasil Perhitungan Porositas Segmen 3	83
Tabel 5.13	Analisis Saringan Segmen 2	84
Tabel 5.14	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen Segmen 2	89
Tabel 5.15	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen Segmen 1.....	90
Tabel 5.16	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen Segmen 3.	91
Tabel 5.17	Perbandingan Hasil Penelitian Tahun 2014 dan 2017.	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi penelitian berdasarkan <i>google earth</i>	5
Gambar 3.1	Pengukuran Penampang Melintang Sungai.....	16
Gambar 3.2	Tipe Bentuk Morfologi (Rosgen, 1996).....	17
Gambar 3.3	Skema Alur Penggambaran Morfologi	20
Gambar 3.4	Cara Pengukuran <i>Entrenchment Ratio</i>	21
Gambar 3.5	<i>Entrenchment Ratio</i> Mewakili Tipe Sungai	22
Gambar 3.6	Contoh <i>W/D Ratio</i> Mewakili Tipe Sungai	23
Gambar 3.7	Pengukuran <i>Slope</i> Menggunakan Selang	24
Gambar 3.8	Material Penyusun Dasar Sungai (Rosgen,1996)....	26
Gambar 3.9	D ₅₀ Pada Grafik Distribusi Ukuran Butiran	26
Gambar 3.10	Hasil Perhitungan Morfologi (Winditiatama, 2011)	27
Gambar 3.11	Metode Pengukuran Kecepatan Aliran	29
Gambar 3.12	Tinggi Muka Air	30
Gambar 3.13	Lebar Aliran Sungai	30
Gambar 3.14	Grafik Hubungan γ Dan β	32
Gambar 3.15	Indikasi Geometrik γ Dan β (Sulaiman, 2008).....	32
Gambar 3.16	Tipe Log Normal Distribusi (Sulaiman, 2008)	33
Gambar 3.17	Digram Tipe Talbot Distribusi (Sulaiman, 2008) ...	33
Gambar 3.18	D ₃₅ Dan D ₆₅ pada Grafik Distribusi Ukuran Butir...	36
Gambar 3.19	Faktor Koreksi dalam Persamaan Distribusi Kecepatan Logaritmik (Kironoto,1997).....	37
Gambar 3.20	Grafik Einstein dan Barbrossa.....	39
Gambar 3.21	Grafik Nilai <i>Hiding Factor</i>	40
Gambar 3.22	Grafik Nilai Koreksi Gaya Angkat (Y _f)	41
Gambar 3.23	Grafik Einstein	41
Gambar 3.24	Grafik Penyebaran Butiran (Winditiatama, 2011) ..	46
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	49
Gambar 4.2	Peta Aliran Sungai.....	50
Gambar 4.3	Lokasi Pengukuran pada (Jembatan Bantar)	51
Gambar 4.4	Lokasi Pengukuran pada (Jembatan Serandakan) ..	51
Gambar 4.5	Lokasi Pengukuran pada (Dusun Blibis).....	52

Gambar 4.6	Meteran 100 Meter	54
Gambar 4.7	Meteran 5 Meter	55
Gambar 4.8	<i>Global Position System (GPS) Garmin 60</i>	55
Gambar 4.9	Stopwatch	56
Gambar 4.10	Cetok	56
Gambar 4.11	<i>Current Meter</i>	57
Gambar 4.12	Tongkat Bambu	57
Gambar 4.13	Rambu Ukur	58
Gambar 4.14	Selang Plastik	58
Gambar 4.15	Bola Plastik	59
Gambar 4.16	Saringan.....	59
Gambar 4.17	<i>Shave Shaker Machine</i>	60
Gambar 4.18	Timbangan.....	60
Gambar 4.19	Wadah Besi	61
Gambar 4.20	Oven	61
Gambar 4.21	Grafik Analisis Ukuran Butiran	65
Gambar 5.1	Pengambilan Data Kecepatan Aliran	66
Gambar 5.2	Sketsa Penampang Melintang Segmen Sranda...	68
Gambar 5.3	Grafik Distribusi Ukuran Butiran Titik Sranda...	73
Gambar 5.4	Grafik Diameter Dominan (D_{50}) dan (D_{peak})	73
Gambar 5.5	Grafik Distribusi Ukuran Butiran Segmen Bantar ...	78
Gambar 5.6.	Grafik Diameter Dominan (D_{50}) dan (D_{peak}).....	79
Gambar 5.7	Grafik Distribusi Ukuran Butiran Segmen Blibis	81
Gambar 5.6.	Grafik Diameter Dominan (D_{50}) dan (D_{peak}).....	82
Gambar 5.9.	D_{35} dan D_{65} pada Grafik Distribusi Ukuran Butiran Segmen Jembatan Sranda...	84

DAFTAR NOTASI

- W₁ = Berat sebelum pengujian (gr).
- W = Berat setelah pengujian (gr).
- u' = Kecepatan gesek akibat kekasaran butiran.
- u'' = Kecepatan gesek akibat pengaruh konfigurasi dasar.
- g = Gravitasi (m/d).
- R_{b'} = Jari-jari hidraulik rencana (m).
- R_{b''} = Jari-jari hidraulik akibat konfigurasi dasar (m).
- S = Kemiringan dasar saluran (%).
- δ' = Tebal lapisan sub-viscous.
- k_s = Kekasaran diameter butiran (mm).
- μ = Viskositas ($\times 10^3$ s/m³).
- x = Faktor koreksi viskositas.
- X = Karakteristik ukuran butiran tidak seragam.
- Δ = Kekasaran dasar saluran.
- d = Diameter butiran (mm)
- ψ = Intensitas aliran
- ψ' = Intensitas aliran berdasarkan nilai R_{b'} yang benar.
- ψ_i' = Intensitas aliran yang telah dikoreksi.
- γ_s = Berat spesifik air.
- γ = Berat spesifik sedimen.
- β = Parameter geometrik.
- V = Kecepatan aliran rata-rata (m/d).

- Q = Debit (m^3/d).
- A = Luas penampang sungai (m^2).
- b = Lebar saluran sungai (m)
- h = Tinggi jari-jari hidraulik terhadap aliran.
- ξ = Nilai hidang faktor (faktor hilang).
- Y = Nilai koreksi gaya angkut.
- θ = Nilai derajat kemiringan pada grafik Einstein.
- $i_b q_b$ = Besar angkutan sedimen setiap fraksi.
- σ_L = Standar deviasi.
- q_B = Besaran angkutan sedimen (ton/hari).
- λ = Nilai porositas (%).
- \ln = Rumus menghitung logaritmik bukan berbasis 10.
- d_{peak} = Diameter puncak.
- d_{50} = Diamter 50% butiran dominan.
- n_T = Angkat Talbot.