



Disusun oleh :
Ahmad Budi Siswanto (41109120010)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
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 Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Bendung PLTM Telagawaja Ayu Karangasem - Bali

Disusun oleh :

N a m a : Ahmad Budi Siswanto
N I M : 41109120010
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / FTPD

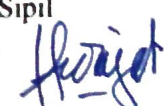
Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana : pada tanggal 04 Juli 2014

Pembimbing Tugas Akhir


Ir. Hadi Susilo, MM

Jakarta 21 Juli 2014

Mengetahui,
Ketua Penguji
Sipil


Acep Hidayat, ST. MT

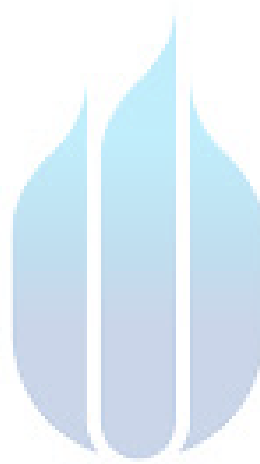
Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik


Ir. Mawardi Amin, MT



**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Yang memberikan pernyataan



Ahmad Budi Siswanto

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini dengan lancar dan tepat pada waktunya.

Laporan ini merupakan hasil dari pelaksanaan Tugas Akhir, yang dimulai pada tanggal 01 Maret – 30 Juni 2014, membahas Analisa Hidrologi, Analisa Hidrolika pada Perencanaan Bendung PLTM Telagawaja, Bali.

Laporan ini disusun sedemikian rupa sehingga dapat melengkapi Tugas Akhir dan selanjutnya akan dipergunakan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Jadi dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.
2. Keluarga dan saudara-saudara yang terus memberikan doa dan support kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Teman saya dikantor yang membantu memberikan masukan dalam menyelesaikan laporan TA ini .
4. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT, selaku Kaprodi Jurusan Teknik Sipil.

5. Bapak Ir.Hadi Susilo MM, selaku Dosen Pembimbing, yang sangat membantu saya dari awal sampai akhir pengerjaan Tugas Akhir ini, baik dari segi materi dan kesediaan waktu beliau dalam bimbingan.
6. Bapak Acep Hidayat, ST, MT, selaku Koordinator Tugas Akhir sekaligus penguji dalam sidang Tugas Akhir.
7. Ibu Gneis Setia Graha, ST MT, selaku penguji dalam sidang Tugas Akhir, yang juga memberikan masukan dalam kekurangan penyusunan.
8. Bapak Kadi, selaku staf Tata Usaha.
9. Bapak Dyan isnomo dan Pimpinan di tempat saya bekerja, yang selalu support dan memberikan kesempatan waktu-waktu terbaik untuk melaksanakan kuliah sekaligus bekerja.
10. Nurrul Widyawaty, Jainal Abidin, Loren Tania dan Andriansyah, yang bersama-sama dengan saya mengambil Tugas Akhir pada Semester 9 ini dan saling memberikan support dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan ke XVI Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana, yang selalu bersama dalam suka duka menjalani 4,5 tahun kebersamaan perkuliahan.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Dengan selalu mengucapkan syukur kepada Allah SWT, penulis sangat berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa/i Teknik Sipil serta bagi semua pihak yang berkepentingan. Amin.

Jakarta, 21 Juli 2014

Ahmad Budi Siswanto



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
ABSTRAK	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	I - 01
1.1. Latar Belakang	I - 01
1.2. Maksud dan Tujuan	I - 03
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I - 04
1.4. Metode Penulisan	I - 04
1.5. Sistematika Penulisan	I - 05
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	II - 01
2.1. Uraian Umum	II - 01
2.2. Hidrologi.....	II - 01
2.2.1. Penentuan Luas DAS	II - 02
2.2.2. Debit Banjir Rencana	II - 02
2.2.2.1. Analisis Frekuensi.....	II - 03
2.2.2.1. Pengukuran Dispersi.....	II - 03
2.3. Debit Andalan	II - 03
2.3.1. Pemilihan Jenis Sebaran.....	II - 05
2.3.2. Uji kecocokan.....	II - 08
2.4. Perencanaan Hidrolis	II - 09
2.4.1. Umum.....	II - 09
2.4.2. Bendung Pelimpah	II - 10
2.5. Stabilitas Bangunan.....	II - 09
2.5.1. Gaya – gaya yang bekerja	II - 40
2.5.2. Syarat –syarat stabilitas bendung	II - 45

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	III - 01
3.1. Tinjauan Umum	III - 01
3.2. Metodologi Perencanaan	III - 01
3.2.1. Pengajuan Judul TA	III - 03
3.2.2. Survei lapangan	III - 03
3.2.3. Studi Pustaka	III - 04
3.2.4. Identifikasi Masalah	III - 04
3.2.5. Identifikasi Kebutuhan Data.....	III - 05
3.2.6. Survey Pendahuluan.....	III - 06
3.2.7. Pengumpulan Data	III - 06
3.2.6.1. Tahapan persiapan	III - 06
3.2.6.2. Tahap Pengumpulan Data	III - 07
3.2.8. Pengumpulan Data dan Analisa Data.....	III - 08
3.2.7.1. Pengolahan Data dan Analisa Hidrologi.....	III - 08
3.2.7.2. Pengolahan Data dan Analisis Hidrolika.....	III - 09
3.2.7.3. Perhitungan Teknis dan Gambar Desain.....	III - 10
3.2.7.4. Penyusunan Laporan TA	III - 10
BAB 4 ANALISA HIDROLOGI.....	IV - 01
4.1. Umum	IV - 01
4.2. Analisa Hidrologi	IV - 01
4.3. Data Hidrologi Dan Catchment Area.....	IV - 02
4.4. Analisis Debit Aliran Rendah (Low Flow)	IV - 04
4.5. Penilaian Indikator Debit Sungai	IV - 09
4.6. Analisis Debit Andalan	IV - 11
4.7. Analisis banjir Rancangan.....	IV - 14
BAB 5 ANALISA HIDROLIS.....	V - 01
5.1. Penentuan Elevasi Mercu Bendung	V - 01
5.2. Lebar Efektif Bendung.....	V - 02
5.3. Tinggi Muka Air Banjir Di Atas Mercu Bendung	V - 04
5.4. Elevasi Muka Air Banjir Di Hilir Bendung	V - 07
5.5. Menghitung Back Water	V - 10
5.6. Perhitungan Hidrolika Bendung.....	V - 12

5.6.1. Penentuan Dimensi dan Bentuk Mercu	V - 12
5.6.2. Kolam Olak (Peredam Energi).....	V - 15
5.6.3. Perhitungan Panjang Lantai Muka	V - 19
5.6.4. Lantai Muka	V - 21
5.7. Stabilitas Bendung	V - 25
5.7.1. Dasar Perhitungan	V - 25
5.7.2. Perhitungan Stabilitas Bendung	V - 26
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	VI - 01
6.1. Kesimpulan	VI - 01
6.2. Saran	VI - 02

LAMPIRAN

- 1.Data debit AWLR Sungai Telagawaja
- 1.Gambar bendung hasil perhitungan



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Penentuan Jenis Sebaran	II - 08
Tabel 2.2	Harga – harga Koefisien K_a dan K_p	II - 14
Tabel 2.3	Harga – harga K dan n	II - 20
Tabel 2.4	Harga Koefisien Bligh dan Lane	II - 29
Tabel 4.1	Harga Koefisien Bligh dan Lane	IV - 04
Tabel 4.2	Rekapitulasi Debit 10 Harian Sungai Telagawaja.....	IV - 06
Tabel 4.3	Rekapitulasi Debit 10 Harian di Lokasi Rencana Bendung PLTM Telagawaja Ayu	IV - 07
Tabel 4.4	Klasifikasi Nilai KRS.....	IV - 10
Tabel 4.5	Klasifikasi Nilai CV	IV - 11
Tabel 4.6	Rekapitulasi Probabilitas Debit Andalan PLTM Telagawaja Ayu	IV - 13
Tabel 4.7	Debit Maksimum Harian.....	IV - 16
Tabel 4.8	Syarat Pengujian untuk Penggunaan Analisa Frekuensi	IV - 17
Tabel 4.9	Analisis Debit Rancangan Metode Log Pearson Type III.....	IV - 19
Tabel 4.10	Uji Chi Square, Metode Log Pearson Type III	IV - 21
Tabel 4.11	Uji Smirnov Kolmogorov, Metode Log Pearson Type III.....	IV - 23
Tabel 4.12	Debit Banjir Rancangan Metode Log Pearson Type III.....	IV - 24
Tabel 5.1	Harga Koefisien Kekasaran Manning, n , yang Sering Digunakan.....	V - 08
Tabel 5.2	Perhitungan Debit banjir Rencana	V - 10
Tabel 5.3	Harga-harga K dan n	V - 12
Tabel 5.4	Harga – harga C (Creep Ratio).....	V - 12
Tabel 6.1	Harga – harga C (Creep Ratio).....	VI - 01
Tabel 6.2	Data perhitungan hidrolis bendung	VI - 02

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Rencana PLTMH Telagawaja Ayu	I - 03
Gambar 1.2	Peta Google Earth Rencana Bendung PLTMH Telagawaja Ayu	I - 04
Gambar 2.1	Lebar efektif mercu	II - 13
Gambar 2.2	Bentuk – bentuk mercu	II - 15
Gambar 2.3	Bendung dengan mercu bulat.....	II - 16
Gambar 2.4	Tekanan pada mercu bendung bulat sebagai fungsi perbandingan H1/r	II - 17
Gambar 2.5	Harga-harga koefisien C0 untuk bendung ambang bulat sebagai fungsi perbandingan H1/r.....	II - 18
Gambar 2.6	Koefisien C1 sebagai fungsi perbandingan P/H1.....	II - 18
Gambar 2.7	Harga-harga koefisien C2 untuk bendung mercu tipe Ogee dengan muka hulu melengkung (menurut USBR, 1960)	II - 19
Gambar 2.8	Faktor pengurangan aliran tenggelam sebagai fungsi H2/H1	II - 19
Gambar 2.9	Bentuk-bentuk bendung mercu Ogee (U.S.Army Corps of Engineers, Waterways Experimental Stasion)	II - 21
Gambar 2.10	Faktor koreksi untuk selain tinggi energi rencana pada bendung mercu Ogee (menurut Ven Te Chow, 1959, berdasarkan data USBR dan WES)	II - 22
Gambar 2.11	Faktor pengurangan aliran tenggelam sebagai fungsi p2/H1 dan H2/H1. (Disadur dari US Army Corps of Engineers Waterways Experimental Station).....	II - 23
Gambar 2.12	Harga-harga Cv	II - 25
Gambar 2.13	Potongan hulu dan tampak depan pengontrol	II - 25
Gambar 2.14	Pangkal Bendung	II - 26
Gambar 2.15	Peredam Energi.....	II - 30
Gambar 2.16	Metode perencanaan kolam loncat air.....	II - 31
Gambar 2.17	Parameter-parameter loncat air	II - 33
Gambar 2.18	Hubungan percobaan antara Fr u, y2/yu untuk ambang ujung pendek	II - 34
Gambar 2.19	Karakteristik kolam olak untuk dipakai dengan bilangan Froude di	

atas 4,5; kolam USBR Tipe III.....	II - 34
Gambar 2.20 Blok-blok halang dan blok–blok muka	II - 35
Gambar 2.21 Peredam energi tipe bak tenggelam	II - 36
Gambar 2.22 Jari – jari minimum bak	II - 38
Gambar 2.23 Batas minimum tinggi air hilir	II - 39
Gambar 2.24 Batas maksimum tinggi air hilir.....	II - 39
Gambar 2.25 Kolam olak menurut Vlugter	II - 40
Gambar 2.26 Peta Respon Spektra Percepatan 1.0 detik (S1) Di Batuan Dasar (SB) Untuk Probabilitas terlampaui 10% dalam 100 tahu	II - 41
Gambar 3.1 Bagan Alir Perencanaan PLTM Telagawaja Ayu.....	III - 02
Gambar 4.1 Catchment Area Sungai Telagawaja pada Lokasi Bendung PLTM Telagawaja Ayu.....	IV - 03
Gambar 4.2 Distribusi Debit 10 Harian Sungai Telagawaja.....	IV - 08
Gambar 4.3 Flow Duration Curve (FDC) PLTM Telagawaja Ayu	IV - 14
Gambar 5.1 Elevasi mercu bendung	V - 01
Gambar 5.2 Penampang Sungai	V - 02
Gambar 5.3 Lebar Effektiv Bendung	V - 03
Gambar 5.4 Tinggi Muka Air Banjir	V - 07
Gambar 5.5 Dimensi dan jari2 mercu bendung	V - 14
Gambar 5.6 Kolam olak tipe USBR III	V - 17
Gambar 5.7 Dimensi dan Elevasi Bendung	V - 21
Gambar 5.8 Creep Line.....	V - 25
Gambar 5.9 Stabilitas Bendung Kondisi Banjir.....	V - 29
Gambar 5.10 Stabilitas Bendung Kondisi Normal.....	V - 41