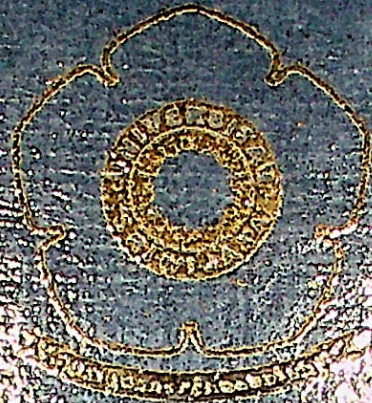


ANALISA PINTU PENGAMBILAN AIR BERBENTUK BUCKET  
PADA BENDUNG



LABORAN TUGAS AKHIR

Disusun oleh mahasiswa syarat monev dan kelengkapan  
sistem air pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Oleh:

RENTY KAY SITODIK  
0301001119

Dosen Pembimbing I:  
Dr. Arifin, S.T., M.T.

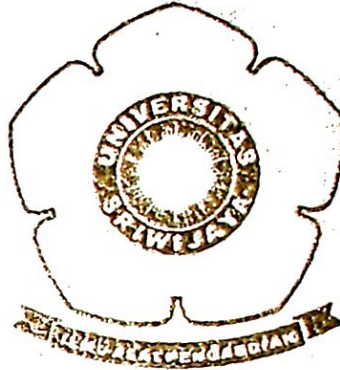
Dosen Pembimbing II:  
Dr. Agus, S.T., M.T.

S  
627.807

Ren  
a  
2014

R: 27147/27718

**ANALISA PINTU PENGAMBILAN AIR BERBENTUK *BUCKET*  
PADA BENDUNG**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**RENDY KAY SHODDIK**  
03101001119

**Dosen Pembimbing I :**  
**Ir. Arifin Daud, M.T**

**Dosen Pembimbing II :**  
**Ir. Helmi Hakki, M.T**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
2014

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N a m a** : Rendy Kay Shoddik  
**N I M** : 03101001119  
**Jurusan** : TEKNIK SIPIL  
**Judul** : ANALISA PINTU PENGAMBILAN AIR BERBENTUK  
*BUCKET* PADA BENDUNG

Inderalaya, November 2014  
as. Ketua Jurusan,



**Ir. Hj. Ika Juliantina, MS**  
NIP. 196007011987032001

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N a m a** : Rendy Kay Shoddik  
**N I M** : 03101001119  
**Jurusan** : TEKNIK SIPIL  
**Judul** : ANALISA PINTU PENGAMBILAN AIR BERBENTUK  
*BUCKET* PADA BENDUNG

Inderalaya, November 2014  
Dosen Pembimbing I,



**Ir. Arifin Daud, M.T**  
NIP.195502121979031001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N a m a** : Rendy Kay Shoddik  
**N I M** : 03101001119  
**Jurusan** : TEKNIK SIPIL  
**Judul** : ANALISA PINTU PENGAMBILAN AIR BERBENTUK  
*BUCKET* PADA BENDUNG

Inderalaya, November 2014  
Dosen Pembimbing II,



**Ir. Helmi Hakki, M.T**  
NIP.196107031991021001

# ANALISA PINTU PENGAMBILAN AIR BERBENTUK *BUCKET* PADA BENDUNG

## ABSTRAK

Air yang mengalir ke mercu bendung dapat membawa sampah - sampah yang dapat mengendap di bagian hulu mercu bendung dan menghambat pintu air yang mengakibatkan penumpukan sampah dan harus dilakukan pembersihan secara rutin agar pintu air tidak tersumbat dan kebutuhan air akan irigasi dapat terpenuhi. Pembersihan ini tentunya memakan waktu dan biaya operasional. Untuk menekan biaya operasional pemeliharaan serta penghematan waktu pembersihan pintu air, maka perlu dirancang suatu bentuk bendung yang dapat menahan penumpukan sampah tersebut.

Dalam penelitian ini menggunakan model hidraulik bendung *bucket* dan saluran terbuka dari kaca. Percobaan menggunakan variasi nilai  $H_2$  dengan nilai masing – masing 0,0003 m, 0,0007 m, 0,0011 m, 0,0014 m, dan 0,0016 m dengan nilai debit yang dialirkan melalui *bucket* masing-masing  $6,812 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $8,756 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $1,237 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $1,462 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $1,776 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ . Keuntungan dari bendung *bucket* ini adalah bendung tidak memerlukan ruang olakan, air yang masuk melalui pintu pengambilan dapat bebas dari sampah, dan menghemat dalam biaya perawatan. Bendung dapat diterapkan pada suatu wilayah yang terpencil dimana bendung berada di tempat yang penduduknya sedikit dan perlu pemeliharaan rutin.

Kata kunci : Bendung, model hidraulik, pintu pengambilan.

**ANALISA PINTU PENGAMBILAN AIR BERBENTUK *BUCKET*  
PADA BENDUNG**

**ABSTRACT**

The water flowing into the dam's crest can bring garbage's that can accumulate in the upper crest weir and sluice gates that lead inhibits the accumulation of garbage and cleaning should be done regularly so that the door is not clogged water and irrigation water needs will be met. Cleaning is certainly time consuming and cost of operational . For reduce operating maintenance costs as well as savings of time cleaning the sluice, it is necessary to design a weir forms that can withstand the accumulation of garbage.

In this study, using a hydraulic model bucket weir and a open channel made of glass. Experiments using a variation of the  $H_2$  to the value of each other 0.0003 m, 0.0007 m, 0.0011 m, 0.0014 m, and 0.0016 m with a flow rate flowing through the respective bucket  $6,812 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $8.756 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $1.237 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $1,462 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $1,776 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ . The advantage of this bucket is a weir dam does not require basin , water entered and through the intake should be free of garbage collection, and save on maintenance costs. Dam can be applied to a remote area where the dam is located in a small population and need regular maintenance.

**Keywords:** weir, hydraulic model, intake.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "*Analisa Pintu Pengambilan Air Berbentuk Bucket pada Bendung*". Shalawat dan salam semoga senantiasa selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi sebagai salah satu syarat kelulusan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan studi literatur, percobaan di laboratorium, serta arahan dan bimbingan dosen pembimbing.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yang tercinta Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan moril, spirituil, serta materil dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ratna Dewi, S.T. M.T , selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan Pembimbing Akademik.
4. Ir. Arifin Daud ,M.T dan Ir. Helmi Hakki, M.T selaku dosen pembimbing yang telah membantu dalam penulisan dengan memberikan penjelasan, masukan, motivasi, dan koreksi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak / Ibu dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya khususnya Dosen pengajar Mata Kuliah Air yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama di bangku kuliah
6. Seluruh asisten Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrolika Universitas Sriwijaya yang telah membantu banyak dalam pelaksanaan percobaan hingga laporan Tugas Akhir dapat terselesaikan.
7. Kak Daus, Mbak Nyayu, Mula Prasetyo yang secara terus-menerus memberi semangat dan dukungan moril serta spirituil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.



8. Sahabat – sahabat Sipil angkatan 2010 khususnya Medio Agustian. N, Adri Andrianto Saputra, Steffi Maulisaria, Bayu Herdian, Primac Yessa. Z, Chandra Dwi Putra, dan Zelika Najmina Alindayang telah memberi masukan, bantuan dan dukungan kepada penulis.
9. Semua pihak yang telah membantu baik dalam pelaksanaan Tugas Akhir maupun penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Semoga semua amal orang-orang yang telah membantu Penulis diterima oleh Allah sebagai ibadah. Amien

Akhirnya Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, Oktober 2014

Penulis,

Rendy Kay Shoddik

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	2
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup .....	3
1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah .....	3
1.4.2. Ruang Lingkup Penulisan .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya .....	5
2.1.1. Pengaruh Pemasangan Bangunan Peninggi Muka Air ( <i>Subweir</i> ) Terhadap Gerusan yang	

Terjadi di Hilir Bendung .....	5
2.1.2. Studi Perencanaan <i>Spillway</i> Bendungan Lambuk di Kabupaten Tabanan Propinsi Bali.....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1. Bendung.....	6
2.2.2. Bangunan pada Bendung.....	8
2.2.3. Menentukan Elevasi Mercu Bendung .....	14
2.2.4. Penentuan Lebar Efektif Bendung .....	15
2.2.5. Perencanaan Mercu .....	15
2.2.6. Perhitungan Muka Air Banjir di Hilir Rencana Bendung .....	17
2.2.7. Perhitungan Muka Air Banjir di Atas Mercu Bendung .....	19
2.2.8. Loncatan Hidrolik pada Bendung .....	20
2.2.9. Kecepatan Aliran .....	21
2.2.10. Bilangan <i>Froude</i> .....	22
2.2.11. Klasifikasi Aliran .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Alat .....	24
3.2. Tahap Pembuatan Alat Penelitian .....	25
3.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	25
3.3.1. Studi Literatur.....	25
3.3.2. Pembuatan Model .....	25

3.3.3.	Pengumpulan Data .....	26
3.3.4.	Hasil dan Pembahasan .....	26
3.3.5.	Kesimpulan dan Saran .....	27
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1.	Hasil Perhitungan .....	29
4.2.	Analisa Data .....	29
4.2.1.	Perhitungan Debit .....	29
4.2.2.	Perhitungan Koefisien Debit .....	31
4.2.3.	Perhitungan Kecepatan Aliran .....	33
4.2.4.	Bilangan <i>Froude</i> .....	35
4.2.5.	Grafik Hubungan Antara H dan Q .....	37
4.2.6.	Grafik Hubungan Antara H dan Cd.....	38
4.3	Pembahasan .....	40
4.3.1.	Kinerja Bendung .....	40
4.3.2.	Keuntungan Bendung .....	41
4.3.3.	Profil Aliran Bendung .....	41
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1.	Kesimpulan.....	42
5.2.	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II.1	Harga Koefisien Manning .....	18
IV.1	Data Hasil Percobaan .....	29
IV.2	Data Perhitungan Debit .....	31
IV.3	Data Perhitungan Koefisien Debit .....	32
IV.4	Data Perhitungan Kecepatan Aliran .....	34
IV.5	Hasil Perhitungan Bilangan <i>Froude</i> .....	36
IV.6	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Percobaaan Bendung .....	36
IV.7	Perhitungan Regresi H – Q.....	37
IV.8	Perhitungan Regresi H – Cd.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1 Posisi <i>Intake</i> .....	9
II.2 Varian Ruang Olakan .....	14
II.3 Lebar efektif bendung .....	16
II.4 Bendung dengan mercu bulat .....	16
II.5 Bentuk – bentuk bendung dengan mercu <i>Ogee</i> .....	17
II.6 Lengkung debit .....	19
III.1 Layout rencana model beserta salurannya .....	24
III.2 Diagram Alir Percobaan .....	28
IV.1 Profil Aliran Bendung ketika Pintu Pengambilan Ditutup .....	41
IV.2 Profil Aliran Bendung ketika Pintu Pengambilan Dibuka .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : DOKUMENTASI PERCOBAAN BENDUNG *BUCKET*

LAMPIRAN 2 : SURAT KELENGKAPAN TUGAS AKHIR

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sungai mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Salah satunya sebagai kebutuhan irigasi. Agar air untuk kebutuhan irigasi dapat terpenuhi dan digunakan secara efisien, maka dibuatlah sebuah bangunan bendung.

Bendungan adalah konstruksi penahan air yang dibangun melintang pada palung sungai yang dibuat dari material timbunan tanah atau batu atau material beton. Bendungan terdiri dari beberapa bangunan utama yang dapat didefinisikan sebagai semua bangunan yang direncanakan di sepanjang sungai atau aliran air untuk membelokan air ke dalam jaringan saluran irigasi agar dapat di pakai untuk keperluan irigasi, biasanya dilengkapi dengan kantong lumpur agar bisa mengurangi sedimen yang berlebihan serta kemungkinan untuk mengukur air masuk.

Salah satu bangunan utama bendungan adalah mercu bendung. Mercu bendung adalah bagian dari bendung yang berfungsi untuk mengatur tinggi air minimum, melewati debit banjir dan untuk membatasi tinggi genangan yang akan terjadi di hulu bendung.

Air yang mengalir ke mercu bendung dapat membawa sampah - sampah yang dapat mengendap di bagian hulu mercu bendung dan menghambat pintu air. Biasanya pintu terdapat dua buah, yaitu kanan dan kiri atau satu buah tergantung dengan daerah yang akan dialiri.

Terkadang sampah yang terhanyut dan terbawa oleh air menuju hilir bendung dapat menyumbat pintu air. Hal ini mengakibatkan penumpukan sampah dan harus dilakukan pembersihan secara rutin agar pintu air tidak tersumbat dan kebutuhan air akan irigasi dapat terpenuhi. Pembersihan ini tentunya memakan waktu dan biaya operasional.

Untuk menekan biaya operasional pemeliharaan serta penghematan waktu pembersihan pintu air, maka perlu dirancang suatu bentuk bendung yang dapat menahan penumpukan sampah tersebut.



## 1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah :

1. Apa keuntungan yang didapat dari bendung tipe *bucket* ?
2. Bagaimana pengaruh dari pemasangan pintu pengambilan air berbentuk *bucket* pada bendung ?
3. Berapa besar debit yang dapat dialirkan dari pintu pengambilan ?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini di lakukan dengan tujuan untuk :

1. Mengetahui keuntungan yang didapat dari bendung tipe *bucket*,
2. Mengetahui pengaruh dari pemasangan pintu pengambilan air berbentuk *bucket* pada bendung,
3. Mengetahui besar debit yang dapat dialirkan dari pintu pengambilan .

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Model bendung *bucket* ini direncanakan agar bendung dapat meminimalisir penumpukkan sampah yang ada di pintu air dan mencegah sampah – sampah yang hanyut terbawa ke saluran pengaliran.
2. Hal ini sangat berguna bila diterapkan pada suatu wilayah yang terpencil dimana bendung berada di tempat yang penduduknya sedikit dan perlu pemeliharaan rutin.

## 1.4. Ruang Lingkup

### 1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup pada daerah penelitian adalah pemodelan yang dilakukan di rumah dan Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrolika Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

### 1.4.2. Ruang Lingkup Penulisan

Penelitian dilakukan di rumah dan Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrolika Universitas Sriwijaya dengan pemodelan bendung yang ditempatkan pada saluran terbuka yang terbuat dari kaca penampang segi empat

Variabel – variabel yang membatasi dalam percobaan ini adalah sebagai berikut :

- Adanya variasi tinggi muka air diatas bendung yang digunakan dalam penelitian.
- Model yang digunakan adalah model sederhana yang terbuat dari material triplek setebal 5 mm dan dilapisi dengan seng aluminium agar kedap air. Model dibuat terukur namun tidak mengacu pada perhitungan dimensi bendung sebenarnya.
- Model yang dibuat adalah bentuk model *ogee* dengan modifikasi *bucket*. Bentuk model *Ogee* dipilih karena bentuk ini banyak digunakan pada bendung – bendung yang ada di Indonesia.
- Model dilengkapi dengan saluran kaca setebal 5 mm dengan dimensi 100 cm x 20 cm x 30 cm dan terdapat dua buah lubang berdiameter 6 cm di sisi kanan dan kiri yang berperan sebagai pintu air.
- Hasil akhir dari penelitian adalah mendapatkan masing – masing nilai debit (Q) yang tergantung pada nilai  $H_2$  yang berbeda-beda.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, disusun menjadi beberapa bab pembahasan, yaitu :

#### BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis memberikan gambaran mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan teori-teori dasar yang digunakan di dalam penelitian karakteristik aliran melalui penggunaan model hidraulik bendung.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan prosedur kerja penggunaan model hidraulik bendung di laboratorium untuk mendapatkan karakteristik aliran dan kinerja mercu bendung.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan data-data yang didapat dari percobaan laboratorium dianalisa dan dicarikan hubungan antara debit, kecepatan aliran, daya tampung, serta dimensi bendung.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan atas hasil analisa data-data yang dihasilkan dari percobaan melalui model hidraulik bendung dan saran-saran yang diberikan untuk mengatasi model mercu bendung yang telah di desain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Galang Persada. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi KP-02*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Garg, Santos Kumar. 1981. *Irrigation Engineering and Hydraulic Structures*. New Delhi: Khana Publihsers
- Mazumder, S.K. 1983. *Irrigation Engineering*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited
- Pudyono, 2010. *Pengaruh Pemasangan Bangunan Peninggi Muka Air (Subweir) Terhadap Gerusan yang Terjadi di Hilir Bendung*. Malang. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Brawijaya Fakultas Teknik.
- Punmia, B.C, and Pande B.B.Lal. 1979. *Irrigation and Water Power Engineering*. New Delhi: Nai Sarak, Nem Chand Jain.
- Radjulaini dan Odih Supratman. 2001. *Diktat Perkuliahan Irigasi II*, Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan FPTK UPI
- Sub Direktorat Perencanaan Teknis. 1981. *Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknis Irigasi*. Jakarta: DPU, Ditjen Pengairan, Ditgasi.
- Sudjarwadi. (1989/1990). *Teori dan Praktek Irigasi*. Yogyakarta: PAU Ilmu Teknik UGM.
- Teguh Lesmana, Gandhi. 2013. *Studi Perencanaan Spillway Bendungan Lambuk di Kabupaten Tabanan Propinsi Bali*. Malang. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Brawijaya Fakultas Teknik.
- Triatmodjo, Bambang. 1993. *Hidrolika*. Yogyakarta.
- Varshney, R.S, et al. 1979. *Theory & Design of Irrigation Structures*, Vol. I & II. Roorkee: Nem Chand & Bros