

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN TUGAS AKHIR
EVALUASI DAN PERENCANAAN BENDUNG MRICAN
KABUPATEN BANTUL – DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Disusun oleh :

Apriyanti Indra .F L2A 303 005

Hari Nugroho L2A 303 032

Semarang, April 2006

Diperiksa / Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sutarto Edhisono, Dipl. HE. MT

NIP.130 810 138

Dyah Ari Wulandari, ST. MT

NIP.132 205 686

Mengetahui,

Ketua Pelaksana Program S1 Ekstensi

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, SPI

NIP. 130 810 731

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah – Nya Laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan lancar tanpa ada hambatan yang cukup berarti.

Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan menempuh ujian Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Selama masa tersusunnya Laporan Tugas Akhir, kami mendapat banyak dukungan dari berbagai pihak terkait. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Bambang Pujianto, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Moga Narayudha, SPI, selaku Ketua Pelaksana Program Ekstensi Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
3. Ir. Slamet Hargono, Dipl. Ing, selaku Sekretaris Pelaksana Program Ekstensi Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
4. Ir. Sumbogo Pranoto, Ms, selaku Dosen Wali.
5. Ir. Sutarto Edhisono, Dipl. HE. MT, selaku Dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir.
6. Dyah Ari Wulandari, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan do'a serta dukungan moral dan material hingga terselesainya Laporan Tugas Akhir ini.
8. Kakak dan Adik yang telah memberikan dorongan dan do'anya.
9. Teman – teman Teknik Sipil Ekstensi Universitas Diponegoro Angkatan 2003 yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam penyelesaian laporan ini.

10. Anak – anak BP – 26, yang telah memberikan support dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.

11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari akan keterbatasan dan kemampuan pengetahuan yang dimiliki, sehingga dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan rekan – rekan mahasiswa pada umumnya.

Semarang, April 2006

Penyusun

Apriyanti Indra .F

NIM.L2A 303 005

Hari Nugroho

NIM.L2A 303 032

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	I-1
1.2 LOKASI BENDUNG	I-2
1.3 MAKSUD DAN TUJUAN	I-3
1.4 PEMBATASAN MASALAH.....	I-5
1.5 SISTEMATIKA LAPORAN	I-5
BAB II : KONDISI BENDUNG EKSISTING	
2.1 DATA TEKNIK BENDUNG MRICAN	II-1
2.1.1 Data sungai	II-1
2.1.2 Dimensi dan Elevasi Bendung	II-2
2.2 KONDISI SEKARANG	II-2
2.2.1 Bendung	II-2
2.2.2 <i>Intake</i> Bendung Mrican	II-2

TUGAS AKHIR

Evaluasi dan Perencanaan Bendung Mrican
Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta

Apriyanti Indra .F
Hari Nugroho

L2A 303005
L2A 303032

	Halaman
BAB III : TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 ANALISIS HIDROLOGI	III-1
3.2 CURAH HUJAN RENCANA.....	III-1
3.2.1 Cara Rata – rata Hitung	III-1
3.2.2 Cara Poligon <i>Thissen</i>	III-2
3.2.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Periode Ulang	III-3
3.3 DEBIT BANJIR RENCANA	III-10
3.3.1 Metode <i>Der Weduwen</i>	III-10
3.3.2 Metode Rasional	III-11
3.3.3 Metode <i>Haspers</i>	III-12
3.4 ANALISIS KETERSEDIAAN AIR	III-14
3.4.1 Evapotranspirasi	III-20
3.4.2 Perkolasi dan Rembesan	III-21
3.4.3 Debit Andalan	III-21
3.5 TIPE – TIPE BENDUNG	III-24
3.5.1 Umum	III-24
3.5.2 Bendung Tetap	III-24
3.5.3 Bendung Gerak	III-25
3.6 HIDROLIK BANGUNAN BENDUNG TETAP	III-27
3.6.1 Lebar Bendung	III-27
3.6.2 Perencanaan Mercu	III-28
3.6.3 Pangkal Bendung	III-31
3.6.4 Peredam Energi	III-31
3.6.5 Kolam Olak	III-32
3.6.6 Bangunan Pengambilan / <i>Intake</i> pada Bendung	III-40
3.6.7 Sedimentasi	III-41

TUGAS AKHIR

Evaluasi dan Perencanaan Bendung Mrican
Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta

Apriyanti Indra .F
Hari Nugroho

L2A 303005
L2A 303032

	Halaman
3.6.8 Perencanaan Kantong Lumpur	III-43
3.7 STABILITAS BANGUNAN	III-47
3.7.1 Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah.....	III-47
3.7.2 Stabilitas Terhadap Guling	III-48
3.7.3 Stabilitas Terhadap Geser	III-48
3.7.4 Stabilitas Terhadap Eksentrisitas	III-49
3.7.5 Stabilitas Terhadap Piping (Erosi Bawah Tanah).....	III-49
3.7.6 Stabilitas Terhadap Gempa	III-50
3.7.7 Stabilitas Terhadap Gaya Lumpur	III-50
3.7.8 Stabilitas Tekanan Hidrostatik Kondisi Normal	III-50
3.7.9 Stabilitas Tekanan Hidrostatik Kondisi Banjir	III-50
 BAB IV : METODOLOGI	
4.1 PENGUMPULAN DATA	IV-1
4.1.1 Pengumpulan Data Primer	IV-1
4.1.2 Pengumpulan Data Sekunder	IV-1
4.1.3 Data Topografi	IV-1
4.1.4 Data Hidrologi	IV-2
4.1.5 Data Klimatologi	IV-2
4.1.6 Data Morfologi	IV-2
4.1.7 Data Tanah	IV-3
4.1.8 Pengolahan Data	IV-3
4.2 BAGAN ALIR TUGAS AKHIR	IV-4
 BAB V : EVALUASI BENDUNG MRICAN	
5.1 Tinjauan Kondisi Konstruksi Bendung	V-1
5.2 Tinjauan Kondisi Sungai (<i>Intake</i>)	V-1

TUGAS AKHIR

Evaluasi dan Perencanaan Bendung Mrican
Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta

Apriyanti Indra .F L2A 303005
Hari Nugroho L2A 303032

	Halaman
5.3 Permasalahan Bendung	V-1
5.4 Penanganan Permasalahan Bendung Mrican	V-2
BAB VI : ANALISIS HIDROLOGI	
6.1 Analisis Debit Banjir Rencana	VI-1
6.1.1 Analisis Curah Hujan Rata – Rata	VI-1
6.1.2 Analisis Curah Hujan dengan Periode Ulang.....	VI-4
6.1.3 Analisis Debit Banjir Rencana	VI-9
BAB VII : PERENCANAAN BENDUNG	
7.1 Perencanaan Lebar Efektif Bendung	VII-1
7.2 Perencanaan Mercu Bendung Mrican	VII-2
7.3 Perhitungan Dimensi Sungai Hilir	VII-4
7.4 Perencanaan Kolam Olak	VII-5
7.5 Rembesan dan Tekanan Air Tanah	VII-8
7.5.1 Penentuan koefisien <i>Creep Line</i> dan Lantai Muka	VII-8
7.6 Perhitungan <i>Back Water</i>	VII-13
7.7 Stabilitas Bendung	VII-14
7.7.1 Perhitungan Gaya – Gaya pada Saat Kondisi Normal...VII-15	
7.7.2 Stabilitas Selama Terjadi Banjir Rencana	VII-20
7.8 Perencanaan Saluran Primer	VII-30
7.9 Pintu <i>Romijn</i>	VII-31
7.10 Perencanaan Kantong Lumpur	VII-32
7.10.1 Perencanaan Tinggi Kantong Lumpur	VII-33
7.10.2 Perencanaan Kedalaman Tampungan Kantong Lumpur	VII-33
7.10.3 Panjang Kantong Lumpur	VII-34
7.11 Pengecekan Efisiensi Kantong Lumpur	VII-35

TUGAS AKHIR

Evaluasi dan Perencanaan Bendung Mrican
Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta

Apriyanti Indra .F
Hari Nugroho

L2A 303005
L2A 303032

	Halaman
7.12 Bangunan Pembilas Kantong Lumpur	VII-38
7.13 Bangunan Pengambilan	VII-39
7.14 Desain Dinding Sayap Bagian Hulu dan Hilir	VII-40
7.15 Perencanaan Dinding Penahan Tanah Dekat	
Tubuh Bendung	VII-43
7.16 Perhitungan Perencanaan Dimensi Pintu Penguras	VII-46
7.17 Perencanaan Pintu <i>Intake</i>	VII-51
 BAB VIII : RENCANA ANGGARAN BIAYA	
8.1 Pendahuluan	VIII-1
8.2 Perhitungan Volume Pembangunan Bendung Mrican	VIII-1
8.3 Daftar Harga Satuan Upah, Bahan dan Alat	VIII-17
8.4 Daftar Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah Kerja	
Metode BOW	VIII-17
8.5 Rencana Anggaran Biaya	VIII-21
8.6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	VIII-22
8.7 Tenaga kerja	VIII-22
 BAB IX : RENCANA KERJA DAN SYARAT – SYARAT	
9.1 Syarat – Syarat Umum dan Administrasi	IX-1
9.1.1 Ketentuan dan Persyaratan Umum	IX-1
9.1.2 Ketentuan dan Persyaratan Administrasi	IX-11
9.1 Syarat – Syarat Teknis	IX-31
 BAB X : PENUTUP	
10.1 Kesimpulan	X-1
 DAFTAR PUSTAKA	
GAMBAR RENCANA	
LAMPIRAN	

TUGAS AKHIR

Evaluasi dan Perencanaan Bendung Mrican
Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta

Apriyanti Indra .F
Hari Nugroho

L2A 303005
L2A 303032

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 3.1	Nilai kritis untuk distribusi <i>chi kuadrat</i>	III – 6
Tabel 3.2	Nilai <i>delta</i> kritis untuk uji keselarasan <i>Smirnov</i> <i>Kolmogorof</i>	III – 7
Tabel 3.3	<i>Reduced Mean</i>	III – 8
Tabel 3.4	<i>Reduced Standart Deviation</i>	III – 8
Tabel 3.5	<i>Reduced Variete</i>	III – 8
Tabel 3.6	Harga k untuk distribusi Log Pearson III.....	III – 9
Tabel 3.7	Koefisien limpasan (oleh Dr. Mononobe)	III –12
Tabel 3.8	Koefisien suhu (tabel 1a – b)	III – 14
Tabel 3.9	Koefisien suhu (tabel 1a – b)	III – 15
Tabel 3.10	Tekanan udara (tabel 1a – b)	III – 15
Tabel 3.11	Tekanan udara (tabel 1a – b)	III – 16
Tabel 3.12	Koefisien tekanan udara dan angin (tabel Pennman 2)	III – 16
Tabel 3.13	Koefisien angin (tabel Pennman 3)	III – 17
Tabel 3.14	Koefisien udara (tabel Pennman 4)	III – 17
Tabel 3.15	Koefisien radiasi matahari (tabel Pennman 5)	III – 18
Tabel 3.16	Kebutuhan air selama penyiapan lahan.....	III – 18
Tabel 3.17	Koefisien curah hujan untuk padi	III – 19
Tabel 3.18	Koefisien tanaman padi dan palawija menurut <i>Nedeco/ Prosida</i>	III – 19
Tabel 3.19	Harga – harga koefisien konstruksi.....	III – 28
Tabel 3.20	Harga – harga K dan n	III – 30
Tabel 3.21	Harga – harga minimum angka rembesan <i>Lane (CL)</i>	III – 49
Tabel 6.1	Faktor pemberat area pada DPS kali Gajah Wong metoda <i>Thiessen</i>	VI – 1

TUGAS AKHIR

Evaluasi dan Perencanaan Bendung Mrican
Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta

Apriyanti Indra .F
Hari Nugroho

L2A 303005
L2A 303032

	Halaman
Tabel 6.2	Hasil analisis hujan maksimum rata – rata metoda <i>Poligon Thiessen</i> VI – 1
Tabel 6.3	Hujan harian maksimum rata – rata DAS..... VI – 2
Tabel 6.4	Pengolahan data curah hujan..... VI – 4
Tabel 6.5	Pengolahan data curah hujan dengan menggunakan nilai <i>logaritme</i> VI – 5
Tabel 6.6	Penentuan jenis sebaran VI– 6
Tabel 6.7	Perhitungan data log dari curah hujan..... VI – 7
Tabel 6.8	Nilai kemungkinan <i>Chi kuadrat</i> VI – 8
Tabel 6.9	Perhitungan curah hujan untuk debit banjir cara <i>Log Pearson III</i> VI – 8
Tabel 6.10	Perbandingan hasil analisis debit banjir rencana dengan Periode ulang VI – 11
Tabel 6.11	Perhitungan curah hujan efektif dari rata – rata 3 stasiun Stasiun : Santan + Kempud + Prumpung..... VI – 12
Tabel 6.12	Perhitungan curah hujan (R20%) kering dari rata – rata 3 Stasiun : Santan + Kempud + Prumpung..... VI – 14
Tabel 6.13	Urutan hujan R20% kering dari kecil ke besar..... VI – 15
Tabel 6.14	Perhitungan evapotransportasi metoda penman stasiun Barongan VI – 16
Tabel 6.15	Perhitungan debit andalan 20% kering..... VI – 17
Tabel 6.16	Perhitungan kebutuhan air untuk padi..... VI – 18
Tabel 6.17	Perhitungan kebutuhan air untuk jagung..... VI – 21
Tabel 6.18	Kebutuhan air selama penyiapan lahan untuk jagung..... VI – 23
Tabel 6.19	Pola dan tata tanam daerah Bendung Mrican..... VI – 24
Tabel 6.20	Perhitungan neraca air daerah Bendung Mrican..... VI – 25
Tabel 7.1	Hasil perhitungan koordinat mercu hilir..... VII – 3

TUGAS AKHIR

Evaluasi dan Perencanaan Bendung Mrican
Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta

Apriyanti Indra .F L2A 303005
Hari Nugroho L2A 303032

	Halaman
Tabel 7.2	Panjang rembesan VII – 9
Tabel 7.3	Panjang rembesan dengan lantai muka VII – 10
Tabel 7.4	Hasil perhitungan <i>back water</i> VII – 14
Tabel 7.5	Hasil perhitungan berat sendiri VII – 15
Tabel 7.6	Hasil perhitungan rembesan dan tekanan air VII – 16
Tabel 7.7	Hasil perhitungan beban <i>Uplift pressure</i> VII – 17
Tabel 7.8	Hasil perhitungan beban gempa VII – 18
Tabel 7.9	Hasil perhitungan tekanan hidrostatik VII – 18
Tabel 7.10	Hasil perhitungan tekanan tanah VII – 19
Tabel 7.11	Hasil perhitungan tekanan Lumpur VII – 19
Tabel 7.12	Rekapitulasi perhitungan gaya – gaya VII – 19
Tabel 7.13	Hasil perhitungan rembesan dan tekanan air pada saat banjir VII – 21
Tabel 7.14	Hasil perhitungan beban <i>Uplift pressure</i> VII – 23
Tabel 7.15	Hasil perhitungan tekanan hidrostatik VII – 23
Tabel 7.16	Rekapitulasi perhitungan gaya – gaya VII – 23
Tabel 7.17	Ikhtisar perhitungan gaya berat (tinjauan 1 meterpanjang) VII – 38
Tabel 7.18	Ikhtisar gaya irisan terhadap A (tinjauan 1 meterpanjang) VII – 39
Tabel 7.19	Ikhtisar perhitungan gaya berat (tinjauan 1 meterpanjang) VII – 40
Tabel 7.20	Ikhtisar gaya irisan terhadap A (tinjauan 1 meterpanjang) VII – 44
Tabel 8.1	Perhitungan luas dinding penahan tanah dekat bendung VIII – 5
Tabel 8.2	Daftar harga satuan upah, bahan dan alat VIII – 17
Tabel 8.3	Daftar analisis harga satuan bahan dan upah kerja metoda BOW VIII – 17
Tabel 8.4	Rencana Anggaran Biaya VIII – 21

TUGAS AKHIR

Evaluasi dan Perencanaan Bendung Mrican
Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta

Apriyanti Indra .F
Hari Nugroho

L2A 303005
L2A 303032

	Halaman
Tabel 8.5	Daftar Rekapitulasi Rencana Anggaran BiayaVIII – 22
Tabel 8.6	Perhitungan Tenaga kerja.....VIII – 22
Tabel 8.7	Kebutuhan tenaga kerja untuk per <i>item</i> pekerjaanVIII - 25
Tabel 9.1	Mutu betonIX – 47
Tabel 9.2	Ukuran dan bentuk penahan tanahIX – 52
Tabel 9.3	Perletakan jembatan sesuai dengan kebutuhanIX – 54
Tabel 9.4	Keseksamaan dalam arah dan ketinggian pada pipaIX – 62

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.1	Peta lokasi Bendung Mrican	I – 2
Gambar 1.2	Peta Daerah Istimewa Yogyakarta	I – 3
Gambar 2.1	Peta daerah aliran Sungai	II – 2
Gambar 2.2	Penampang melintang Bendung Mrican.....	II – 2
Gambar 2.3	Tampak Bendung Mrican <i>Existing</i>	II – 3
Gambar 2.4	Bagian hilir Bendung Mrican <i>Existing</i>	II – 3
Gambar 2.5	Pintu pembilas Bendung Mrican <i>Existing</i>	II – 4
Gambar 2.6	Saluran primer Bendung Mrican <i>Existing</i>	II – 4
Gambar 3.1	Sketsa stasiun curah hujan cara rata – rata hitung.....	III – 2
Gambar 3.2	Pembagian daerah dengan cara poligon Thiessen.....	III – 3
Gambar 3.3	Penampang melintang bendung tetap.....	III – 25
Gambar 3.4	<i>Lay out</i> bendung gerak	III – 26
Gambar 3.5	Potongan bendung gerak.....	III – 26
Gambar 3.6	Lebar efektif mercu	III – 27
Gambar 3.7	Tipe mercu bulat	III – 29
Gambar 3.8	Tipe mercu <i>Ogee</i>	III – 30
Gambar 3.9	Pangkal bendung	III – 31
Gambar 3.10	Kondisi aliran di atas mercu.....	III – 32
Gambar 3.11	Hubungan kedalaman air hulu dan hilir.....	III – 33
Gambar 3.12	Kolam olak tipe USBR I.....	III – 35
Gambar 3.13	Kolam olak tipe USBR II.....	III – 36
Gambar 3.14	Kolam olak tipe USBR III.....	III – 36
Gambar 3.15	Kolam olak tipe USBR IV.....	III – 37
Gambar 3.16	Kolam olak tipe <i>Vlugter</i>	III – 38

	Halaman
Gambar 3.17 Kolam olak tipe Bak Tenggelam.....	III – 39
Gambar 3.18 Bangunan pengambilan/ <i>Intake</i>	III – 41
Gambar 3.19 Potongan melintang dan memanjang kantong Lumpur	III – 42
Gambar 3.20 Tata letak kantong lumpur.....	III – 46
Gambar 3.21 Tata letak kantong Lumpur dengan saluran primer berada pada trase yang sama.....	III – 47
Gambar 4.1 Bagan alir langkah – langkah pembuatan Tugas Akhir.....	IV – 4
Gambar 6.1 Poligon <i>Thiessen</i>	VI – 3
Gambar 6.2 Grafik neraca air	VI – 24
Gambar 7.1 Koordinat mercu	VII – 4
Gambar 7.2 Rencana kolam olak.....	VII – 5
Gambar 7.3 Kolam olak tipe USBR III.....	VII – 8
Gambar 7.4 Bendung dengan kolam olak.....	VII – 9
Gambar 7.5 Bendung dengan rantai muka.....	VII – 10
Gambar 7.6 Diagram <i>back water</i>	VII – 13
Gambar 7.7 Bendung dengan kondisi air.....	VII – 25
Gambar 7.8 Gaya – gaya bendung dengan kondisi air normal.....	VII – 26
Gambar 7.9 Analisa stabilitas bendung dengan kondisi air normal.....	VII – 27
Gambar 7.10 Gaya – gaya bendung dengan kondisi air banjir	VII – 28
Gambar 7.11 Analisa stabilitas bendung dengan kondisi air banjir	VII – 27
Gambar 7.12 Penampang saluran primer	VII – 31
Gambar 7.13 Pintu <i>romijn</i> di saluran primer.....	VII – 32
Gambar 7.14 Rencana saluran kantong Lumpur	VII – 32
Gambar 7.15 Penampang melintang kantong Lumpur	VII – 35
Gambar 7.16 Penampang memanjang kantong Lumpur	VII – 35
Gambar 7.17 Grafik diagram <i>shield</i>	VII – 36

TUGAS AKHIR

	Halaman
Gambar 7.18 Grafik <i>camp</i>	VII – 38
Gambar 7.19 Penampang memanjang saluran pembilas	VII – 39
Gambar 7.20 Dinding penahan tanah bagian hilir dan hulu	VII – 41
Gambar 7.21 Dinding penahan tanah dekat tubuh bendung	VII – 43
Gambar 7.22 Pintu penguras	VII – 46
Gambar 8.1 Saluran kantong Lumpur	VIII – 3
Gambar 8.2 Dinding penahan tanah pada sayap hilir dan hulu	VIII – 4
Gambar 8.3 Dinding penahan tanah dekat tubuh bendung	VIII – 5
Gambar 8.4 Lantai muka bendung	VIII – 7
Gambar 8.5 Pelat lantai muka	VIII – 9
Gambar 8.6 Bendung dan kolam olak	VIII – 10
Gambar 8.7 Pelat kolam olak	VIII – 14
Gambar 8.8 Kolam olak	VIII – 15
Gambar 8.9 Grafik jumlah kebutuhan pekerja tiap minggu	
Gambar 8.10 <i>Network Planning</i> Pembangunan Bendung Mrican Kabupaten Bantul - Yogyakarta	