

TUGAS AKHIR

ANALISIS KEMAMPUAN BANGUNAN SABO

DALAM MENGEDALIKAN SEDIMEN

DI SUNGAI PABELAN

Studi kasus di Sabo Dam Pa-C Tlatar di Sungai Pabelan

Magelang, Jawa Tengah



Di susun oleh :

SETYADI HARTOMO

20090110047

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2013

TUGAS AKHIR
ANALISIS KEMAMPUAN BANGUNAN SABO
DALAM MENGEDALIKAN SEDIMEN
DI SUNGAI PABELAN

Studi kasus di Sabo Dam Pa-C Tlatar di Sungai Pabelan
Magelang, Jawa Tengah



Disusun Oleh:
SETYADI HARTOMO
20090110047

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2013

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS KEMAMPUAN BANGUNAN SABO
DALAM MENGEDALIKAN SEDIMEN
DI SUNGAI PABELAN

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

Oleh :


SETYADI HARTOMO

20090110047

Telah disetujui dan disahkan oleh :


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

Dosen Pembimbing I/Ketua Tim Penguji


Tanggal : 03/09/2013

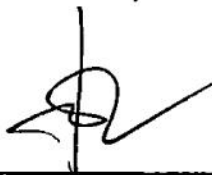
Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota Tim Penguji


Tanggal : 03/09/2013

Surya Budi Lesmana, S.T., M.T.

Anggota Tim Penguji/Sekretaris


Tanggal : 03.09.2013



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
 FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
 PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

tatus : Terakreditasi Peringkat B (SK.BAN-PT.No.022/BAN-PT/Ak-VIII/S1/VI/2004, Tanggal 17 Juni 2004)
 Alamat : Jl.Lingkar Barat,Tamantirto,Kasihan,Bantul,Yogyakarta 55183,Telp.0274-387656,Psw.232

LEMBAR MONITORING PELAKSANAAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Setyadi Hartomo
 Nomor Mahasiswa : 20090110047
 Jurusan/Prodi : Teknik Sipil
 Judul TA/Skripsi : Analisis Sediment Terhadap Kuat Dukung Bangunan Sabodam di Sungai Pabelan ??

NO	TANGGAL	URAIAN	PARAF/DIB. TA
01	10 Juli 2013	Tujuan : dibuat poin a. - b. - c. -	
02		- Lokasi penelitian di perjelas - Judul diseraikan isi	
03		- Foto atau Gambar, jangan muncul tiba-tiba, diada di mana ??	
04		- Contoh Gambar 1.1 & 1.2 - Penggunaan ruang kertas di perjelas.	
05		- Jangan ada gambar sama, muncul 2x → Gambar 1.1 & 2.5	
06		- Peringatkan tabel jangan terbalik contoh Tabel 2.1 dihal 25.	
07		- Metode → ditambah alat & bahan - Tuj - Pembahasan - Kesimpulan	
08		- Pembahasan di tambel	<i>Handwritten signature</i>
09	15 Juli 2013	- Pembahasan diperjelas - Langkapri : D. pustaka Ah	<i>Handwritten signature</i>
10	17 Juli 2013	- Hasil pengamatan / pengujian bisa ditambahkan di pembela	
11		- Abstrak, daftar isi & d)	<i>Handwritten signature</i>
12	22 Juli 2013	- Perbaiki abstrak, buat naskah sumur	<i>Handwritten signature</i>
	29 Juli 2013	- Perbaiki naskah sumur Yogyakarta,	<i>Handwritten signature</i>

Dosen Pembimbing TA I

Dosen Pembimbing TA II

HALAMAN MOTTO

“Nilai dari seseorang itu ditentukan dari keberanian memikul tanggung jawab,
mencintai hidup dan pekerjaannya”
(Kahlil Gibran)

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

“Kemampuan adalah apa yang dapat anda lakukan. Motivasi menentukan apa
yang anda lakukan. Sikap menentukan seberapa baik anda melakukannya”
(Lau Holtz)

“Taka ada rahasia untuk menjadi sukses. Sukses itu dapat terjadi karena
persiapan, kerja keras, dan mau belajar dari kegagalan”
(Collin Powell)

“Bukan mereka yang terkuat dan terbesar yang akan dapat mempertahankan
eksistensinya, tetapi hanya mereka yang mampu beradaptasi terhadap perubahan”
(Charles D)

“Kesuksesan bukan kunci dari kebahagiaan. Kebahagiaan kunci dari kesuksesan.
Jika anda mencintai apa yang anda kerjakan, anda akan sukses”
(Herman Cain)

“Belajarlah pada mereka yang tak sempurna fisiknya, mereka tak berhenti
berjuang menghadapi kehidupan yang semakin hari semakin ketat dan keras.
Mereka adalah pejuang-pejuang kehidupan sejati”
(Chiko Wisely)

“Gunakanlah waktu luangmu sebaik-baiknya, sebelumnya masa sempitmu.
Gunakan kesempatanmu sebaik-baiknya, sebelum kesempatan itu habis untukmu”
(My Self)

HALAMAN PERSEMBAHAN

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...
- ❖ Ayah dan Almarhumah ibu saya tercinta “Terima kasih atas nasehat, do’a dan dukungannya”.... Ini adalah janji saya....
- ❖ Adik – Adik saya Dwi Fatonah, Yusuf Jordan Akhbar, Manshur Syahlan, Talita Andini “Terima kasih banyak atas support dan motivasinya, kalian adalah inspirasi ku”....
- ❖ Sahabat – sahabat saya Rudi, Risky, Fadli, Dian, Nina, Lia, Ovi, Irawan, Hari, Zulfa, Albert, Muslim, Reza, Adam, Rian, dan semua angkatan 2009 yang tidak saya sebut satu persatu, “Terima kasih atas support dan motivasi kalian”.
- ❖ Kepada bapak Jazaul ikhsan S.T, M.T, Ph.D terima kasih atas bimbingannya ya pak...
- ❖ Teman - temanku Tenik sipil Angkatan 2010, 2011,dan 2012 “Terima kasih sudah mau jadi dari bagian hidupku...
- ❖ 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”....
- ❖ Almamaterku tercinta Universitas Muhammadiyah Yogyakarta “Terima kasih telah menghantarkanku menuju masa depan”...

KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Alhamdulillahirabbil'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 **Analisis Kemampuan Bangunan Sabo dalam Mengendalikan Sedimen di Sungai Pabelan.**

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 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, Anita Widianti., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto., S.T., M.T., Ph.D. dan Bapak Surya Budi Lesmana S.T., M.T., selaku dosen penguji tugas akhir.
4. Bapak dan Ibu dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun.
5. Seluruh staf karyawan dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
6. Bapak, Almarhumah Ibu, Adikku tercinta atas segala kasih sayang, perhatian, do'a dan motivasinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Sahabat saya Rudi Irawan atas bantuan dan kerja samanya sehingga terselesaikannya penelitian ini.

8. Teman-teman Teknik Sipil 2009 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 Rabbal Alamin.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالصَّلَاةُ وَالزَّكَاةُ وَالْحَقُّ وَالْإِيمَانُ بِرَبِّكَ

Yogyakarta, September 2013

Penyusun

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	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI	xii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Hipotesis.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Lokasi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penelitian.....	4
1.7. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Bangunan Sabo Dam (Sabo Dam).....	6
2.1.1 Deskripsi Bangunan Sabo	6
2.1.2. Bentuk Bangunan Sabo	10
2.1.3. Kapasitas Bangunan Sabo	11
2.2. Aliran Sedimen/Debris.....	15
2.2.1. Identifikasi Sumber Sedimen	15
2.2.2. Tipe Aliran Sedimen	16

2.2.3. Dinamika Aliran Debris	16
2.2.4. Debit Air.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Tinjauan Umum	20
3.2. Bagan Alir Penelitian.....	20
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	22
3.4. Analisis Data.....	22
3.4.1. Existing Pa-C Tlatar (Pa-C Krogowanan).....	22
3.4.2. Lebar Dasar dan Kemiringan Sungai	22
3.4.3. Volume Endapan Sedimen Kontrol.....	23
3.4.4. Data Curah Hujan.....	23
3.4.5. Ukuran Butiran Material Dasar Sungai	24
3.5. Alat-alat yang Digunakan	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil Penelitian	29
1. Tipe Aliran Sedimen	29
2. Kapasitas Bangunan Sabo	30
2.1. Sabo Dam Pa-C Tlatar (Pa-C Krogowanan).....	30
2.2. Berdasarkan Perencanaan.....	30
3. Volume Aliran Sedimen (Input).....	32
4. Volume Sedimen yang Dapat Terkontrol di Sabo Dam.....	36
B. Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data lebar dasar sungai dari Pa-Tlatar (Pa-C Krogowan)	
	ke hulu.....	22
Tabel 3.2	Data Curah Hujan Harian Maksimum, Tahun (2002-2012).....	24
Tabel 3.3	Data analisis ayakan material dasar sungai.....	27
Tabel 4.1	Analisis frekuensi curah hujan maksimum harian stasiun Jrasah.....	32
Tabel 4.2	Volume sedimen yang mengalir dalam satu kali banjir berdasarkan koreksi run off.....	35
Tabel 4.3	Hasil perhitungan kemiringan kritis di Pa-C Tlatar.....	38
Tabel 4.4	Perhitungan volume sedimen di Pa-C Tlatar.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bangunan Sabo Dam Pa-C Tlatar (Pa-C Krogowanan).....	3
Gambar 1.2	Peta Lokasi Penelitian.....	5
Gambar 2.1	Sabo Dam untuk membuat dasar sungai lebih landai.....	7
Gambar 2.2	Sabo Dam untuk mengatur arah aliran.....	8
Gambar 2.3	Sabo Dam untuk menstabilkan kaki bukit.....	9
Gambar 2.4	Sabo Dam untuk menahan dan mengendalikan sedimen.....	10
Gambar 2.5	Sabo Dam tipe tertutup.....	11
Gambar 2.6	Grafik hubungan antara catchment area dengan fr.....	13
Gambar 2.7	Estimasi tinggi sabo dam tipe tertutup.....	14
Gambar 2.8	Mekanisme Saluran Terbuka.....	17
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian.....	21
Gambar 3.2	Sketsa perhitungan volume kontrol.....	23
Gambar 3.3	Pengukur jarak <i>infrared</i>	25
Gambar 3.4	Meteran 5 meter.....	25
Gambar 3.5	Saringan.....	25
Gambar 3.6	Wadah Besi.....	26
Gambar 3.7	Timbangan.....	26
Gambar 3.8	<i>Shave Shaker Machine</i>	26
Gambar 3.9	<i>Oven</i>	27
Gambar 4.1	Sketsa letak Sabo Dam Pa-C Tlatar (Pa-C Krogowanan).....	28
Gambar 4.2	Potongan memanjang Pa-C Tlatar.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel perhitungan debit bulanan.....	44
Lampiran 2. Data curah hujan stasiun Jarakah.....	53
Lampiran 3. Tampang memanjang sungai Pabelan.....	64
Lampiran 4. Diagram Shield untuk permulaan gerak butiran.....	65

DAFTAR LAMBANG

A	= Luas daerah tangkapan sungai (km^2)
B	= Lebar rerata sungai (m)
B_1	= Lebar pelimpah bagian bawah (m)
B	= Lebar pelimpah bagian atas (m)
C	= Koefisien sedimen
C_d	= Konsentrasi sedimen
C^*	= Konsentrasi untuk partikel seragam
d	= diameter butiran (mm)
f_r	= nilai koreksi run off
g	= percepatan gravitasi (m/det^2)
h	= Kedalam air (m)
H	= Tinggi Sabo Dam (m)
$I = \text{tg } \theta$	= Kemiringan dasar Sabo Dam (%)
I_0	= Kemiringan dasar sungai mula-mula (%)
I_d	= Kemiringan dasar dinamik (%)
I_s	= Kemiringan dasar static (%)
k	= Konstante eksperimen (=0,85)
L	= Panjang endapan di hulu dam
n	= koefisien kekasaran manning
R_{24}	= Curah hujan maksimum
S_n	= <i>Reduce standard deviation</i>
S_x	= Standar Deviasi
T	= Waktu dating banjir (detik)
U	= Kecepatan rata-rata (m/det)
U_*	= Kecepatan geser (m/det)
V	= Kecepatan aliran
V_s	= Volume aliran sedimen (m^3)
V_1	= Volume sedimen yang meliwati pelimpah (m^3)
X_i	= Curah hujan maksimum (mm)
X	= Curah hujan maksimum rata-rata (mm)

- Y_n = Reduce mean
 Y_t = Reduce variate
 Z = Jarak vertikal aliran dihitung dari dasar sungai (m)
 λ = Void ratio
 ϕ = Sudut geser dalam tanah (...⁰)
 θ = Sudut Kemiringan dasar sungai (...⁰)
 θ_d = Sudut kritik untuk aliran debris (...⁰)
 ρ_s = Densitas sedimen (t/m³)
 ρ_w = Densitas tangensial (N/m²)