

PENGARUH VARIASI DEBIT TERHADAP JENIS ALIRAN PADA
BENDUNG TIPE BULAT USBR I DAN USBR II



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Jl. Raya Darmasatya No. 1, Surabaya
Kec. Sukolilo, Kota Surabaya
Jawa Timur 60115

Ditulis Oleh :

M. Gilang Agustia

05591491016

Dosen Pembimbing 1 :

Ir. H. Satrio, MSCE

Dosen Pembimbing 2 :

Ir. H. Fidiyus, MSCE

627.807
611
2015

28992/2015

**PENGARUH VARIASI DEBIT TERHADAP JENIS ALIRAN PADA
BENDUNG TIPE BULAT USBR I DAN USBR II**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan
Pendidikan S1 Jurusan Teknik Sipil
Universitas Sriwijaya**

Disusun Oleh :

M.Gilang Agassie

03091401016

Dosen Pembimbing 1 :

Ir.H. Sarino, MSCE

Dosen Pembimbing 2 :

Ir, H. Helmi Hakki, M.T

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2015



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M.Cilang Agassie
NIM : 03001401016
JURUSAN : Teknik Sipil
JUDUL LAPORAN : Pengaruh Variasi Debit Terhadap Jenis Aliran Pada Bendung Tipe Bulat USBR 1 dan USBR II

Palembang, Juli 2015

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Hj. Ika Juliantina, MS
NIP. 196007011987102001



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M. Gilang Agassie
NIM : 03091401016
JURUSAN : Teknik Sipil
JUDUL LAPORAN : Pengaruh Variasi Debit Terhadap Jenis Aliran Pada Bendung Tipe Bulat USBR 1 dan USBR II

Palembang, Juli 2015

Dosen Pembimbing 1

Ir.H.Sarino,MSCE

NIP. 195909061987031004



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M. Gilang Agassie
NIM : 03091401016
JURUSAN : Teknik Sipil
JUDUL LAPORAN : Pengaruh Variasi Debit Terhadap Jenis Aliran Pada Bendung Tipe Bulat USBR 1 dan USBR II

Palembang, Juli 2015

Dosen Pembimbing 2

Ir. H. Helmi Hakki, MT
NIP. 19610731991021001



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M.Gilang Agassie
NIM : 03091401016
JURUSAN : Teknik Sipil
JUDUL LAPORAN : Pengaruh Variasi Debit Terhadap jenis Aliran Pada Bendung Tipe Bulat USBR I dan USBR II

Palembang, Juli 2015

Pemohon,

M. Gilang Agassie

NIM.03091401051

PENGARUH VARIASI DEBIT TERHADAP JENIS ALIRAN PADA BENDUNG TIPE BULAT USBR I DAN USBR II

M. Gilang Agassie¹, Sarino², Helmi Hakki³

1 Dosen Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Sumatera Selatan

2 Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Sumatera Selatan

e-mail: gilangmaulana05@gmail.com

ABSTRAK

Kolam olak adalah suatu konstruksi yang berfungsi sebagai peredam energi yang terkandung dalam aliran dengan memanfaatkan loncatan hidroulis dari suatu aliran yang berkecepatan tinggi. Kolam olak ini sangat ditentukan oleh loncatan hidroulis, yang terjadi dalam aliran. Bendung merupakan bangunan yang digunakan untuk mengatur aliran air sungai tersebut, yang berdasarkan fungsinya untuk menaikkan muka air sungai.

Pada penelitian ini yang dibuat dari kolam olak USBR I dan Kolam Olak USBR 2 mendapat kan Hasil analisis dari USBR I pada $Q_1 = 1,23 \times 10^{-3}$ cfs, diperoleh angka $Re = 5408,14$ dan $Fr = 1,0007$, sedangkan hasil analisis USBR II pada $Q_1 = 1,23 \times 10^{-3}$ cfs, diperoleh angka $Re = 5108,65$ dan $Fr = 0,866$. Hasil analisis dari USBR I pada $Q_2 = 1,859 \times 10^{-3}$ cfs , diperoleh angka $Re = 5940,29$ dan $Fr = 1,030$ sedangkan hasil analisis USBR II pada $Q_2 = 1,859 \times 10^{-3}$ cfs atau 0,052 ltr /det diperoleh angka $Re = 5702,68$ dan $Fr = 0,989$. Hasil analisis dari USBR I pada $Q_3 = 3,064 \times 10^{-3}$ cfs, diperoleh angka $Re = 7301,61$ dan $Fr = 1,191$. sedangkan hasil analisis dari USBR II pada $Q_3 = 3,064 \times 10^{-3}$ cfs , diperoleh angka $Re = 6950,15$ dan $Fr = 1,069$. Penggunaan mercu bulat menghasilkan variasi debit jenis aliran yang berbeda ditinjau dengan nilai angka Froude dan Reynold pada USBR I dan USBR II yang dihasilkan dimana jenis aliran kedua USBR tersebut memiliki perbedaan disetiap potongan.

Kata Kunci : Mercu, Kolam Olak, USBR I dan USBR II, Bendung.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan anugerah-Nya, saya dapat membuat dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan Kerja Praktek ini berjudul "Pengaruh Variasi Debit Terhadap Jenis Aliran Pada Bendung Tipe Bulat USBR I dan USBR II.

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu mulai dari pelaksanaan kerja praktek hingga selesainya laporan ini yaitu:

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. ENG. Ir. Joni Ariansyah, MT selaku Pembimbing Akademik
3. Bapak Ir. Sarino. MSCE selaku Pembimbing 1 dan Bapak Ir. H. Helmi Hakki, MT selaku pembimbing 2 Tugas Akhir.
4. Ayah, Ibunda dan Adik- adik yang selalu memberikan semangat
5. Kesayanganku Endah Aradewita yang telah memberikan semangat dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir
6. Teman seperjuangan anak-anak teknik sipil angkatan 2009 terutama pasukan gapela yang telah memberikan semangat dan saran .

Dalam laporan ini penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Palembang, Juli 2015

Penulis

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel.....	vi
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Lampiran.....	viii
Abstrak.....	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu	4
2.2. Definisi Bendung	5
2.3. Mercu Bendung	6
2.3.1 Mercu Ogee.....	6
2.3.2 Mercu Bulat	7
2.4. Macam – macam Bangunan Bendung.....	8
2.5. Kolam Peredam Energi.....	9
2.6. Jenis – jenis Aliran.....	14
2.7. Bangunan Ukur V-Notch	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum.....	16
3.2. Studi Literatur.....	18
3.3. Persiapan Laboratorium dan Alat – Alat.....	18
3.4. Pelaksanaan Pendahuluan	21
3.5. Analisis Penelitian	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Permodelan Bendung	23
4.2. Perhitungan Debit Q_1 , Q_2 , dan Q_3 Pada Pintu V-Notch	25
4.3. Hasil Pengamatan Percobaan dengan USBR tipe I.....	27
4.4. Hasil Pengamatan percobaan dengan USBR tipe II.....	30
4.5. Perhitungan Profil Muka Air Banjir Pada Hulu Bendung.....	34
4.6. Analisis Jenis Aliran berdasarkan bilangan Fr dengan bilangan Re	35
4.6.1. Jenis aliran pada USBR tipe I	35
4.6.1. Jenis aliran pada USBR tipe II	36
4.7. Pembahasan	38

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II.1. Mercu bentuk Ogge.....	7
Gambar II.2. Mercu bentuk bulat.....	8
Gambar II.3. Kolam Olak tipe USBR I.....	11
Gambar II.4. Kolam Olak tipe USBR II.....	12
Gambar II.5. Kolam Olak tipe USBR III.....	13
Gambar II.6. Kolam Olak tipe USBR IV.....	13
Gambar III.1. Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar III.2. Current Meter	19
Gambar III.3. Bak Penampungan 1.....	20
Gambar III.4. Bak Penampungan 2.....	21
Gambar IV.1. Gambar Denah dan Potongan USBR tipe I.....	24
Gambar IV.2. Gambar Denah dan Potongan USBR tipe II.....	24
Gambar IV.3. Pintu V-Notch	25
Gambar IV.4. Hubungan ketinggian profil muka air Q1, Q2, dan Q3 pada USBR I.....	30
Gambar IV.5. Hubungan ketinggian profil muka air Q1, Q2, dan Q3 pada USBR II.....	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel IV.1. Data hasil penelitian Q1 tipe USBR 1.....	27
Tabel IV.2. Data hasil penelitian Q2 tipe USBR 1.....	28
Tabel IV.3. Data hasil penelitian Q3 tipe USBR 1.....	29
Tabel IV.4. Data hasil penelitian Q1 tipe USBR II.....	30
Tabel IV.5. Data hasil penelitian Q2 tipe USBR II.....	31
Tabel IV.6. Data hasil penelitian Q3 tipe USBR II.....	32
Tabel IV.7. Tinggi Muka Air untuk interval 75 menit pada USBR I.....	33
Tabel IV.8. Tinggi Muka Air untuk interval 75 menit pada USBR II.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Jurnal

Lampiran 2 : Panduan

Lampiran 3 : Data Hasil Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Kolam olak adalah suatu bangunan yang berfungsi untuk meredam energi yang timbul di dalam tipe air superkritis yang melewati pelimpah. Dalam sebuah konstruksi bendung dibangun pada aliran sungai baik pada palung maupun pada sodetan, maka pada sebelah hilir bendung akan terjadi loncatan air. Kecepatan pada daerah itu masih tinggi, hal ini akan menimbulkan gerusan setempat (*local scouring*). Untuk meredam kecepatan yang tinggi itu, dibuat suatu konstruksi peredam energi. Bentuk hidrolisnya adalah merupakan suatu bentuk pertemuan antara penampang miring, penampang lengkung, dan penampang lurus. Tipe kolam olak yang akan direncanakan di sebelah hilir bangunan bergantung pada energi air yang masuk, yang dinyatakan dengan bilangan Froude, dan pada bahan konstruksi kolam olak.

Di dalam perencanaan bendung USBR (*United States Bureau Of Reclamation*) dimana USBR memiliki fungsi sebagai peredam energi, arus air yang tinggi. Sehingga dengan adanya USBR, kecepatan alir mampu ditahan atau diredam sehingga kecepatan alir itu tidak lagi cepat dan akan menjadi stabil.

Bendungan merupakan bangunan yang digunakan untuk mengatur aliran air sungai tersebut, yang berdasarkan fungsinya untuk menaikkan muka air sungai. Permukaan yang dinaikkan akan melimpas melalui puncak atau mercu bendung. Selain itu tergantung dengan konstruksi bendung yang dapat di klasifikasikan dalam bendung Gerak dan Bendung Tetap.

Bendungan (*dam*) dan bendung (*weir*) sebenarnya merupakan struktur yang berbeda. Bendung (*weir*) adalah struktur bendungan berkepala rendah (*lowhead dam*), yang berfungsi untuk menaikkan muka air, biasanya terdapat di sungai. Air sungai yang permukaannya dinaikkan akan melimpas melalui puncak / mercu bendung (*overflow*). Dapat digunakan sebagai pengukur kecepatan aliran air di saluran / sungai dan bisa juga sebagai penggerak pengilingan tradisional di negara-negara Eropa. Di negara dengan sungai yang cukup besar dan deras alirannya, serangkaian bendung dapat dioperasikan membentuk suatu sistem transportasi air. Di Indonesia, bendung dapat digunakan untuk irigasi bila misalnya muka air sungai lebih rendah dari muka tanah yang akan diairi.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka akan dipelajari perilaku hidrolika pelimpah (*spillway*). Untuk mengamati perilaku hidrolika aliran tersebut, dengan digunakannya uji model fisik hidrolika di laboratorium. Berdasarkan pengamatan hasil uji model dilaboratorium tersebut akan dilakukan perhitungan dengan rumusan yang berdasarkan teori yang ada serta dilakukannya perbandingan terhadap hasil pengamatan. Dari gambaran tersebut, bisa didapatkan penyempurnaan hasil yang ingin dicapai yaitu keamanan dari segi hidrolika terhadap konstruksi bendungan itu sendiri.

1.2. Rumusan Masalah

Untuk mencapai tujuan dari variasi debit pada hulu bendung tipe bulat dengan menggunakan peredam energi tipe USBR 1 dan USBR II , maka masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

- 1.) Bagaimana variasi debit jenis aliran dengan menggunakan mercu bulat ?
- 2.) Bagaimana perbandingan tinggi muka air bendung akibat variasi debit Q1, Q2 dan Q3 dengan interval 75 menit ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini :

- 1.) Untuk mengetahui variasi debit jenis aliran dengan menggunakan mercu bulat .
- 2.) Untuk mengetahui perbandingan tinggi muka air bendung akibat variasi debit Q1,Q2 dan Q3 dengan interval 75 menit.

1.4. Ruang Lingkup Pembahasan

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium hidrolika dan mekanika fluida Universitas Sriwijaya, Inderalaya untuk melakukan simulasi permodelan bendung mercu bulat USBR 1 dan USBR II dengan interval 75 menit dengan Q1,Q2 dan Q3.

1.4.2. Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup Penelitian ini di lakukan di laboratorium mengenai pengaruh variasi debit terhadap jenis aliran pada bendung tipe bulat pada usbr1 dan usbr II dimana data penelitian ini akan menyediakan data- data yang berhubungan menyangkut dengan penelitian.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini akan disusun menjadi 5 bab dengan beberapa uraian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, dibahas mengenai latar belakang disertai rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, dibahas mengenai hasil kajian pustaka tentang pengaruh variasi debit terhadap jenis aliran pada bendung tipe bulat USBR I dan USBR II

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, berisi tentang bagan alur prosedur penelitian, langkah-langkah yang dilakukan berawal dari studi literatur, analisis, dan pengumpulan data hingga analisis hasil penelitan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang cara – cara pengolahan data yang sesuai dengan metodologi yang dipakai dalam pengaruh variasi debit terhadap jenis aliran pada bendung tipe bulat USBR I dan USBR II

BAB V PENUTUP

Pada bab ini, berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisa dari percobaan menggunakan kolam olak tipe bulat.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini. 1997. Hidrolika Saluran Terbuka. Citra Media, Surabaya.
- Chow, Ven Te. 1997. Hidrolika Saluran Terbuka. Terjemahan E.V. Nensi Rosalina. Erlangga, Jakarta.
- Raju Rangga K.G.1986. Aliran Melalui Saluran Terbuka. Erlangga, Jakarta
- Triatmodjo, Bambang. 2008. Hidraulika I. Beta Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. Hidraulika II. Beta Offset, Yogyakarta.
- Marsudi, Suwanto, Dermawan, Very , M. Amar Sajali 2009. Jurnal Uji Model Fisik Bangunan Pelimpah Pada Bendungan Rukon Kecamatan Titeue Kabupaten Pidie Provisi Aceh dengan Skala 1 : 40 Ilmiah Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya, Malang.
- Prastumi, Primadi, Herdin. 2009. Kajian Hidrolika Saluran Transisi dan Saluran Peluncur Pada Uji Model Fisik Waduk Jhem Kabupaten Bagli Bali. Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya, Malang.
- Prastumi. 2009. Pengaruh Variasi Tipe Peredam Energi Terhadap Karakteristik Hidrolika Sauran Pelimpah Bendungan Studi Kasus Uji Model Pelimpah Bendungan Jhem - Bali Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya, Malang .
- Julianti, Resti.2010.Bab IV – Bendungan (Online) Tersedia :
www.civil.blogspot.com/2010/04/bab-iv-bendungan.html. [20 Agustus 2012]
- Kusna, Hermawan. 2012. Bab IV – Saluran Terbuka (Online) Tersedia :
www.utdgank.blogspot.com/2012/06/bab-iv-saluran-terbuka.html. [05 Juli 2013]