

TUGAS AKHIR
TINJAUAN MORFOLOGI, POROSITAS DAN ANGKUTAN SEDIMEN
MATERIAL DASAR SUNGAI PROGO HILIR PASCA ERUPSI
GUNUNG MERAPI TAHUN 2010.
(STUDI KASUS SUNGAI PROGO HILIR)



DISUSUN OLEH:

ULIL AMRI

20080110036

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

TINJAUAN MORFOLOGI, POROSITAS DAN ANGKUTAN SEDIMENT MATERIAL DASAR SUNGAI PROGO PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPSI TAHUN 2010 (STUDI KASUS SUNGAI PROGO HILIR)

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

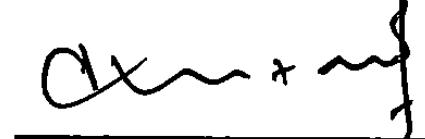
Oleh :

ULIL AMRI
20080110036

Telah disetujui dan disahkan oleh :

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

Dosen Pembimbing I / Ketua Tim Penguji

 17/12/2014

Tanggal : 17 September 2014

Burhan Barid, ST., MT

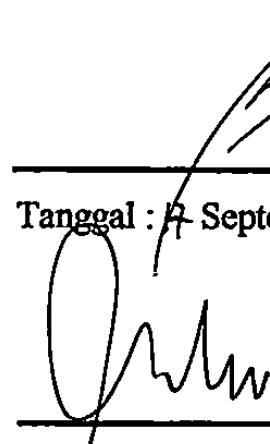
Dosen Pembimbing II / Anggota Tim Penguji



Tanggal : 17 September 2014

Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D.

Anggota Tim Penasehat / Saberotatoris



Tanggal : 16 September 2014

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)

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

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila(dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh(urusan yang lain)"
(Q.S AL-INSYIRAH 6-7)

"Kebahagiaan yang merupakan cita-cita orang yang terdahulu dan kemudian tidak bias di gapai kecuali dengan ilmu dan amal adalah pengikutnya"

(Iman Al-Ghazali dan Mu' adz bin Jabal Ra)

"Hari ini saya tidak merasa takut, tidak mau gagal, tidak mau takut berbahagia untuk menikmati yang indah, untuk mencintai, dan meyakini bahwa yang saya cintai juga mencintai saya"
(Sibyl F Patridge)

"Berusaha menjadi yang terbaik dan memberi yang terbaik dari diri kita untuk orang lain adalah "Investasi" yang paling menguntungkan"
(Do. Mahardika)

HALAMAN PERSEMPAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya kepada semua hamba-hamba-Nya...
- ❖ Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan perubahan dan pencerahan bagi seluruh umatnya...
- ❖ Abah dan Omak tercinta “ Terima kasih atas nasehat, do'a materil dan dukungannya”.... Kalian adalah motivasiku....
- ❖ Kakak-kakakku Sri nur wistari, Firman ismandar, dan Jufrizan “Terima kasih banyak atas support dan motivasinya, kalian jadi inspirasi ku”....
- ❖ Adikku Rahmad Akbar “Terima kasih atas 'motivasinya”,,, Ayo belajar yang bener, Semangat juga buat menyelesaikan skripsi nya Semoga Menjadi Orang yang Sukses amin
- ❖ Kepada bapak Jazaoul ikhsan S.T, M.T, Ph.D dan bapak Burhan barid S.T M.T terima kasih atas bimbingannya.
- ❖ Sahabat-sahabatku Tenik sipil Angkatan 2008 Yang Seperjuangan.
Hidup 2008....
- ❖ Orang-orang yang slama ini mendukungku yang tak bisa ku sebut satu per satu. “Terima kasih untuk semuanya....”
- ❖ Seluruh dosen dan staf Universitas Muhammadiyah Yogyakarta “Terima kasih banyak atas semuanya”....
- ❖ Buat yang tercinta (Nadia Elly Oktaviani) selalu marah-marah kadang di cekik karena menyalasikan skripsi ini Terima kasih syc ” always in my

KATA PENGANTAR



اللَّهُمَّ اكْفُرْ بِهِمْ وَارْحَمْهُمْ وَبِرْ كَافِرِهِمْ

Alhamdulillahirabbil'alamin 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 Progo Hilir Pasca Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010, (Studi Kasus Sungai Progo Hilir).

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., ST., MT., 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 Ir. Hj. Anita Widianti., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Burhan Barid, ST., MT., selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D., selaku dosen penguji tugas akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar Program Studi 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 yang membantu.

7. Bapak, Ibu, Kakak, Adikku tercinta atas segala kasih sayang, perhatian, do'a dan motivasinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil 2008 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.
9. 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 Dokhai Almin~~

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Identifikasi Masalah Penelitian.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Letusan Gunung Merapi	5
B. Sungai.....	7
C. Klasifikasi Sungai	8
D. Hidrometri.....	10
E. Metode.....	11

F. Sedimen.....	11
G. Porositas	13
H. Hasil Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III LANDASAN TEORI	16
A. Morfologi Sungai	16
B. Hidrometri.....	28
C. Porositas Sedimen	41
D. Transport Sedimen	44
E. Klasifikasi Distribusi Ukuran Butiran.....	52
BAB IV METODE PENELITIAN	56
A. Tinjauan Umum	56
B. Bagan Alir Penelitian.....	58
C. Lokasi Penelitian.....	59
D. Data Penelitian	62
E. Alat-alat yang Digunakan	63
F. Cara Analisis Data	70
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	71
A. Morfologi Sungai	71
1. Perhitungan Hidrometri	72
2. Analisis Perhitungan Morfologi.....	74
B. Porositas	76
C. Angkutan sedimen.....	90
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	103
A. Kesimpulan	103
B. Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....	105
TAMBAHAN	106

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Ukuran partikel penyusun dasar sungai.....	16
Tabel 3.2	Hasil perhitungan morpologi sungai.....	27
Tabel 3.3	Contoh gradasi ukuran butiran.....	32
Tabel 3.4	Nilai viskositas air/kekentalan air.....	33
Tabel 3.5	Perhitungan Angkutan Sedimen.....	40
Tabel 3.6	Pengaruh viskositas terhadap temperatur.....	46
Tabel 3.7	Contoh gradasi ukuran butiran hasil analisis saringan.....	46
Tabel 3.8	Perhitungan Angkutan Sedimen.....	52
Tabel 3.9	Ukuran saringan standar ASTM.....	53
Tabel 3.10	Contoh formulir pengujian.....	54
Tabel 4.1	Lokasi penelitian.....	59
Tabel 5.1	Hasil pengukuran kecepatan airan titik 1.....	71
Tabel 5.2	Hasil perhitungan <i>Entrenchment Ratio</i> dan <i>W/D ratio</i>	75
Tabel 5.3	Hasil perhitungan kemiringan dasar sungai/slope,material dominan (d50), dan tipeMorpologi.....	76
Tabel 5.4	Hasil perhitungan proporsi porositas pada Titik 1 (sungai progo).....	77
Tabel 5.5	Hasil perhitungan standar deviasi pada titik 1 (sungai progo)	87

Tabel 5.6	Hasil perhitungan porositas pada Titik 1 (sungai progo).....	83
Tabel 5.7	Hasil perhitungan proporsi porositas pada Titik 2 (Dusun Singgelo, Kecamatan Srandonakan).....	83
Tabel 5.8	Hasil perhitungan standar deviasi pada titik 2 (Dusun Blibis, Kecamatan Srandonakan).....	86
Tabel 5.9	Hasil perhitungan Porositas pada titik 2 (Dusun Singgelo, Kecamatan Srandonakan).....	86
Tabel 5.10	Hasil perhitungan proporsi porositas pada Titik 3 (Jembatan Srandonakan).....	87
Tabel 5.11	Hasil perhitungan Standar Deviasipada Titik 3 (jembatan Srandonakan).....	89
Tabel 5.12	Hasil perhitungan porositas pada titik3 (Dusun Blibis, Kecamatan Srandonakan).....	89
Tabel 5.13	Analisis saringan pada Titik 1 (jembatan Srandonakan).....	91
Tabel 5.14	Hasil perhitungan Analisis Angkutan Sedimen Titik 1, ~ ~ ~	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Penampang melintang sungai.....	19
Gambar 3.2	Tipe bentuk morfologi.....	20
Gambar 3.3	Skema alur penggambaran morfologi.....	24
Gambar 3.4	Cara pengukuran <i>Entrenchment Ratio</i>	25
Gambar 3.5	Entrenchment Ratio mewakili tipe sungai.....	26
Gambar 3.6	Contoh <i>W/D Ratio</i> mewakili tipe sungai.....	27
Gambar 3.7	Pengukuran Slope menggunakan selang.....	28
Gambar 3.8	Material penyusun dasar sungai.....	31
Gambar 3.9	d ₅₀ pada grafik distribusi ukuran butiran.....	31
Gambar 3.10	Hasil perhitungan morfologi sungai.....	32
Gambar 3.11	Metode pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung (float).....	35
Gambar 3.12	Tinggi muka air.....	36
Gambar 3.13	Lebar aliran sungai.....	36
Gambar 3.14	d ₃₅ dan d ₆₅ pada grafik distribusi ukuran butir.....	40
Gambar 3.15	Faktor koreksi dalam persamaan distribusi kecepatan Logaritmik.....	41
Gambar 3.16	Grafik Einstein Barbrossa.....	43
Gambar 3.17	Grafik nilai hiding factor.....	45

Gambar 3.19	Garfik Einstein.....	47
Gambar 3.20	Grafik hubungan \dot{Y} dan β dengan tipe dan distribusi ukuran.....	49
Gambar 3.21	Indikasi geometrik \dot{Y} dan β	50
Gambar 3.22	gambar diagram tipe Log normal distribusi.....	50
Gambar 3.23	Gambar diagram tipe Talbot distribusi.....	51
Gambar 3.24	Transport sedimen.....	53
Gambar 3.25	Faktor koreksi dalam persamaan distribusi kecepatan logaritmik.....	56
Gambar 3.26	Grafik Einstein dan Barbossa, 1952.....	57
Gambar 3.27	Nilai hiding factor, ϵ	59
Gambar 3.28	Grafik nilai koreksi gaya angkat, Y.....	60
Gambar 3.29	Grafik Einstein.....	61
Gambar 3.30	Grafik penyebaran butiran.....	65
Gambar 4.1	Diagram alir metodologi penelitian.....	67
Gambar 4.2	Sungai progo hilir, Sungai progo.....	69
Gambar 4.3	Sungai progo hilir, di Bendung Sapon.....	69
Gambar 4.4	Sungai progo hilir, di Jembatan Srandonakan.....	70
Gambar 4.5	Stopwatch.....	70
Gambar 4.6	Meteran 150 m dan 50 m.....	71
Gambar 4.7	Meteran 5 m.....	72
Gambar 4.8	Bola Plastik.....	72
Gambar 4.9	Tongkat Paralon.....	72

Gambar 4.11	Selang Plastik.....	73
Gambar 4.12	Saringan.....	74
Gambar 4.13	Shave Shaker Machine.....	74
Gambar 4.14	Oven.....	74
Gambar 4.15	Timbangan.....	75
Gambar 5.1	Pengambilan data kecepatan aliran.....	78
Gambar 5.2	Sketsa penampang melintang Sungai Progo hilir titik 1(Sungai Progo).....	79
Gambar 5.3	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi Presentase sedimen pada titik 1 (Sungai progo).....	84
Gambar 5.4	Grafik diameter dominan(d_{50}) dan diameter puncak (d_{peak}) Pada titik 1 (Sungai Progo).....	85
Gambar 5.5	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi Persentase sedimen pada titik 2 (Bendung Sapon).....	90
Gambar 5.6	Grafik diameter dominan(d_{50}) dan diameter puncak (d_{peak}) Pada titik 2 (Bendung Sapon).....	91
Gambar 5.7	Gambar grafik distribusi ukuran butiran dan kolom proporsi Persentase sedimen pada titik 3 (Jembatan Srandonakan).....	93
Gambar 5.8	Diameter dominan (d_{50}) dan diameter puncak (d_{peak}) Pada titik 3 (Jembatan Srandonakan).....	93
Gambar 5.9	D_{35} dan D_{65} pada grafik distribusi ukuran butiran pada titik 1	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	108
Lampiran 2	112
Lampiran 3	113
Lampiran 4	123
Lampiran 5	129
Lampiran 6	130
Lampiran 7	131

DAFTAR NOTASI

- W_1 = Berat sebelum pengujian.
- W = Berat setelah pengujian.
- U' = Kecepatan gesek akibat kekasaran butiran.
- U'' = Kecepatan gesek akibat pengaruh konfigurasi dasar.
- g = Gravitasi, (m/detik).
- Rb' = Jari-jari hidraulik akibat pengaruh kekasaran butiran, (m).
- Rb'' = Jari-jari hidraulik akibat konfigurasi dasar.
- S = Kemiringan dasar saluran.
- δ' = Tebal lapisan *sub-viscous*.
- k_s = Persamaan kekasaran dasar 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 Rb' 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/detik).
- Q = Debit, (m^3 /detik).
- A = Luas penampang sungai, (m^2).
- b = Lebar saluran sungai (m).
- h = Tinggi jari-jari hidraulik terhadap aliran.
- ξ = Nilai *hiding factor*.
- Y = Nilai koreksi gaya angkat.
- \square = Nilai derajat kemiringan pada grafik Einstein.
- $i_b q_b$ = Besar angkutan sedimen setiap fraksi.
- σ_L = Standard deviasi.
- q_B = Besaran angkutan sedimen, (ton/hari)
- λ = Nilai porositas, (%)
- m = Kemiringan talud.

INTISARI

Sungai Progo merupakan sungai yang terletak di sebelah barat dari lereng Gunung Merapi dan bermuara di Pantai Trisik Kabupaten Bantul yang merupakan urat nadi sumber kehidupan bagi masyarakat di sekitarnya. Kebanyakan desa-desa yang berada di sungai sangat bergantung pada sumber daya alam dari Sungai Progo tersebut sebagai mata pencarian untuk menghidupi keluarganya, yaitu dengan cara pemanfaatan air sungai untuk pengairan sawah maupun perkebunan dan juga penambangan pasir. Endapan lahar dingin hasil erupsi Gunung Merapi 2010 dapat merubah morfologi dan porositas sedimen pada dasar Sungai Progo serta kapasitas angkutan sedimen dalam kondisi normal yang terangkat setelah banjir lahar dingin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tipe morfologi sungai, porositas dan angkutan sedimen material dasar sungai Progo Hilir pasca erupsi Gunung Merapi Tahun 2010.

Lokasi penelitian dilakukan di kecamatan Srandonan tepatnya di Jembatan Srandonan, Dusun Singgelo Kecamatan Srandonan dan Dusun Blibis kecamatan Srandonan. Pelaksanaan Pengambilan data pada Sungai Progo Hilir dilakukan selama satu hari yaitu pada tanggal 27 Mei 2014. Untuk menentukan morfologi sungai digunakan acuan menurut Rosgen (1996), dan porositas sedimen menggunakan persamaan Sulaiman (2008), sedangkan untuk menentukan besarnya angkutan sedimen dasar Sungai Progo menggunakan Persamaan Formula Einstein (1950). Analisis data dalam penelitian ini dihitung secara manual dengan menggunakan Microsoft Excel 2010. Pengujian material dasar sungai dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990, analisis gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir pasir dengan menggunakan saringan/ayakan standar ASTM.

Dari hasil analisis penelitian, pada lokasi 1 Jembatan Srandonan , menunjukkan morfologi sungai bertipe D5b, rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 0,88 mm, nilai porositas 0,15610 atau 15,61% dan kapasitas angkutan sedimen sebesar 1,428 ton/hari. Pada lokasi 2 Dusun Singgelo Kecamatan Srandonan, morfologi sungai bertipe D5b, rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 0,5 mm, nilai porositas 0,29109 atau 29,11 %, dan kapasitas angkutan sedimen sebesar 1,699 ton/hari. Pada lokasi 3 Dusun Blibis Kecamatan Srandonan, morfologi sungai bertipe E5 dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 0,6 mm, nilai porositas 0,29108 atau 29,11 %, dan kapasitas angkutan sedimen sebesar 4,982 ton/hari.