

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN DIMENSI HIDROLIS BANGUNAN AIR BENDUNG PADA  
SUNGAI CISIMEUT BANTEN



NAMA : M. IRFANANDA

NIM : 41111010055

PEMBIMBING : ACEP HIDAYAT, ST, MT.

FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MERCU BUANA

2017

 <b>MERCU BUANA</b>	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	---	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir :** Perencanaan Dimensi Hidrolis Bangunan Air Bendung pada Sungai Cisimeut Banten.

Disusun oleh :

**N a m a** : M.Irfananda  
**N I M** : 41111010055  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 25 Agustus 2017

Jakarta, 30 Agustus 2017

Mengetahui,

**UNIVERSITAS**  
**MERCU BUANA**

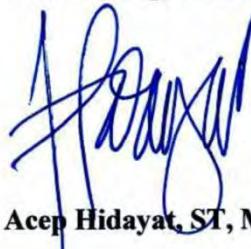
Acep Hidayat, ST, MT

**Ketua Penguji**



Ika Sari Damayanthi Sebayang, ST, MT

**Ketua Program Studi**



Acep Hidayat, ST, MT

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama** : M.Irfananda  
**NIM** : 41111010055  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil  
**Fakultas** : Fakultas Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjana saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 30 Agustus 2017

Yang memberikan pernyataan



M.Irfananda

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan ini.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Judul yang penulis ajukan adalah **“PERENCANAAN DIMENSI HIDROLIS BANGUNAN AIR BENDUNG PADA SUNGAI CISIMEUT BANTEN”**.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

Terima kasih yang sebesar – besarnya saya ucapkan kepada

1. Allah SWT karena telah memberikan hidayah yang sebesar – besarnya pada saya sehingga dapat menjalankan laporan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan dan doa yang tiada henti, serta dukungan fasilitas dan financial kepada saya.
3. Acep Hidayat, ST, MT. selaku ketua program studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana sekaligus sebagai pembimbing saya pada Tugas Akhir ini yang telah menyetujui dan memeriksa laporan tugas akhir saya.
4. Ika Sari Dhamayanti Sebayang, ST, MT. selaku wakil program studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
  
5. Tata Usaha selaku staff dosen yang telah membantu memberikan informasi dan bantuan dalam mengerjakan laporan tugas akhir saya.
6. Teman – teman Teknik Sipil angkatan 2011 seperjuangan yang telah banyak memberikan dukungan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membantu dan memberikan dorongan, saran, dan kritikan kepada penulis.

Semoga Allah SWT memberikan balasan berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun dapat dikirimkan melalui email penulis irfan.nanda.piliang@gmail.com guna kesempurnaan dan pembelajaran ke depan yang lebih baik.

Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya mudah – mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi kita semua.

Jakarta, Agustus 2017

M. Irfananda



## DAFTAR ISI

<b>Abstrak .....</b>	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>iv</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>x</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Tinjauan Umum .....	I – 1
1.2. Latar Belakang .....	I – 2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	I – 3
1.4. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....	I – 3
1.5. Sistematika Penulisan .....	I – 4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Bendung .....	II - 1
2.1.1. Tipe-Tipe Bendung .....	II – 1
2.2 Hidrolik Bangunan Bendung Tetap .....	II – 3
2.2.1.Bentang Bendung .....	II – 3
2.2.2.Perencanaan Mercu .....	II – 5
2.2.3.Pangkal Bendung .....	II – 9
2.2.4.Peredam Energi .....	II – 10
2.2.5.Kolam Olak .....	II – 11
2.2.5.1. Kolam Olak Tipe USBAR .....	II – 14
2.2.5.2. Kolam Olak Tipe <i>Vlugter</i> .....	II – 17

2.2.5.3. Kolam Olak Bak Tenggelam .....	II – 19
2.3 Analisis Hidrologi .....	II – 20
2.3.1. Hujan Rata-Rata Sesuatu Daerah .....	II – 20
2.3.2. Cara Perhitungan Dengan Memakai Rata-Rata Hujan .....	II – 22
2.3.2.1 Cara Segitiga .....	II – 24
2.3.2.2 Cara Thiesen .....	II – 26
2.3.2.3 Cara Isohyet .....	II – 27
2.3.3 Analisa Frekuensi .....	II – 28
2.3.3.1. Metode Distribusi Normal .....	II – 29
2.3.3.2 Metode Distribusi Log Normal .....	II – 29
2.3.3.3 Metode Distribusi Frekuensi Gumbel .....	II – 30
2.3.3.4 Metode Distribusi Frekuensi Log Person Type III .....	II – 30
2.3.4 Penentuan Debit Rencana Dengan Metode Unit Hydrograph ...	II – 31
2.3.5. Metode Nakayasu .....	II – 34
2.3.6. Metode Snyder .....	II – 37


**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
**BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Lokasi Studi .....	III – 1
3.2 Uraian Umum .....	III – 2
3.3 Tahap Persiapan .....	III – 2
3.4 Tahap Pengumpulan Data .....	III – 3
3.5 Pengumpulan Data Teknis .....	III – 3
3.6 Kriteria Perencanaan .....	III – 4
3.7 Bagan Alir Tugas Akhir .....	III – 5

## **BAB IV ANALISIS DAN HASIL**

4.1 Analisis Hidrograf .....	IV – 1
4.1.1 Daerah Tangkapan dan Panjang sungai .....	IV – 1
4.1.2 Curah hujan harian maksimum .....	IV – 2
4.1.3 Analisis Frekuensi Curah Hujan .....	IV – 2
4.1.4 Uji Keselarasan Distribusi .....	IV – 17
4.1.5 Perhitungan Itensitas Curah Hujan .....	IV – 21
4.1.6 Analisis Hidrograf Debit Banjir Rencana .....	IV – 24
4.1.6.1 Metode Snyder .....	IV – 24
4.1.6.2 Metode Nakayasu .....	IV – 33
4.2 Analisis Hidrolikा .....	IV – 43
4.2.1 Menentukan Elevasi Mercu Bendung .....	IV – 43
4.2.2 Menentukan Muka Air Banjir (MAB) Rencana pada hilir bendung .....	IV – 44
4.2.3 Menentukan Lebar Bendung .....	IV – 46
4.2.4 Menentukan Muka Air Banjir (MAB) di atas Mercu Bendung .....	IV – 48
4.2.5 Menentukan Dimensi Mercu Bendung .....	IV – 49
4.2.6 Menentukan Tipe Kolam Olak .....	IV – 50
4.2.7 Menentukan Dimensi Kolam Olak .....	IV – 52
4.2.8 Gambar Sket Bendung .....	IV – 54

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	V – 1
5.2 Saran .....	V – 2

## **DAFTAR PUSTAKA .....**

IX



## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Lay Out Bendung Tetap .....	II – 2
Gambar 2.2. Lebar Mercu .....	II – 4
Gambar 2.3. Tipe Mercu Bulat .....	II – 6
Gambar 2.4. Tipe Mercu Ogee .....	II – 8
Gambar 2.5. Pangkal Bendung .....	II – 9
Gambar 2.6. Kondisi Aliran di Atas Mercu Bendung .....	II – 11
Gambar 2.7. Hubungan Kedalaman Air Hulu dan Hilir .....	II – 12
Gambar 2.8. Kolam Olak Tipe USBR I .....	II – 15
Gambar 2.9. Kolam Olak Tipe USBR II .....	II – 16
Gambar 2.10. Kolam Olak Tipe USBR III .....	II – 16
Gambar 2.11. Kolam Olak Tipe USBE IV .....	II – 17
Gambar 2.12. Kolam Olak Tipe Vlugter .....	II – 18
Gambar 2.13. Kolam Olak Tipe Bak Tenggelam .....	II – 19
Gambar 2.14. Gambar Punggung Kontur .....	II – 21
Gambar 2.15. Garis Bagi Pengaruh Titik .....	II – 22
Gambar 2.16. Contoh Titik Stasiun Hujan .....	II – 23
Gambar 2.17. Cara Segitiga .....	II – 25

Gambar 2.18. Contoh Cara Thesien .....	II – 26
Gambar 2.19. Contoh Cara Isohyet .....	II – 27
Gambar 2.20. Prinsip Hidrograf Satuan .....	II – 33
Gambar 2.21. Contoh Stasiun Hujan .....	II – 35
Gambar 3.1. Peta Administrasi Provinsi Banten .....	III – 1
Gambar 3.2. Peta Lokasi Studi DAS Cisimeut .....	III – 1
Gambar 4.1. Lokasi Bendung Pada DAS .....	IV – 1
Gambar 4.2. Grafik Intensitas Curah Hujan Metode Dr. Mononobe .....	IV – 24
Gambar 4.3. Hidrograf Banjir Metode Snyder .....	IV – 33
Gambar 4.4. Hidrograf Banjir Metode Nakayasu .....	IV – 42
Gambar 4.5. Lebar Efektif Bendung .....	IV – 47
Gambar 4.6. Harga Koefisien $C_0$ fungsi $H_l/r$ .....	IV – 48
Gambar 4.7. Dimensi Bendung .....	IV – 54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Harga-Harga Koefisien Konstruksi .....	II – 4
Tabel 2.2. Harga-Harga k dan n .....	II – 7
Tabel 2.3. Contoh Perhitungan Cara Segitiga .....	II – 25
Tabel 2.4. Contoh Cara Thiesien .....	II – 27
Tabel 2.5. Contoh Cara Isohyet .....	II – 28
Tabel 2.6. Persyaratan Parameter Statistik Suatu Distribusi .....	II – 35
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
Tabel 4.1. Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan .....	IV – 2
Tabel 4.2. Nilai Reduksi Gauss .....	IV – 4
Tabel 4.3. Analisis Frekuensi Dengan Metode Distribusi Normal .....	IV – 4
Tabel 4.4. Faktor Frekuensi k Metode Distribusi Log Normal .....	IV – 7
Tabel 4.5. Analisis Frekuensi Dengan Metode Distribusi Log Normal .....	IV – 7
Tabel 4.6. Hubungan Periode Ulang T dengan Reduksi Varian dari Variabel Yn .....	IV – 9
Tabel 4.7. Analisis Frekuensi dengan Metode Distribusi Gumbel's .....	IV – 10
Tabel 4.8. Faktor Frekuensi k Metode Distribusi Log Person 3 .....	IV – 13
Tabel 4.9. Analisis Frekuensi dengan Metode Log Person III .....	IV – 14
Tabel 4.10. Rekapitulasi Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana .....	IV – 15

Tabel 4.11. Syarat Penggunaan Jenis Sebaran .....	IV – 16
Tabel 4.12. Nilai Analisa Frekuensi Curah Hujan .....	IV – 16
Tabel 4.13. Uji Keselarasan dengan Chi Kuadrat .....	IV – 18
Tabel 4.14. Tabel Derajat Kepercayaan Uji Chi Kuadrat .....	IV – 19
Tabel 4.15. Nilai Kritis (Do) Uji Smirnov Kolmogorof .....	IV – 20
Tabel 4.16. Uji Smirnov Kolmogorof untuk Distribusi Gumbell .....	IV – 21
Tabel 4.17. Perhitungan Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Metode Dr. Mononobe .....	IV – 23
Tabel 4.18. Perhitungan Debit Banjir Metode Snyder .....	IV – 26
Tabel 4.19. Perhitungan Debit Banjir Metode Nakayasu .....	IV – 29
Tabel 4.20. Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	IV – 30
Tabel 4.21. Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	IV – 33