



**PERENCANAAN BANGUNAN PENGENDALI SEDIMEN  
PADA SUNGAI SAMPEAN**

**SKRIPSI**

Oleh,

Yudistiro Prambudi  
NIM. 071910301062

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**PERENCANAAN BANGUNAN PENGENDALI SEDIMEN  
PADA SUNGAI SAMPEAN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh,

Yudistiro Prambudi  
NIM. 071910301062

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT pemilik segala sesuatu.
2. Kedua orang tua tercinta, ayah Achmad Satar dan ibu Sukarni yang telah mendoakan, memberiku kasih sayang, pengorbanan dan dukungan yang tiada tara.
3. Saudara-saudaraku yang menyayangiku, Arini Dwi dan M. Setyo Nugroho “Sinyo” yang selalu berhasil membuatku tetap bersemangat.
4. Almarhumah Mbah Uti yang telah memberikan dukungan dan doa yang selalu menyertaiku.
5. Grand hitam (1991), meskipun tanpa double starter aku tetap cinta kamu.
6. Mio Hijau (2009), ribuan kilo jalan yang engkau tempuh bersamaku. Aku juga cinta kamu.
7. Trio Djongosh bentukan kami bertiga (Adiet, Bahar & Yudis), we are more than family. видеть вас в России, детка!!
8. Keluarga besar Geng Semut, teman membolang sejati antara lain Alfian, Lila, Mike dan Ratih.
9. Keluarga besar LIVICHO '07 yang selalu ada dalam suka, duka, gembira loka dan bahagia.
10. Keluarga besar kontrakan Patrang (*Garage Camp*) yang tidak dapat disebutkan nama-namanya, antara lain Akbar, Anam, Septa dan Wahyu.
11. Keluarga besar kontrakan Bengawan Solo yang sekarang sudah hilang entah kemana.
12. Sahabat-sahabat yang telah berjasa antara lain Asep, Baim, Bili, Dyota dan Miftah.
13. Semua pihak yang telah berjasa agar skripsi ini lekas selesai.

## **MOTTO**

“Allah membuat perumpamaan-perumpamaan dan tiada yang memahaminya  
kecuali orang-orang yang berilmu.”

(Q.S. Al’An kabuut ayat 43)

Act first, then thing

(anonymous)

Aku raja kau pun raja

Aku hitam kau pun hitam

Arti teman lebih dari sekedar materi

(Sheila on 7)

inspirasi bisa datang dari tempat terburuk sekalipun

(anonymous)

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yudistiro Prambudi

NIM : 071910301062

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Perencanaan Bangunan Pengendali Sedimen pada Sungai Sampean” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dan sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Januari 2012

Yang menyatakan,

Yudistiro Prambudi

NIM 071910301062

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN BANGUNAN PENGENDALI SEDIMEN  
PADA SUNGAI SAMPEAN**

Oleh,

Yudistiro Prambudi

NIM 071910301062

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.

Dosen Pembimbing Anggota : M. Farid Ma'ruf, S.T., M.T., Ph.D.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perencanaan Bangunan Pengendali Sedimen pada Sungai Sampean”  
telah diuji dan disahkan pada :

hari : Rabu

tanggal : 4 Januari 2012

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D.  
NIP. 19711209 199803 2 001

Dr.Ir. Entin Hidayah, M UM.  
NIP. 1966 1215 199503 2 001

Anggota I,

Anggota II,

M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D.  
NIP. 19721223 199803 1 002

A. Hasanudin, ST.,MT.  
NIP. 1969 0709 199802 1 001

Mengesahkan  
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT.  
NIP. 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Perencanaan Bangunan Pengendali Sedimen Pada Sungai Sampean;** Yudistiro Prambudi, 071910301062; 2011: 55 Halaman; Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Sedimen adalah material atau pecahan dari batuan, mineral dan material organik yang hanyut dan bergerak mengikuti arah aliran air sungai. Sedimentasi pada DAM Sampean Baru yang terjadi sebesar  $184,812 \text{ m}^3/\text{tahun}$  mengakibatkan pendangkalan sehingga mengurangi kapasitas tampungan air pada DAM Sampean Baru. Pembangunan Sabo Dam merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan guna mengendalikan sedimentasi pada sungai.

Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan desain bendung pengendali sedimen yang aman terhadap stabilitas dengan volume tampungan sedimen terbesar.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah membandingkan desain hidrolis bangunan Sabo pada dua lokasi yang ditentukan (TP 80 dan TP 71), kemudian dilakukan analisis stabilitas berdasarkan gaya-gaya yang terjadi dan volume sedimen yang bisa ditampung.

Berdasarkan hasil analisis stabilitas pada dua lokasi, didapatkan hasil bahwa pada TP 80 bendung aman terhadap geser, guling, daya dukung dan piping. Volume sedimen yang dapat ditahan sebanyak  $905074,74 \text{ m}^3$  dan Sabo akan penuh dengan sedimen setelah 5 tahun. Sedangkan pada lokasi TP 71 sedimen yang dapat ditahan sebanyak  $575373,21 \text{ m}^3$  dan akan penuh setelah 3 tahun. Pembangunan Sabo Dam pada TP 80 diharapkan mampu mengurangi sedimentasi yang terjadi pada DAM Sampean Baru.



## SUMMARY

**Design of Sediment Control Building at River Sampean;** Yudistiro Prambudi, 071910301062; 2011: 55 Pages: Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

Sediment is material or fragments of rocks, minerals and organic material which washed away and move following of river flow. Sedimentation at the DAM Sampean Baru amount  $184,812 \text{ m}^3/\text{year}$ , it cause reducing capacity of water storage in DAM Sampean Baru. Sabo Dam construction is one solution that can be done to control sedimentation in the river.

Purpose of this research is plan and design a sediment control dam which safe on stability and have largest sediment volume storage.

This research method is comparing the hydraulic design of the Sabo building at two specified locations (TP 80 and TP 71), then stability analyzed based on forces and volume of sediment that can hold.

Based on the results of stability analysis in both locations, known if dam in TP 80 safe against sliding, rolling, carrying capacity and piping. The volume of sediment that can hold amount at  $905074,74 \text{ m}^3$  and Sabo will be full of sediment after 5 years. While the location of the TP 71 sediment that can hold amount at  $575373,21 \text{ m}^3$  and will be full after 3 years. Sabo Dam construction on the TP 80 is expected to reduce sedimentation that occurred in DAM Sampean Baru.

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perencanaan Bangunan Pengendali Sedimen Pada Sungai Sampean”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Jojok Widodo, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dosen Pembimbing Utama;
4. M. Farid Ma'ruf, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota;
5. Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Penguji I;
6. Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II;
7. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan skripsi ini yang juga tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak

Jember, 31 Januari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>I</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>II</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>III</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>IV</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>V</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>VI</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>VI</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>VIII</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>IX</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>X</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>XIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>XV</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Sedimentasi .....	3
2.2 Analisis Hidrologi.....	3
2.3 Transpor Sedimen .....	5
2.4 Proporsi Sedimen.....	6

2.5	Konstruksi Bangunan Sabo Dam.....	7
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1	Lokasi Studi.....	22
3.2	Sistematika Penelitian.....	23
3.3	Prosedur.....	25
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1	Kondisi Lokasi Penelitian.....	27
4.2	Analisis Hidrologi.....	29
4.3	Estimasi Sedimentasi.....	30
4.4	Desain Konstruksi.....	30
4.5	Perhitungan Berat Jenis Sedimen.....	36
4.6	Perhitungan Stabilitas Bendung.....	37
4.7	Kapasitas Tampungan.....	52
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>54</b>
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Debit Banjir Berdasar Jenis Bangunan .....	3
Tabel 2.2	Proses Perubahan Dasar Sungai.....	6
Tabel 2.3	Bed Load Correction Table.....	7
Tabel 4.1	Data Debit Maksimum Tahunan Kali Sampean .....	29
Tabel 4.2	Data Debit Kala Ulang Kali Sampean .....	29
Tabel 4.3	Berat Jenis Sedimen.....	36
Tabel 4.4	Perhitungan Momen pada Muka Air Banjir .....	39
Tabel 4.5	Perhitungan Momen pada Kondisi Muka Air Normal.....	42
Tabel 4.6	Ringkasan Hasil Desain Bendung yang Aman dan Stabil Pada TP 80.....	44
Tabel 4.7	Gaya-gaya yang Bekerja pada Bendung .....	45
Tabel 4.8	Stabilitas pada Bendung.....	45
Tabel 4.9	Perhitungan Momen pada Tembok Tepi .....	48
Tabel 4.10	Ringkasan Hasil Desain Bendung yang Aman dan Stabil Pada TP 71.....	50
Tabel 4.11	Gaya-gaya yang Terjadi pada Bendung .....	51
Tabel 4.12	Stabilitas Pada Bendung .....	51
Tabel 4.13	Ringkasan Hasil Desain Tembok Tepi yang Aman dan Stabil Pada TP 71 .....	52
Tabel 4.14	Gaya-gaya yang Bekerja.....	52
Tabel 4.15	Stabilitas.....	52
Tabel 4.16	Tabel Perbandingan Lokasi dan Dimensi Pada TP 71 dan TP 80 .	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Lokasi Penelitian .....	22
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 4.1	Kondisi Flushing Upstream Dam Sampean Baru.....	27
Gambar 4.2	Kondisi Sedimen Di Outlet Dam Sampean Baru .....	27
Gambar 4.3	Kondisi Pada TP 71 Dan TP 80.....	28
Gambar 4.4	Sketsa Penampang Pelimpah.....	31
Gambar 4.5	Sketsa Pengendalian Sedimen .....	33
Gambar 4.6	Sketsa Penampang Melintang Sabo Dam.....	36
Gambar 4.7	Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Bendung.....	37
Gambar 4.8	Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Saat Kondisi Muka Air Banjir..	38
Gambar 4.9	Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Saat Muka Air Normal .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

A.	Data Debit Maksimum Tahunan pada AWLR Kelopo Sawit .....	56
B.	Data Tanah pada Lokasi TP 71 dan TP 80 .....	56
C.	Hasil Uji Berat Jenis Sedimen pada Dam Sampean Baru .....	57
D.	Tinggi jagaan pada pelimpah.....	57
E.	Penentuan lebar mercu.....	57
F.	Gaya-gaya yang bekerja .....	57
G.	Daya Dukung Tanah yang Diijinkan dan Koefisien Geser .....	58
H.	Angka Keamanan yang Disarankan .....	58
I.	Desain Konstruksi dan Stabilitas pada TP 71 .....	59
J.	Perhitungan perencanaan tembok tepi pada lokasi TP 71 .....	64
K.	Foto Dam Sampean Baru.....	67
K.1	Lokasi TP 71 dan TP 80 .....	67
K.2	Desain Rencana Sabo Dam pada lokasi TP 71 .....	68
K.3	Desain Rencana Sabo Dam pada lokasi TP 71 (Penampang Melintang) ...	69
K.4	Desain Tembok Tepi pada lokasi TP 71.....	70
K.5	Desain Rencana Sabo Dam pada lokasi TP 80 (Penampang Memanjang) 71	
K.6	Desain Rencana Sabo Dam pada lokasi TP 80 (Penampang Melintang) ...	72
K.7	Desain Tembok Tepi pada lokasi TP 80.....	73
L.	Perhitungan Curah Hujan Kala Ulang .....	74
L.1.	Distribusi Gumbel .....	74
L.2.	Distribusi Log Pearson III .....	75
L.3.	Distribusi Log Normal.....	76
L.4.	Distribusi Normal .....	77
M.	Nilai G untuk distribusi Log Pearson III .....	78
N.	Uji Smirnof – Kolmogorof .....	79