

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN DIMENSI HIDROLIS BANGUNAN AIR BENDUNG PADA
SUNGAI CIBERANG BANTEN

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)




Disusun oleh:

NAMA : AHMAD SYAUKANI

NIM : 41111010033

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MERCU BUANA

2016

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

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 Ciberang Banten.

Disusun oleh :

N a m a : Ahmad Syaukani

N I M : 41111010033

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

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

Tanggal : 20 Juni 2016

Jakarta, 23 Juni 2016

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji


Acep Hidayat, ST, MT


Ika Sari Damayanthi Sebayang, ST, MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Mawardi Amin, MT

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

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Syaukani

NIM : 41111010033

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 kesarjaan saya.

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

Jakarta, 23 Juni 2016

Yang memberikan pernyataan



Ahmad Syaukani

ABSTRACT

Title: Planning Building Dimension Hydraulic Weir on the Ciberang River Banten, Name: Ahmad Syaukani, NIM: 41111010033, Contributor: Acep Hidayat, ST, MT, 2016

In accordance with the government's plan to increase electricity power in Indonesia, Water Resource Development Institute, particularly in the area of Banten. Water discharge in Ciberang river is never dry and very potential for the development of micro power. .

Rainfalls data used from Sajira station for 12 years, from the year 1998 to 2009. And then further analysis by the method of flood discharge plan with HSS Nakayasu, HSS Snyder, and Rational. While analysis hydraulic obtained from the result flood discharge with HSS Nakayasu's method as a preference in planning the dimension of hydraulic weir. .

The result of frequency analysis from Gumbell method found the intensity of rainfall plan with a 100 years return period is 217,50 mm. Flood discharge plan (Q100) with the calculation HSS Nakayasu's method is 107,519 m³/sec.

From the flood discharge plan, dimension of hydraulic weir height is 6 m with the type of beacon is beacon type round with a value of $R = 0,5$ m. And the type of megrim pool is Vlughter with a length 7,5 m and thick is 2 m.

Keywords: Bendung, Curah Hujan Rencana, Debit Banjir Rencana, Sungai Ciberang.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Judul: Perencanaan Dimensi Hidrolis Bangunan Air Bendung pada Sungai Ciberang Banten, Nama: Ahmad Syaukani, NIM: 41111010033, Dosen Pembimbing: Acep Hidayat, ST, MT, 2016

Sesuai dengan rencana pemerintah untuk meningkatkan daya listrik di Indonesia, lembaga Pengembang Sumber Daya Air (PSDA) khususnya di daerah Banten. Sungai ciberang yang terbilang debit airnya tidak pernah kering ini sangat berpotensi untuk pembangunan PLTM.

Data curah hujan yang digunakan dari stasiun Sajira selama 12 tahun, yaitu dari tahun 1998-2009. Selanjutnya dilakukan analisa debit banjir rencana dengan metode HSS Nakayasu, HSS Snyder dan Rasional. Sedangkan analisa Hidrolika didapat dari hasil debit banjir dengan metode HSS Nakayasu sebagai acuan dalam perencanaan dimensi hidrolis bendung.

Dari hasil analisa frekuensi metode Gumbell didapat bahwa intensitas curah hujan rencana (I) dengan periode ulang 100 tahun sebesar 217,50 mm. Debit banjir rencana (Q100) dengan perhitungan metode Nakayasu didapat 107,519 m³/detik.

Dari debit banjir rencana, dimensi hidrolis bendung didapat ketinggian mercu bendung adalah 6 meter dengan tipe mercu bulat dengan nilai R=0,5 m. Tipe kolam olak Vlughter dengan panjang 7,5 meter dan tebal 2 meter.

Kata Kunci: Bendung, Curah Hujan Rencana, Debit Banjir Rencana, Sungai Ciberang.

MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Tidak ada kata yang pantas Penulis panjatkan selain puji syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Perencanaan Dimensi Hidrolis Bangunan Air Bendung pada Sungai Ciberang Banten”**. Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Dengan segala keterbatasan ilmu serta waktu, Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu dan juga masukan-masukan yang membangun yang akan dijadikan sumber di dalam penulisan. Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis berusaha menghasilkan suatu karya yang mudah-mudahan dapat memberikan masukan dan dapat dijadikan bahan acuan yang dapat digunakan di lingkungan kerja.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas membantu dan meluangkan waktu untuk Penulis, baik dari segi moril, maupun materil, langsung maupun tidak langsung sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Terima kasih yang sebesar-besarnya Penulis ucapkan antara lain :

1. Kedua orang tua Penulis yang tidak pernah bosan-bosanya memberikan *support*, do'a, perhatian, cinta yang tiada henti, serta dukungan fasilitas dan financial dalam menyusun Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, serta selaku koordinator Tugas Akhir.
3. Bapak Acep Hidayat, ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang dengan sabar membimbing serta memberikan masukan-masukan dan saran yang berguna dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Semua Dosen dan Staff Fakultas Teknik, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu namanya, mudah-mudahan tidak mengurangi rasa hormat Penulis.
5. Shinta Naomi selaku oshi Penulis yang selalu dan tidak pernah bosan memberikan *support*, do'a, motivasi, serta perhatian kepada Penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.
6. M. Reza Aditya Ready, ST, Kesit Wisnu Atmaja, ST, Rudiansyah, ST, Rama Ramadhan ST, Tri Hartini ST, Ila Samrah Tiani, ST, Nadia Zainal Abidin, ST, Dhita Dwi Oktafia, ST, Alim Laksono, Riski Aditya, M. Irfananda, Irwan Ivana, Dea Rizky Omana, M. Samsul Arifin serta rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, khususnya angkatan 2011 yang telah membantu dan memberikan dorongan, saran, dan kritikan kepada penulis.
7. Dan semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini, *Thanks For Watching*.

Akhir kata Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh untuk dikatakan sempurna. Oleh karena itu, kritik serta saran yang membangun akan sangat membantu sekali. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita, Amin.

Jakarta, Juni 2016

Penulis



DAFTAR ISI

Abstrak	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vi
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 – 5
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 – 9
2.2.5. Kolam Olak	II – 11
2.2.5.1. Kolam Olak Tipe USBAR	II – 13
2.2.5.2. Kolam Olak Tipe <i>Vlugter</i>	II – 16

2.2.5.3. Kolam Olak Bak Tenggelam	II – 18
2.3 Analisis Hidrologi	II – 19
2.3.1. Hujan Rata-Rata Suatu Daerah	II – 19
2.3.2. Cara Perhitungan Dengan Memakai Rata-Rata Hujan	II – 21
2.3.2.1 Cara Segitiga	II – 23
2.3.2.2 Cara Thiesen	II – 25
2.3.2.3 Cara Isohyet	II – 26
2.3.3 Analisa Frekuensi	II – 27
2.3.3.1. Metode Distribusi Normal	II – 28
2.3.3.2 Metode Distribusi Log Normal	II – 28
2.3.3.3 Metode Distribusi Frekuensi Gumbel	II – 29
2.3.3.4 Metode Distribusi Frekuensi Log Person Type III	II – 29
2.3.4 Penentuan Debit Rencana Dengan Metode Unit Hydrograph	II – 30
2.3.5. Metode Nakayasu	II – 33
2.3.6. Metode Snyder	II – 36

BAB III METODE PENELITIAN

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

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 – 1
4.1.3 Analisis Frekuensi Curah Hujan	IV – 2
4.1.4 Uji Keselarasan Distribusi	IV – 16
4.1.5 Perhitungan Intensitas Curah Hujan	IV – 20
4.1.6 Analisis Hidrograf Debit Banjir Rencana	IV – 23
4.1.6.1 Metode Snyder	IV – 23
4.1.6.2 Metode Nakayasu	IV – 26
4.1.6.3 Metode Rasional	IV – 29
4.2 Analisis Hidrolika	IV – 32
4.2.1 Menentukan Elevasi Mercu Bendung	IV – 32
4.2.2 Menentukan Muka Air Banjir (MAB) Rencana pada hilir bendung	IV – 33
4.2.3 Menentukan Lebar Bendung	IV – 35
4.2.4 Menentukan Muka Air Banjir (MAB) di atas Mercu Bendung	IV – 36
4.2.5 Menentukan Dimensi Mercu Bendung	IV – 37
4.2.6 Menentukan Tipe Kolam Olak	IV – 38
4.2.7 Menentukan Dimensi Kolam Olak	IV – 39
4.2.8 Gambar Sket Bendung	IV – 40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V – 1
5.2 Saran	V – 2



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lay Out Bendung Tetap	II – 2
Gambar 2.2. Lebar Mercu	II – 4
Gambar 2.3. Tipe Mercu	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 Lokasi Provinsi Banten	III – 1

Gambar 3.2. Peta Lokasi Kelurahan Sajira	III – 1
Gambar 3.3. Peta Lokasi Sungai Ciberang	III – 2
Gambar 4.1. Grafik Intensitas Curah Hujan Metode Dr. Mononobe	IV – 23
Gambar 4.2. Hidrograf Banjir Metode Snyder	IV – 26
Gambar 4.3. Hidrograf Banjir Metode Nakayasu	IV – 29
Gambar 4.4. Harga Koefisien C_0 fungsi H_1/r	IV – 36
Gambar 4.5. Dimensi Bendung	IV – 42



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
Tabel 4.1. Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan	IV – 2
Tabel 4.2. Nilai Reduksi Gauss	IV – 3
Tabel 4.3. Analisis Frekuensi Dengan Metode Distribusi Normal	IV – 4
Tabel 4.4. Faktor Frekuensi k Metode Distribusi Log Normal	IV – 6
Tabel 4.5. Analisis Frekuensi Dengan Metode Distribusi Log Normal	IV – 7
Tabel 4.6. Hubungan Periode Ulang T dengan Reduksi Varian dari Variabel Y_n	IV – 9
Tabel 4.7. Analisis Frekuensi dengan Metode Distribusi Gumbel's	IV – 9
Tabel 4.8. Faktor Frekuensi k Metode Distribusi Log Person 3	IV – 12
Tabel 4.9. Analisis Frekuensi dengan Metode Log Person III	IV – 13
Tabel 4.10. Rekapitulasi Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	IV – 14
Tabel 4.11. Syarat Penggunaan Jenis Sebaran	IV – 15
Tabel 4.12. Nilai Analisa Frekuensi Curah Hujan	IV – 15
Tabel 4.13. Uji Keselarasan dengan Chi Kuadrat	IV – 17
Tabel 4.14. Tabel Derajat Kepercayaan Uji Chi Kuadrat	IV – 18
Tabel 4.15. Nilai Kritis (Do) Uji Smirnov Kolmogorof	IV – 19

Tabel 4.16. Uji Smirnov Kolmogorof untuk Distribusi Gumbell	IV – 20
Tabel 4.17. Perhitungan Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Metode Dr. Mononobe	IV – 22
Tabel 4.18. Perhitungan Debit Banjir Metode Snyder	IV – 25
Tabel 4.19. Perhitungan Debit Banjir Metode Nakayasu	IV – 28
Tabel 4.20. Perhitungan Curah Hujan Metode Rasional	IV – 30
Tabel 4.21. Perhitungan Intensitas Curah Hujan Metode Rasional	IV – 31
Tabel 4.22. Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional	IV – 31
Tabel 4.23. Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana	IV – 32
Tabel 4.24. Perhitungan Debit Banjir Rencana	IV – 34

